613 (075.3)
ა-363

ვ. ქასიმაძე

ჰიგიენა

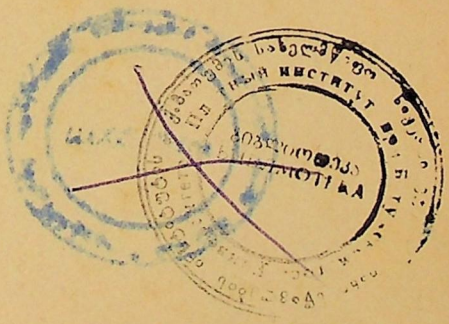
განათლება

ვ. კაციტაძე

ჰ ი გ ი ე ნ ა

პირველი ნაწილი

საქართველოს სსრ უმაღლესი და საშუალო სპეციალური განათლების სამინისტროს მიერ დამტკიცებულია სახელმძღვანელოდ სამედიცინო ინსტიტუტის სტუდენტებისთვის



გამომცემლობა „განათლება"
თბილისი — 1983

ძირითადი დარგი, მეცნიერებაა, რომლის მიზანია მშრომელი მოსახლეობის დაცვა ბუნებრივი ან შრომისა და ყოფა-ცხოვრების ჯერ კიდევ მოუწესრიგებელი პირობების გავლენით განპირობებული პათოლოგიური პროცესისგან.

პროფილაქტიკური მედიცინის ეს დარგი ბუნებრივ ან საყოფაცხოვრებო გარემოში ეძებს არა მარტო მავნე მხარეებს, არამედ სწავლობს აგრეთვე იმ ფაქტორებს, რომლებიც დადებითად მოქმედებენ ადამიანის ეგზოგენურ არეში, ცდილობს მათი სასურველი ეფექტის გამოყენებას. აქედან გამომდინარე, ჰიგიენა თავის მონაპოვრებს ნერგავს სამკურნალო დაწესებულებებში: კლინიკებში, საავადმყოფოებში, სამშობიარო სახლებში, სანატორიუმებსა და დისპანსერებში. ჰიგიენა ეხმარება მკურნალ ექიმს არა მარტო დაავადებულის განკურნებაში, არამედ იმაშიც, რომ ნამკურნალევს არასათანადო ჰიგიენური პირობების შექმნის შედეგად დაავადება არ შეუბრუნდეს და, რაც მთავარია, საბოლოოდ ჰიგიენის მეოხებით ექიმი მსგავსი დაავადებების განვითარებისაგან ადამიანების პროფილაქტიკურად დაცვის შესაძლებლობებში ერკვევა.

დასავლეთის ზოგ ქვეყანაში ტერმინ „პროფილაქტიკური მედიცინის“ ნაცვლად ხმარობენ ტერმინს „პრევენტიული მედიცინა“. მისი მომიჯნავე დარგი — სოციალური ჰიგიენა 1920 წელს შექმნეს გერმანიაში ფიშერმა და გროტიანმა.

საბჭოთა კავშირში ოქტომბრის რევოლუციის შემდეგ დღემდე ჩატარებული გამაჯანსაღებელი ღონისძიებების გავლენით აცილებულია გარემოს მავნე ფაქტორების უხეში ზემოქმედება ადამიანზე, ამიტომ ჰიგიენისტებს სადღეისოდ უხდებათ საქმე იქონიონ გარემოს მხოლოდ ფარულ და ამიტომ უფრო ძნელად ამოსაცნობ მავნეობასთან. ასეთია, მაგალითად, მცირე კონცენტრაციის შხამების შემცველი ან დამტვერიანებული ჰაერი, ამა თუ იმ არასასურველი მიკროელემენტის შემცველი ან სასურველობას მოკლებული წყალი, შეუფერებელი მიკროჰავა, არარაციონალურად შედგენილი საკვები და სხვ.

თანამედროვე ჰიგიენა ფლობს ზუსტ მეცნიერებათა საფუძველზე დამყარებულ საკვლევ მეთოდებს (ფიზიოლოგიურ, ტოქსიკოლოგიურ, ბიოლოგიურ, ფიზიკურ, ქიმიურ, ბაქტერიოლოგიურ და სხვ.). მისსავე განკარგულებაშია საზოგადოებრივი ჯანმრთელობის მდგომარეობის ასახვის ისეთი ძლიერი მეთოდი, როგორიცაა სანიტარიული სტატისტიკა.

მაგრამ, თუ ყოველივე ამან მაინც ვერ უზრუნველყო გარემოში შემორჩენილი ან ახლად შემოჭრილი მავნეობის ადრეული გამოვლინება, მაშინ ჰიგიენა მიმართავს პირობითი რეფლექსების გამოყენე-

ბაზე დამყარებულ ცდებს[1], ეძიებს გადახრებს სისხლის შედგენილობაში, ფერმენტების აქტივობის დარღვევაში, ხუთი გრძნობიდან რომელიმეს დაქვეითებაში ან პირიქით, ზედმეტ გაძლიერებაში და სხვ. ყოველივე ეს საშუალებას აძლევს ჰიგიენას მიკვლეული (მალიმიტებელი) ტესტის საშუალებით ობიექტურად ამოიცნოს მავნეობის მიზეზი, დასახოს ჰიგიენური მეთოდებით მათთან ბრძოლის ღონისძიებანი და გეგმიანად იზრუნოს მათი განხორციელებისათვის.

უკანასკნელ დროს ქიმიურ-შხამიანი საწყისების გამრავლების გამო მეცნიერები ვეღარ ასწრებენ ყველა ახალი სინთეზური ნაწარმის ცხოველებზე გახანგრძლივებულად შესწავლას, ამიტომ ზ დ კ-ს (ზღვრულად დასაშვები კონცენტრაცია) დასადგენად თანდათან ინერგება შხამიანობის ე. წ. პროგნოზირების მეთოდით განსაზღვრაც. ამ მეთოდის არსია, რომ ის აანალიზებს ახალი ქიმიური ნაერთის სტრუქტურას, ე. ი. ადგენს, რომელი ახალი შხამიანი რადიკალი როგორ უერთდება სხვა შემადგენელ ორგანულ ნაწილებს, აქედან გამომდინარე, როგორი შეიძლება იყოს მისი ტოქსიკურობა და ზ დ კ.

კაპიტალიზმის პირობებში, იმ მატერიალური, ანუ ხელით შესახები ფაქტორების გარდა, რომლებიც არსებობს შრომასა და ყოფა-ცხოვრებაში, მოსახლეობის ფართო ფენების ჯანმრთელობის გაუარესების გარე ფაქტორებად გვევლინება სოციალურ-ეკონომიკური ჩაგვრა, რასობრივი და სქესობრივი დისკრიმინაცია, არაადამიანური შრომის პირობები, მშრომელთა უუფლებობა და მატერიალური დოვლათის უმართებულო განაწილებაც.

ჰიგიენის მეთოდებით ექიმები ცდილობენ გარე პირობების არა მარტო შესწავლას და მათთან შეგუებას, არამედ მათ გარდაქმნასაც.

საილუსტრაციოდ გამოდგება ჭაობების მასობრივი ამოშრობა, ჰავის შესარბილებლად სარწყავი სისტემებისა და ტყის დიდი მასივების გაშენება, მრავალი ხელოვური „ზღვის“ მოწყობა, უდაბური ადგილების გაწყლიანება (ყარაყუმი, სამგორი, ჟინვალი და სხვ.).

ჰიგიენა ადამიანის ამა თუ იმ ორგანოს ნორმასა და პათოლოგიას განიხილავს ორგანიზმის ერთიანობასა და მთლიანობაში, ისევე, როგორც მთლიანობაში უნდა იყოს განხილული ადამიანი, ადამიანთა

---

[1] მაგალითად, საწარმოს შხამი არ არის ისეთი დიდი კონცენტრაციისა ან ორგანიზმში ისეთი რაოდენობით დაგროვილი, რომ გამოიწვიოს ინტოქსიკაციის კლინიკური გამოვლინება, მაგრამ მუშის თვითგრძნობა და შრომისუნარიანობა რამდენადმე გაუარესებული, დაქვეითებულია. ამ შემთხვევაში პირობითი რეფლექსების ან სხვა რომელიმე ბიოქიმიური ან ფიზიოლოგიური ტესტებით შესწავლა დაადგენს, რომ დაძლეულია ცენტრალური ნერვული სისტემის ამა თუ იმ უბნის შესაძლებლობანი, რომლის მეოხებითაც ნორმაშია სხეულის სათანადო მაჩვენებელი.

კოლექტივი და მათი ცხოვრებისა და შრომის პირობები, ანუ ე. წ. საარსებო გარემოს სოციალური და ეკონომიკური ფაქტორები.

ადამიანის ორგანიზმში და მის გარეთ მიმდინარე პროცესები ყოველთვის უნდა დავუკავშიროთ ერთმანეთს და განვიხილოთ ერთ მთლიანობაში, მათი გენეტიკურ თავისებურებათა გათვალისწინებით.

საბჭოთა ჰიგიენა მტკიცედ დგას იმ პოზიციებზე, რომ ამ ურთიერთობას გარე ფაქტორებთან (ისევე როგორც შიგა ფაქტორებთან) ძირითადად აწესრიგებს თავის ტვინის ქერქი, რომლის უშუალო მმართველობით ხდება გარემოსთან ადამიანის კონტაქტების ისე მოგვარება, რომ, რაც შეიძლება ნაკლებად დაიტვირთოს მისი სასიცოცხლო ძალები და რაც შეიძლება ეკონომიური იყოს მისი ენერგიის ხარჯვა.

ამ ფუნქციების წარმატებით დაცვაში, რა თქმა უნდა, მნიშვნელობა აქვს საპასუხო ჩვევათა (დინამიკურ) სტერეოტიპის გამომუშავებას, რადგან უკანასკნელის გარეშე შეუძლებელი იქნებოდა გაწონასწორება-მოწესრიგება გარე პირობებსა და ინდივიდუმის საპასუხო შინაგან პროცესებს შორის — მისი შრომისა და ყოფა-ცხოვრების ვითარებაში.

ვისაც სურს იცოდეს, რატომ განვითარდა ესა თუ ის პათოლოგია ამა თუ იმ ორგანოში (ორგანიზმში), უნდა ახსოვდეს, რომ სხეულის საპასუხო რეაქცია უმეტესად განპირობებულია მის ირგვლივ არსებული გარე გამღიზიანებლებით, ე. ი. მიზეზი გარემოს ამა თუ იმ მავნე აგენტში უნდა ეძიოს, იქნება ის ფიზიკური, ქიმიური, ალმენტური, ფსიქო-ემოციური თუ სხვ., რადგან დაავადებათა 90% ვითარდება იმის შედეგად, რომ ჰიგიენურ მოთხოვნებს არ იცავენ.

ცხადია, ეს მიზეზები მარადიული და უცვლელი არ არის, იცვლება ეკონომიკა, ტექნიკა და ტექნოლოგია. დაინერგა ელექტრული შედუღება და ტვირთის ამწეები, გაჩნა ლითონის დამმუშავებელთა პროფესიული სიყრუე და მტვირთავთა პროფესიული თიაქარი. წყალქვეშა სამუშაოებთან და კოსმოსურ ფრენასთან დაკავშირებით გაჩნდა კესონური დაავადება და უწონობის პათოლოგია. ბუნებრივი ბოჭკო შეიცვალა სინთეზურით, იკლო ბამბისა და მატყლის მტვერმა, მაგრამ იმატა ქიმიურმა და ფიზიკურმა (მათ შორის ელექტროსტატიკურმა) მავნეობამ, მაგალითად, საფეიქრო წარმოებებში და სხვ.

ცნობილია, რომ სხვადასხვა ქვეყნის ხალხები ჯერ კიდევ შორეულ წარსულში ემპირიულად მიხვდნენ მათი ჯანმრთელობისათვის სასარგებლო სხვადასხვა პროფილაქტიკური ღონისძიების გატარების აუცილებლობას, მაგალითად, ხორბლის გამოყენება ჯერ ფაფის, ხოლო შემდეგ კი პურად გამოცხობის წესით; ზამთრისა და ზაფხულისათვის მატყლისა და ბამბის ქსოვილის დიფერენცირებას; ზაფხულში თავსაკ-

რავად თეთრი ქსოვილის გამოყენებას. ხალხმა ემპირიულად მიაგნო გვამების დამარხვის, კრემაციის საჭიროებას. და ავადმყოფთა იზოლაციით სარგებლიანობას: გამოიყენა მკბენარების წინააღმდეგ საცვლების გაპოხვა და საქონლის შარდით თავის დაბანა; კოღოებისაგან დასაცავად — ცეცხლის დანთება-დაბოლება და სუნიანი მცენარეების ცხიმების შეზელა კანში, სურავანდის საწინააღმდეგოდ სხვადასხვა ბოსტნეულის, წიწვოვნების, კენკროვნების გამოყენება და სხვ.

ჩვენს წელთაღრიცხვამდე უკვე აღინიშნებოდა ემპირიული გზით მიღწეული ჰიგიენური მონაპოვრების ერთგვარი დასაბუთებისა და განზოგადების ცდები. რასაც მიეძღვნა, მაგალითად, ჰიპოკრატეს შრომები „ჰიგიასტიკა“, „წყლის, ჰაერისა და ნიადაგის შესახებ“, „ეპიდემიების შესახებ“ და სხვ.

ძველ საუკუნეებში მრავალ ქვეყანაში (ინდოეთში, რომში, საბერძნეთში, რუსეთში, საქართველოში და სხვ.) აიგო ფრიად მნიშვნელოვანი სანიტარიული ნაგებობანი, წყალსადენები და აბანოები, გაკეთდა კანალიზაცია, მაგრამ ისინი განკუთვნილი იყო ძალიან ვიწრო წრისათვის, მმართველი არისტოკრატიისათვის.

შუა საუკუნეებს საერთო კულტურულ დეპრესიასთან ერთად ახასიათებს სანიტარიულ-ჰიგიენური საკითხების თითქმის სრული უგულებელყოფა.

ამ ჩამორჩენას, კუთხური კარჩაკეტილობის გარდა, განსაკუთრებით შეუწყო ხელი ფეოდალურ ეპოქაში ეკლესიის შეუზღუდველმა ბატონობამ როგორც სასულიერო, ისე საერო საქმეებში, რამაც არათუ არ უზრუნველყო ჰიგიენის წინსვლა-განვითარება, არამედ, პირიქით, ჩაკეტა ის ვიწრო ჩარჩოებში და ასეთი იზოლირებით ხელი შეუწყო მის დაკნინებას.

იმ პერიოდში ეკლესიის კომპეტენციას შეადგენდა მოსახლეობის ჯანმრთელობაზე ზრუნვაც, რადგან, როგორც სამედიცინო განათლება, ისე, საერთოდ, ყველა სამედიცინო ღონისძიება ამ საუკუნეებში ფაქტიურად ეკლესიიდან მომდინარეობდა (ე. წ. „სამონასტრო მედიცინის“ ეპოქა და სხვ.).

საეკლესიო კონსერვატიზმის მაგალითები ცნობილია უფრო ახლო დროშიც. მაგალითად, ნაპოლეონის დროს რომის პაპმა წინასწარი ანათემა გამოუცხადა ყველა კათოლიკეს, რომელიც ყვავილის საწინააღმდეგო აცრას გაიკეთებდა. ამიტომ იყო, რომ შუა საუკუნეებს ახასიათებდა ხალხთა მაღალი სიკვდილიანობა და ისეთ გადამდებ დაავადებათა გავრცელება, როგორიც არის შავი ჭირი, ქოლერა, პარტახტიანი ტიფი, ყვავილი და სხვ.

კაპიტალიზმის ადრეულ პერიოდში, რომელსაც თან სდევდა მრეწველობის კონცენტრაცია, საარსებო წყაროს მაძიებელი მოსახლეო-

ბის საგრძნობი ნაწილი სოფლებიდან იწყებს გადმოსახლებას ქალაქად. „ახალი არისტოკრატია“ იქმნება. ამ „ახალ არისტოკრატიას“, ანუ ბურჟუაზიას აღეძრა სურვილი ახალ საცხოვრებელ პირობებში, ე. ი. ქალაქებში, ანტიკურის მიბაძვით, პირადი ჰიგიენის საკითხების მოსაგვარებლად შეექმნა კომფორტი.

ამრიგად, იმ კვარტალებში, სადაც ბურჟუაზია ბინადრობდა, კვლავ დაიწყეს კანალიზაციის, წყალსადენის, სააბაზანოებისა და აბანოების აგება, ქუჩების განათება-კეთილმოწყობა, მაღალჭერიანი და ნათელი სახახლეების მშენებლობა და სხვ.

მშრომელებისათვის კი რჩებოდა საერთო საცხოვრებლის მრავალიარუსიანი საწოლები, ზოგჯერ კი ერთი საწოლი სამ სხვადასხვა ცვლაში მომუშავე მუშებისთვის, 14—15-საათიანი სამუშაო დღე, ცუდი კვება, და მეტად მცირე ხელფასი. ყოველივე ამით კი გაპირობებული იყო მაღალი სიკვდილიანობა, ხანმოკლე აიცოცხლე და სხვ.

ახალ ქალაქებში თანდათანობით დაინერგა ერთგვარი მეთვალყურეობაც ქუჩების სისუფთავეზე, საკვებ პროდუქტებზე და სხვ. მაგრამ ყოველივე ამას ჯერ კიდევ არ ჰქონდა სამედიცინო სამსახურის იერი და წმინდა ადმინისტრაციული ღონისძიებების ხასიათის იყო (ე. წ. სამედიცინო პოლიცია).

მე-19 საუკუნიდან მრეწველობისა და ზოგი ზუსტი მეცნიერების (ფიზიკის, ქიმიის, მიკრობიოლოგიის) უფრო ფართო განვითარების პირობებში ჰიგიენაც იუმჯობესებს საკვლევ მეთოდებს და მეცნიერული ძიების გაღრმავებისათვის უხვად მიმართავს ე. წ. ექსპერიმენტულ-ლაბორატორიული და სამედიცინო-სანიტარიული სტატისტიკის მეთოდების გამოყენებას სოციალურ-საზოგადოებრივი მიზეზების შესწავლისათვის.

ასეთ ლაბორატორიულ და სტატისტიკურ ანალიზთა შედეგებით დასაბუთებული სანიტარიულ-ჰიგიენური მოთხოვნები უფრო მკაფიოდ ადასტურებენ ფართო და სერიოზული საყოველთაო-სახალხო გამაჯანსაღებელი ღონისძიებების დანერგვის აუცილებლობას, რასაც შედეგად მოსდევს ზოგიერთ ქვეყანაში სანიტარიული კანონმდებლობის ჩასახვა, წყალსადენის, კანალიზაციის, განათების, ვენტილაციის, ტანისამოსის, კვების, გადამდებ დაავადებებთან ბრძოლისა და სხვა ჰიგიენურ საკითხებზე მმართველი ორგანოების ყურადღების უფრო მეტად გამახვილება.

იყო დრო, როცა ფეოდალურ არისტოკრატიასა და ვაჭარ-მრეწველთა წრეებს თავიანთი თავი დაზღვეულად მიაჩნდათ ეპიდემიური სენით დაავადებისაგან. მაგრამ შუა და ახალ საუკუნეებში შავი ჭირის, ყვავილისა და ქოლერის განმეორებითმა ეპიდემიებმა, რომლებიც მოედო არა მარტო მუშათა და გლეხთა ფენებს, არამედ არისტო-

კრატიასა და ბურჟუაზიასაც, დაარწმუნა მმართველი წრეები, რომ იაფი მუშახელის შემცირების გარდა, ანტისანიტარიული მიზეზებით გამოწვეული ინფექციური დაავადებები სიცოცხლის საშიშროებას მათთვისაც ქმნიდნენ.

ამას დაერთო ჯერ კიდევ არაორგანიზებულად, მაგრამ მაინც მასობრივად მუშათა კლასის მიერ სხვადასხვა ადგილზე სხვადასხვა ძალით გამოვლინებული პროტესტები (გაფიცვები და სხვ.), რამაც მუნიციპალიტეტები აიძულა ხელი შეეწყოთ ფაბრიკა-ქარხნებსა და ქალაქებში ზოგიერთი სანიტარიული ღონისძიებისა და სანიტარიული კანონმდებლობის რამდენადმე უფრო ფართოდ გატარებისათვის. მაგალითად, 1848 წელს ჩარტიზმის შედეგად ინგლისში, შემდეგ კი ევროპის სხვა ქვეყნებში, შრომის დაცვის კანონების ჩანასახებმა იჩინა თავი.

მაგრამ ყოველივე ეს ჯერ კიდევ მაინც არ იყო მასობრივი სახალხო ღონისძიებების ხასიათის. როგორც მუშები, ისე მშრომელი გლეხობაც ძველებურად სავალალო პირობებში რჩებოდა, რადგან მათი პირობების გაუმჯობესებაზე ზრუნვა და ამისათვის ხარჯების გაწევა სულაც არ შედიოდა მმართველების პირად და კლასობრივ ინტერესებში.

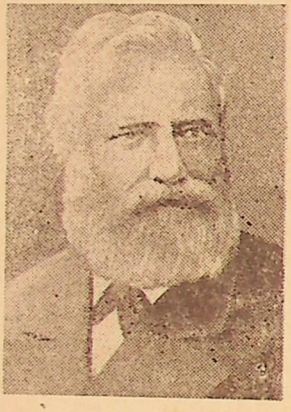
ამრიგად, კაპიტალისტური წყობის პირობებში არ შეიძლებოდა და არც შეიძლება ჰიგიენის, როგორც სახალხო მეცნიერების, განვითარება. ამის საუკეთესო დემონსტრაცია მოხდა როგორც მეცხრამეტე საუკუნის ომებში, ისე პირველი მსოფლიო ომის დროს (1914—1918 წწ.), როდესაც ყველა კაპიტალისტურმა მეომარმა სახელმწიფომ იგრძნო, რომ არამცთუ ზურგი არ იყო უზრუნველყოფილი სანიტარიულად, ფრონტიც კი არ იყო ამ მხრივ მომზადებული, რის გამოც ჯარისკაცთა შორის ინფექციური და სხვა დაავადებებით გამოწვეული სიკვდილიანობა სამ-ოთხჯერ, ზოგჯერ კი ათჯერაც აღემატებოდა ყველა სახის საომარი იარაღით გამოწვეულ სიკვდილიანობას.

სრულიად საწინააღმდეგო მდგომარეობა შეიქმნა დიდი სამამულო ომის წლებში (1941—1945 წწ.), რომლის დროს საბჭოთა კავშირი, პროფილაქტიკურად იმდენად მომზადებული აღმოჩნდა, რომ მთელი ომის განმავლობაში არც ფრონტზე და არც ზურგში არც ერთი სერიოზული ეპიდემიური აფეთქება არ ყოფილა, იმ დროს როცა გერმანიის „ნაცები“ არმიაში არცთუ ისე იშვიათი იყო. მაგალითად, პარტახტიანი ტიფის აფეთქებები და ეპიდემიებიც კი.

მართალია, XIX საუკუნეში დაგროვდა ძალიან მდიდარი და ძვირფასი ფაქტობრივი მეცნიერული მასალა გარეგანი ფაქტორების — ჰაერის, წყლის, ნიადაგის, კვებისა და სხვა სანიტარიული საკითხების შესახებ, მაგრამ ეს მასალა მოკლებული იყო ჰიგიენურ-მეცნიერულ

განზოგადებას და ფართო მშრომელი მოსახლეობისათვის მათი აუცილებლად გამოყენების დასაბუთება-მოთხოვნას.

მაგრამ ჰიგიენის განვითარების ამ პერიოდის მოღვაწენი ექსპერიმენტული კვლევის ზუსტი მეთოდების გამომუშავებით მაინც აიარაღებდნენ და უდავოდ წინ სწევდნენ პროფილაქტიკურ მედიცინას. ასეთ მეცნიერთა შორის აღსანიშნავი არიან გერმანიაში — პეტენკოფერი და ფლიუგე, ინგლისში — პარკსი და საიმონი, საფრანგეთში — მიშელ ლევი და სხვ.



მ. პეტენკოფერი.

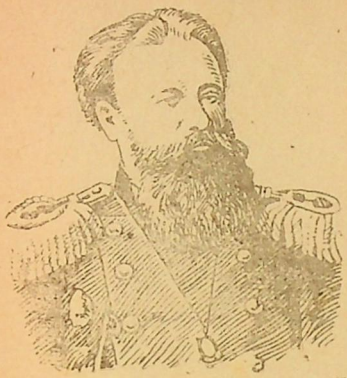
რაც შეეხება იმდროინდელი რუსეთის მედიცინას, ჰიგიენის დარგში მომუშავე ექიმები არათუ ჩამორჩებოდნენ დასავლეთის ქვეყნების ჰიგიენისტებს, პირიქით, ზოგ საკითხში მათზე გაცილებით მაღალ დონეზეც კი აღმოჩნდნენ და რუსული ჰიგიენა ახალი და პრაქტიკულად მოქმედი სოციალური შინაარსით გაამდიდრეს და განავითარეს.

რუსეთის ჰიგიენის მამამთავრები ა. პ. დობროსლავინი, თ. თ. ერისმანი[1] სამოღვაწეო ასპარეზზე გამოდიან უფრო ფართო პროგ-

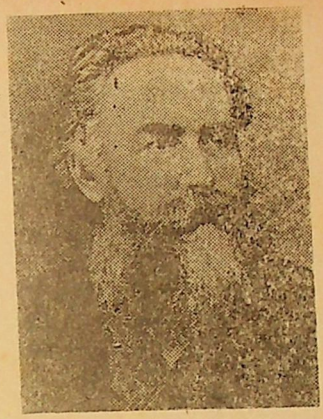
---

[1] ერთხანს პროფ. ა. პ. დობროსლავინი ცდებოდა იმაში, რომ მას დასაშვებად მიაჩნდა სრულიერებელი ჰიგიენური მოღვაწეობა გაეწია ინჟინერ-მშენებელს, ბიოლოგს, ქიმიკოსსა და საერთოდ ისეთ უმაღლესდამთავრებულ სპეციალისტს, რომელსაც არ ექნებოდა სამედიცინო-საექიმო განათლება. სამწუხაროდ, ასეთ შეხედულებებს, ბევრი ბურჟუაზიული ჰიგიენისტი დღესაც იზიარებს (როგორც დობროსლავინმა, ისე ერისმანმაც, თავიანთი სადოქტორო დისერტაციები, პეტენკოფერთან დაამუშავეს).

პეტენკოფერის შემდეგ ჰიგიენის დამოუკიდებელი კათედრების შექმნის სასურველობის დადგენილება მიიღეს 1865 წელს ყაზანის უნივერსიტეტში (პროფ. იაკობი), 1871 წ. კიევში (პროფ. სუბოტინი) და 1873 წ. ხარკოვში (პროფ. ზაბლუდოვსკი). ამ პერიოდამდეც ათეული წლების განმავლობაში სამედიცინო ფაკულტეტებზე უკვე ასწავლიდნენ ჰიგიენას, მხოლოდ ის არ იყო ცალკე კათედრად გამოყოფილი და შედიოდა სხვადასხვა კათედრის შემადგენლობაში, როგორც სადოცენტო კურსი. მაგალითად, 1806 წლიდან პეტერბურგის სამხედრო-სამედიცინო აკადემიაში ფიზიოლოგიის კათედრასთან არსებობდა ჰიგიენის ცალკე სადოცენტო კურსი. ასეთი კურსის დოცენტი იყო მუდროვიც. ამავე ვითარებაშია დასტამბული ფრანგი ჰიგიენისტის — ლევის მსოფლიოში პირველი სახელმძღვანელო 1844 წელს. მეორე სახელმძღვანელო კი ინგლისში პარკსის მიერ, 1854 წ.



ა. დობროსლავინი.



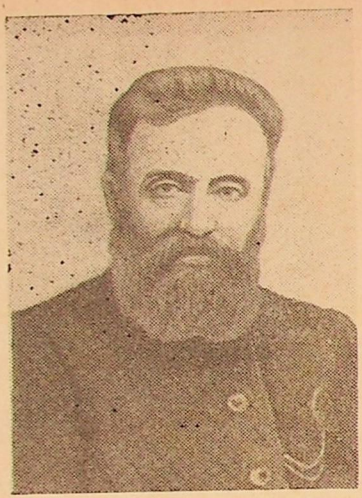
თ. ერისმანი.

რამით. ისინი, ლაბორატორიულ-ექსპერიმენტული მეთოდებით გარე ფაქტორების ფიზიკურ-ქიმიური ან ბაქტერიოლოგიური მავნეობის შესწავლის გარდა, ეხებიან დიდი სოციალური მნიშვნელობის საკითხებსაც, როგორიცაა სამუშაო დღის ხანგრძლივობა, მუშებისა და გლეხების კვება, მოსახლეობის ფიზიკური განვითარება, შობადობა, სიკვდილიანობა და სხვ. ამ საქმეში რუსები ფართოდ იყენებენ სანიტარიულ-ტოპოგრაფიული აღწერილობის მეთოდებსა და სანიტარიულ სტატისტიკას, რაც რუსი ჰიგიენისტების მეთოდის მსოფლიო პრიორიტეტად უნდა მივიჩნიოთ.

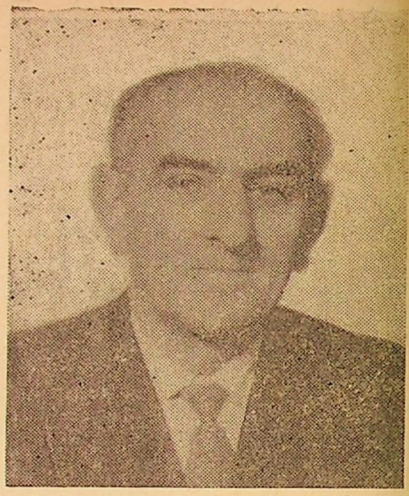
რუსული ჰიგიენის სკოლის მოღვაწეთა აზროვნების სრულყოფასა და მეცნიერულ გაღრმავებაში ძალიან დიდი როლი შეასრულა იმდროინდელი რუსეთის რევოლუციონერ-დემოკრატთა თაობამ ჩ ე რ ნ ი შ ე ვ ს კ ი ს, დ ო ბ რ ო ლ ი უ ბ ო ვ ი ს, გ ე რ ც ე ნ ი ს ა და ბ ე ლ ი ნ ს კ ი ს თაოსნობით.

სამწუხაროდ, ამ ფილოსოფიურ-მატერიალისტურმა სკოლამ პრაქტიკულად ვერ ჩააგონა მათი გავლენის ქვეშ მყოფ მოწინავე რუს ჰიგიენისტებს, რომ ყველაზე მნიშვნელოვანი გარე ფაქტორი, რომლის მოსპობა დიდად გააუმჯობესებდა ხალხის ჯანმრთელობას, იყო ის სოციალურ-ეკონომიკური და პოლიტიკური წყობა, რომელსაც იმდროინდელი რუსეთის მონარქიული რეჟიმი განასახიერებდა.

ამის მიუხედავად, რუსმა ჰიგიენისტებმა თავისი შრომებით დიდი სამსახური გაუწიეს რუსეთში პროგრესულ, დემოკრატიულ, სოცია-



დ. ბეკარიუკოვი.



ფ. ბუდაგიანი.

ლისტურ მოძრაობას, რისთვისაც მათ დევნიდნენ რუსეთიდან, აპატიმრებდნენ და ასახლებდნენ.

რუსეთის ჰიგიენის დამოუკიდებლად განვითარებას მორალურ-ორგანიზაციული საფუძვლები მოუმზადეს მეცხრამეტე საუკუნის ისეთმა განათლებულმა (სწავლულმა და მკურნალმა) ექიმებმა, როგორიც იყვნენ გ. გ. ზიბელინი, ი. პ. მუდროვი, ა. ს. პიროგოვი, ი. პ. პავლოვი და სხვ.

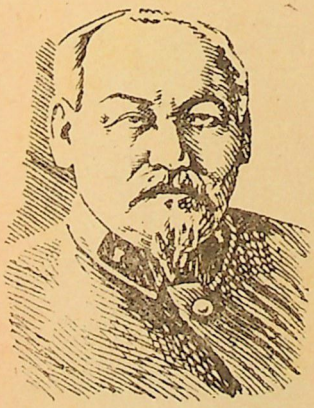
ცალკე აღნიშვნის ღირსია რუსეთის მშრომელი ხალხის წიაღიდან გამოსული მე-18 საუკუნის დიდი მეცნიერის ლომონოსოვის ჰიგიენური ხასიათის მრავალი მითითება რუსეთის მოსახლეობის შრომისუნარიანობის დაცვის, ფიზიკური განვითარებისა და რიგი სხვა დემოგრაფიული საკითხების შესახებ.

რუსეთის ჰიგიენის განვითარებას დიდი ღვაწლი დასდეს ისეთმა გამოჩენილმა ჰიგიენისტებმა, როგორიც იყვნენ: დ. გ. დიაკოვი, ე. ი. ფრანკი, გ. ვ. ხლობინი, ფ. ი. სკვორცოვი, პ. ი. უგლოვი, გ. ი. იგნატოვი, ლ. მ. ლაშჩენკოვი, ნ. ა. სემაშკო, ზ. ი. მოლკოვი, ი. ბ. ლევიცკი, მ. გ. მარზეევი, ა. ნ. სისინი, ზ. ზ. ფრენკელი, ნ. დ. ნოვოსელსკი და სხვ. დღესაც დიდი ენერგიით მუშაობენ აკადემიკოს-ჰიგიენისტები —

თ. გ. კროტკოვი, ა. ა. ლეტავეტი, ს. ტ. კალიუჟნი, გ. ი. სიდორენკო, ა. მ. შიცკოვა და სხვ.

საქართველოს ჰიგიენისტებიდან აღსანიშნავი არიან ჰიგიენის კათედრის დამაარსებელი პროფ. ს. ამირეჯიბი, მისი მოწაფეები — მეცნიერების დამსახურებული მოღვაწე ა. ხმალაძე და სსრ კავშირის მედიცინის აკადემიის წევრ-კორესპონდენტი პროფ. გ. ნათაძე. ამიერკავკასიის მოძმე რესპუბლიკებიდან კი ერთობ ნაყოფიერად მოღვაწეობდნენ პროფ. მ. ეფენდი ზადე (აზერბაიჯანი) და აკადემიის წევრ-კორესპონდენტი პროფ. ლ. არუთინოვი (სომხეთი).

რუსეთში პროფილაქტიკური საქმის წინსვლას დიდი ღვაწლი დასდეს ოსიპოვმა, მოლესონმა[1], პოგოჟევმა, დემენტიევმა, კურკინმა, ტეზიაკოვმა, უვაროვმა, შინგარიოვმა და სხვებმა. ამათგან ბევრი მოღვაწეობდა იმდროინდელი ერობის ხაზით და კაცობრიობას დაუტოვა ფასდაუდებელი უნიკალური „სანიტარიულ-ტოპოგრაფიული“ აღწერილობის დოკუმენტები იმის შესახებ, თუ კაპიტალიზმმა და რუსეთის მონარქიამ რა უბადრუკ მდგომარეობამდე მიიყვანა მშრომელი მოსახლეობა, კერძოდ კი გლეხობა.

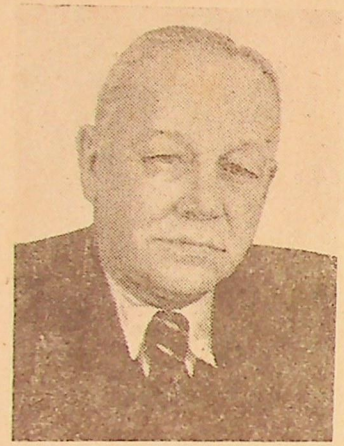


გ. ხლოპინი.



ა. სისინი.

[1] 1872 წლიდან მოლესონი იყო პირველი სანიტარიული ექიმი.



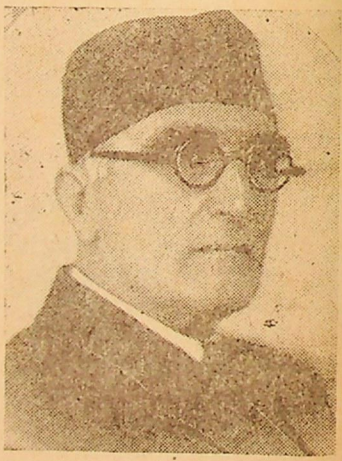
მ. მარზეევი.



ფ. კროტკოვი.



ა. ლებედევი.



ს. ამირეჯიბი.

მართალია, ამ პერიოდის ყველა ექიმის შრომა ფაქტობრივი მასალის განზოგადებაში სავსებით თავისუფალი არ იყო ნაროდნიკული მცდარი შეხედულებებისაგან, მაგრამ ეს მასალა მაინც უდავოდ ძვირფასი იყო. ამ მასალებით სარგებლობდა ვ. ი. ლ ე ნ ი ნ ი თავის უკვდავი შრომების შექმნისას (მაგალითად, „კაპიტალიზმის განვითარება რუსეთში“ და სხვ.).

იბადება კითხვა — რა მდგომარეობაშია დღეს ჰიგიენის დარგი კაპიტალისტურ ქვეყნებში და რას აკეთებენ მისი მესვეურები?

სამწუხაროდ, კაპიტალიზმის სამსახურში მყოფი ჰიგიენისტები, რომლებიც გამოხატავენ ამ ქვეყნების ე. წ. ოფიციალური ჰიგიენის აზრს, სრულიად უგულებელყოფენ სოციალურ, ანუ კაპიტალისტურ გარემოს, როგორც უმთავრეს უარყოფით, ანტიჰიგიენურ გარე ფაქტორს და მიაჩნიათ, რომ მსოფლიოს მოსახლეობის დიდი ნაწილი იმიტომ არის გაჭირვებული, რომ მას აღარ ყოფნის სოფლის მეურნეობისათვის არსებული მიწა და აქედან გამომდინარე საჭიროა ღარიბების შემცირება მათში შობადობის ხელოვნური დაკლებით, ომებით, ეპიდემიებითა და სხვა საშუალებებით.

სინამდვილე კი ცხადყოფს, რომ ყველა ადამიანი ერთნაირად სასარგებლოა საზოგადოებისათვის, თუკი მას ექნება საშუალება ჩაება საზოგადოებრივ-სასარგებლო შრომაში, რომ ყამირი და ნასვენი მიწების ახალ-ახალი რეზერვები და მსოფლიოს ყველა კუთხეში აგროტექნიკური და აგროქიმიური საფუძველზე გეგმიანად მოწყობილი სოფლის მეურნეობა, ზ ღ ვ ე ბ ი ს და ო კ ე ა ნ ე ე ბ ი ს უსაზღვრო რეზერვებთან ერთად მოგვცემს დაუსრულებლად დიდ მარაგს და შესაძლებლობებს გაზრდილი მოსახლეობის წარმატებითი გამოკვებისათვის. თუ ეს ზრდა შემდეგშიაც ასეთი მაღალი ტემპით წარიმართება, რაც ძალიან სავეჭვოა, რადგან განვითარებად ქვეყნებში (რომლებიც ნამატის ფაქტიური კერები არიან) ინდუსტრიალიზაციის შეჩერას მოჰყვება ურბანიზაცია, ამ უკანასკნელს კი მოსახლეობის ბუნებრივი ნამატის აუცილებელი კლება.

ჰიგიენა, როგორც საბჭოურ-პროფილაქტიკური სამედიცინო მეცნიერება, შეისწავლის იმ ფიზიკურ, ქიმიურ, მიკრობიოლოგიურ და ფსიქოლოგიურ ფაქტორებს, რომელშიც უხდება ცხოვრება ადამიანს, და ცდილობს საკუთარ მისწრაფებათა შესაბამისად გამომუშავებული სამედიცინო ხასიათის ღონისძიებებით ხელი შეუწყოს ჯანსაღი შრომისა და ყოფა-ცხოვრების პირობების შექმნას. ასეთ ღონისძიებათა ჩამოსაყალიბებლად, გარდა ზემოხსენებულისა, ის სარგებლობს მრავალი სხვა საბუნებისმეტყველო დისციპლინითაც: ბიოლოგია-გენეტიკით, კლიმატოლოგიით, ფიზიკით, ქიმიით, გეოგრაფიით, მეტეოროლოგიით და სხვ., რომლებიც მართალია, შეისწავლიან ბუნებრივ

(გარე) პირობებს ,მაგრამ უშუალოდ არ აკავშირებენ მათ ადამიანის ჯანმრთელობასთან.

ჰიგიენა უხვად სარგებლობს აგრეთვე მიკრობიოლოგიისა და ეპიდემიოლოგიის მონაცემებით და კვლევის მეთოდებით, ურომლისოდაც დღეს შეუძლებელია ჰიგიენური აზროვნება და ობიექტური დასკვნების გამოტანა. ამ მხრივ პასტერის, კოხისა და მეჩნიკოვის ეპიდემიოლოგიური ხასიათის შრომებმა დიდად შეუწყეს ხელი ამ საგნის განვითარებას.

ამრიგად, თანამედროვე ჰიგიენა გამოყენებითი ხასიათის კომპლექსური, მაინტეგრირებელი მეცნიერებაა, რომელიც მომიჯნავე სამედიცინო და საბუნებისმეტყველო დისციპლინებზე დაყრდნობით შეისწავლის მოსახლეობის შრომისა და ყოფა-ცხოვრების პირობებს, გამომუშავებს ამ პირობების გაუმჯობესებისათვის საჭირო პროფილაქტიკურ ღონისძიებებს, აყალიბებს და აქვეყნებს მეცნიერულად დასაბუთებულ ჰიგიენურ ნორმებს და თავისი პრაქტიკულ-გამოყენებითი ნაწილის —სანიტარიის (ლათ. sanitas — ჯანმრთელობა) საშუალებით იბრძვის ადამიანის ნორმალურ ფიზიოლოგიურ და სოციალურ მოთხოვნილებათა შესაბამისი გარემოს უზრუნველმყოფ ღონისძიებათა გატარებისათვის.

ჰიგიენა მჭიდრო ურთიერთობაშია ყველა სოციალურ-ეკონომიურ დისციპლინასთან და სამრეწველო-სამეურნეო ტექნიკასთან. ტექნიკის მიღწევებს ჰიგიენა იყენებს თავისი მიზნებისათვის, სამედიცინო-ჰიგიენური ხასიათის საკითხების დასამუშავებლად.

ჰიგიენა ფაქტიურად მედიცინის მეცნიერებაა ჯანმრთელი ადამიანის ჯანმრთელობის დაცვის შესახებ. ის იწყება პროფილაქტიკური ზრუნვით მომავალი დედისათვის ისეთი პირობების შექმნით, რომ ჩანასახი ნორმალურად განვითარდეს, ბავშვიცა და მშობელიც ჯანმრთელნი დარჩნენ, ბაგა-ბაღში, სკოლაში მოზარდს არაფერმა შეუშალოს ხელი ნორმალურ ფიზიკურ და სულიერ განვითარებაში, მოწიფულ ასაკში ადამიანს ჰქონდეს შრომის ისეთი პირობები, რომ სხეული არ დაუზიანდეს, მოხუცებულობაში კი ის უზრუნველყოფილი იყოს რაციონალური დასვენებით.

კომუნისტური პარტიის VIII (1919 წ.) ყრილობაზე მიღებულ მეორე პროგრამაში ჯანმრთელობის დაცვისთვის დასახულ ძირითად პრინციპებში ჰიგიენას ფრიად საპატიო ადგილი ჰქონდა დათმობილი, ამიტომ პარტიის სამოქმედო პროგრამაში ამ მუხლების შეტანამ დიდი სამსახური გაუწია ჯანმრთელობის დაცვის საქმეში პროფილაქტიკური მიმართულების განვითარებას.

ამ პროგრამაში წერია: „თავის მოღვაწეობას სახალხო ჯანმრთე-

ლობის დაცვის დარგში პარტია საფუძვლად უდებს, უწინარეს ყოვლისა, ისეთი ფართო გამაჯანსაღებელი ზომების გატარებას, რომელთა მიზანია დაავადებათა განვითარების თავიდან აცილება.

ამის შესაბამისად პარტია თავის უახლოეს ამოცანად ისახავს:

ფართო სანიტარიულ ღონისძიებათა გადაჭრით გატარებას მშრომელთა ინტერესებისათვის, სახელდობრ: ა) დასახლებული ადგილების გაჯანსაღებას (ნიადაგის, წყლისა და ჰაერის დაცვას); ბ) საზოგადოებრივი კვების დაყენებას მეცნიერულ-ჰიგიენურ საფუძველზე; გ) სანიტარიული კანონმდებლობის შექმნას.

ეს და მსგავსი შინაარსის სოციალურ-ეკონომიური საპროგრამო მრავალი სხვა მუხლი საბჭოთა ხელისუფლებამ უკვე განახორციელა 1960 წლისათვის, ამიტომ შეიქმნა შესაძლებლობა 1961 წელს პარტიის XXII ყრილობას მიეღო ახალი პროგრამა სახალხო მეურნეობისა და ჯანმრთელობის დაცვის ახალი ამოცანებით.

სსრ კავშირის კომუნისტური პარტიის XXII (1961) ყრილობაზე მიღებულ პარტიის მესამე პროგრამაში — ახალ, სახალხო კონსტიტუციასა და პარტიის XXIV და XXV ყრილობათა გადაწყვეტილებებში პროფილაქტიკურ მედიცინას კვლავ საპატიო ადგილი უჭირავს, ხოლო ჯანმრთელობის დაცვის საკითხების გამაერთიანებელ მუხლებში აღნიშნულია, რომ მოსახლეობის ჯანმრთელობაზე ზრუნვასა და მასთან დაკავშირებულ ყოველგვარ ხარჯებს თავის თავზე იღებს საბჭოთა სახელმწიფო.

საბჭოთა კავშირის მეცხრე და მეათე ხუთწლედებში ტექნიკური პროგრესის ფონზე ჰიგიენური საკითხების სფერო უფრო გაფართოვდა და უფრო ამაღლდა მისი სახელმწიფოებრივი მნიშვნელობის დონე. კერძოდ, დიდი რუსი მეცნიერის აკადემიკოს ვ ე რ ნ ა დ ს კ ი ს ეკოლოგიური მოძღვრების შესაბამისად ბუნებისა და გარემოს დაცვა-გაუმჯობესებასა და მისი რესურსების რაციონალურად გამოყენებას ეხება ისეთი ოფიციალური დოკუმენტები, როგორიცაა კანონები ბუნების, ატმოსფეროს ჰაერის, წყლისა და წყალსატევების, ტყისა და მწვანე ნარგავების, მიწისა და ნიადაგის დაცვის შესახებ და სხვ.

ამ პირველხარისხოვანი საკითხების მომსახურებისათვის მარტო მეათე ხუთწლედში გამოყოფილი იყო 14 მილიარდი მანეთი.

1918 წელს სახალხო კომისართა საბჭოს თავმჯდომარემ ვ. ი. ლ ე ნ ი მ ა ხელი მოაწერა დადგენილებას, რომლის მიხედვით სსრ კავშირში მსოფლიოში პირველად შეიქმნა ჯანმრთელობის დაცვის სახალხო კომისარიატი. დღიდან დაარსებისა ამ კომისარიატს ათეული წლების განმავლობაში ხელმძღვანელობდა ცნობილი სოციალ-ჰიგიენისტი პროფ. ნ. ა. ს ე მ ა შ კ ო.

ახლად დაარსებულმა კომისარიატმა შემდეგში ჯანმრთელობის

დაცვის სამინისტრო) პარტიისა და ხელისუფლების დახმარებით მოსახლეობის სანიტარიული მდგომარეობის გასაუმჯობესებლად დიდი და ნაყოფიერი მუშაობა ჩაატარა და ამ მუშაობის შედეგად საბჭოთა კავშირის პროფილაქტიკურმა მედიცინამ მოიპოვა დიდი მიღწევები.

თუ 1913 წლისათვის რუსეთის იმპერიის მოსახლეობის საერთო სიკვდილიანობის საშუალო მაჩვენებელი ყოველ 1000 კაცზე 27 სულს შეადგენდა, 1929 წლისათვის 36%-ით ნაკლები იყო, ხოლო 1950 წელს, 1940 წელთან შედარებით, ორჯერ შემცირდა, 1970 წლისათვის კი ისევ 1000 მოსახლეზე 8-ს მიუახლოვდა.

1940 წლისათვის, 1897 წლის რუსეთის მონაცემებთან შედარებით, საბჭოთა კავშირის მოსახლეობის სიცოცხლის საშუალო ხანგრძლივობა 31 წლიდან 44 წლამდე გაიზარდა, ხოლო 1970 წლისათვის 70-ს გადააჭარბა. აშენდა ახალი სოციალისტური ქალაქები მოწინავე მრეწველობით. გენერალური რეკონსტრუქცია განიცადა, გამწვანდა და გაახალგაზრდავდა თითქმის ყველა ძველი ქალაქი. ომისშემდგომ წლებში მუშების, გლეხებისა და მშრომელი ინტელიგენციისათვის აშენდა მილიონობით კვადრატული მეტრი ფართობის საცხოვრებელი ბინები, რომელშიც ახალმოსახლეობა იზეიმა საბჭოთა კავშირის მოსახლეობის დაახლოებით ერთმა მესამედმა.

კოლმეურნეებს გადაეცათ წინათ ჭაობით დაფარული, შემდგომ კი ამოშრობილი ასობით ათასი ჰექტარი მიწა. მრავალი მილიონი ჰექტარი სახნავად უვარგისი მიწა დაისერა სარწყავი არხებით და დაიფარა მინდორსაცავი ტყეებით. ადამიანთა სამსახურში ჩადგა ყაზახეთის 40 მილიონი ჰექტარი ყამირი. მოისპო რიგი სოციალური და ინფექციური დაავადებებისა (შავი ჭირი, ყვავილი, ყველა სახის ტიფები, ტუბერკულოზი და სხვ.).

უკვე კარგა ხანია შექმნილია სანიტარიული კანონმდებლობა, რომელიც ყოველწლიურად უმჯობესდება და ინერგება ცხოვრებაში.

სანიტარიული ზედამხედველობის ორგანიზაციის შესახებ პირველი დოკუმენტი შეიქმნა 1922 წელს. მეორე დოკუმენტი, რომლითაც დაწესდა მიმდინარე და წინასწარი სანიტარიული მეთვალყურეობა, გამოქვეყნდა 1927 წელს. მას საბჭოთა ჰიგიენის მამამთავარმა აკადემიკოსმა ა. ნ. სისინმა „სანიტარიული საქმის კონსტიტუცია“ უწოდა.

თუ სადღეისოდ აშშ-ში და ინგლისში 1000 სულ მოსახლეზე ერთი ექიმი მოდის ეს მაჩვენებელი სსრ კავშირში საშუალოდ 350-ზეა, ხოლო საქართველოში— 250-ზე.

თუ 1913 წელს ერთი სული მოსახლის ჯანმრთელობის დაცვაზე წელიწადში იხარჯებოდა: შუა აზიაში — 11 კაპ., საქართველოში — 35 კაპ., რუსეთში — 91 კაპ., საბჭოთა ხელისუფლების წლებში ოპე-

რატიულად ადგენდნენ, ე. ი. რამდენადაც დაბალი აღმოჩნდებოდა ამა თუ იმ რესპუბლიკის საერთო-სამედიცინო მომსახურების დონე, იმდენად მეტ სახსრებს გამოუყოფდნენ. მეცხრე ხუთწლედში ერთი მოსახლის ჯანმრთელობის დაცვაზე წელიწადში იხარჯებოდა 50 მან., ხოლო მეათე ხუთწლედში უფრო მეტი, მაგალითად, სამედიცინო განათლების ქსელის ხარჯების ჩათვლით ეს თანხა 80 მანეთს აღემატებოდა (სსრ კავშირი ჯანდაცვაზე ბიუჯეტის 6% ხარჯავს).

ყოველწლიურად სახელმწიფოს ხარჯზე მილიონობით საბჭოთა მშრომელი ისვენებს 5000-მდე სანატორიუმსა და დასასვენებელ სახლში.

სსრ კავშირში სადღეისოდ 80-მდე სამედიცინო ინსტიტუტია, აქედან დაახლოებით 20 ინსტიტუტში არსებობს სანიტარიულ-ჰიგიენური ფაკულტეტები. ლენინგრადში ცალკე სამედიცინო სანიტარიულ-ჰიგიენური ინსტიტუტიც არის. მარტო თბილისის სამედიცინო ინსტიტუტის სანიტარიულ-ჰიგიენურმა ფაკულტეტმა 1933 წლიდან დღემდე 2000-მდე ექიმი-პროფილაქტიკოსი მოამზადა.

გაშლილია სანიტარიულ-ჰიგიენური სამეცნიერო-კვლევითი ინსტიტუტების ფართო ქსელი, მათ შორის თბილისში სანიტარიისა და ჰიგიენის, შრომის ჰიგიენისა და პროფესიული დაავადებების, შრომის დაცვის, შრატებისა და ვაქცინების ინსტიტუტები[1].

სადღეისოდ სსრ კავშირში 5000-მდე კეთილმოწყობილი სანიტარიულ-ეპიდემიოლოგიური სადგური მუშაობს და ემსახურება მშრომელთა შრომისა და საყოფაცხოვრებო სანიტარიული პირობების დაცვის, პროფილაქტიკური და გაჯანსაღების ამოცანებს.

შემოქმედებით მუშაობაში მიღწეულ წარმატებათა შედეგად ჰიგიენური მეცნიერება იმდენად გაფართოვდა, რომ დღეს დაყოფილია სხვადასხვა ქვედარგად, როგორიცაა: კომუნალური ჰიგიენა (შეისწავლის დასახლებული ადგილების კეთილმოწყობას), კვების ჰიგიენა, შრომის ჰიგიენა, მოზარდი თაობის ჰიგიენა და სხვ.[2]. ამ საგნებს სანიტარიულ-ჰიგიენურ ფაკულტეტებზე აქვთ ცალ-ცალკე კათედრები, მათ შორის ზოგად ჰიგიენისაც,

---

[1] თბილისში პირველი სანიტარიული ლაბორატორია პროფ. პ. მელიქიშვილის ინიციატივით გაიხსნა 1892 წელს (ამავე წელს ერისმანის წამოწყებით მოსკოვში დააარსეს პირველი სანიტარიული სადგური). ამ ლაბორატორიის ბაზაზე თბილისში 1926 წელს შეიქმნა სანიტარიისა და ჰიგიენის სამეცნიერო-კვლევითი ინსტიტუტი, რომლის დაარსებაში უდიდესი ღვაწლი მიუძღვის პროფ. ს. ს. ამირეჯიბს.

[2] რაც შეეხება სოციალურ ჰიგიენას იგი ფიშერმა და გროტიანმა 1920 წ. დააარსეს გერმანიაში.

სხვა ფაკულტეტებზე კი მათ ასწავლიან, როგორც ჰიგიენის ცალკე თავების ერთ დიდ მაინტეგრირებელ პროფილაქტიკურ საგანს.

ყველა ამ დარგს ერთი ძირითადი მიზანი აქვს — მოსახლეობის დაცვა სხვადასხვა დაავადებისაგან, საბჭოთა მოქალაქის სიცოცხლის უფრო გახანგრძლივება, მოსახლეობის ბუნებრივი ნამატის უფრო მაღალ დონეზე აყვანა, ფიზიკურად და მორალურად კარგად განვითარებული ახალგაზრდობის მომზადება, შრომასა და ყოფაცხოვრებაში მაღალი სანიტარიული კულტურის დანერგვა, ურომლისოდაც არ შეიძლება მოსახლეობის საერთო კულტურის დონის ამაღლება, ჰიგიენური პირობების გაუმჯობესებით შრომის მაღალი ნაყოფიერების შექმნა, რაც უზრუნველყოფს სახალხო დოვლათის დაგროვებას და ამით ხელს შეუწყობს კომუნიზმის მშენებლობის წარმატებით განხორციელებას.

ზემოხსენებულიდან ჩანს, რომ ჰიგიენა ხალხთა ბედნიერი ცხოვრებისათვის მებრძოლი მეცნიერებაა და ის დიდი პოპულარობით სარგებლობს ყველა სოციალისტურ და პროგრესულ სახელმწიფოში, იმის მიუხედავად, რომ მისი მიდგომით განხორციელებული ღონისძიებების საგრძნობი ნაწილი მასობრივ შედეგს იძლევა არა მოკლე დროში, არამედ კარგახნის შემდეგ.

მაგალითად, მოკლე დროში არ აღინიშნება იმის დიდი ეფექტი, თუ როგორ მოქმედებს ჰიგიენის მოთხოვნათა შესაბამისად აშენებული სკოლა ბავშვის მხედველობასა და ხერხემლის სკოლიოზზე, რაციონალური კვება — ფიზიკურ განვითარებასა და სხვადასხვა ალიმენტური დაავადების მოსპობაზე, უხმაურო ქუჩა — ნერვულ აშლილობაზე, სამრეწველო საწარმოთა კონდიცირება — პროფესიულ დაავადებათა შემცირებაზე და სხვ. მიუხედავად ამისა, ამგვარ ღონისძიებათა გატარება პირველხარისხოვანი ამოცანაა, რადგან ახლო მომავალში მათი ეფექტურობა ერთობ საგრძნობი ხდება.

I თავი

კოსმუნალური ჰიგიენის საკითხები

ჰაერის ჰიგიენა

ჰაერის ფიზიკური შეფასება

ატმოსფერო დედამიწასთან ურთიერთობისა და საკუთარი ფიზიკურ-ქიმიური მაჩვენებლების მიხედვით დაყოფილია: ტროპოსფეროდ, სუბსტრატოსფეროდ და სტრატოსფეროდ. ჩვენს განედში ეს პირობითი დაყოფა ასე ნაწილდება: ტროპოსფერო — 7 კილომეტრამდე, სუბსტრატოსფერო 7—12 კმ-მდე, სტრატოსფერო — 12 კილომეტრის ზევით — იონოსფეროსა და ვაკუუმსფეროს ჩათვლით.

ატმოსფეროს ჰაერში მოქმედებს ისეთი ფიზიკური ფაქტორები, რომლებიც მტკიცედ არიან დაკავშირებული ადამიანის ცხოველმყოფელობასა და ჯანმრთელობასთან, ამიტომ ისინი ჰიგიენისათვის უშუალო ინტერესს შეადგენენ. ასეთი ფაქტორებია: მზის სხივოსნობა, იონიზაცია, ჰაერის ტემპერატურა, მოძრაობა, ტენიანობა და ბარომეტრული წნევა. სხვანაირად მათ მეტეორულ (მეტეოროლოგიურ) ფაქტორებს უწოდებენ.

მზის გამოსხივება

ცნობილია, რომ ცხოველმყოფელობითი ენერგია, რომელსაც 6000 გრადუსამდე გახურებული მზის ზედაპირი, ანუ ფოტოსფერო, აძლევს სამყაროს და, მაშასადამე ჩვენს პლანეტასაც, ერთ-ერთი აუცილებელი პირობაა დედამიწაზე სიცოცხლის შესანარჩუნებლად. მზის გამოსხივების არსია ატომგულური რეაქცია. მის ევოლუციურ ტრანსფორმაციაში წყალბადი გარდაიქმნება ჰელიუმად, რის შედეგადაც თავისუფლდება დიდძალი ენერგია, მზის გამოსხივების ძალა, რომელიც აღწევს დედამიწის ატმოსფეროს, უცვლელი და მუდმივი სიდიდეა. მისი გამოვლინების ინტენსივობა სტრატოსფეროს ქვედა საზღვართან, მზის სხივებისადმი პერპენდიკულარულად მიქცეული ზედა-

პირის 1კვ. სანტიმეტრზე ერთ წუთში შეადგენს 1,88 მცირე კალორიას და მას მზის გამოსხივების მუდმივას უწოდებენ.

მაგრამ მზის გამოსხივებას ატმოსფეროში ხვდება ზოგიერთი ბუნებრივი და ხელოვნური აგენტი, როგორიცაა წყლის ორთქლი, მტვერი, აირის მოლეკულები, მიკროორგანიზმები და სხვ., რომლებიც მეტნაკლები რაოდენობით შთანთქავენ ან გაფანტავენ მას და, ამგვარად, ამცირებენ მის შესაძლებელ ინტენსივობას, ანუ დედამიწაზე მიღწევის ძალას.

მზის რადიაციის საშუალო ძალა დედამიწის 1 კვ. სმ-ის ზედაპირზე პრაქტიკულად არ აღემატება 0,7—1,6 მცირე კალორიას წუთში, რაც, თავის მხრივ, უშუალოდ დამოკიდებულია დედამიწასა და მზეს შორის ორბიტულ მდებარეობასა და ატმოსფეროს ფიზიკურ-ქიმიურ მდგომარეობაზე (მტვერი, ორთქლი, აეროზოლები, აირები).

გავიხსენოთ, რომ მზის სპექტრის ხილული ნაწილი შეადგენს მისი რადიაციის 52%-ს და მოქცეულია ტალღებში 0,4 მიკრონიდან 0,76 მიკრონამდე, ე. ი. იისფერიდან წითლამდე; უხილავი ნაწილი კი წარმოდგენილია სითბური, ანუ ინფრაწითელი სხივებისა და ულტრაიისფერი სხივების სახით (რენტგენისა და გამასხივების ჩათვლით).

0,4 მიკრონის წინ და 0,76 მიკრონის შემდეგ კი ჩვეულებრივი თვალისათვის უხილავი ფერებია ულტრაიისფერი 5%-ის და ინფრაწითელი 43%-ის რაოდენობით, რომელთა ტალღის სიგრძე პირველისათვის აღწევს 0,24—0,4 მიკრონამდე. მეორისათვის კი — 0,76 — 3,5 მიკრონამდე. როგორც აღვნიშნეთ, მზისგან გამოტყორცნილი სხივები მთლიანად ვერ აღწევს დედამიწას, მაგრამ გამოსხივების ასეთი შემცირება არ ყოფილა ადამიანისა და ცოცხალი ორგანიზმისათვის მავნებელი. მაგალითად, სტრატოსფეროში — 60-ოდე კილომეტრის სიმაღლეზე არსებული ოზონის 55 მმ ფენა და ელექტრომაგნიტური ველი შთანთქავს 0,2 მიკრონზე მოკლე ტალღის მქონე ულტრაიისფერ სხივებს, რომელთაც უნარი აქვთ მოსპონ ცოცხალი ორგანიზმები[1]. ამიტომ ამჟამად მეცნიერები ფიქრობენ, რომ მაღლივი ფრენის ძრავათა გამონაბოლქვმა (წვის) აირებმა არ დაარღვიოს ეს თხელი, მაგრამ ფრიად საჭირო ფენა.

მაშასადამე, სტრატოსფეროს ოზონს რომ არ შთაენთქა მზის გამოსხივების ეს ნაწილი, მაშინ დედამიწაზე სიცოცხლე ალბათ არც

[1] ულტრაიისფერი სხივებიდან ბაქტერიციდულია 290—305 მ/მიკრონიანი, ანტირაქიტული — 290—315 მ/მიკრონიანი, ერითემულია 298—330 მ/მიკრონიანი და დამწველი (გამშავებელი) თვისებისაა 300—450 მ/მიკრონიანი ტალღები. გაშავებას ნაწილობრივ ხელს უწყობს ხილული იისფერი და ლურჯი სხივებიც, ვინაიდან ულტრაიისფერი სხივები ბევრი თვისებით რენტგენის მსგავსია. გამორიცხული არ არის, რომ მზის აბაზანების გადაჭარბებულად მიმღებთ კანის კიბო განუვითარდეთ.

იქნებოდა. ამგვარად, გამოდის, რომ მზის სხივებიდან დედამიწას შედარებით უცვლელად აღწევს სითბური და მანათებელი სხივები (1 მიკრონი უდრის 1000 მილიმიკრონს, ანუ 1000 ნანომეტრს).

ასევე ამორჩევითაა ნახშირმჟავას ანჰიდრიდის (ნახშირორჟანგის) შთამნთქმელი თვისებებიც. ის არ იწვევს მზისგან მომდინარე იისფერი და ლურჯი სხივების შეკავებას და ჰაერის ტენიანობასთან ერთად შთანთქავს მზისგან მომავალ და დედამიწიდან უკუარეკლილ ინფრაწითელ და სხვა სითბურ სხივებს. ამგვარად, ნახშირმჟავას ანჰიდრიდი ხელს უწყობს ტროპოსფეროში სითბოს დაგროვება-შენარჩუნებას.

როგორც აღნიშნულია, ატმოსფეროს ჰაერის ტენიანობაც, ისევე როგორც ატმოსფეროს CO_2-იც, ნაწილობრივ ნთქავს და აკავებს როგორც მზის სითბურ სხივებს, ისე მიწისაგან არეკლილ (უკუქცეულ) სითბურ სხივებს. ამრიგად, ეს მეორე ფაქტორიც, ე. ი. ტენიანობაც, ხელს უწყობს დედამიწის ირგვლივ სითბოს შენარჩუნებას, მისი შთანთქმითი (დაგროვების) უნარიანობა კი ძალიან დიდია.

ჰიგიენის თვალსაზრისით ულტრაიისფერი სხივები მნიშვნელოვანია თავისი ბაქტერიციდობით, აგრეთვე იმით, რომ ისინი ქიმიური ზემოქმედების გამო უშუალო მონაწილეობას ღებულობენ, საერთოდ, ნივთიერებათა, კერძოდ კი მინერალურ ცვლაში (Ca და P). როცა სხეულს აკლია ულტრაიისფერი სხივები, მატულობს ფერმენტი ფოსფატაზა, რაც ამცირებს ფოსფორის ათვისებას: ულტრაიისფერი სხივები ხელს უწყობს კანის ცხიმში არსებული პროვიტამინ დეჰიდრისტერინების D ვიტამინად გარდაქმნას, ჰისტამინისა და აცეტილქოლინის წარმოქმნას, C ვიტამინის უკეთ ათვისებას და სხვ.

ამის გარდა, აღსანიშნავია, რომ კანის პიგმენტაცია, ანუ ნამზეურობა, რომელიც გამოიწვევა თიროზინიდან და გოგირდის შემცველი ზოგიერთი ამინომჟავადან (მაგალითად, მეთიონინიდან) დაკავშირებულია ულტრაიისფერ სხივებთან. ეს სხივები გაშავებული კანის დამცველი ფუნქციის განხორციელებისას ინტენსიურად შთაინთქმება ეპიდერმისის ბაზალური შრის მიერ, რითაც მათ ესპობათ შესაძლებლობა შეაღწიონ ღრმად მდებარე ქსოვილებამდე და ორგანოებამდე. ეს თვისება უფრო მკაფიოდაა გამოხატული შავ კანში, რაც, ზოგი ავტორის აზრით, ხელს ვეღარ უშლის მათში რაქიტის განვითარებას.

ორგანიზმის სასიცოცხლო ფუნქციაში ულტრაიისფერი სხივების აქტიური ჩარევა დამოკიდებულია იმ ქიმიურ ძვრებზე, რომლებსაც ისინი იწვევენ უჯრედებსა და ქსოვილებში. ეს სხივები ფიზიკურად და ქიმიურად მოქმედებს ნერვულ დაბოლოებებზე, მისი უჯრედების სითხეებზე, რითაც იქმნება ნეიროჰუმორული ზემოქმედების რეფ-

ლექსური წრე, რომლის მეშვეობით ღიზიანდება სიმპათიკურ-ადრენალური სისტემა.

სპექტრის მოწინააღმდეგე პოლუსის, ე. ი. ინფრაწითელი, ანუ სითბური, სხივები, უფრო გრძელი ტალღის სხივებია, მაგრამ ისინი ამორჩევითად არ შთაინთქმებიან კანის ზედა ფენების მიერ, ამიტომ შედარებით ღრმად იჭრებიან მის სისქეში და შეუძლიათ გამოიწვიონ კანისა და მის ქვეშ მდებარე ქსოვილების ნერვულ დაბოლოებათა გაღიზიანება, სისხლძარღვების გაფართოება და, ამრიგად, სისხლის მოქცევის გაძლიერება და სხვა მსგავსი მოვლენები.

ინფრაწითელ სხივებს შესწევთ უნარი გამოიწვიონ სხვადასხვა ჯირკვლის, ძვლის ტვინის, ნივთიერებათა ცვლისა და სხვა ბიოლოგიურ ფუნქციათა გაძლიერება.

ინფრაწითელი სხივები ქლოროფილთან ერთად ჰაერს განტვირთავს. CO_2-საგან ($CO_2+H_2O\rightarrow O_2+HCOH$. იხ. კვების ჰიგიენა), უბრუნებს ბუნებას არსებობისათვის საჭირო უმთავრეს შემადგენელ ნაწილს O_2-ს, წარმოქმნის ნახშირწყლებს და ა. შ. მაგრამ ზოგი მავნე თვისება ამ სხივების მოქმედებაშიც არის შემჩნეული, მაგალითად, 0,8—1,4 მიკრონიან ფრაქციას ულტრაიისფერი სხივებივით შეუძლია გამოიწვიოს ე. წ. პროფესიული კატარაქტა, მზის დაკვრა და სხვა (იხ. შრომის ჰიგიენა).

მზის რადიაცია და, საერთოდ, გავარვარებული საგნებიდან მიღებული სხივური სითბო, ჩვეულებრივ, იზომება სპეციალური ხელსაწყოებით — აქტინომეტრითა და პირანომეტრით. მაგალითად, ნოემბერში მზე მოსკოვში იძლევა 1 სმ²-ზე დაახლოებით 1 მცირე კალორიას წუთში, მაისში კი — 1,29-ს. თბილისში მზის პირდაპირი რადიაცია საშუალოდ იძლევა 1,31 მცირე კალორიას, რომელიც მაქსიმალურ ჩვენებათა შემთხვევაში შეიძლება ავიდეს 1,58 კალორიამდე[1].

მიღებულია, რომ ადამიანმა საშუალოდ 3—5 წუთით შეიძლება გაუძლოს 1.8 კალორიის ძალის მჭონე გამოსხივებას (შიშველ კანზე), ამაზე მაღალ მაჩვენებლებს და უფრო გახანგრძლივებულ ექსპოზიციას მოსდევს სხეულის დამწვრობა.

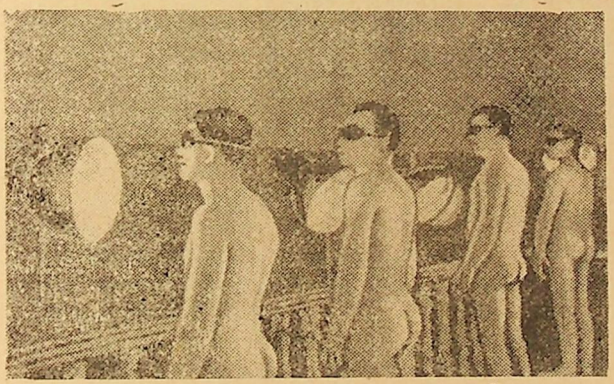
ბუნებრივი (მზის) სხივური ენერგია გამოყენებულია კურორტოლოგიაში აეროჰელიოთერაპიისათვის, ხოლო ხელოვნური გზით მიღებულ სხვადასხვა ინტენსივობის მქონე სხივებს იყენებენ კვარცის (ანუ ვერცხლისწყლის) ლამპისა და სოლუქსის სახით, პირველში ულტრა-

---

[1] სამხრეთის ქვეყნებში, სადაც მზის ძალა და მზიანი დღეების რიცხვი დიდია, შეიძლება მზის სითბოს შეკრება სარკეებით წყლის 60—70 გრადუსამდე გასათბობად, რაც საწვავის საგრძნობ ეკონომიას მოგვცემს.

იისფერ, მეორეში კი — ხილვად და ინფრაწითელ სხივებად. მაგალითად, ამჟამად მედიცინაში ფართოდ გამოყენებული ე. წ. ერითემული ლუმინესცენციური ნათურები, რომლებიც იძლევიან 280—380 მილიმიკრონი სიგრძის ტალღის ულტრაიისფერ სხივებს, შესაძლებლობას გვაძლევს ჩავატაროთ ბავშვთა კოლექტიური მკურნალობა მასობრივი დასხივებით ან პროფილაქტიკურად დავიცვათ ისინი რაქიტისა და გრიპისაგან. ასეთივე სპეციალური ლამპებით შეიძლება საოპერაციოს ან პალატების ჰაერის, სამედიცინო პერსონალის ზედა ტანსაცმლის, წყალსადენის წყლისა და სხვა საგნების დეზინფექციის ჩატარება.

სამკურნალო ან პროფილაქტიკური მიზნით ულტრაიისფერი სხივების გამოყენებას ე. წ. ფოტარიებისსახით ცხადია, უფრო მეტი მნიშვნელობა აქვს იმ ადგილებში, სადაც კლიმატურ-გეოგრაფიული პირობების გამო მზიანი დღეები ნაკლებია (მაგალითად, ჩრდი-



სურ. 1. ფოტარიუმი ჩრდილოეთის მაღაროში.

ლოეთის ქვეყნების ბაგა-ბაღებში[1]) ან იქ, სადაც მზე სრულიად ვერ აღწევს, მაგალითად, გვირაბებსა და მაღაროებში მომუშავეებისათვის (სურ. 1). მზის, ანუ ბუნებრივი ულტრაიისფერი სხივების ნაკლებობის საკომპენსაციოდ შექმნილია სხვადასხვა ტიპის კვარცის ნათურები, კვარცის ნათურის ზარფუში დამზადებულია კვარცის (SiO_2), ანუ ბროლისაგან (რადგან ჩვეულებრივი მინა ულტრაიისფერ სხივებს გა-

[1] საჭიროა კარგი ვენტილაცია, რადგან რენტგენისა და სხვა მოკლე სხივების ანალოგიურად აქაც წარმოიქმნება სუნიანი (და ტოქსიკური აირი) ოზონი.

რეთ არ ატარებს) მასში ასხია რამდენიმე წვეთი ვერცხლისწყალი, რომელიც ელექტროდენით განიცდის იონიზაციას და იძლევა უმეტესად ულტრაიისფერი სხივებისაგან შემდგარ სპექტრს.

ულტრაიისფერი სხივების გამოყენება ინფექციურ დაავადებასთან პროფილაქტიკური ბრძოლისათვის მას შემდეგ უფრო გაძლიერდა, რაც დამტკიცდა ამ სხივების გავლენით ანტისხეულებისა და აგლუტინინების წარმოქმნის ინტენსიფიცირება, ანუ, ფართო გაგებით, ორგანიზმის იმუნობიოლოგიური ძალების გაძლიერება.



სურ. 2. სხივური ენერგიისაგან დამცველი ნიღბები.

მომუშავეებისათვის, რომელთაც ყოველდღიურად საქმე აქვთ ხელოვნურ სხივურ ენერგიასთან (მეტალურგიული ღუმლები) და ელექტრულ ან აცეტილენურ შედუღებასთან, კინოოპერატორებისა და საერთოდ იმათთვის, ვიხც გავარვარებულ საგნებზე ან ვოლტას რკალზე მუშაობენ, შრომის კანონმდებლობა ითვალისწინებს დამცველ ღონისძიებებს როგორც საამქროებში (იხ. შრომის ჰიგიენა), ისე ინდივიდუალურად თითოეული მუშისათვის (სპეციალური ტანსაცმელი, ფერადმინიანი ნიღბები და სხვ., სურ. 2).

ლაზერი. ლაზერის სხივიც ჰაერის ფიზიკაში განიხილება. მისდამი ინტერესი ძალიან დიდია როგორც ინჟინერ-ტექნიკოსებისა და ბიოლოგების, ისე მედიცინის მუშაკთა მხრივ (ქირურგების, ოფთალმოლოგების, სტომატოლოგების).

მართალია, ამ სხივებს ბევრი პერსპექტიული მხარე აქვს, მაგრამ ჰიგიენისტებისათვის უკვე ცნობილი გახდა, რომ მასზე მუშაობის რეჟიმსაც ესაჭიროება ძალიან მტკიცე პროფილაქტიკური რეგლამენტაცია, ზღვრულად დასაშვები დოზების დაცვით, რათა აცილებული იყოს ის ბლასტოგენური ზეგავლენა, რომელიც შესაძლოა გამოიწვიოს ლაზერის (ანუ ინფრაწითელი ფრაქციის — კვანტური გენერაციის) სხივებმა მეცნიერებაში, ტექნიკაში, მეურნეობასა და მედიცინაში გამოყენებისას.

ლაზერისმიერი მავნეობაა სამუშაო გარემოს ჰაერის ძლიერი დაიონება, რითაც იგი ენათესავება რადიაქტიურ გამოვლინებებს, ამიტომ შრომის ჰიგიენის თვალსაზრისით ყველა ექიმი სათანადო სიფრთხილით უნდა მუშაობდეს მასთან (იხ. შრომის ჰიგიენა).

ლაზერის სხივებთან მუშაობის რეგლამენტაცია

ტალღის სიგრძე მიკრონობით	დასხივების ხანგრძლივობა წამობით	ზ. დ. ზედაპირული კვ. სანტიმეტრზე
0,2—0,3	10^{-2}	$3{,}10^{-3}$
0,4—1,4	10^{-3}	$2{,}10^{-2}$

ჰაერის იონიზაცია

მეცნიერება ამტკიცებს, რომ ჰაერის ელექტრული მდგომარეობა, ანუ იონიზაცია ზემოქმედებს ადამიანის ჯანმრთელობაზე (ჰიპერტონია, რევმატიზმი, ბაზედოვის დაავადება, ბრონქული ასთმა და სხვ). ჰაერში მოტივტივე იონებმა შეიძლება იმოქმედოს ადამიანებზე როგორც კანის, ისე სასუნთქი გზების მეოხებით, ე. ი. სისხლის საშუალებით და ნერვულ-რეფლექსური გზით, დამუხტვის მიხედვით გამოიწვიოს ტალღის გრძნობის შემსუბუქება და თვითშეგრძნების გაუმჯობესება, ანდა პირიქით.

თავის მხრივ, ატმოსფერო მუდამ შეიცავს როგორც დადებითად, ისე უარყოფითად დამუხტულ სხვადასხვა იონს (O_2, CO_2, N_2 H_2O და სხვ.).

ტროპოსფეროში აღმოჩენილ იონებს ყოფენ მსუბუქ და მძიმე იონებად. გამოირკვა, რომ ადამიანის ჯანმრთელობაზე სასურველად მოქმედებს მხოლოდ მსუბუქი იონები, ამიტომ ამა თუ იმ ადგილსამყოფელის იონური გარემო მით უფრო სასურველია, რაც უფრო მეტია მასში მსუბუქი იონები.

ახლად წარმოქმნილი ელექტრონ-იონები, ანუ უარყოფითი იონები, ანუ მსუბუქი იონები მტვერთან, წყლის ორთქლთან ან რომელიმე აეროზოლთან შეხებისას ძალიან ადვილად ეკვრის მათ, ამით კარგავს მსუბუქი მოძრაობის უნარს, დამუხტვით გადაიქცევა ე. წ. მძიმე იონებად (მსუბუქი იონი „ცოცხლობს“ რამდენიმე წამი ან წუთი, მძიმე კი—30—40 წუთი). მაგალითად, 1 კუბ. სმ სუფთა ჰაერში მსუბუქი იონები 1000 — 4000-მდეა, მტვრიან ჰაერში კი მათი რაოდენობა 10—100-ჯერ ნაკლებია, სამაგიეროდ, გაზრდილია მძიმე იონთა რაოდენობა (სიჭარბეს ხელს უწყობს დადებით იონთა დიდი გამძლეობაც). მაგალითად, განსაკუთრებით ცოტა აღმოჩნდა მსუბუქი იონები საპირფარეშოებსა და ადამიანებით დატვირთულ აუდიტორიებში. ამონასუნთქ ჰაერში კი აღარ არის არც ერთი მინუს იონი.

რადგან იონიზაციას სამედიცინო მნიშვნელობა აქვს, მეცნიერებმა შექმნეს ხელოვნური დამაიონებელი სხვადასხვა ტიპის ხელსაწყო.

პირველ ასეთ ხელსაწყოს რომელიც შექმნა საბჭოთა მეცნიერმა — ვ ე რ ი გ ო მ, აღმოაჩნდა ნაკლოვანი მხარეები (გამოყოფს გამაკვანტებს და რადონს), ამიტომ იგი მალე შეიცვალა უფრო საიმედო ს ე რ პ უ ხ ო ვ ი ს ჰიდროიონიზატორით და სხვ.

იონიზაციის უფრო დიდი მოცულობის დანადგარები ჩართულია შენობათა ჰაერის საკონდიციო რთულ სისტემაში (ხელოვნურად დამაიონებელი გამოსხივებით გამოწვეული პათოლოგიური პროცესებისა და პროფილაქტიკის შესახებ იხილეთ ქვემოთ — შრომისა და რადიაციული ჰიგიენა).

ატმოსფეროს იონიზაციაზე, ულტრაიისფერი სხივების განსაზღვრული ჯგუფის ტალღების, ოზონისა და წიაღიდან ფოთლებში შეწოვილი რადიაქტიური ნივთიერებების გარდა, გავლენას ახდენს წელიწადის დროისა და ამინდთან დაკავშირებული ბუნებრივ-მეტეოროლოგიური მოვლენები. იონიზაცია მატულობს ზაფხულობით, საერთოდ კი კარგ ამინდში (მათ შორის მზეზე ამოფრქვევის დროსაც), რადგან რადიაქტიური ნივთიერებები ნიადაგში უფრო მეტია, ვიდრე ზღვის წყალში, ხმელეთის ჰაერის იონიზაცია ყოველთვის აღემატება ზღვის ჰაერისას. ასევე სჭარბობს მთის ჰაერის იონიზაცია ბარისას, რადგან სიმაღლეზე ჰაერის სიწმინდის გამო გაცილებით მეტი დამაიონებელი ულტრაიისფერი სხივები ხვდება, გარდა ამისა, წნევის დაქვეითებით იქ უფრო გაადვილებულია ჰაერის იონებად დაშლა. ჰაერის ხელოვნური დაიონება ხდება ვოლტას რკალის პრინციპზე მომუშავე ხელსაწყოებზეც, რენტგენისა და რადიუმაპარატურაზე ან, საერთოდ, ატომურ მასალაზე მუშაობის დროსაც (ერთი წყვილი ელექტრონ-იონის გაჩენას უნდა 34 ელექტრონ-ვოლტი ენერგია, იხ. რადიაციული ჰიგიენა). ამიტომ ჰაერის კომპლექსურ შეფასებაში აუცილებელია იონიზაციის ფაქტორის გათვალისწინებაც. ჰაერის იონიზაციის ხარისხის გამოსაკვლევად არსებობს ტ ვ ე რ ს კ ი ს, რ ე ი ნ ე ტ ი ს ა და კ უ რ ს კ ი ს იონმთვლელები.

სამეურნეო ცხოვრებაში საჭიროა ვიცოდეთ, რომ საოჯახო გაზჩურის ირგვლივ მხოლოდ პლუს იონები იყრის თავს.

თუ საკლავ პირუტყვს ჟანგბადის მინუსიონებიანი გარემო შეექმნება, ის უკეთ მატულობს წონაში, ასევე კვერცხისმდებელი ქათმებიც (ე. წ. მოქცეულები) აუხვებენ კვერცხის დებას და სხვ.

ჰაერის ტემპერატურა

ადამიანი მუდმივი (უცვლელი) ტემპერატურის მქონეა და, ცივსისხლიანებისაგან განსხვავებით, არ შეუძლია მნიშვნელოვნად შეც-

ვალოს თავისი სხეულის ტემპერატურა გარემოს ტემპერატურის შესაბამისად.

ტემპერატურის სასურველი დონის შენარჩუნება დაკისრებული აქვს ფიზიკური რეგულაციის ცენტრს, რომელიც მოგრძო ტვინში (ჰიპოთალამურ არეში) მდებარეობს და ურთიერთობა აქვს სხეულის სითბოს ქიმიურ რეგულატორ — ფარისებრ ჯირკვალთან.

ცნობილია, რომ გამთბარი ჰაერი ბუნებრივად მაღლა იწევს. ახალ-ახალი გამთბარი ნაკადის ტალღისებურად ასვლას სითბოს კონვექციურ გავრცელებას უწოდებენ (კონვექცია ნიშნავს შერევას).

გარდა ამისა, დედამიწის ირგვლივ ატმოსფეროს ტემპერატურის ცვალებადობაზე გავლენას ახდენს ზედაპირული წყლები (ოკეანეები, ზღვები, ტბები, მდინარეები), მცენარეულობა, გეოგრაფიული ან ტოპოგრაფიული მდებარეობა, ქარების სიხშირე და მიმართულება და სხვ.

დედამიწის ქერქს რომ დიდი მნიშვნელობა აქვს ატმოსფეროს გათბობისათვის იქიდანაც ჩანს, რომ ნიადაგის ტემპერატურის მაქსიმუმი ყოველთვის წინ უსწრებს ჰაერის ტემპერატურის მაქსიმუმს, რაშიც ძირითადი ხვედრითი წონა, მიწის გულში მიმდინარე ატომურ რეაქციებს უკავია. ატომური საწვავი მასალა კი თანდათან ილევა. აქედან გამომდინარე, მეცნიერებს მიაჩნიათ, რომ დედამიწის მასა შეუმჩნევლად მაგრამ თანდათანობით ცივდება.

მიღებულია, რომ საშუალოდ 100 მეტრ სიმაღლეზე ასვლით ტემპერატურა ქვეითდება დაახლოებით 0,3—0,5 გრადუსით, მაგრამ სიმაღლესთან დაკავშირებით ტემპერატურის დაქვეითება დაუსრულებლად არ გრძელდება. მაგალითად, ტემპერატურა პრაქტიკულად აღარ კლებულობს სამხრეთ პოლუსთან 3 კილომეტრის სიმაღლეზე, ჩრდილოეთ პოლუსთან 7—8 კმ სიმაღლეზე, ეკვატორთან — 18 კმ სიმაღლეზე, საშუალო ზონებში 12 კმ სიმაღლეზე და სხვ. ასეთ ადგილებში ამ სიმაღლეების გადალახვის შემდეგ ტემპერატურა თითქმის აღარ იცვლება და მინიმალური ჩვენების, ე. ი. მინუს 55—60 გრადუსის ფარგლებში რჩება. მაგრამ ეს დაქვეითება სიმაღლის ყველა ადგილზე 100 მეტრის გადანაცვლებით ერთნაირი არ არის. მაგალითად, მიწის პირიდან 1 კილომეტრ სიმაღლეზე ასი მეტრით ამაღლება იწვევს ტემპერატურის დაწევას 0,33°-ით; 3 კმ-ზე — 0,5°-ით, 6 კმ-ზე — 0,68°-ით, 8 კმ-ზე — 0,73°-ით. ამის შემდეგ ტემპერატურის დაქვეითება უფრო ნაკლები ინტენსივობით ხდება და 14—15 კილომეტრიდან თანდათანობით კლებულობს. 12 კმ-ზე — 0,14°-ით; 13 კმ-ზე — 0,02°-ით, ამრიგად, პრაქტიკულად უახლოვდება ტემპერატურის უცვლელ ზონას, შემდეგ კი, ბუ წავალთ მზის მიმართულებით ტემპერატურა 500 კმ-ის ზევით თანდათან მატულობს.

ატმოსფეროში სიმაღლის შესაბამისად ტემპერატურის ბუნებრივი დაქვეითება გამოყენებულია საკვამლე მილებისა და შენობათა ბუნებრივი ვენტილაციისათვის (ბინა, სკოლა და ა. შ.). მაგრამ თუ მიწა და ატმოსფერო გაცივდა, მაშინ ჰაერის ზედა იარუსები აღმოჩნდება არა უფრო ცივი, არამედ უფრო თბილი და კვამლი მაღლა ასვლის მაგიერ „წვება“ და, ცხადია, ვეღარც ბუნებრივი ვენტილაცია (აერაცია) ხორციელდება.

ჰაერის ტემპერატურა და, საერთოდ, მეტეოროლოგიურ კომპლექსში შემავალი ზემოჩამოთვლილი ფაქტორები მედიცინას, კერძოდ ჰიგიენას, აინტერესებს ჰავისა და უმთავრესად ორგანიზმის ფიზიკური სითბოს რეგულაციის თვალსაზრისით. მაგალითად, გარემოს ჰაერის მაღალი ტემპერატურა ხელს უშლის ორგანიზმს დაკარგოს სითბური კალორიები ისეთი რაოდენობით, როგორითაც მასში განთავისუფლდა ცხოველმოქმედებით გამოწვეული ნივთიერებათა ცვლის შედეგად. პირიქით, ჰაერის დაბალი ტემპერატურა სხეულს ართმევს იმაზე მეტი რაოდენობის კალორიებს, რაც წარმოიქმნება მასში ნივთიერებათა ცვლის შედეგად. ამგვარად, პირველი სახის დარღვევის შემთხვევაში სხეული გადახურდება, მეორე შემთხვევაში კი — გადაცივდება.

მიაჩნიათ, რომ საშუალოდ დღე-ღამეში ცხოველმყოფელობითი პროცესებისა და მსუბუქი მუშაობის შედეგად ადამიანი ათავისუფლებს 3000 — 4000-მდე დიდ კალორია სითბოს, რომლის გადაუცემლობა, ანუ დაუკარგავობა შეიძლება გახდეს სითბოს დაკვრის მიზეზი. ო. მოლჩანოვასა და დ. გედევანიშვილის უკანასკნელი მონაცემებით დაზუსტდა, რომ გარემოს მაღალი ტემპერატურის პირობებში ძირითადი ცვლა უმნიშვნელოდ, მაგრამ მაინც მცირდება, მაგალითად, ტროპიკებში 1 კვ. მეტრი კანის ზედაპირიდან 1 საათში იკარგება 34 კალორია სითბო, უკიდურეს ჩრდილოეთში კი — 40 კალორია, ე. ი. 17%-ით ნაკლები. სამაგიეროდ, ცხელ პირობებში მატულობს ცილების ხარჯვა და მინერალური ნივთიერებების დაკარგვა-გამოყოფა.

თუ ადამიანმა ვერ შეძლო ზემოხსენებული ცხოველმყოფელობის შედეგად განვითარებული კალორიების ჯამიდან განსაზღვრული დროის მონაკვეთისათვის კუთვნილი სითბოს რაოდენობის დაკარგვა, მაშინ ამ სითბოს შეუძლია ტემპერატურა 2—3 საათში 2—3 გრადუსით ასწიოს და, ამგვარად, სხეული მიიყვანოს გადახურებამდე, რასაც სითბოს დაკვრა ეწოდება (იხ. შრომის ჰიგიენა).

დასაკარგი კალორიების 85% გაიცემა კანის გზით; 10% ხმარდება მიღებული საკვების გათბობა-გადამუშავებას და გამოსდევს შარდსა და ფეკალურ მასას; დანარჩენი 5% კი იხარჯება ფილტვებში,

ე. ი. ხმარდება სასუნთქი ჰაერის გათბობას (ალვეოლების ფართობი დაახლოებით 100 კვ. მეტრია).

ცნობილია, რომ ალვეოლებში ნამყოფ ყოველ ლიტრ ჰაერს ამოსდევს 35 მილიგრამამდე წყალი, რომლის ორთქლად გადასაქცევად საჭიროა სითბოს სათანადო რაოდენობით დახარჯვა, რაც ზემოაღნიშნული 5%-ით იფარგლება.

როგორც ამ პროცენტული დანაწილებიდან ჩანს, სხეულში განვითარებული სითბოს გარემოსათვის გადაცემაში მთავარი ადგილი უჭირავს კანს (85%). უკანასკნელი კი ადამიანს სისტემატური ფიზიკური ვარჯიშის შედეგად შეიძლება დაექვემდებაროს ჯანმრთელობას და იმ სითბოს გადაცემა, რომელსაც კანი გასცემს 24 საათის განმავლობაში, ნავარჯიშევი სხეულისათვის გახდეს საგრძნობლად ნებისმიერი[1].

კანის მეშვეობით დანაკარგი სითბო შეიძლება დაიყოს სამ ძირითად ქვეჯგუფად:

1) კანის მეშვეობით დანაკარგ სითბოში 44%-მდე უკავია სითბოს დაკარგვას შეხების გარეშე. სითბოს ამ გზით დაკარგვაში იგულისხმება სითბოს გადაცემა ორგანიზმისაგან მოშორებით მდებარე ისეთ საგნებზე, რომელთა ტემპერატურა ორგანიზმთან შედარებით უფრო ნაკლებია, მაგალითად, გაუთბობელი ოთახის კედლები, ცენტრალური გათბობის რადიატორები ზაფხულში და სხვ.

2) კანის მეშვეობით გამოყოფილი სითბოდან 31% იკარგება გატარების საშუალებით. გატარებით სითბოს დაკარგვა ნიშნავს სითბოს გადაცემას ისეთ საგნებზე, რომლებიც უშუალოდ ეხებიან სხეულს, აქვს მასზე დაბალი ტემპერატურა, მაგალითად, სკამი მასზე ჯდომისას და სხვ. ამავე გზით გვართმევს სითბოს ბინის ჰაერიც (1 კუბ. მეტრი ჰაერის 1 გრადუსზე გათბობა წაიღებს 0,3 დიდ კალორიას).

3) დანარჩენი სითბოს 25%-ს კანი კარგავს აორთქლების საშუალებით. ამ გარემოების უკეთ წარმოსადგენად გავიხსენოთ, რომ ადამიანის მთელი სხეულის საფარველ კანში, რომელიც დაახლოებით 1.3 კვ. მეტრია, ჩართული საოფლე ჯირკვლების შიგა ზედაპირი 500-ჯერ მეტია კანის მთლიან ზედაპირზე და შეუძლია შექმნას 600 კვ. მეტრამდე ამაორთქლებელი ფართობი. უნდა გვახსოვდეს აგრეთვე, რომ, რამდენადაც დაბალი იქნება გარემოს ტემპერატურა, მით მეტი სითბო დაიკარგება სხეულიდან გატარებით და შეხების გარეშე (მაგალითად, 15—20 გრადუსზე — 80%) და, პირიქით, მაღალი ტემპერატურის

---

[1] სიცივის დროს ადამიანის კანის აბურძგვნა (ე. წ. „ბატისებრი კანი") ერთ-ერთი დაცვითი რეაქციაა.

დროს, განსაკუთრებით კი 35 გრადუსზე ზევით, ეს ფაქტორები სავსებით კარგავს ძალას და სითბოს გადაცემის მთელი სიმძიმე გადადის აორთქლების ფაქტორზე. 1 გრამი წყლის აორთქლებას (ამ შემთხვევაში ოფლის აორთქლებას) სხეულის ტემპერატურის პირობებში ესაჭიროება 600-მდე მცირე კალორია, ეს კი შეუდარებლად მეტია იმ გამაგრილებელ ძალაზე, რაც დაიხარჯებოდა შარდის ან ოფლის სახით გამოსაყოფი სითხის გათბობაზე.

გარემოს ჰაერის უმაღლესი ტემპერატურა, რომელიც ორგანიზმმა შეიძლება თუნდაც რამდენიმე წუთის განმავლობაში აიტანოს, 170 გრადუსამდეა. მშრალი ჰაერის დროს ადამიანი შედარებით იოლად იტანს 50—60 გრადუს სითბოს, შეუძლია განსაზღვრული დროის განმავლობაში გაუძლოს 100 გრადუსსაც. ორთქლით გაჟღენთილი და სველი ჰაერის პირობებში კი მაღალ ტემპერატურასთან შეგუება გაძნელებულია, რის გამო ორგანიზმის ტემპერატურა მატულობს და აღწევს 38—39 და მეტ გრადუსამდე[1].

რაც შეეხება სხეულისათვის გადასატან უდაბლეს ტემპერატურას, დღეისათვის მიღებულია, რომ გაყინული ადამიანის გამოცოცხლება კიდევ შესაძლებელია, თუ სხეულის ტემპერატურა არ არის პლუს 20 გრადუსზე ნაკლები[2]. ამ გარემოებას ქირურგები ოპერაციის ჰიპოთერმულ (25—22 გრადუსი) პირობებში ჩატარებისათვის იყენებენ.

გარდა სითბოს რეგულაციისა, მაღალი ტემპერატურა საგრძნობ გავლენას ახდენს პირველ რიგში სისხლის მიმოქცევის ორგანოებზე და წყლის უხვად მიღების დროს კუჭ-ნაწლავზეც (ამ ნიადაგზე ცხელ საამქროებში შეიძლება განვითარდეს დისპეფსია და აქილიაც კი). შეიძლება შევნიშნოთ, რომ ადამიანი განსაზღვრულ დროში ეჩვევა მაღალ ტემპერატურას, რის მაგალითია რუსულ-ფინური ტიპის აბანოები, სადაც ტემპერატურა საორთქლებლებში აღწევს 50—70 გრადუსს. იქ რჩებიან საკმაოდ ხანგრძლივი დროის განმავლობაში. ამრიგად, გასაკვირი არ არის, რომ თუ ბანაობის პერიოდში სხეულის ტემპერატურა 38—39 გრადუსამდე ადის, აღნიშნული აბანოების საორთქლებლებით (ცხელ ქვებზე წყლის დასხმით) სარგებლობა შეუძლიათ მხოლოდ შეჩვეული და მაგარი აგებულების ადამიანებს.

მაღალ ტემპერატურასთან ბრძოლა განსაკუთრებით მნიშვნელო-

---

[1] ამჟამად ტემპერატურის აწევისაგან სხეულის დასაცავად იყენებენ სხვადასხვა ქიმიურ საშუალებას, მაგალითად, ცისტამინს და სხვ. პროფ. მ. ყურაშვილი კი მშრალი ტექნოლოგიების ცხელ საამქროებში მომუშავეთათის გვთავაზობს მწვანე ჩაის ნაყენს, ჩაის ასეთი გამოყენება ორჯერ ამცირებს წყლის გამოყენებას. ზოგ წარმოებაში იყენებენ მარილიან ბურახსაც (ბურახი+ვიტ. $C+CaCl_2$).

[2] ისინჯება ენის ქვეშ ან სწორ ნაწლავში.

ვანია ცხელი საამქროების პირობებში[1], სადაც პროფესიის თავისებურების მიხედვით მუშამ ოფლის სახით შეიძლება დაკარგოს 5—6 ლიტრი წყალი და სათანადო რაოდენობით საჭირო მარილები, უმთავრესად კი ნატრიუმქლორიდი — NaCl (ნატრიუმი ცნობილია როგორც სხეულში წყლის შემკავებელი, კალიუმი კი, პირიქით, წყლის გარეთ გამძევებელი. იხ. მინერალური ნივთიერებები).

გასაგებია, რომ უხვად დაკარგული წყლის მაგიერ ადამიანი წყურვილის დასაკმაყოფილებლად სვამს ბევრ წყალს და ამით იწვევს კუჭნაწლავისა და თირკმლების გადატვირთვას. ამის ასაცილებლად ამჟამად ყველა იმ საამქროში, სადაც მუშამ დღეში ოფლის სახით შეიძლება დაკარგოს 3 კილოგრამზე მეტი წყალი, შემოღებულია ნატრიუმქლორიდის 0,5—1%-ანი ხსნარით მომარაგება, რომელიც გემოს გამოსაკეთებლად გაჟღენთილია ნახშირმჟავას ანჰიდრიდით (CO_2-ით). მასში შეიძლება ჩამატებული იყოს ვიტამინებიანი ვაჟინი (სიროფი)— უმთავრესად B_1-ით.

ზოგიერთ ავტორს, მაგალითად, ჰეკერს მიაჩნია, რომ მაღალი ტემპერატურა შეიძლება გახდეს პირის ღრუს ზოგიერთი დაავადების განვითარება-გართულების ხელშემწყობიც. მაგალითად, გინგივიტის, პიორეის და სხვ. უკანასკნელთა მიზეზად ჰეკერი მიიჩნევს მაღალი ტემპერატურის გავლენით გასქელებულ ნერწყვს, რომლის მუცინი აწებებს აქ არსებულ კალციუმის მარილებს და ამით ხელს უწყობს ქვების განვითარებას, აქედან გამომდინარეობს უარყოფითი შედეგებიც.

ატმოსფერულ ტემპერატურასთან დაკავშირებულია ე. წ. სითბოს დაკარგა, რაც სრულიად განსხვავდება მზის დაკარისაგან, რადგან სითბოს დაკარგა შეიძლება მოხდეს უმზეოდაც, ე. ი. იმ შემთხვევაში, როდესაც გარემოში ერთიანდება სითბოს დაკარგვის ხელშემშლელი ფაქტორები, როგორიცაა მაღალი ტენიანობა, ჰაერის უძრაობა, სხეულის ზედმეტი ფიზიკური გადატვირთვა და სხვ. (იხ. ქვემოთ). ჰიგიენამ გაითვალისწინა რა ასეთი რთული ურთიერთობა ტემპერატურასა და ადამიანს შორის, დააწესა ტემპერატურული რეჟიმის განსაზღვრული ნორმები სხვადასხვა სახის შრომისა და საყოფაცხოვრებო პირობებისათვის. მაგალითად, საცხოვრებელ ბინებში — 18—20 გრადუსი (ცელსიუსით), საძინებელ ოთახებში — 1—2 გრადუსით უფრო ნაკლები, სკოლებში — 16—18 გრადუსი (იგულისხმება, რომ ტემპერატურა მალე აიწევს მოსწავლეების მიერ გამოყო-

[1] მაღალი ტემპერატურისაგან დასაცავად ხმარობენ აზბესტის წინსაფრებს ან კოსტუმებს, გაძლიერებულ ვენტილაციას, ჰაერის, წყლის ან ჯაჭვის მუდამ სველ ფარდებს და სხვ. (იხ. შრომის ჰიგიენა).

ფილი სითბოთი), საავადმყოფოების საწოლ პალატებში — 20—22 გრადუსი, სამშობიაროებსა და საოპერაციოებში — 26 გრადუსი და სხვ. ამავე დროს, ჰიგიენა მოითხოვს, რომ დღე-ღამეში ტემპერატურული რეჟიმის მრუდი ბინაში არ ცვალებადობდეს 3°-ზე მეტად; ეს ნორმა ეხება ცენტრალური გათბობის მქონე შენობებს, 5 გრადუსით ცვალებადობა შეიძლება იქ, სადაც გათბობის სისტემა ადგილობრივია (საავადმყოფოებში კი საერთოდ არ უნდა აღემატებოდეს 1—2 გრადუსს).

თბორეჟიმის შესასწავლად და საკონტროლოდ ჰიგიენა იყენებს როგორც მარტივ, ისე მინიმალურ, მაქსიმალურ და კომბინირებულ თერმომეტრებს (იხ. პრაქტიკუმი). ფრიად გავრცელებული და რაციონალურია ავტომატურად ჩამწერი თ ე რ მ ო გ რ ა ფ ე ბ ი ს გამოყენება, რომლებიც აადვილებენ ტემპერატურული რეჟიმის შესწავლას. ტემპერატურის საზომ ხელსაწყოებს შენობებში დგამენ იატაკიდან 1, 5, ხოლო კედლიდან 1 მეტრის დაშორებით.

ჰაერის სინოტივე, ანუ ტენიანობა

მეტეოროლოგიური ფაქტორის მეოთხე კომპონენტია ჰაერის სინოტივე, ანუ ტენიანობა. ეს ფაქტორიც ჰიგიენას აინტერესებს უმთავრესად იმიტომ, რომ მასაც შეუძლია უშუალო გავლენა მოახდინოს ადამიანის სხეულის თბორეგულაციაზე.

ჰაერის ტენიანობა გავლენას ახდენს სითბოს ფ ი ზ ი კ ურ რეგულაციაზე, რაც დაკავშირებულია ჰაერის ტემპერატურასა და მოძრაობის სისწრაფესთან. სხვადასხვა ტემპერატურის დროს ჰაერის ტენიანობის მიხედვით სხეულიდან სითბოს დაკარგვის ინტენსივობა ფრიად ცვალებადია; მაგალითად 18—20 გრადუსზე, ე. ი. შედარებით დაბალი სითბოს პირობებში მაღალი ტენიანობა (ე. ი. წყლის ორთქლის სიუხვე) ხელს უწყობს სითბოს დაკარგვას გატარებით (წყალი ჰაერთან შედარებით 25-ჯერ მეტი სითბოგამტარია 0,02—0,5). 35—37 და მეტი გრადუსის დროს კი, როდესაც გატარებით და შეხების გარეშე სითბოს დაკარგვა შეუძლებელია, საჭირო ხდება აორთქლების ფაქტორის მოშველიება, რადგან უხვი და გამთბარი ტენი ამის საშუალებას აღარ იძლევა.

ჰაერის ტენიანობა, ანუ ჰაერის ჰიგროსკოპული მდგომარეობა, გამოიხატება შემდეგი ძირითადი ცნებებით: ა ბ ს ო ლ უ ტ უ რ ი, ანუ აუცილებელი ტენიანობა, მ ა ქ ს ი მ ა ლ უ რ ი ტენიანობა და ფ ა რ დ ო ბ ი თ ი ტენიანობა.

ა ბ ს ო ლ უ ტ უ რ ი, ანუ ჰაერის აუცილებელი თანამდე და განუყრელი ტენიანობა წყლის ორთქლის ის რაოდენობაა (გამოხატული

გრამობით), რომელიც მოიპოვება 1 კუბ. მეტრ ჰაერში დაკვირვების პერიოდში ამა თუ იმ ადგილზე არსებული ტემპერატურის, ჰაერის მოძრაობისა და ბარომეტრული წნევის დროს. მისი ოდენობა სხვადასხვა ქვეყნისა და მხარისათვის სხვადასხვაგვარია, რაც დამოკიდებულია მათ საშუალო წლიურ ტემპერატურაზე, გეოგრაფიულ მდებარეობაზე, ღია წყალსატევებთან სიახლოვეზე და სხვა პირობებზე. მაგალითად, აბსოლუტური ტენიანობა მეტია ეკვატორისაკენ და ნაკლებია პოლუსებისაკენ.

დედამიწის ზურგზე არ არსებობს ისეთი ადგილი, სადაც ჰაერში ამა თუ იმ რაოდენობით არ იყოს აბსოლუტური ტენიანობა, მაგალითად, ლონდონისათვის ის საშუალოდ 9გ-მია კუბ. მეტრებში, ბერლინისათვის — 6, ლენინგრადისათვის — 5, თბილისისათვის — 7,4, ბათუმისათვის — 10,3 და ა. შ.

რაც შეეხება ტენიანობის განაწილებას ჰაერში, შეიძლება ითქვას, რომ ტენიანობა მეტია უმთავრესად ატმოსფეროს დაბალ ფენებში. მაგალითად, 2000 მეტრ სიმაღლემდე შეკავშირებულია ტენის 50%, ამის შემდეგ მისი შემცველობა თანდათან მცირდება და საბოლოოდ ცივ სტრატოსფეროში აღარ აღემატება 3—4%-ს.

ვინაიდან ატმოსფერული ჰაერის ტემპერატურის აწევასთან ერთად მატულობს ამ ჰაერისაგან წყლის ორთქლის ათვისების უნარი, ცხადი ხდება, რომ ამა თუ იმ გეოგრაფიული ადგილიდან იქ, სადაც უფრო მაღალია საშუალო ტემპერატურა, უფრო მეტი აბსოლუტური ტენიანობაა მოსალოდნელი. ამავე მიზეზების გამო ერთსა და იმავე ადგილზე აბსოლუტური ტენიანობა მეტია ზაფხულში და დღისით, ნაკლებია ზამთრობით და ღამით.

მაქსიმალური ტენიანობა ეწოდება წყლის ორთქლით ჰაერის საბოლოო გაჯერებას წყლის წვეთების გამოჩენამდე, ანუ წყლის ორთქლის იმ რაოდენობას გამოხატულს გრამობით, რომელიც საჭიროა 1 კუბ. მ ჰაერის გასაჯერებლად არსებული ტემპერატურისა და წნევის პირობებში.

ასეთ მაქსიმალურად გაჯერებულ ჰაერს ვხვდებით სამრეცხაოებში, აბანოებში, ატმოსფეროში — წვიმის ან დილის ნამის წარმოქმნისას, წყლის გამოსახდელ მაცივარში და სხვ. ზაფხულობით ასეთი გაჯერებული ჰაერი უგროვდება ადამიანს იღლიის ფოსოში.

0 გრადუსზე 1 კუბ. მეტრი ჰაერის მაქსიმალური ტენიანობა მხოლოდ 4,874 გ-ს უდრის, იმ დროს, როცა ამავე მოცულობის ჰაერისათვის 20 გრადუსზე 17,164 გ-მდე აღწევს.

როგორც აბსოლუტური, ისე მაქსიმალური ტენიანობის მაჩვენებლებს უშუალო ჰიგიენური გამოყენებითი მნიშვნელობა არა აქვს და მათი ცოდნა საჭიროა იმდენად, რამდენადაც მათი ერთმანეთთან შე-

ფარდებით მიიღება პრაქტიკაში გამოსაყენებელი ე. წ. ფ ა რ დ ო ბ ი თ ი ტენიანობა.

ფ ა რ დ ო ბ ი თ ი ტ ე ნ ი ა ნ ო ბ ა აბსოლუტური ტენიანობის შეფარდებაა მაქსიმალურ ტენიანობასთან, გამოხატული პროცენტობით. დავუშვათ, რომ არსებულ მეტეოროლოგიურ პირობებში 17 გრადუსზე აღმოჩენილია 7,29 გრამი აბსოლუტური ტენიანობა; ფიზიკოსთა მიერ შედგენილი (გამოთვლილი) ცხრილებიდან ჩანს, რომ ამავე პირობებისათვის ჰაერმა შეიძლება აითვისოს წვეთების წარმოქმნამდე 14,58 გრამი წყლის ორთქლი. ამ ორი აბსოლუტური და მაქსიმალური ტენიანობის შეფარდება, მაგალითად, 7,29 : 14,58 გვაძლევს 50%-ს, ე. ი. ფარდობითი ტენიანობა ამ შემთხვევაში ყოფილა 50%.

ფარდობითი ტენიანობის გამოსაკვლევად სარგებლობენ ა ვ გ უ ს ტ ი ს ა და ა ს მ ა ნ ი ს ფსიქრომეტრებით[1] და მათთვის გამომუშავებული სპეციალური ცხრილებით ან უფრო გამარტივებული ხელსაწყოებით, რომლებსაც ჰ ი გ რ ო მ ე ტ რ ე ბ ი ეწოდება. გახანგრძლივებული დაკვირვებისათვის გამოყენებულია საათის მექანიზმიანი ჩამწერი ხელსაწყო — ჰიგროგრაფი (იხ. პრაქტიკუმი).

ჰ ა ე რ ი ს ტ ე ნ ი ა ნ ო ბ ი ს ჰ ი გ ი ე ნ უ რ ი მ ნ ი შ ვ ნ ე ლ ო ბ ა. განხილულ ტენიანობათა შორის ჰიგიენისათვის უფრო საინტერესოა ფარდობითი ტენიანობა როგორც უშუალოდ იმ გავლენის გამომხატველი, რომელიც გარემოს შეუძლია მოახდინოს ორგანიზმზე. ფიზიკის კანონი გვასწავლის, რომ ჰაერის დატვირთვა ამა თუ იმ რაოდენობის წყლის ორთქლით ხელს უშლის აორთქლებას, ე. ი. ამცირებს გაგრილების შესაძლებლობას. სითბოს დაკარგვის ამ გზის მოსპობას ან შემცირებას შეუძლია ხელი შეუწყოს სხეულის გადახურებას, ამიტომ არსებობს ჰიგიენური ნორმები, რომლებიც განსაზღვრავენ ტენიანობის სასურველობის ფარგლებს ადამიანის ორგანიზმისათვის.

პროფესიული დატვირთვის მიხედვით ფარდობითი ტენიანობის ასეთ ნორმად მიღებულია ცვალებადობა 30%-დან 60%-მდე. ასეთი დიდი სხვაობა სასურველი ფარდობითი ტენიანობის მაქსიმუმსა (60%) და მინიმუმს (30%) შორის აიხსნება იმით, რომ ადამიანის ორგანიზმზე კალორიების გაცემაში გავლენას ახდენს, გარდა ტენიანობისა, სხვა მეტეოროლოგიური ფაქტორებიც, კერძოდ, გარემოს ტემპერატურა და მოძრაობა.

როგორც წესი, უნდა გავითვალისწინოთ, რომ, რამდენადაც მძი-

---

[1] ბერძნ. ფსიქრო — გაგრილება (გაცივება), გაცივებას იწვევს აორთქლება ხელსაწყოს სველი თერმომეტრიდან.

მეა შესასრულებელი სამუშაო, იმდენად მეტია სხეულისაგან სითბოს გამომუშავებისა და, მაშასადამე, დაკარგვის აუცილებლობა. ამის შესაბამისად, იმდენადვე ნაკლები უნდა იყოს ჰაერის ფარდობითი ტენიანობა, ე. ი. უფრო მძიმე სამუშაოს შემსრულებელი სხეულის სითბოს რეგულაციის მოწესრიგებისათვის საჭიროებს უფრო მშრალ ჰაერს, ე. ი. 30%-თან ახლოს, ვიდრე ეს საჭიროა უფრო მსუბუქი სამუშაოს შესასრულებლად (მაგალითად, ექიმი, კანცელარიის მუშაკი ან მკერავი და სხვ. — 60%).

გავიხსენოთ, რომ უქმად ყოფნის დროს დღე-ღამეში სხეულიდან გამოყოფილი 2,5 ლიტრამდე წყლის 35% იკარგება კანისა და ფილტვების მეშვეობით, დანარჩენი 65% კი გამოსდევს შარდსა და ექსკრემენტებს. მუშაობისას ეს შეფარდება თითქმის უკუფარდობაა.

ჰაერის ტენიანობასთანაა დაკავშირებული ატმოსფერული ნალექები — წვიმა, თოვლი და სხვ., რომლებიც დადებით გავლენას ახდენენ ჰაერის გაწმენდაზე მიკროორგანიზმების, მტვრისა და აეროზოლებისაგან. ატმოსფერული ნალექების უდიდესი წლიური რაოდენობა ცნობილია ჩერაპუჯში (ინდოეთი) (12700 მმ) და გრეიტაუნში (აფრიკა) (6580 მმ), იმ დროს, როცა ბათუმში წლიური ნალექების საერთო ჯამი არ აღემატება 2400 მმ-ს, თბილისში — 520 მმ-ს, მოსკოვში — 600 მმ-ს და სხვ[1].

ძლიერი წვიმების დროს მოსალოდნელია მიწისქვეშა წყლების დონის ამაღლება, ამის შედეგად ნიადაგის ზედა ფენებიდან სიბინძურის გამოწვლილვა ან ჩანაწური ნარეცხების მიღება და ამით განსაზღვრული ეპიდემიური საშიშროების შექმნა წყალსადენების, ჭებისა და წყაროებისათვის.

ჰაერის ტენიანობა მოქმედებს აგრეთვე როგორც ჰაერში, ისე ნიადაგში ამა თუ იმ ბაქტერიული ფლორისა და ჭიის კვერცხების გამძლეობაზე, ნიადაგში მოხვედრილი გამაბინძურებელი მასალის ლპობის დაჩქარება-შენელებაზე, ანუ მის მინერალიზაციაზე და სხვ.

ატმოსფერული წნევა

როგორც ცნობილია, ნორმალური ბარომეტრული წნევა ეწოდება წნევას, რომელიც განედის 45 გრადუსზე 0 გრადუსი სითბოს პირობებში ზღვის პირას ასწევს წყლის სვეტს 10,3 მ-ით ან მასზე ცამეტჯერ მძიმე ვერცხლისწყალს 76 სანტიმეტრით. უკანასკნელ ხანებში ბარომეტრული წნევის გამოსახატავად ხმარობენ ძალის ერთეულ

[1] მაგალითად, როდესაც ვამბობთ, რომ თბილისში წლიური ნალექების ჯამი 517 მმ-ია, ეს ნიშნავს, რომ თუ ნალექს მიწა არ შეიწოვდა ან ნაღვარი არ წაიღებდა, მისგან ადგილზე დაგროვილი წყლის სიმაღლე მიაღწევდა 517 მმ-ს.

დინზე დაყრდნობილ საზომს ე. წ. ბარსა და მილიბარს (1 მილიბარი უდრის 1 დინს ერთ კვ. სანტიმეტრზე). აქედან გამომდინარე, 1 ბარი, ანუ 1000 მილიბარი უდრის ვერცხლისწყლის სვეტის 750,68 მილიმეტრს, საიდანაც ერთი მილიბარი დაახლოებით უდრის ვერცხლისწყლის სვეტის 0.750 მილიმეტრს, ხოლო ვერცხლისწყლის 1 მმ უდრის 1000-ს გაყოფილს 750-ზე, დამრგვალებით — 1,332 მილიბარს, ამიტომ, როცა უნდათ ატმოსფეროს მმ-ების ჩვენება, გადაითვლიან მილიბარებში, მაჩვენებელს ამრავლებენ 1,332-ზე, ხოლო, პირიქით, მილიბარების ვერცხლისწყლის წნევაზე გადასათვლელად მაჩვენებელს ამრავლებენ 0.750-ზე[1]. ეს გადათვლა გამარტივებულადაა მოცემული და მეცნიერული სიზუსტის დროს ზოგ კოეფიციენტზე სჭირდება გაანგარიშება.

ატმოსფერული წნევა ჰიგიენისათვის საინტერესოა იმავე მეტეოროპული თვალსაზრისით, როგორც სხვა მეტეოროლოგიური ფაქტორები. ცნობილია, რომ ადამიანის სხეულში გარემო წნევის ცვალებადობა იწვევს ფიზიოლოგიურ და ბიოქიმიურ ცვლილებებს. მაგალითად, რაზენკოვის ლაბორატორიის მონაცემებით, წნევის დაცემა (ე. ი. მაღლა ასვლა) აქვეითებს კუჭის წვენის გამოყოფის ინტენსივობას (ალბათ, რეფლექსურად ტვინის ანემიის შედეგად); ვასილიევის მონაცემებით, ატმოსფერული წნევის დაქვეითება მოსდევს სისხლის წნევის დაქვეითება და, პირიქით, მაგალითად, ციკლონების შემთხვევაში სისხლის წნევა აუცილებლად მატულობს, ე. ი. გარემო განსაზღვრულ გავლენას ახდენს ორგანიზმზე და აიძულებს შეეგუოს მას. მაგალითად, მთის, ე. ი. უფრო დაბალი წნევის პირობებში მცხოვრებთა ორგანიზმი უშუალოდ ვერ ეგუება დაბლობში ცხოვრებას და, პირიქით, დაბლობში მცხოვრებთა ორგანიზმი მთაში ყოფნას. ამიტომ საჭიროა განსაზღვრული შეჩვევა, ანუ აკლიმატიზაცია.

ზოგჯერ წნევის ფაქტორს მედიცინა სპეციალურად იყენებს ამა თუ იმ დაავადების დროს. მაგალითად, ტვინში სისხლჩაქცევისას გამოყენებულია ე. წ. ბაროკამერებით მკურნალობა, ხოლო ემფიზემითა და ბრონქული ასთმით დაავადებულთათვის დაბალი ატმოსფერული წნევის მქონე ადგილები[2].

წნევის საკითხი საინტერესოა აგრეთვე სხვა დარგებში, როგორიც არის ავიაცია, კოსმონავტიკა, წყალქვეშა ნაოსნობა, მყვინთაობა,

---

[1] ასეთივეა არითმეტიკა ე. წ. ჰექტოპასკალებზე გადათვლისათვის.

[2] შემჩნეულია აგრეთვე, რომ წნევის დაცემა რევმატიზმიანში იწვევს ტკივილის გამწვავებას, ხოლო გულ-სისხლძარღვთა სისტემით დაავადებულთა ორგანიზმში საშინაო ძვრების შედეგად თვითგრძნობის გაუარესებას.

ელექტროშედუღება წყალქვეშ (პატონის მეთოდი), წყალქვეშა (შელფის) მეურნეობა, კესონის სამუშაოები (წყალში ხიდების ბურჯების ამოყვანა) საკურორტო საქმე, მთამსვლელობა, ტურიზმი და სხვ.

ცნობილია, რომ ზღვის დონიდან ატმოსფერულ ზონაში ყოველი 10 მეტრით მაღლა ასვლა იწვევს ბარომეტრში ვერცხლისწყლის სვეტის დაცემას საშუალოდ 1 მილიმეტრით. ამრიგად, ვერცხლისწყლის სვეტის მიხედვით შეგვიძლია გავიგოთ, დაახლოებით რა სიმაღლეზე ვიმყოფებით (მაგალითად, ზღვის დონიდან თბილისში მეტეხის ხიდი 400 მეტრზეა, მთაწმინდის ძირი — 525 მეტრზე, ხოლო ფუნიკულიორის პლატო — 725 მეტრზე). ჩვენ ვამბობთ დაახლოებით, რადგან სხვადასხვა ბარომეტრული წნევის პირობებში ვერცხლისწყლის სვეტის 1 მმ-ით დაცემა შეესაბამება სხვადასხვა სიმაღლეს.

ზღვის დონიდან 5000 მეტრზე ატმოსფერული წნევა მცირდება თითქმის ნახევარჯერ, ხოლო 20000 მეტრზე ზევით — დაახლოებით 20-ჯერ.

ატმოსფერულ წნევასთან დაკავშირებულია ე. წ. „მთის დაავადება“, რომელსაც დღეს უწოდებენ სიმაღლესთან დაკავშირებულ დაავადებას. მას იწვევს არა მარტო ატმოსფერული წნევის შემცირება, არამედ ჰაერის გაიშვიათების გამო ჟანგბადის თვალსაჩინოდ შემცირება, რის შედეგად ეცემა მისი პარციალური წნევა, ქვეითდება ჰემოგლობინის გაჟღენთა ამ აირით და ვითარდება ე. წ. ჰიპოქსემიის მოვლენები: თავბრუ, გულისრევა, მაჯის აჩქარება, სუნთქვის აჩქარება და სხვ[1]. მთის პირობებში, შინაგანი წნევა სჭარბობს გარეგან წნევას, რაც ხელს უწყობს სისხლის დენის განვითარებას, უმეტესად ცხვირიდან, ზოგ შემთხვევაში კი ლორწოვანი გარსის მქონე სხვა ორგანოებიდანაც. ასეთ მოვლენებს უნდა მოველოდეთ ზღვის დონიდან 3—4 კილომეტრის ზევით.

სისხლის დენას შეიძლება ხელს უწყობდეს ისიც, რომ მაღალ ადგილებში, ტენიანობის სიმცირისა და ნაწილობრივ დაბალი წნევის გამო ინტენსიური აორთქლების შედეგად გამშრალი ლორწოვანი გარსები თითქმის გამხმარია და სულ მცირე მექანიკურმა ზემოქმედებამ (მაგალითად, ცხვირის მოწმენდამ) შეიძლება გამოიწვიოს სისხლის დენა.

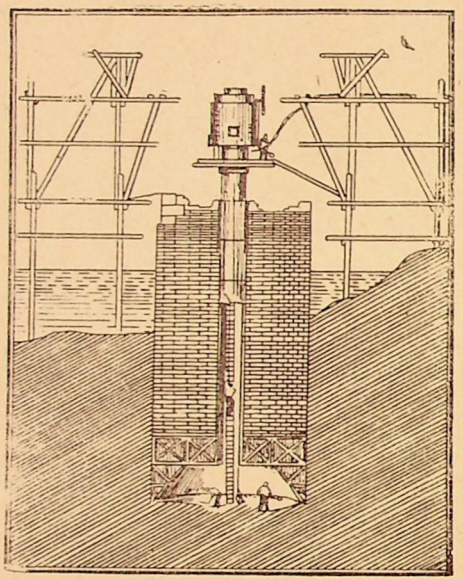
უნდა შევნიშნოთ აგრეთვე, რომ, სიმაღლესთან დაკავშირებით ფიზიკური მიზეზების გამო კუჭში არსებული აირები ფართოვდება, რაც ბერავს მუცელს, მაღლა ეწევა დიაფრაგმას, ამცირებს ფილტვე-

---

[1] სიმაღლის პირობებში სისხლიდან უხვად გამოიყოფა CO_2-ც, რაც იწვევს, ე. წ. ჰიპოკაპნიას და pH-ის ალკალოზისაკენ გადახრას.

ბის საექსკურსიო სივრცეს და, ამრიგად, ჰაერში ჟანგბადის შემცირებასთან ერთად ხელს უწყობს სუნთქვის გახშირებას[1].

საწინააღმდეგო მოვლენებია წნევის აწევის (გადიდების) დროს. მაგალითად, კესონის სამუშაოებზე[2] (სურ. 3). წყალში ჩასვლა ყოველ 10,3 მ სიღრმეზე იწვევს ერთი ატმოსფეროს წნევის მომატებას, 20 მეტრ სიღრმეზე წყალქვეშა მუშაობის პირობებში მუშის სხეულზე მოქმედებს სამი ატმოსფერული წნევა, რომელთაგან ორი მოდის წყლის, ერთი კი — ჰაერის ხარჯზე.



სურ. 3. კესონის მოწყობილობის სქემა. გვერდებზე ნაჩვენებია საკესონე (მსხვილი) ორმაგკედლიანი მილის ჩასაშვებად საჭირო ხარაჩოები, ხარაჩოებს შუა — თვით კესონი, ანუ საკესონე მილი, რომლის ჩასაყურავად მის ორმაგ კედლებს შუა სიმძიმეებად ჩალაგებულია აგურები; შუაში ჩანს მასალის მისაწოდებელი და მუშახელის ჩასაშვები ხვრელი, რომელიც ზევით წნევის კამერით თავდება.

მაღალი წნევის პირობებში, მაგალითად, კესონისა და სამყვინთაო საქმეზე მუშაობის დროს, სუნთქვა და მაჯა გაშვიათებულია. ამ პროცესებთან დაკავშირებით სათანადო ცვლილებები ხდება სხვა ორგანოებსა და ნივთიერებათა ცვლაშიც. ეს გვავალებს განსაკუთრებული სიფრთხილით შევარჩიოთ წყალქვეშ და კესონში მომუშავენი და იქ სამუშაოდ არ დავუშვათ ის პირები, რომელთაც სისხლის მიმოქცევის, სუნთქვის, სმენისა და საშარდე ორგანოები ნორმალურ მდგომარეობაში არა აქვთ.

[1] მთის დაადების საწინააღმდეგოდ (რაც ძალიან ჰგავს ზღვის დაავადებას) ხმარებული ნივთიერებების შესახებ იხ. სამხედრო ჰიგიენა.

[2] 760 მმ-ზე მაღალი წნევა იშვიათი და ხანმოკლე მოვლენაა, თუმცა 1972 წელს ბარენცის ზღვის რაიონიდან წამოსულმა ძლიერმა ანტიციკლონებმა მოსკოვში გამოიწვია 760 მმ-ზე მეტი წნევა 45 დღით, აქედან 31 იანვარსა და 1 თებერვალს 780 მმ-დე. მსგავსი მოვლენა აღწერილია 1877 წელს — ტომსკში 802 მმ, და 1900 წელს ბარნაულში — 809 მმ. 1972 წლის თებერვალში მოსკოვში იყო 780 მმ, 1974 წლის 15 იანვარს კი — 767 მმ და ა. შ.

ცნობილია, რომ მაღლობის პირობებში ჟანგბადით ჰაერის გაღარიბება ხდება. კესონის პირობებში საფრთხე შეიძლება გამომდინარეობდეს, ჩვეულებრივ, ინდიფერენტული აზოტისაგან, რადგან მაღალი წნევის შედეგად სისხლში ჩვეულებრივზე მეტი რაოდენობით გახსნილი აზოტი[1] სისხლძარღვებში აიროვან ბუშტუკებად გამოყოფის შედეგად იწვევს დაწოლას კუნთების ნერვულ დაბოლოებებზე და ტკივილს.

კესონიდან მუშის ამოყვანის დროს კი შეიძლება აზოტი გახდეს ჰაეროვანი ემბოლიის მიზეზი. ამიტომ კესონში მუშების სამუშაოდ ჩაშვება, იქ მუშაობის ხანგრძლივობა და კესონიდან უკან ამოყვანა ხდება თანდათანობით, უშუალოდ ექიმის მეთვალყურეობით. მაგალითად, 40 მეტრზე ჩასასვლელად შეჩვევისათვის საჭიროა 12 წუთი წნევის თანდათანობითი მომატებით, ხოლო ამავე სიღრმიდან ამოსვლის შემდეგ 60 წუთი, წნევის თანდათანობითი დაკლებით. ამისათვის კესონს გაკეთებული აქვს ე. წ. წინა—საწნევო—კამერა, რომელშიც მუშა ეგუება ისეთ წნევას, როგორიც მას დაუხვდება წყალქვეშ მუშაობის დროს. ამოყვანისას კი ამავე კამერაში წნევას ნელა, თანდათანობით აკლებენ და დაჰყავთ გარეთა ატმოსფერული წნევის მაჩვენებლამდე.

ყურადსაღებია ისიც, რომ მაღალი წნევა იწვევს აზოტის გახსნას სისხლში, ისე როგორც CO_2-ს ხსნიან მაღალი წნევით გამაგრილებელ წყალში, შამპანურსა და ლიმონათში. თუ ნორმალური წნევის დროს 1 მლ სისხლში იხსნება 0,011 მლ აზოტი, წყალქვეშ (40 მეტრზე) 5 ატმოსფეროს წნევისას ის იხსნება ხუთჯერ მეტი რაოდენობით.

თუ აზოტის ასეთი კონცენტრირებული ხსნარი უცებ მოხდა დაბალ წნევაში, იგი გამოიყოფა ბუშტების სახით, ისე როგორც უცბად თავმოხდილი ლიმონათიდან. მაგრამ საკმარისია გასახსნელ ლიმონათს მივცეთ პატარა გზა, რომ გაზი მისგან ისე გამოიყოფა, რომ ვერც ერთ ბუშტუკს ვერ შევნიშნავთ. ასე თანდათანობითია კესონის წინა საწნევო კამერის როლი, რათა ჩაშვება-ამოყვანის პროცედურები შესრულდეს აუცილებელი რეჟიმით და თანმიმდევრულად.

დღემდე კესონის სამუშაოები ცნობილია 40—50 მეტრ სიღრმეზე ამაზე დაბლა ჯერ კესონი არც დაუშვიათ (კესონი არ უნდა ავურიოთ კუსტოსა და სხვა ავტორთა ბატისკაფებთან. იხ. კვების ჰიგიენა). სიძნელეების გამო ასეთ დიდ სიღრმეზე მუშაობის ხანგრძლივობა

---

[1] ჩვეულებრივ, ადამიანის სხეულში 1000 მლ-მდე აზოტია, აქედან 50 მლ-მდეა სისხლში, დანარჩენი კი ცხიმსა და სხვა ქსოვილებში. ასეთი კონცენტრაცია ბუშტუკებად გამოყოფას იწყებს სტრატოსფეროშიც, 20 კილომეტრ სიმაღლეზე ასვლის შემდეგ.

დღე-ღამეში არ აღემატება 1—1,5 საათს და ისიც წყვეტილად, ე. ი. ხანგრძლივი დასვენებებით.

თუ კესონში მისაწოდებელ ჰაერში აზოტს შევცვლით ჰელიუმით, ამით საგრძნობლად შევასუსტებთ ტკივილის შეგრძნებას (რადგან ჰელიუმის ხსნადობა აზოტთან შედარებით ბევრად ნაკლებია). ეს საშუალებას მისცემს მყვინთავებს იმუშაონ 100 მეტრზე უფრო მეტ სიღრმეზეც და უფრო ხანგრძლივადაც.

სადღეისოდ ცდილობენ კესონი უფრო რაციონალური ტექნიკით შეცვალონ. საბჭოთა ინჟინერმა, ლენინის პრემიის ლაურეატმა კ. ს. სილინმა პრაქტიკაში დანერგა 1—3 მეტრი დიამეტრის მქონე ფოლადის მილების ვიბრატორით ჩაშვება მდინარეში სახიდე ბურჯების კესონით ამოყვანის მაგიერ. ჩაშვების შემდეგ ან მანამდე მილებს ბეტონით ავსებენ.

ნორმალური წნევის დროს სხეულის 1 კვ. სმ ფართობი განიცდის 1,0305 კილოგრამის წნევას. გავიხსენოთ, რომ ადამიანის სხეულის გარეთა ზედაპირი დაახლოებით 1,3 კვ. მეტრია, ანუ 13000 კვ. სმ. მაშასადამე, ჩვეულებრივ პირობებში ადამიანი მთლიანად განიცდის 13000 კილოგრამის, ანუ 13 ტონის სიმძიმის წნევას, რაც აუტანელი იქნებოდა, რომ იგი არ წონასწორდებოდეს სხეულის შინაგანი (მოპირდაპირე) წნევით.

ამ საკითხებთან დაკავშირებით საინტერესოა, ზღვის დონიდან რა სიმაღლეზე შეუძლია იცხოვროს ადამიანმა. მაგალითად, ტიბეტში, ბოლივიაში, პერუში არის დასახლებული ადგილები, სადაც ატმოსფერული წნევა 460 მილიმეტრია, ე. ი. ზღვის დონიდან 5000 მეტრ სიმაღლეზე მეტია, მაგრამ შეგუების შედეგად იქ დიდი ხანია ცხოვრობენ. ასეთი შეგუების მაგალითად შეიძლება დავასახელოთ ყაზბეგის მაღალმთიანი მეტეოროლოგიური სადგურიც, რომლის მუშაკები 3400 მეტრ სიმაღლეზე (ზღვის დონიდან) წლობით ცხოვრობდნენ და მუშაობდნენ (აქ წყლის დუღილის ტემპერატურა მხოლოდ 87 გრადუსია).

ბარომეტრულ წნევას დიდი მნიშვნელობა აქვს საფრენოსნო საქმეში (იხ. სამხედრო ჰიგიენა).

ყურადსაღებია პროფ. ნ. სკოროხოდკოს შენიშვნა იმის შესახებ, რომ შინაური ცხოველები ძალიან ადვილად იტანენ მაღალ წნევას (მაგალითად, 10 ატმოსფეროს). იღუპებიან მხოლოდ 20 ატმოსფეროს დროს. ასეთივე გამძლეობა ახასიათებთ მიკროორგანიზმებსაც.

სითბოს რეგულაციის თვალსაზრისითაც განსაზღვრული მნიშვნელობა აქვს ბარომეტრული წნევის ცვალებადობას; ეს გავლენა შეიძლება იყოს როგორც ფიზიკური, ისე ქიმიურიც. პირველი, თუმცა ძალიან ნაკლებ მნიშვნელოვანი, მდგომარეობს იმაში, რომ, რამდე-

ნადაც ნაკლებია წნევა, იმდენად გაადვილებულია აორთქლება, ე. ი. მოსალოდნელია მეტი რაოდენობით წყლის დაკარგვა კანის გზით, ანუ მეტად გაგრილება. მეორე, გავლენა ის არის, რომ ბუნებრივ პირობებში წნევის დაქვეითება ან მომატება აპირობებს ჟანგბადის პარციალური წნევის ცვალებადობას, ანუ მისი მიწოდების შემცირებას, ანდა მომატებას, რასაც არ შეიძლება მნიშვნელობა არ ჰქონდეს სხეულის თბორეგულაციისათვის, რადგან სხეულის გასათბობად საჭირო რაოდენობით სითბოს გამომუშავება სათანადო რაოდენობით ჟანგბადის გარეშე შეუძლებელია.

ბარომეტრული წნევა იზომება ვერცხლისწყლიანი ბარომეტრით ან ბარომეტრ-ანეროიდებით და ბაროგრაფებით (იხ. პრაქტიკუმი).

უკანასკნელ დროს ჭირურგებმა წნევის ფაქტორი გამოიყენეს დიდი ოპერაციებისათვის. მაგალითად, სამ ატმოსფეროს წნევიან ბაროკამერაში ოპერაცია მიმდინარეობს ნაკლები სისხლის გამოყოფით (დაკარგვით) და ჟანგბადით სხეულის უკეთ მომარაგებით (აკად. ბ. ვ. პეტროვსკი).

ჰაერის მოძრაობა

ჰაერის მოძრაობა ჰიგიენას აინტერესებს ნივთიერებათა ცვლის შედეგად წარმოქმნილი სითბოს, გამოყოფილი აირებისა და წყლის (ოფლის) მოცილების თვალსაზრისით. მას საკმაოდ დიდი მნიშვნელობა აქვს აგრეთვე საყოფაცხოვრებო-საწარმოო მტვრისა და აირების გაძევებაში, ბინასა ან საამქროში საღი მეტეოროლოგიური რეჟიმის შექმნაში და სხვ. თუ განიავება ხდება სარკმელ-ფანჯრების საშუალებით, მას შეიძლება ვუწოდოთ ა ე რ ა ც ი ა, თუ მოტორების გამოყენებით — ვ ე ნ ტ ი ლ ა ც ი ა.

ჰაერის მოძრაობაზე დამოკიდებული სითბოს წატაცება უმთავრესად განპირობებულია ოფლის აორთქლებით და სხეულთან წამიერი შეხების შედეგად მონადენი ჰაერის ახალ-ახალი მასების დაუკმაყოფილებელი (მაქსიმალურად შეუვსებელი) თბოტევადობის შევსებით.

ცნობილია, რომ ბუნებაში ქარების წარმოქმნას ხელს უწყობს მზით კონტინენტთა ნაწილის სხვადასხვანაირი ინტენსივობით გათბობა, რასაც ჰაერის მასების ერთი ადგილიდან მეორეზე გადანაცვლება[1] მოსდევს.

გარდა ქარისა, ჰიგიენას აინტერესებს ჰაერის მოძრაობა წარმოების პირობებში, სადაც ტექნოლოგიური პროცესების თავისებურე-

[1] ადგილობრივი ქარებია: ხმელეთიდან ზღვისკენ მშრალი და თბილი, ე. წ. ფენი; ზღვიდან ნაპირისკენ, თბილი და სველი ე. წ. ბრიზი და სხვ.

ბასთან დაკავშირებით შეიძლება წარმოიქმნას ესა თუ ის არასასურველი ნივთიერება შხამის, მტვრის ან აირის სახით, რომელთა გასაძევებლად მიმართავენ სამუშაო შენობების ხელოვნურ განიავებას.

ადამიანის სხეულისათვის ჰაერის მოძრაობა სასიამოვნოა იმ შემთხვევაში, თუ მისი სისწრაფე არ აღემატება სათანადო დონეს. საჭიროზე ძლიერი მოძრაობა იწვევს უსიამოვნო შეგრძნებას, რადგან სხეულს ართმევს უფრო მეტ სითბოს, ვიდრე საჭიროა. მაქსიმალურ დასაშვებ სიჩქარედ როგორც საამქროებში, ისე საოპერაციოში, მიღებულია 10—12 მ წამში.

ასევე არასასურველ შედეგს იძლევა ჰაერის მომატებული მოძრაობა კანისა და ლორწოვანი გარსების გაშრობითაც. ამიტომ მისი სარეკომენდაციო ნორმებია: 18°-ზე 0,25 მეტრამდე წამში; 19—20°-ზე—0,5 მ-მდე; 21—22°-ზე—1,5 მ-მდე; 23—24°-ზე კი—2,5 მ-მდე.

უნდა გვახსოვდეს აგრეთვე, რომ ჰაერის მოძრაობისაგან ყოველთვის არ უნდა მოველოდეთ გამაგრილებელ ეფექტს. მაგალითად, როცა ირგვლივ არსებული ჰაერის ტემპერატურა 37°-ზე მეტია და ტენიანობა მაქსიმალურია, ჰაერის მოძრაობა ადამიანის სხეულზე დადებით ეფექტს ვერ მოახდენს. აღსანიშნავია ისიც, რომ ჰაერის ძლიერი ნაკადით (ქარი) მოძრაობამ შეიძლება მოსახლეობას მოუტანოს ზიანიც, მაგალითად, რომელიმე ეპიდემიური კერიდან ჰაერის საშუალებით გავრცელდეს ინფექცია სხვა ადგილზე. ქარის საშუალებით ერთი ადგილიდან მეორეზე შეიძლება გადაადგილდეს საყოფაცხოვრებო ნარჩენების, ნიადაგის ნაცვეთებისა და წყლის დიდი მასები. ამის მაგალითია ე .წ. ქვიშიანი, ტალახიანი, თევზიან-ბაყაყიანი წვიმა და სხვ.

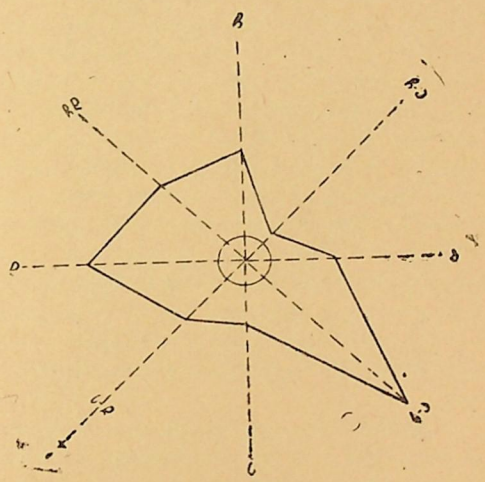
ჰაერში ატაცებული მტვერი და ჭვარტლი, მათ შორის ატომურიც, შეიძლება წლების განმავლობაში არ დაილექოს, დარჩეს ჰაერში და მასთან ერთად გადავიდეს ერთი ქვეყნიდან მეორეში, გადალახოს ოკეანეთა უზარმაზარი სივრცეებიც კი. მაგალითად, 1912 წელს ალიასკაზე ვულკანიდან ამოხეთქილმა მტვერმა და ჭვარტლმა მოსკოვსა და პეტერბურგში 2 წლის შემდეგ მიაღწია.

ქარის საშუალებით შეიძლება გავრცელდეს ამა თუ იმ ფარბიკა-ქარხნის საკვამლე მილიდან გამოყოფილი წვის აირები ან სხვა ქიმიური შხამები. ამიტომ ისეთ საწარმოს, რომლისგანაც მოსალოდნელია ასეთი არასასურველი აიროვანი გამონაყოფები, აგებენ ქალაქის განაპირას და ისიც იმ ვარაუდით, რომ გაბატონებული ქარი (მაგალითად, თბილისში ჩრდილოეთიდან და დასავლეთიდან) ჯერ ეხებოდეს დასახლებულ ადგილებს და შემდეგ მიდიოდეს ფაბრიკა-ქარხნებისაკენ და არა პირიქით. ამ ღონისძიების გარდა, ქარხანასა და ქალაქს შორის აშენებენ განსაზღვრული ფართობის დამცველ მწვანე მასივებს 0,5 -დან 2,0 კილომეტრამდე სიგანით.

ქარების მოძრაობის სიძლიერეს გამოხატავენ მ ე ტ რ-წ ა მ ო ბ ი თ, მათი მოძრაობის გეოგრაფიული განაწილების რეჟიმს კი — ქარების მოძრაობის მ ა რ ა ო ს, ანუ სქემის სახით (სურ. 4). ასეთი მარაოს გარეშე სანიტარიულ-ეპიდემიოლოგიურ სადგურში არ ამტკიცებენ მშენებლობის არც ერთ პროექტს.

ყველა ახალი მშენებლობის საპროექტო გეგმაზე, იქნება ის სკოლის, საავადმყოფოსი, ფაბრიკა-ქარხნის თუ სხვ., აღნიშნული უნდა იყოს ქარების გაბატონებული მიმართულების მაჩვენებელი (მარაო).

ლაბორატორიულ პირობებში ჰაერის მოძრაობის გასაზომად და შესასწავლად ხმარობენ ანემომეტრებსა და კატათერმომეტრებს. მარტივი ანემომეტრების მგრძნობელობა ჰაერის მოძრაობის სიზუსტის აღნიშვნაში არ არის 0,2 მეტრზე ნაკლები წამში, ამიტომ ამაზე ნაკლები სისწრაფის მოძრაობის გასაზომად ხმარობენ კატათერმომეტრებს (იხ. პრაქტიკუმი). მეტეოროლოგიას ქარების მოძრაობის ინტენსივობის გამოსახატავად აქვს თავისი ბალური სისტემა. ბალები აღინიშნება სხვადასხვა ციფრით: სიო — 2 ბალი, ანუ 3—4 მ/წამში; ნიავი — 4 ბალი, ანუ 5 — 7 მ/წამში; ქარი — 7 ბალი, ანუ 14 მ/წამში; ქარიშხალი — 12 ბალი, ანუ 30 მეტრამდე წამში და სხვ.



სურ. 4. ქართა მიმართულების მარაო (სქემა). უგრძესი ღერძი უჩვენებს ქარების გაბატონებულ მიმართულებას, ამ შემთხვევაში ჩრდილო-დასავლეთიდან სამხრეთ-აღმოსავლეთისაკენ (თბილისი).

ზემოგანხილულ ყველა მეტეოროლოგიურ ფაქტორს — მზის გამოსხივებას, იონიზაციას, ტემპერატურას, ტენიანობას, მოძრაობასა და ბარომეტრულ წნევას მედიცინა იყენებს ე. წ. კლიმატოლოგიური კურორტების მოწყობის საქმეში, შრომისა და საყოფაცხოვრებო პირობებში კი — ფაბრიკა-ქარხნების, ქალაქებისა და სოფლების ბინათმშენებლობაში.

ტუმპერატურის, ტენიანობისა და ჰაერის მოძრაობის შეჯამებული მოქმედება ორგანიზმზე

მართალია, ვცდილობთ ადამიანის საცხოვრებელი და სამუშაო გარემოს ჰიგიენური შეფასებისას დავიცვათ ცალკეულ მეტეოროლოგიურ ფაქტორთა განსაზღვრული ნორმები, მაგრამ არ უნდა დაგვავიწყდეს, რომ სხეულის სითბოს ფიზიკური რეგულაციის საკითხი საბოლოოდ არ წყდება რომელიმე ერთი ფაქტორით: მარტო ტემპერატურით, ტენიანობით ანდა ჰაერის მოძრაობით. ორგანიზმის სითბოს რეგულაციაზე ერთდროულად მოქმედებს ასეთ ფაქტორთა ერთობლიობა და ხშირად რომელიმე მათგანის ნორმალური მოქმედების მოშლის შემთხვევაში გამაგრილებელი ეფექტის კომპენსაცია ხდება მეორე ან მესამე ფაქტორით, რის მეოხებითაც ადამიანი ინარჩუნებს სითბურ წონასწორობას და ისევ კარგად გრძნობს თავს. მაგალითად, მაღალი ტემპერატურის პირობებში თვითგრძნობის გასაუმჯობესებლად შეიძლება დადებითი სამსახური გაგვიწიოს ჰაერის მოძრაობის ნორმაზე მეტად გაძლიერებამ ან ტენიანობის შემცირებამ ნორმაზე მეტად. ე. ი. მსჯელობა ცალ-ცალკე მეტეოროლოგიურ ფაქტორთა მონაცემების მიხედვით თითქმის შეუძლებელია, საჭიროა მათ შესახებ საბოლოო შეფასება არა მარტო თითოეულის ნორმის თვალსაზრისით, არამედ იმ შემაჯამებელი ეფექტით, რომელიც საბოლოოდ იქმნება გარემოში ამ ფაქტორთა ურთიერთკომპენსაციური ქმედების შედეგად.

მეტეოროლოგიურ ფაქტორთა მიმართ ასეთმა კრიტიკულმა მიდგომამ შექმნა ახალი მოძღვრება ჰიგიენაში — კატათერმომეტრიისა და ეფექტური ტემპერატურის სახით.

კატათერმომეტრია და ეფექტური ტემპერატურა

მოძღვრება კატათერმომეტრიისა და ეფექტური ტემპერატურის შესახებ განვითარდა ჩვენი საუკუნის მეორე-მესამე ათწლეულში.

კატათერმომეტრიის ავტორი ინგლისელი მეცნიერი პროფ. ჰილი ცდილობდა მოემზადებინა ისეთი ხელსაწყო, რომელიც ფუნქციურად იქნებოდა ადამიანის კანის მსგავსი, ე. ი. შეიცვლიდა ჩვენებას გარე ფაქტორების ზემოქმედებაზე ისეთივე მგრძნობელობით, როგორც კანი, რაც ვერ იქნა მიღწეული, პრაქტიკაში ვერ დაინერგა. მისი გამოყენება სადღეისოდ უმეტესად ჰაერის ძალიან სუსტი მოძრაობის გაზომვით შემოიფარგლება (იხ. პრაქტიკუმი).

მაშასადამე, რაკი სხვადასხვა სამუშაო სხვადასხვა რაოდენობით განავითარებს სხეულიდან დასაკარგ სითბოს, ცხადია, გარემოც უნდა

იყოს სითბოს სხვადასხვანაირი მიმღები ძალის, რომ ამა თუ იმ პროფესიის წარმომადგენლებმა მას უმეტნაკლებად გადასცენ იმავე რაოდენობით დასაკარგი სითბო და ამ მიკროჰავაში თავი იგრძნონ, როგორც კომფორტულ პირობებში.

ასე შეიქმნა მოძღვრება გარემოსა და ადამიანს შორის მეტეოროლოგიური რეჟიმის ხელოვნურად მოწესრიგების, ანუ ე. წ. ეფექტური ტემპერატურის შესახებ, რომელიც შემდგომ ჰაერის კონდეცირებაში გადაიზარდა.

ასეთი კვლევა მით უფრო იყო საჭირო, რომ ზოგჯერ წარმოების ტექნოლოგია (მაგალითად, ჩაის ან თამბაქოს ფერმენტაცია) სურნელების შესაქმნელად საჭიროებს მაღალ ტემპერატურას ან მაღალ ტენიანობას (პროფ. გ. კვანჭახაძე). ამიტომ ასეთ შემთხვევაში აუცილებელია მეორე ან მესამე მაკომპენსირებელი მეტეოროლოგიური ფაქტორის მოშველიება. ასეთი ფაქტორის ჩართვა მხოლოდ კონდიციონერით ხერხდება, მაგრამ არ უნდა დაგვავიწყდეს, რომ კონდიციონერი სველი ტექნოლოგიის გამო სპობს მსუბუქ და ამრავლებს მძიმე იონებს, რომელთა აღსადგენად კონდიციონერებში სასურველია იყოს მინუს იონთა მწარმოებელი და, ოზონის მიმწოდებელი სისტემაც (ამ უკანასკნელთაგან ახალ კონდიციონერებში იონიზაციის საკითხი უკვე მოგვარებულია).

საოპერაციო ოთახებში კონდიციონერების გამოყენების მხრივ არსებობს მესამე თაობის ხელსაწყოები საჭირო შემთხვევაში სათავსებში სტერილური ჰაერის შესაყვანად.

ამჟამად ჩვენში ჰაერის კონდიცირება ფართოდაა გამოყენებული საწარმოებში, სხდომათა დარბაზებში, დიდ სამგზავრო თვითმფრინავებში, მატარებლებში, საავადმყოფოებში და ა. შ. კონდიციონერი დგას მოსკოვისა და თბილისის ახალი უნივერსიტეტების ყველა დიდ აუდიტორიასა და დარბაზში.

ჰაერის ქიმიური შეფასება

ფიზიოლოგიიდან ვიცით, რომ ადამიანი ფიზიკური დატვირთვის გარეშე წუთში სუნთქავს 16—18-ჯერ, საშუალოდ კი 17-ჯერ, თითოეული ჩასუნთქვა-ამოსუნთქვის დროს საბრუნავი ჰაერის მოცულობა უდრის ნახევარ ლიტრს, რაც წუთში 8.5 ლიტრს შეადგენს. დღე-ღამეში ერთ ადამიანს არამძიმე მუშაობის პირობებში სჭირდება 15 კუბური მეტრი (ანუ 15000 ლიტრი) საბრუნავი ჰაერი, რომლის მოცულობა მძიმე ფიზიკური მუშაობით დატვირთვის დროს შეიძლება გაიზარდოს 2—3-ჯერ და უფრო მეტადაც.

ჩვეულებრივ, ატმოსფეროს ჰაერი შეიცავს: აზოტს (N_2), ნახშირ-

მჟავას ანჰიდრიდს, ანუ ნახშირორჟანგს (CO_2), ჟანგბადს (O_2), ჰელიუმს, არგონს და სხვ.; მინარევების სახით კი — ოზონს (O_3); წყალბადის ზეჟანგს — H_2O_2, ნახშირჟანგს (CO) და სხვ. აქედან ჰიგიენას უმთავრესად აინტერესებს მხოლოდ ის აირები, რომლებიც უშუალოდ ან თუნდაც არაპირდაპირ მონაწილეობენ ადამიანის ცხოველმყოფელობით ფუნქციებში. ასეთია აზოტი, ჟანგბადი და ნახშირმჟავას ანჰიდრიდი. სხვა დანარჩენი აირები გვხვდება არასისტემატურად და ისიც უმნიშვნელო რაოდენობით, ამიტომ სპეციალური საჭიროების გარეშე მათი როლის შესახებ ჰიგიენისტები ჩვეულებრივ, არაფერს აღნიშნავენ.

ატმოსფეროს ჰაერის[1] მოცულობითი შედგენილობა ასეთია:

ჟანგბადი	20,93%;
აზოტი და არგონი	79,03, აქედან არგონი 1%-მდე;
ნახშირმჟავას ანჰიდრიდი	0,04% ქალაქად და 0,003% სოფლად.

ასეთი შედგენილობა ახასიათებს ატმოსფეროს საღ ჰაერს. ამოსუნთქული ჰაერის შედგენილობა ასეთია:

ჟანგბადი — 16,4% (კლებულობს ერთი მეოთხედის რაოდენობით);
აზოტი — 79,2% (ოდნავ მატულობს);
ნახშირმჟავას ანჰიდრიდი — 4,4% (იზრდება 110-ჯერ).

აზოტი

რადგან სუნთქვის პროცესში აზოტი თითქმის უცვლელი რჩება, ის ამართლებს მისთვის მიკუთვნებულ ინდიფერენტული აირის სახელწოდებას. სიტყვა „აზოტი“ ბერძნულია და ნიშნავს უსიცოცხლოს (ე. ი. სიცოცხლეში არამონაწილეს. ა — უარყოფაა, ზოტოს — კი სიცოცხლე)[2]. მაგრამ ეს ინდიფერენტობა ისე არ უნდა გავიგოთ, თითქოს უაზოტოდ შესაძლებელია სუნთქვა. აზოტი საჭიროა ჟანგბადის გაზავება-გახსნისათვის, რათა დაცული იყოს სუნთქვისათვის ხელშემწყობი განმსაზღვრელი პარციალური წნევა და სხვ. ასევე შედეგობ-

---

[1] წყალსატევების წყალში გახსნილი ჰაერის შედგენილობა კი, ფოტოსინთეზის გავლენით სხვანაირია — O_2 — 35%; N_2 — 65%.

[2] საერთოდ სამყაროში კი ატმოსფეროს აზოტი პასიური არ არის. მაგალითად, მასზე დამოკიდებულია ნიადაგის გაპოხიერება ნიტრიფიცირებით, მცენარეული ცილების წარმოშობა და სხვ. პროფ. მ. ტუღმალაძის მონაცემებით აზოტი აქტიური ფაქტორი ხდება წყალტუბოს წყალში რადონის ზეგავლენით.

რივი, მხოლოდ უარყოფითი აქტივობა ახასიათებს აზოტს წყალქვეშა კესონური სამუშაოების დროს.

არც ამოსუნთქულ ჰაერში აზოტის ეს მცირედი მატება უნდა გაეგოთ ისე, თითქოს იმატა მისმა აბსოლუტურმა რაოდენობამ; სინამდვილეში მისი რაოდენობა კი არ მატულობს, არამედ მისი ხვედრითი წონა გაიზარდა CO_2-ისა და O_2-ის ჯამის მიმართ, რადგან შესასუნთქ ჰაერში ჟანგბადისა და O_2-ის ჯამს (20,97) უფრო მეტი ადგილი ეჭირა, ვიდრე ამონასუნთქ ჰაერში (20,80). ამიტომ აზოტის რაოდენობა უკანასკნელ შემთხვევაში პროცენტულად მომატებული ჩანს.

როგორც ქვემოთ დავინახავთ, ჰაერის აზოტიდან ზოგ წარმოებაში მაგალითად, მეტალურგიაში, ვითარდება მისი მავნე ჟანგეულები — N_2O_3, N_2O_5 და სხვ.

ჟანგბადი

აზოტის საპირისპიროდ ჟანგბადი, რომლის 50%-ს ოკეანე იძლევა, აქტიურად ებმება სხეულის ჟანგვით ფუნქციებში და ხმარდება მის ნივთიერებათა ცვლას.

ადამიანი კგ წონაზე საათში ხარჯავს 420 მლ-მდე ჟანგბადს, რომლის მეხუთედი ხმარდება ტვინს.

დამტკიცებულია, რომ 30 კილომეტრზე მაღლა აზოტი საგრძნობლად აძევებს ჟანგბადს და ის 100—120 კმ სიმაღლეზე სრულიად აღარ არის, 130 კილომეტრიდან კი იწყება უკვე აზოტის საგრძნობი გამოძევება წყალბადითა და ჰელიუმით. ანალიზებზე დაყრდნობით აღიარებენ, რომ ატმოსფეროს თანდათანობითი განლევა მთავრდება დაახლოებით 500 კმ სიმაღლეზე.

მიუხედავად იმისა, რომ ტროპოსფეროს ჰაერში ჟანგბადი 21%-მდე აღწევს, ზოგჯერ ამა თუ იმ საწარმოო პირობებში სამუშაო ადგილზე მისი რაოდენობა შეიძლება დავიდეს 10—15%-მდე და ადამიანმა განსაზღვრული დროით კიდევ განაგრძოს თავისი ფუნქციების შესრულება ჟანგბადის ხელოვნური მარაგის მიწოდების გარეშე. ჟანგბადის პროცენტული შემცირების უფრო იშვიათ მაგალითებს (4—5%-მდე) შეიძლება შევხვდეთ მაღაროებში — ნაღმების აფეთქების შემდეგ, ჰაერის ქიმიური წონასწორობის ხელახლა აღდგენამდე. ამიტომ, ვიდრე არ აღდგება სანგრევში ჰაერის ნორმალური შედგენილობა, მუშების სამუშაოდ შესვლა აკრძალულია.

თანამედროვე მედიცინა ჟანგბადს წარმატებით იყენებს ე. წ. წნევიან (ჰიპერბარულ) ოქსითერაპიაში, მაგალითად, სეფსისი შემთხვევაში და სხვ.

მრეწველობის ინტენსიფიკაციამ და გარემოს სისუფთავის დაცვის

უგულებელყოფამ დასავლეთის ზოგ ქვეყანაში განაპირობა ქუჩებში „წმინდა ჰაერის, ავტომატ კიოსკების ბიზნესი“ (ტოკიო და სხვ.). ამის პერსპექტივა ბევრად ადრე იწინასწარმეტყველა ცნობილმა საბჭოთა ფანტასტმა მწერალმა ბელიაევმა (მისი წიგნი „ჰაერით მოვაჭრენი“).

ნახშირმჟავას ანჰიდრიდი, ანუ ნახშირორჟანგი

ნორმალურ ატმოსფერულ ჰაერში ნახშირმჟავას ანჰიდრიდის რაოდენობა საშუალოდ უდრის 0,04%-ს. ჰაერში ის გროვდება ადამიანისა და ცხოველების სუნთქვის შედეგად, სხვადასხვა ფაბრიკა-ქარხნისა და ბინის საკვამლე მილებიდან, ვულკანური ამონახეთქებიდან, ნიადაგიდან, რომლის აირში ის შეიძლება იყოს 1-დან 14%-მდე და სხვ.

ატმოსფეროში CO_2-ის მიმწოდებელია აგრეთვე ზედაპირზე ამოსული მიწისქვეშა წყალი, რომელშიც იგი გახსნილი და ნაწილობრივ შეკავშირებულია მაღალი წნევის პირობებში, მერე კი წნევის შემცირების გამო თავისუფლდება.

ცნობილია, რომ ჩვეულებრივ მდგომარეობაში ადამიანი დღე-ღამეში გამოყოფს 500 ლიტრ ნახშირმჟავას ანჰიდრიდს, დედამიწაზე კი 4,5 მილიარდზე მეტი მოსახლეობაა. გარდა ამისა, ცხოველებიც ისევე სუნთქავენ, როგორც ადამიანები, და ისევე ამდიდრებენ ჰაერს მეტნაკლები რაოდენობის ნახშირმჟავას ანჰიდრიდით.

ნახშირმჟავას ანჰიდრიდის გამომყოფი უამრავი აგენტის საწინააღმდეგოდ ბუნებამ ხმელეთსა და ზღვებში შექმნა ასევე უთვალავი მცენარეები, რომლებიც თავის ცხოველქმედებას ამყარებენ ნახშირმჟავას ანჰიდრიდის დაშლაზე. მისი ნახშირბადის ათვისებისა და მათთვის არასაჭირო ჟანგბადის ატმოსფეროში გამოყოფაზე (მაგალითად, ზღვის წყალმცენარეები წელიწადში ნთქავენ მილიონობით ტონა CO_2-ს. ამის მიუხედავად მსოფლიოში CO_2-ის რაოდენობა მაინც მატულობს. მაგალითად, უკანასკნელ 25 წელიწადში ნამატი უახლოვდება მისი საწყისი რაოდენობის, ე. ი. 0,03-ის 15%-ს და გახდა 0,0345% (აკად. თ. დავითაია).

ცნობილია, რომ მცენარეები ნახშირმჟავას ანჰიდრიდისაგან, რომელსაც ისინი იღებენ როგორც ჰაერიდან (ფოთლებით), ისე მიწიდან (ფესვებით), ქმნიან მათთვის საჭირო ნახშირწყლებს. ჭიანჭველმჟავას ანჰიდრიდის წარმოშობა ცხადყოფს ჩვენთვის სასარგებლო და აუცილებელ პროცესს, ე. ი. ამ რეაქციიდან ჩანს, რომ მცენარე გვაცილებს ნახშირმჟავას ანჰიდრიდს და გვაწვდის ჟანგბადს (რაც არ ნიშნავს, რომ ეს მოვლენა ოთახის (ბინის) გამწვანების პირობებშიც ეფექტურია, რადგან ბინაში საგრძნობი ცვლილების მისაღებად საჭიროა 500—600 ქოთნის მცენარე მაინც).

იმის მიხედვით, თუ რა რაოდენობით გვხვდება ნახშირმჟავას ანჰიდრიდი საცხოვრებელ ბინაში, შეგვიძლია ვიმსჯელოთ ბინების (სათავსების) ჰაერის სისუფთავეზე. მრავალ ავტორს პეტენკოფერის მსგავსად მიაჩნია, რომ საცხოვრებელ ბინებში ნახშირმჟავას ანჰიდრიდის დაგროვებასთან ერთად სხეულის ნივთიერებათა ცვლის შედეგად გამოყოფილი სხვა აირებიც გროვდება (გრამენიცკი და სხვ.). მათი არსებობა ჰაერს აძლევს არასასიამოვნო და მომშხამავ თვისებას, სუფთა ნახშირმჟავას ანჰიდრიდის რაოდენობა კი შეიძლება აღწევდეს 5—6%-მდე და არ იწვევდეს არავითარ არსებით ზიანს (10%-დან კი იწყება მოშხამვის სიმპტომები: თავის ტკივილი, გულისრევა და სხვ.).

ფიზიოლოგებსა და ჰიგიენისტებს დიდი ხანია აინტერესებთ საკითხი ამონასუნთქ ჰაერში ტოქსიკური აირების: გოგირდწყალბადის, ამონიაკის, აქროლადი ამინების (მონო-, დი- და ტრი- ამინების), ფორმალდეჰიდის, აცეტონის, ძმარმჟავას და სხვა ჯერ კიდევ უცნობი ნივთიერებების — ანთროპოტოქსინების შემცველობის შესახებ. ჯერჯერობით იმ შეხედულების არიან, რომ ადამიანთა თავშეყრის ადგილებში იმიტომ კი არ ხდება სუბიექტის მოდუნება, შრომისუნარიანობის დაქვეითება და მოშხამვის ზოგიერთი კლინიკური სიმპტომის (ღებინება, თავის ტკივილი და სხვ.) განვითარება, რომ იქ 1—2 ან 3% რაოდენობით CO_2 გროვდება, არამედ იმიტომ, რომ იქ არ არის საკმაო ვენტილაცია, არ ხორციელდება ჰაერის ჯეროვანი ცვლა-განახლება, რის შედეგადაც მძიმე იონებით, სხეულის სითბოთი, ქიმიური ნამწვავების გამონაყოფი (ორ ათეულზე მეტი კომპონენტით) და ტენით გადატვირთული ჰაერის როგორც ფიზიკური, ისე ქიმიური თვისებები უარესდება და სითბური ჩახურება და ინტოქსიკაციაც აღინიშნება.

ჰიგიენისტებს ასეთი კომპლექსური გადატვირთვის დროებით ინდიკატორად მიაჩნიათ სუნთქვის შედეგად ჰაერში დაგროვილი ნახშირმჟავას ანჰიდრიდი 0,07 მლ-დან 0,1 მლ-მდე 100 მილილიტრ ჰაერზე (0,07%—0,01%), ანუ 0,7 მილილიტრიდან 1,0 მილილიტრი ერთ ლიტრ ჰაერზე (0,7‰—1‰). ამაზე მეტად ნახშირმჟავას ანჰიდრიდით დატვირთული ჰაერი კი ჯერ კიდევ პეტენკოფერს მიაჩნდა სუნთქვისთვის უვარგისად.

ნახშირორჟანგის როლი ადამიანის მიმართ მარტო ნეგატიური არ არის. მის გარეშე წარმოუდგენელია სუნთქვის ცენტრის აგზნება, რის გამო გულის კუნთის იშემიის სამკურნალო კარავში შესაშვებ ჟანგბადში CO_2-ს — კარბოქსიგენს — საგრძნობი ადგილი უკავია (95% + +5%).

ატმოსფეროში გლობალურად CO_2-ის მატება და ამის შედეგად

ტროპოსფეროს ტემპერატურის რამდენიმე გრადუსით აწევა ზოგ მკვლევარს კატასტროფულად მიაჩნია, რადგან ამის შედეგად მოსალოდნელია მარადიული ყინულის დადნობა და წყალდიდობა. მაგრამ ზოგის აზრით, ტექნიკური პროგრესის გავლენით გაჭუჭყიანებული ტროპოსფერო იმდენად შეამცირებს მზის შემოღწევას დედამიწაზე, რომ „მატება“ და „დაკლება“ გათანაბრდება.

ნახშირჟანგი

ჰაერში ნახშირჟანგის საგრძნობი რაოდენობით არსებობა უმთავრესად ახასიათებს მხოლოდ ისეთ რაიონებს, სადაც განვითარებულია მრეწველობა, ე. ი. ზამთარ-ზაფხულ დიდი რაოდენობით იწვება შეშა, ნახშირი, ნავთი, საწვავი აირი და სხვ. ქიმიურად CO-ს უწოდებენ არასრული წვის აირს, რადგან მისი ნახშირბადის ოთხი ვალენტობიდან მხოლოდ ორია დაკმაყოფილებული ჟანგბადით. სისხლში მოხვედრილი ნახშირჟანგი იოლად იკავებს ჟანგბადის ადგილს, მით უმეტეს, რომ ჰემოგლობინი მას ძალიან ხარბად ეწაფება — ოქსიჰემოგლობინის მაგიერ წარმოქმნის კარბოქსიჰემოგლობინს და ქმნის ჰიპოქსემიას, რამაც ადამიანი შეიძლება მიიყვანოს გონების დაკარგვამდე ან სიკვდილამდე.

საყოფაცხოვრებო პირობებში CO შეიძლება დაგროვდეს ბინაში ნახშირით სამოვრის ადუღების, კედლის ღუმლის ნაადრევი დაკეტვის, გაზქურის არასწორი ექსპლუატაციის შედეგად და ა. შ. CO-ს დასაშვები კონცენტრაციაა საამქროებში — 200 მგ მ³-ზე, ატმოსფერულ ჰაერში კი ოცჯერ ნაკლები (იხ. შრომის ჰიგიენა).

ოზონი

ჰაერში ოზონის მეტ-ნაკლებობა დამოკიდებულია ულტრაიისფერ სხივებზე, ატმურ რადიაციასა და ატმოსფეროში მიმდინარე ელექტრულ მოვლენებზე (ელვა, ჭექა-ქუხილი), აგრეთვე ზოგი წარმოების ტექნოლოგიაზე. როგორც წესი, ოზონის რაოდენობა რამდენადმე მეტია მთის ჰაერში, განსაკუთრებით წიწვნარში, სადაც მის დაგროვებას მიაწერენ ფისოვან ნივთიერებებს (აღმოჩენილია 0,000001% რაოდენობით).

შეხედულება, თითქოს ოზონის არსებობას ჰაერში სადეზინფექციო მნიშვნელობა აქვს, არ გამართლდა, რადგან მშრალი ჰაერის პირობებში მას ეკარგება მადეზინფექცირებელი ძალა. მაგრამ ოზონის შემცველობა საკურორტო ადგილების ჰაერში მაინც აღნიშნავს მის სიწმინდეს. მართალია, ოზონი სამი ატომი ჟანგბადისაგან შედგება,

მაგრამ აქედან აქტივობა მხოლოდ 1 ატომს ეკუთვნის, დანარჩენი O_2 ჩვეულებრივი ჟანგბადის სახით რჩება.

ოზონს ჰაერის პირობებში არა აქვს მადეზინფექცირებელი ძალა, მაგრამ მას მაინც შესწევს უნარი ამავე პირობებში მოახდინოს ცუდი სუნის მქონე ჰაერის დეზოდორაცია (ოდორ — სუნი), უკეთ რომ ვთქვათ, შენიღბვა საკუთარი სუნით, რომელიც საგრძნობია 1:1000000 განზავების დროსაც კი. ამიტომ მას იყენებენ ჩირქიან ავადმყოფთა საწოლ პალატებში, საპირფარეშოებსა და თუთუნის მოსაწევ ოთახებში.

გაზრდილი კონცენტრაციით ოზონს აქვს მკაფიო ტოქსიკური მოქმედების უნარი. მაგალითად, 1 ლიტრ ჰაერში 10 მგ ოზონი 10 წუთში კლავს საცდელ თაგვებს, ამიტომ 0,00001 მგ/ლ-ზე მეტი კონცენტრაციით იგი მავნედ — ბლასტოგენურადაა მიჩნეული.

სუბსტრატოსფეროს ფენებში ოზონი გვხვდება საშუალოდ 1—2—3 მილიგრამის რაოდენობით 1 კუბ. მეტრ ჰაერში. ოზონის რაოდენობის მატება აღინიშნება ხოლმე კვარცლამპით სამკურნალო კაბინეტებში, ელმავლის მემანქანის კაბინაში, ფოტარიუმში, რენტგენისა და რადიოთერაპიის კაბინეტებში, რაც ავადმყოფებსა და მომსახურე პერსონალში უსიამოვნო გრძნობას იწვევს.

ბევრ ახალ საბჭოთა რენტგენდანადგარს ეს ნაკლი აღარ ახასიათებს, და, მაშასადამე, შრომის ჰიგიენის თვალსაზრისით უფრო მისაღებიცაა.

ოზონი გამოსდევს ავტომობილის გამონაბოლქვ ნამწვ აირებსაც, რომელთა ტოქსიკურობას უფრო აძლიერებს CO_2. ლონდონისა და ტოკიოს ქუჩებში ოზონი დასაშვებზე 2-ჯერ მეტი ოდენობითაა.

წყალბადზეჟანგი

ეს აირი, ჩვეულებრივ, გვხვდება იმავე პირობებში, როგორშიც ოზონი. საშუალოდ წვიმის წყალში აღმოჩენილია წყალბადზეჟანგის 0,2 მგ 1 ლიტრზე.

სხვა აირები

სხვა აირებიდან აღსანიშნავია გოგირდწყალბადი, ამონიაკი, აზოტოვანმჟავა[1] და აზოტმჟავა. პირველი ორი ახასიათებს ცილოვან ნივთიერებათა ლპობას, მესამე და მეოთხე კი — მეტეოროლოგიური პირობების გამო ატმოსფერული აზოტის ჟანგვას. საშუალოდ ატმოსფე-

[1] წვიმის წყალში თითქმის ყოველთვისაა 0,01-დან 1 მგ-მდე ლიტრი აზოტოვანმჟავა. ეს აირი რენტგენის კაბინეტებშიც გვხვდება.

როს დაბალი ფენების ჰაერის 1 კუბურ მეტრში პირობების მიხედვით, გვხვდება: H_2S — 0,008 მგ-ზე, N_2O კი — 0,1 მგ-ზე ნაკლები ოდენობით. მეტალურგიული ქარხნების აირებს საგრძნობი რაოდენობით გამოსდევს SO_2-ის აღდგენით მიღებული გოგირდწყალბადიც.

ისეთ სამრეწველო ან საცხოვრებელ რაიონებში, სადაც სათბობ მასალად იყენებენ ქვანახშირს ან მაზუთს, გვხვდება საგრძნობი რაოდენობით გოგირდოვანმჟავას ანჰიდრიდი (SO_2), რომლის არსებობა განპირობებულია ქვანახშირსა ან ნავთობში გოგირდის შემცველობით[1] (0,5%-დან 3,0%-მდე).

ზემოაღნიშნულიდან ჩანს, რომ ჰაერში აღმოჩენილი აირების უმრავლესობა შეიძლება დაკავშირებული იყოს წარმოებასთან, მრეწველობასთან. ამიტომაა, რომ სახელმწიფო სანიტარიული სამსახური მტკიცე მოთხოვნებს უნდა უყენებდეს მწარმოებლებს, რათა მათ წინასწარ ატმოსფეროში გამოსვლამდე სათანადოდ გაწმინდონ და გააუვნებლონ საწარმოს საკვამლე მილებიდან გამოყოფილი ჰაერი შხამებისა და მტვრისაგან, რომელთა უხვად დაგროვებამ დიდ ქალაქებში შეიძლება შექმნას ე. წ. სმოგი (დამხუთავი ნისლი). ასეთ სმოგს 1953, 1963, 1970 და მომდევნო წლებში ნიუ-იორკში, ლონდონსა და ტოკიოში რამდენიმე ათასი კაცის სიცოცხლე შეეწირა.

მტვრის, აირებისა და აეროზოლებისაგან ატმოსფეროს დაცვის მიზნით, შეიძლება გამოვიყენოთ მექანიკურად გამწოვი ვენტილაცია, დატვირთული ჰაერის წყლის აბაზანებში გარეცხვა (ბარბოტერიზაცია), გაწმენდა იონიტებში გაწურვით და სხვ. ამავე მიზნით ნავსადგურებში მიღებულია გემების კვამლის ზღვის წყალში ჩაშვება. ბოლო დროს პრაქტიკაში ინერგება ქარხნებთან მაღლივი საკვამლე მილების მოწყობა იმ ვარაუდით, რომ იქ ჰაერის გამუდმებული და აქტიური მოძრაობა იქნება. მაგალითად, 1972 წელს ნორილსკის მეტალურგიულ კომბინატს გაუკეთეს 420-მეტრიანი, ხოლო იზმაილოვოში 250-მეტრიანი საკვამლე მილები (ეიფელის კოშკი — 320, ოსტანკინოს კოშკი კი — 530 მეტრია).

---

[1] გოგირდმჟავას ანჰიდრიდი მავნებლად მოქმედებს მცენარეებზეც, ამიტომ ისეთი საწარმოები, რომლებიც დიდი რაოდენობით ქვანახშირს ხმარობენ, მათ შორის თბო- და ელექტროცენტრალები, ახლომდებარე ბაღ-ვენახების გახმობის მიზეზი ხდება, თუ არ მოაწყობენ სათანადო აირდამჭერებს. მაგალითად, როსტენის დაკვირვებით, 1 : 6000 ჰაერით განზავებული SO_2 აჩერებს მცენარეების ზრდას, ხოლო უფრო მეტი კონცენტრაციით სრულიად ახმობს მათ. ატმოსფერულ ჰაერში გოგირდის ჟანგეულებთან ერთად ხშირად გვხვდება გოგირდის განუყოფელი თანამგზავრი — დარიშხანი. SO_2-ის დასაშვებ დოზად დასახლებული ადგილების ჰაერში მიღებულია **0,5 მგ** მ³-ზე.

ჰაერში გვხვდება აგრეთვე მრავალი ე. წ. იშვიათი აირი, მაგალითად, ჰელიუმი, ნეონი, არგონი, კრიპტონი და სხვ. მაგრამ მათი რაოდენობა და სანიტარიულ-ჰიგიენური მნიშვნელობა ჯერჯერობით არ იქცევს სერიოზულ ყურადღებას. ამ აირებს ხშირად იყენებენ ფერადი განათების რეკლამებისათვის (მათვე ახასიათებთ სუსტი რადიაქტიურობა, იხ. რად. ჰ.).

განხილული მასალიდან ჩანს, რომ ატმოსფერული ჰაერის დამაბინძურებელ თითოეულ აირს აქვს მისი კონცენტრაციის ზღვრულად დასაშვები დოზა, მაგრამ არცთუ იშვიათია შემთხვევა, როცა დამაბინძურებელია არა ერთი, არამედ ერთდროულად რამდენიმე აგენტი. ასეთ ვითარებაში **ზდდ** მილიგრამობით კუბურ მეტრზე ასე გამოითვლება: ჯერ ცნობარის მიხედვით დაადგენენ აღმოჩენილი აირები აძლიერებს თუ არა ერთმანეთის მოქმედებას (მაგალითად, SO_2, O_3), ე. ი. აქვს თუ არა სუმაციის თვისება, თუ აღმოჩნდა რომ არა აქვს, მაშინ არავითარი გადათვლა საჭირო არ არის, მაგრამ თუ აქვს, გამოიანგარიშებენ თითოეული აღმოჩენილი შხამიანი ნივთიერება ცალ-ცალკე რამდენი პროცენტითაა წარმოდგენილი. მიღებულ ცალკეულ პროცენტებს შეკრებენ და, თუ მათი ჯამი აღმოჩნდება 100%-ზე მეტი, მაშასადამე, საჭიროა ტექნოლოგიური პროცესის ან გამწმენდ დანადგართა გაუმჯობესება, თუ 100%-ს არ აღემატება ისინი დასაშვები არიან. მოშხამვის გარდა, სამრეწველო აირი და მტვერი დიდ ზარალს აყენებს სახალხო მეურნეობას; აზიანებენ შენობათა სახურავებს, ფასადებს და ღიად აღმართულ არქიტექტურულ ძეგლებს. ამიტომაც ათენის აკროპოლის ყველა ძვირფასი ძეგლი ადგილიდან მოხსნეს და მუზეუმში შეიტანეს.

საწარმოთა მტვრისაგან ატმოსფერული ჰაერის დასაცავად ფაბრიკა-ქარხნებში გამოყენებულია სხვადასხვა მეთოდი, მაგალითად, წყალში ან სხვა სპეციალურ სითხეებში გატარება-გარეცხვა — ბარბოტერიზაცია; ცენტრიდანული ძალით სამტვრე კამერაში კედლებზე მტვრის დალექვა და მერე ხვიმირაში ჩაყრა გარეთ გასატანად (ციკლონი); შემხვედრი წყლის შხაპით მტვრის ნაწილაკების დასველება და დალექვა (სკრუბერი); მტვრის ნაწილაკების ელექტრომუხტით დატენა-დამძიმება (ელექტროფილტრი); ულტრამაღალი სიხშირის ბგერის გენერაციით მტვრის ნაწილაკების ერთმანეთზე შეწებება, დალექვა და სხვ. რადიაქტიური, ანუ ნუკლიდური მტვრისთვის იყენებენ პეტრიანოვის სინთეზურ (დიდმოლეკულურ) სხვადასხვა ნომრის უბოჭკო (ფაფუკი ქაღალდის მსგავს) ქსოვილებს.

ატმოსფეროს დამტვერვა და დააირიანება ხელს უწყობს მრავალი ალერგოლოგიური მოვლენების წარმოქმნა-განვითარებას, მაგალითად, სისხლში ჰისტამინის დაკლებას, ლეიკოციტებისა და ერითროციტების ლიზისს, ლიმფოპენიას და სხვ.

ატმოსფეროს არასასურველი კომპონენტებით დატვირთვაში თანამედროვე ენერგეტიკული მასალები შემდეგი ხვედრითი წონითაა: ნახშირი — 32%, ნავთობი და აირი — 59%, ატომი — 2%. აქედან წინასწარი გამოთვლით ნავთობის, ურანის და საწვავი აირის მარაგი შედარებით მალე ამოიწურება, ნახშირის მარაგი კი, მართალია, უფრო მეტხანს გაძლებს, მაგრამ თუ მის შესაცვლელად ახლავე არ დაიწყებენ ოკეანეთა წყლის ელექტროლიზით წყალბადის მიღებისა და გამოყენების ტექნოლოგიის შერჩევა-დახვეწას, მთელ მსოფლიოში მოსალოდნელია ენერგეტიკული კრიზისი.

დაახლოებითი დაჯამებით, გარემოს დატვირთვაში მოწინავე ინდუსტრიული ქვეყნის სსრ კავშირისა და აშშ-ს ხვედრითი წონა ასეთია: ტრანსპორტი — აშშ — 60%, სსრ კავშირი — 13%; მრეწველობა — სსრ კავშირი — 60%, აშშ — 26%; ენერგეტიკა — სსრ კავშირი — 27%, აშშ — 14%.

მტვერი

მტვერი ჰაერის მექანიკური მინარევია, მაგრამ მან თავისი თანაპოვნიერებით შეიძლება ჰაერის თვისებებზე მოახდინოს განსაზღვრული ქიმიური, ფიზიკური ან ბაქტერიული გავლენა. ბაქტერიულ გავლენაში ნაგულისხმევია, რომ მტვერი ან თვით შეიძლება იყოს ბაქტერიული (მაგალითად, მშრალი ბაქტერიული კულტურები და სხვ.), ან მას მექანიკურად გადაჰქონდეს ჰაერში მყოფი ბაქტერიები.

დედამიწის გარემომცველ ატმოსფეროში არ არის ადგილი, სადაც მეტ-ნაკლები რაოდენობით არ გვხვდებოდეს მტვერი. მაგალითად, აკადემიკოსი თ. დავითაია აღნიშნავს, რომ კავკასიონის მყინვარებში იმატა დაკონსერვებულმა მტვერმაო.

მეცნიერები ვარაუდობენ თანამედროვე, მაგრამ სათანადო სანიტარიული დაცვის გარეშე დარჩენილი ქალაქების 1 კვ. კილომეტრზე წელიწადში 1000—1200 ტონა სამრეწველო მტვრისა და ჭვარტლის დალექვას.

წარმოშობით მტვერი შეიძლება დავყოთ ორ ჯგუფად: 1) კომუნალური, ანუ საყოფაცხოვრებო მტვერი: ბინების, ქუჩების, სასწავლებლების და სხვ.; 2) სამრეწველო მტვერი: საფაბრიკო-საქარხნო, სასოფლო-სამეურნეო და სხვ.

მტვრის კლასიფიკაცია შეიძლება სხვა მიდგომითაც. მაგალითად, დაჯგუფება ნაწილაკთა სიდიდეების მიხედვით ასეთია:

1) მტვრის ნაწილაკები არა უმეტეს 0,1 მიკრონისა;
2) მტვრის ნაწილაკები 0,1-დან 1 მიკრონამდე;
3) მტვრის ნაწილაკები 1-დან — 10 მიკრონამდე;
4) მტვრის ნაწილაკები 10 მიკრონზე მეტი.

ამ თვალსაზრისით მტვრის კლასიფიკაცია, რა თქმა უნდა, ცალმხრივია, რადგან მარტო მტვრის ნაწილაკების სიდიდე არ არის წამყვანი მომენტი; მხედველობაში მისაღებია აგრეთვე მტვრის წარმომქმნელი ნივთიერების ხვედრითი წონა და ქიმიური ბუნება.

მტვრის ხვედრით წონას მნიშვნელობა აქვს იმდენად, რამდენადაც მტვრის დალექვის საკითხში მისი ნაწილაკების ხვედრითი სიმძიმეა გადამწყვეტი. ადვილი გასაგებია, რომ მეტი ხვედრითი წონის მტვერი უფრო სწრაფად ტოვებს ჰაერს და ილექება. თუ რამდენად განსხვავდება ერთი და იმავე წარმოშობის, მაგრამ სხვადასხვა სიდიდის ნაწილაკებიანი მტვრის დალექვის სისწრაფე, ჩანს შემდეგი მაგალითიდან: კვარცის მტვრის 100 მიკრონის სიდიდის ნაწილაკები წუთში ვარდება 50 მეტრი სისწრაფით, 10 მიკრონის სიდიდისა — 5 მეტრის სისწრაფით, 1 მიკრონის სიდიდისა — 0,5 მეტრი სისწრაფით, 0,1 მიკრონის სიდიდისა — 0,05 მეტრი სისწრაფით, ხოლო 0,1 მიკრონზე მცირე კიდევ უფრო ნელა.

ადამიანის სხეულისათვის ჰაერის მტვრის მძიმე და დიდი ნაწილაკები უშუალო საშიშროებას არა ქმნიან, რადგან ისინი მალე ილექებიან.

ამ თვისების მიხედვით მტვერი იყოფა ადვილდალექვად და დისპერსიულ, ე. ი. შეწონილ-აეროზოლურ მდგომარეობაში მყოფ გვიან-დალექვად უწვრილეს მტვრად. გარდა ამისა, არც ფილტვებს შესწევს მძიმე ნაწილაკების შესუნთქვით წატაცების უნარი, ამიტომ 10 მიკრონზე დიდი მტვრის ნაწილაკები ან ილექება გარეთ, ან მთლიანად რჩება ზედა სასუნთქ სისტემაში (ცხვირი, ხორხი და სხვ.), ფილტვის ალვეოლამდე კი უმეტესად აღწევს მხოლოდ 10 მიკრონზე პატარა ნაწილაკები. თავის მხრივ, ალვეოლამდე მიღწეული მცირენაწილაკებიანი (0,1 მიკრონი სიდიდის და უფრო მცირე) უწმინდესი მტვერი უმეტესად უკანვე ამოსდევს ამოსუნთქულ ჰაერს და, ამგვარად, სხეულისათვის შედარებით ნაკლებ საშიშია (მაგალითად, სასუნთქ გზებში რჩება 0,2 მიკრონიანი მტვრის 20%-მდე; 0,4 მიკრონიანის — 40%-მდე, 1—2 მიკრონიანის — 60%-მდე; 4—5 მიკრონიანის კი — 90%-მდე).

ზოგიერთი ავტორის შეხედულება, რომ გაკვეთის დროს ფილტვის ქსოვილში იმიტომ ვერ ნახულობენ 20—40—100 მიკრონის სიდი-

დის მტვრის ნაწილაკებს, რომ ალვეოლების სანათურები არ ატარებს მათ სიღრმეში, გამართლებული არ არის, რადგან ალვეოლის საშუალო დიამეტრი გაცილებით მეტია, ვიდრე 100 მიკრონი.

ფილტვების ალვეოლებში მტვრის დიდი ნაწილაკების აღმოუჩენლობა უნდა ავხსნათ არა ალვეოლების სანათურების ვითომდა სივიწროვით, არამედ იმით, რომ: 1) მტვრის დიდი ნაწილაკების სიმძიმე აღემატება შესასუნთქი ჰაერის წამტაცებელ ძალას; 2) თვითონ ჰისტოპრეპარატების სისქე არ აღემატება 5—10 მიკრონს.

არსებობს მტვრის მესამენაირი კლასიფიკაციაც:

1) ორგანული ხასიათის მტვერი:

ა) მცენარეული (ბამბა, თამბაქო, ქვანახშირი);

ბ) ცხოველური (მატყლი, აბრეშუმი, ტყავეული, ბეწვეული);

2) არაორგანული, რომელიც აგრეთვე იყოფა ა და ბ ქვეჯგუფებად:

ა) ლითონის (სპილენძი, რკინა, თუთია, ვერცხლი, ტყვია და სხვ.);

ბ) მინერალური (ბარიტის, მარგანეცის, დიატომიტის, ანდეზიტის, ასკანიტის და სხვ.).

მტვერთან დაკავშირებით შეიძლება ორი მთავარი არასასურველი მომენტის განხილვა: 1) მტვერი როგორც მასში ან მასზე მყოფი მიკროორგანიზმების გადამტანი საშუალება; 2) მტვერი როგორც განსაზღვრული დაავადების — პნევმოკონიოზის (ბერძნ. პნევმო — ფილტვი, კონიოს — მტვერი) გამომწვევი აგენტი.

პნევმოკონიოზი ამ სიტყვის თანამედროვე მნიშვნელობით უმეტესად დაკავშირებულია მტვერში არაორგანული, მინერალური საწყისის არსებობასთან, რადგან წმინდა ორგანული მტვერი ვერ იწვევს დაავადების ყველა სიმპტომით გამოწვეულ დამტვერიანებას, ანუ პნევმოკონიოზს.

ცალკე გამოყოფენ სილიციუმის ორჟანგით, კვარცით (SiO_2), ანუ მთის ბროლით (თუ ფერადია — ამეთვისტოთი) გამოწვეულ პნევმოკონიოზს — სილიკოზს, როგორც უფრო ხშირს ფილტვების სხვადასხვა სახის პროფესიულ დამტვერიანებებს შორის. პნევმოკონიოზებში შედის: ანთრაკოზი, რომელიც გამოწვეულია ნახშირის მტვრით, სიდეროზი — რკინის მადნის მტვრით, აზბესტოზი — აზბესტის მტვრით, მანგანოკონიოზი — მარგანეცის მტვრით, ბარიტოზი — ბარიუმის მტვრით (ნ. როყვა), აზბესტოზი — აზბესტის მტვრით, ანდეზიტოზი (ს. ყიფიანი) და სხვ. (სურ. 5).

კლინიკური სურათის მიხედვით პნევმოკონიოზის განხილვა შეიძლება, როგორც ფილტვების ქრონიკულად მიმდინარე ფიბროზული ანთების, რომლის განვითარებაში მთავარ როლს ასრულებს მტვრის

ქიმიურ-არაორგანული შედგენილობა. იმის დამადასტურებელი დიდი მასალა არსებობს, რომ მადნები, რომლებიც შეიცავენ 10%-ზე მეტ სილიციუმს (თავისუფლად ან უფრო ხშირად SiO_2-ის მდგომარეობაში), აუცილებლად იწვევენ პნევმოკონიოზის ყველაზე საშიში ფორმის სილიკოზის განვითარებას (ამ დროს ღვიძლსა და ელენთაშიც არის სილიკოზური კვანძები).



სურ. 5. პნევმოკონიოზი — ფილტვების დიფუზურად დამტვერიანება.

მტვერი კი, რომელიც შეიძლება შეიცავდეს იმავე სილიციუმს, მაგრამ არა ზემოხსენებულ SiO_2-ის თავისუფალ მდგომარეობაში, არამედ სილიკატების, ანუ სილიციუმშეკავას მარილების სახით (მინა, ფაიფური, კაოლინი, თიხა, ცემენტი, ტალკი, აზბესტი, აგური და სხვ.) სილიკოზს არ იწვევს, მაგრამ ავითარებს საშუალო სიმძიმის პნევმოკონიოზს, ე. წ. სილიკატოზს.

პნევმოკონიოზის კლინიკურად შესამჩნევი მდგომარეობა ადამიანს უვითარდება მტვრიან საწარმოებში 3—5 წლისა და მეტი ხნით მუშაობის შემდეგ. ამ შემთხვევებში ფილტვების დიფუზური დამტვერიანების გამო რენტგენით გაშუქებისას ვხედავთ ფილტვების ორმხრივ „პეპელისებრ“ დაჩრდილვას.

პირველი სიმპტომი, რომელიც პნევმოკონიოზიან ადამიანს უვითარდება, ქოშინია, ფიბროზის ანუ შემაერთებელი ქსოვილის უხვად ზრდის შედეგად ჰაერის ცირკულაციის შეზღუდვის ნიადაგზე, და ხველა.

მტვრის ის ნაწილი, რომელიც ამოსუნთქვის შემდეგ მაინც რჩება ფილტვებში, უმეტეს შემთხვევაში ისევ უკან ამოდის ნახველთან ერთად, ანდა გაიზრდება სპეციალური ფაგოციტური უჯრედებით. ასე გატანილი მტვერი ჩერდება პირველსავე შემხვედრ ლიმფურ ჯირკვლებში, რის შედეგად ყელის ირგვლივ შეიძლება შეიქმნას მტვრის უხსნადი ნაწილაკებით (მაგალითად, ნახშირით) დატვირთული ლიმფური ჯირკვლების ე. წ. შავი კრიალოსანი.

როგორც აღნიშნული იყო, მტვრის მავნე მოქმედებაში უმთავრესი მნიშვნელობა მიეწერება არა მტვრის მორფოლოგიურ აგებულებას — მახვილწვერიანობას და სხვ., არამედ მტვრის ქიმიურ შედგენილობას და ელექტრომუხტიანობას (გ. გაბუნია).

მტვრის ნაწილაკები, რომლებიც წარმოქმნილია მინერალური, ანუ

ქიმიურად აქტიური მასალისაგან. ფილტვებში მოხვედრის შედეგად იხსნება მის სითხეებში, იწვევს უკვე არა ადგილობრივ, არამედ სხეულის მთლიან — რეზორბციულ — მოშხამვას. ასეთია, მაგალითად, დარიშხანის, ქრომის, ვერცხლისწყლისა და სხვ. მტვერი.

აფთიაქებსა და ფარმაცევტული მრეწველობის საწარმოებში მტვერი შეიძლება შეგვხვდეს სამედიკამენტო-მინერალური, მცენარეული და წმინდა ქიმიური სამკურნალწამლო საშუალებების დაწვრილმანების ან ფხვნილად ქცევის დროს (მაგალითად, საექსტრაქციოდ, საცხებისათვის, ფხვნილად სახმარად და სხვ.).

სოფლის მეურნეობაში კი განსაკუთრებით ანგარიშგასაწევია ისეთ შხამიან მასალაზე მუშაობა, რომელიც საჭიროებს წმინდა საცრებში გატარებას, რაც ხელს უწყობს სამუშაო არეში მტვრის უწვრილესი ნაწილაკების გავრცელებას (შხამქიმიკატები, პესტიციდები და სხვ.).

მტვრად ქცეული ნიადაგის საგრძნობ რაოდენობას შეიძლება შევხვდეთ სოფლის სამუშაოებშიც. მაგალითად, თესვის დროს ტრაქტორის მისაბმელზე მომუშავეების ყნოსვის სიმაღლეზე აღებულ 1 კუბ. მეტრ ჰაერში აღმოჩენილია 100 მილიგრამამდე მტვერი. აქედან გამომდინარე, მისაბმელზე მომუშავეებს უნდა ეცვათ სათანადო კომბინეზონები, ეკეთოთ დამცველი სათვალეები, ზოგჯერ შეიძლება ნიღბებიც კი (იხ. შრომის ჰიგიენა).

მტვრის ჰიგიენურ შეფასებაში განსაზღვრული მნიშვნელობა აქვს ზოგიერთი მტვრის ფეთქვადობასაც. ასეთია ნახშირის, შაქრის, გოგირდის ფქვილისა და ურანის მტვერი. მტვრის აფეთქება უშუალოდ დაკავშირებულია მის ფორიანობასთან (ჟანგბადის დაგროვება) და დიდი დისპერსიულობის გამო გაძლიერებული ხახუნით წარმოქმნილ ელექტრობასთან.

მტვრის აფეთქებაში განსაკუთრებულ საფრთხეს ქმნის ქვანახშირის მტვერი, რომელმაც, თუ სათანადო ზომებს არ მიიღებენ, გამოღებული მადნის შედგენილობის 0.2-დან 1%-მდე შეიძლება მიაღწიოს. ამიტომ მშრალჰაერიან მაღაროებში საჭიროა მტვრის აფეთქების საწინააღმდეგო სპეციალური დანადგარების მოწყობა, ვენტილაციის გაძლიერება და ჰაერის დატენიანება[1].

კ ო მ უ ნ ა ლ უ რ ი ხ ა ს ი ა თ ი ს მტვერი, როგორც აღვნიშნეთ, წარმოიქმნება ნიადაგის, ქვაფენილის, ტანსაცმლის, კანისა და საყოფაცხოვრებო ავეჯის ცვეთის შედეგად. მისი ბუნება უმთავრესად შერეული ხასიათისაა.

[1] მაღაროებში ჰაერის დატენიანება, უსაფრთხოების ღონისძიების გარდა, სერიოზული ჰიგიენური ღონისძიებაცაა. უშუალოდ ჰაერის დატენიანების მაგიერ უფრო ეფექტიანია ე. წ. სველად ბურღვა, როცა პნევმატურ ბურღთან ერთად მადანში უშვებენ მტვრის დასაკავებლად სპონ-კოლოფონის წყლიან ხსნარს ან მარტო წყალს.

დასახლებულ ადგილებში კომუნალურ მტვერს დიდი რაოდენობით ემატება ფაბრიკა-ქარხნების საკვამლე მილებიდან გამოძევებული კვამლის, ჭვარტლისა და ნაცრის ნაწილაკები, რამდენად უხვია ამ გზით მტვრის გავრცელება, მყღავნდება შემდეგი მაგალითიდანაც: თუ ელექტროსადგური დღე-ღამეში წვავს 8000 ტონა ქვანახშირს, იგი ამავე დროში საკვამლე მილით გამოყოფს 80 ტონამდე ნაცრის მტვერსა და ჭვარტლს, ე. ი. საწვავად გამოყენებული ნახშირის წონის დაახლებით 1%-ს.

თუ როგორი ინტენსივობით ნაწილდება მტვერი სიმაღლის მიხედვით, ჩანს ერთ-ერთი დიდი ქალაქის შემდეგი მონაცემებიდან: პირველი სართულის სიმაღლეზე 1 კუბ. მეტრ ჰაერში აღმოჩენილი იყო 1 მგ. მტვერი, მე-10 სართულის სიმაღლეზე — 0,3 მგ, მე-20 სართულის სიმაღლეზე — 0,017 მგ. როდესაც მიკროსკოპულად შეისწავლეს ამ სართულების მტვერი, აღმოჩნდა, რომ დაბალ სართულზე ნახული იყო უმსხვილესი ნაწილაკები, ზევით კი — უწვრილესი. ამიტომ საბოლოოდ გამოითქვა აზრი, რომ 0,1 მიკრონზე ნაკლები ზომის მტვრის ნაწილაკები დიდი დისპერსიულობის გამო თითქმის სრულებით არ ილექება ან ძალიან დიდი ხნით რჩება ჰაერში.

მიჩნეულია, რომ ჰიგიენური მაჩვენებლების მიხედვით, კეთილმოწყობილი ქალაქის ქუჩების 1 კუბ. მეტრ ჰაერში არ უნდა იყოს 1—2 მილიგრამზე მეტი მტვერი. გამოანგარიშებით კი (ე. ი. ო უ ე ნ ი ს წესით), 50—100 მტვრის ნაწილაკზე მეტი არ უნდა იყოს 1 მილილიტრ ჰაერში, ან 1 კვ. მ ფართობზე 24 საათის განმავლობაში არ უნდა ილექებოდეს 500 მილიგრამზე მეტი მტვერი. მტვრის რაოდენობისა და დისპერსულობის დასადგენად ქ. ვინიცაში 1976 წელს, ხოლო ლენინგრადში 1977 წელს ლოკაციის პრინციპებზე დაყრდნობით, წარმატებით გამოიყენეს ლ ა ზ ე რ ი ს ს ხ ი ვ ე ბ ი. შედეგები იმდენად სახარბიელო აღმოჩნდა, რომ ინტენსიურად მიმდინარეობს მისი გამოყენების მეთოდური დახვეწა.

გასაგებია, რომ დიდი ქალაქების კომუნალური მომსახურება — განათება, გათბობა და ინტენსიურად განვითარებული მრეწველობა, მეტალურგია, მანქანათმშენებლობა საჭიროებს ისეთ თერმულ ტექნოლოგიას, რომელიც გულისხმობს საწვავის უხვად გამოყენებას და, მაშასადამე, ნაცრისა და ჭვარტლის უხვად გამოყოფას. თუ სანიტარიული ორგანოები, წინასწარი მეთვალყურეობის წესით (არსებული კანონმდებლობის მიხედვით), მანამდე არ მისცემენ ამა თუ იმ ქარხნის ექსპლუატაციაში გადაცემის უფლებას, სანამ იგი უზრუნველყოფილი არ იქნება კვამლში არსებული მტვრისა და ჭვარტლის 95—98%-ის შემკავებელი ფილტრებით, ჩვენი ქალაქების ჰაერი დაცული ვერ იქნება წვის ამ არასასურველი შედეგებისგან.

ნამწვი აირებითა და მტვრით გამოწვეული მავნეობის საგრძნობლად შემცირება შესაძლებელია აგრეთვე წვის პროცესის თბოტექნიკურად უკეთ წარმართვით და ნახშირისა და მაზუთის მაგიერ საწვავი ბუნებრივი გაზის გამოყენებით, რაც უკანასკნელ ხუთწლედებში ჩვენი ქვეყნის მსხვილ დასახლებულ პუნქტებში სულ უფრო და უფრო მზარდი რაოდენობით ინერგება, მაგრამ მაინც მომავალი ჰიდროენერგიასა და ატომურ ენერგიას ეკუთვნის.

ასეთი სერიოზული დამცველი ღონისძიებების გატარება იმიტომაცაა აუცილებელი, რომ მტვერსა და ჰვარტლს შეიძლება თან სდევდეს ე. წ. ონკოგენური (კანცეროგენური) ნივთიერებები ბენზპირენებისა და მათი მონათესავე ნაერთების სახით, რომელთა წარმოქმნის მთავარი წყაროა პიროლიზის, ანუ ორგანულ ნივთიერებათა მშრალად გადადენის (გამოხდის — კრეკინგის პროდუქტები — ფისები და სხვ.) და არასრული წვის ნარჩენები.

შემჩნეულია, რომ ასეთ პროდუქტებს მავნე თვისებებს უკარგავს ულტრამაღალი ბგერებით დამუშავება. ჰვარტლის დასაშვები რაოდენობა ქალაქის ჰაერში საშუალოდ შეადგენს 0,05 მგ კუბ. მ-ზე, ერთდროული მაქსიმუმი კი — 0,15 მგ კუბ. მ-ზე.

საბინაო პირობებში მტვრის რაოდენობითმა შესწავლამ ცხადყო, რომ სათანადოდ მოუწყობელი და მოუვლელი ბინის 1 მლ ჰაერი შეიძლება შეიცავდეს მტვრის ათასობით ნაწილაკს, ეს ნაწილაკები კი ხელს უწყობს ინფექციის გადატანას. სპეციალურ დაწესებულებებში (მაგალითად, ტუბერკულოზურ სტაციონარებში) მტვრის მავნე მოქმედება ინფექციის გადატანის თვალსაზრისით, ცხადია, უფრო მნიშვნელოვანია, ამიტომ საცხოვრებელი ბინების, საერთო საცხოვრებლებისა და დაწესებულებების დასუფთავება-დალაგების დროს აუცილებლად უნდა გამოიყენონ დალაგების სველი წესი და მტვერსასრუტი ხელსაწყოები.

ჰაერი, როგორც ინფექციის გადამტანი

ცნობილია, რომ სხვადასხვა გადამდები დაავადება შეიძლება გავრცელდეს დაავადებული ორგანიზმის სხვადასხვა ორგანოს გამონაყოფებით.

სასუნთქი გზებისა და პირის ღრუს გამონაყოფებით, მაგალითად, ცხვირისა და პირის ღრუდან გამოყოფილი ლორწოს, ნახველისა და ნერწყვის შეფებით, ე. ი. რესპირაციულად შეიძლება გავრცელდეს ისეთი გადამდები დაავადებები, რომელთა გამომწვევი საწყისი გამოსდევს ამ გამონაყოფებს, სახელდობრ: ქუნთრუშა, დიფთერია, წითელა, ყივანახველა, ფილტვების ტუბერკულოზი, კეთრი, შავი ჭირის ფილტვისმიერი ფორმა, პოლიომიელიტი, გრიპი, ყბაყურა, ცე-

რებრულ-სპინალური მენინგიტი და სხვ. მაშასადამე, უნდა გვახსოვდეს, რომ სასუნთქი გზები ინფექციურ საწყისთა ჰაერისმიერი, ანუ წვეთოვანი გზით გავრცელების უმნიშვნელოვანესი წყაროა (მათ შორის შეიძლება იყოს, ცხვირ-ხახაში სტაფილოკოკების მტარებელიც).

ცნობილია, რომ ჰაერი საკმაოდ დიდხანს ინარჩუნებს მიკრობებს, ამიტომ შეიძლება გახდეს ინფექციის დიდხანს გამავრცელებელი ფაქტორი. მიკრობებით უფრო მდიდარია ატმოსფეროს ქვედა ფენები, რაც უკეთ ჩანს ქალაქის ქუჩებისა და დახურული ბინების ჰაერის ბაქტერიოლოგიური შესწავლიდან.

ყინულიანი მწვერვალებისა და შორეული ოკეანეების ჰაერიც კი შეიცავს ერთეულ ბაქტერიებს. ქალაქების ქუჩების 1 კუბურ სანტიმეტრ ჰაერში კი მათი რიცხვი ათასობითაა.

ეპიდემიოლოგიური თვალსაზრისით საინტერესოა მიკრობების გამძლეობა ჰაერში, ე. ი. მათი არსებობის ხანგრძლივობა და მანძილი, რომელზეც შეიძლება ჰაერის მოძრაობით ამა თუ იმ მიკრობის გადატანა.

ცნობილია დამტკიცებულია, რომ ატმოსფეროს მიკრობების ვეგეტაციური ფორმები თანდათან ისპობა მზის პირდაპირი სხივებით და წარიტაცება ჩამონალექებით.

თუ სათავსოს 1 კუბ. მეტრ ჰაერში აღმოჩნდა 5000-მდე ბაქტერია, მაშასადამე, ეს ჰაერი სუფთაა, 5000—7000-ის შემცველი — ნაკლებ ჭუჭყიანი, ხოლო 700-ზე მეტის შემცველი — ჭუჭყიანი. ჰაერის ბაქტერიული შეფასების დროს სადღეისოდ ხელმისაწვდომი გახდა უშუალოდ ტუბერკულოზის ან სხვა ინფექციის საწყისების, მათ შორის ვირუსების აღმოჩენაც, რაც დღემდე დიდ სიძნელეებთან იყო დაკავშირებული.

ექიმმა ისიც უნდა იცოდეს, რომ რესპირაციული გზით შეიძლება სასარგებლო ბაქტერიული ღონისძიებების ჩატარებაც, კერძოდ მასობრივი (კოლექტიური) იმუნიზაცია ამა თუ იმ ინფექციის საწინააღმდეგოდ. ნაგალითად, მშრალი ანტიგენით დატვირთული ჰაერის შესუნთქვით და სხვ.

დამტკიცებულია აგრეთვე, რომ ჰაერში მიკროორგანიზმები შეწონილ მდგომარეობაში მაინცდამაინც დიდხანს ვერ ჩერდებიან და სითხის ზედაპირთან ან მტვერთან ერთად ილექებიან. ლაპარაკისა და დახველების დროს მიკრობების გავრცელების მანძილი საშუალოდ არ აღემატება 1,5—2 მეტრს.

ამავე მიზეზის გამო კვების დარგის, ვაჭრობისა და აფთიაქის მუშაკებმა არ უნდა ჩაბერონ ქაღალდის პარკებში ან საფხვნილე ქაღალდებში. ამავე მიზეზით განსაკუთრებული სიფრთხილე მართებს ექიმ-სტომატოლოგებს, ლარინგოლოგებს, ოფთალმოლოგებსა და მათ პაციენტებს.

ჰაერის მიერ ატაცებული მტვრით შეიძლება ისეთი მიკრობების შორ მანძილზე გადატანა, რომლებიც იტანენ სიმშრალეს. ასეთია, მაგალითად, ჯილეხის, ანუ ციმბირის წყლულისა და ტეტანუსის ბაცილები და სხვ. შენობებსა და ბინებში ჰაერისმიერ ინფექციასთან ბრძოლის ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი სადეზინფექციო ღონისძიებაა ულტრაიისფერი სხივების გამოყენება.

ბინის პირობებში ჰაერმა შეიძლება შეასრულოს ალერგენების გამავრცელებელი როლიც. მაგალითად, ბალიშის ბუმბულის ან მატყლის მტვრის, ოთახის ყვავილების: ფურისულას ან კაკტუსის სუნიანი გამონაყოფებისა და სხვათა მეოხებით.

ჰავა და ამინდი

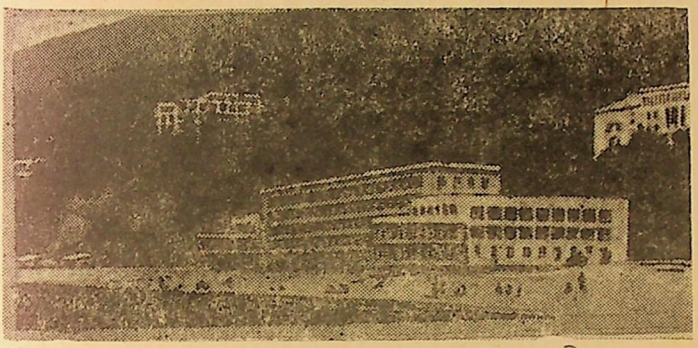
ადამიანი უძველესი დროიდან ჯანმრთელობის შენარჩუნებაში განსაკუთრებულ მნიშვნელობას ანიჭებდა ჰავასა და ამინდს. ამას ვხედებით ძველ ქართულ სამედიცინო ძეგლებშიც—ცურტაველის. (V საუკ.), სამედიცინო კარაბადინი (ზ. ცაცოშვილის VI ს.) და სხვ. ამ ძეგლებში, ჰავის საკითხების გარდა, ყურადღება გამახვილებულია მზის მოძრაობის ღერძისადმი შენობების ორიენტირების საკითხებზეც.

ეჭვგარეშეა, რომ მოძღვრება ამინდისა და ჰავის, როგორც ორგანიზმზე მოქმედი მეტეოროლოგიური ფაქტორების კომპლექსზე თანდათან უფრო მეტ ყურადღებას იპყრობს.

ცნობილია, რომ ხშირად ამა თუ იმ ჰავასთან დაკავშირებულია განსაზღვრული დაავადებები, რომლებიც სხვა ჰავის პირობებში არ გვხვდება. მაგალითად, ისეთი დაავადებები, როგორიცაა ტრიპანასომოზი, ლეიშმანიოზი, ამებური დიზენტერია, ანკილოსტომოზი, ტკიპისმიერი შებრუნებული ტიფი, მალტური ცხელება (ანუ ბრუცელოზი), მალარია და სხვ. უმთავრესად გვხვდება ტროპიკული, ზოგ შემთხვევაში კი სუბტროპიკული ჰავის პირობებში.

სამაგიეროდ არის კოსმოპოლიტური ინფექციური დაავადებებიც, რომლებიც ჰავასთან არ არიან დაკავშირებული. მაგალითად, ყვავილი, მუცლის ტიფი, ეპიდემიური გრიპი და სხვ.

ისიც ცნობილია, რომ ზოგი ადგილის ჰავა ფრიად დადებითი ფაქტორია ამა თუ იმ დაავადების მკურნალობაში. ჩვენს ქვეყანაში ბევრია ე. წ. კლიმატური კურორტი (მთის ჰავის—ბორჯომ-ბაკურიანის ხეობის კურორტები, შოვი, ბახმარო; ზღვის ჰავის—ქობულეთი, გაგრა, ბიჭვინთა, ურეკი და სხვ.). კურორტის სამედიცინო პერსონალმა მტკიცედ უნდა იზრუნოს კურორტის ე. წ. სანიტარიული დაცვის ზონის დროზე დადგენისა და მისი სათანადო დაცვა-მოვლისათვის. ამავე ჭრილზე საჭიროა იმის ცოდნაც, თუ ზღვის დონიდან რა სიმაღლეზე მდებარეობს ესა თუ ის კურორტი, მაგალითად (სურ. 6):



სურ. 6. ახალი კარდიოლოგიური სანატორიუმი „კავკასიონი“ (გაგრა).

ბახმარო — 1913 მ	კიკეთი — 1100 მ
ბაკურიანი — 1702 მ	წაღვერი — 1025 მ
შოვი — 1600 მ	წყნეთი — 960 მ
დავოსი — 1560 მ	კისლოვოდსკი — 940 მ
კოჯორი — 1345 მ	საირმე — 915 მ
აბასთუმანი — 1300 მ	ბორჯომი — 804 მ
მანგლისი — 1195 მ	სურამი — 743 მ
ცემი — 1117 მ	თბილ. ბალნ. კურორტი — 400 მ.

ჩვეულებრივ, სახელწოდება „ჰ ა ვ ა“ (კლიმატი) გულისხმობს იმ ბუნებრივი მოვლენების ჯამს, რომლებიც წლების განმავლობაში ახასიათებს ამა თუ იმ მხარეს, ამა თუ იმ ადგილმდებარეობას. იმისათვის, რომ წარმოდგენა გვქონდეს ამა თუ იმ კუთხის ჰავაზე, საჭიროა სისტემატური დაკვირვება ჰაერის ტემპერატურაზე, ტენიანობაზე, იონიზაციაზე, მზიანი დღეების რაოდენობაზე, წვიმასა და თოვლზე (ანუ ატმოსფერულ ნალექებზე), ქარებზე, ნიადაგის ტენიანობაზე, ბარომეტრულ წნევაზე და სხვ. ასეთ ბუნებრივ მოვლენებზე დაკვირვებით შეგროვილი მასალების შეჯამებით შეიძლება ამა თუ იმ ადგილის ჰავის დახასიათება.

ამინდი დღე-ღამის განმავლობაში ატმოსფეროში გახანგრძლივებულად გამოხატული ბუნებრივი ცალკე მოვლენის ან მოვლენების გაერთიანებული კონსტატაციაა, მაგალითად, მზიანი ამინდი, მოღრუბლული ამინდი, წვიმიან-ქარიანი ამინდი და სხვ.

სხვადასხვა დაავადების განვითარებას ხელს უწყობს აგრეთვე წელიწადის სხვადასხვა დრო. მაგალითად, ზაფხულობით უფრო გავრცე-

ლებულია კუჭ-ნაწლავის ინფექციები. გაზაფხულზე — ბავშვთა ინფექციები (ჩუტყვავილა, წითელა), ზამთარში — გრიპი და სხვ. ცნობილია ისიც, რომ გულ-სისხლძარღვთა დაავადებანი მწვავდება გაზაფხულსა და შემოდგომაზე (მარტი — ნოემბერი), ხოლო კუჭის წყლული და ტუბერკულოზი — შემოდგომაზე. საერთოდ კი ცნობილია, რომ ჰავისა და ამინდის ცვალებადობაზე უფრო მეტად რეაგირებს ვეგეტატიური სისტემა, კერძოდ კი მისი სიმპათიკური და პარასიმპათიკური ნაწილები.

დაავადების წარმოქმნა-გავრცელებაზე წელიწადის მოკლე დრომაც შეიძლება იმოქმედოს. მაგალითად, დღე-ღამის განმავლობაში ამინდის უცბად გაუარესებამ შეიძლება ხელი შეუწყოს ისეთი დაავადებების ფართოდ გავრცელებას, როგორიცაა ეპიდემიური გრიპი, ზედა სასუნთქი გზების კატარი და სხვ.

სპეციფიკურობის მიხედვით, ჰავა შეიძლება იყოს: ა) მკაცრად ცივი, ანუ პოლარული, ბ) ზომიერი, გ) ცხელი, ანუ ტროპიკული, ადგილმდებარეობის მიხედვით — ზღვისპირული ან კონტინენტური.

კონტინენტური ჰავა ბარისათვის დამახასიათებელი ჰავაა და ზღვის დონიდან 400 მეტრზე მაღლა არ ვრცელდება; 400-დან 2000 მეტრამდე საშუალო მთის ჰავაა, ხოლო 2000-დან მაღალი მთის ჰავა (მაგალითად, თბილისის ჰავა კონტინენტურია).

ჩვენში ზღვის ჰავას ახასიათებს ზამთარ-ზაფხულ დაახლოებით ერთნაირი (საშუალო) ტემპერატურა, რაზეც აუცილებელ გავლენას ახდენს ის, რომ ზღვა წყლის დიდი სითბოტევადობის გამო მზის სითბური ენერგიის დამგროვებელი უდიდესი რეზერვუარია, რომელიც საჭიროებისამებრ ზამთარში და ღამ-ღამობით უზიარებს დაგროვილ სითბოს თავის სანაპირო ზონებს. გასაგებია, რომ ღია წყალსატევები, სითბოს გარდა, ხმელეთს აწვდის წყლის ორთქლსაც. ამიტომაა, რომ რამდენადაც მეტადაა დაშორებული ესა თუ ის ადგილი ზღვის ნაპირიდან, მით უფრო მშრალია მისი ჰავა. მაგალითად, უდაბნო ადგილებში ფარდობითი ტენიანობა ხშირად 5—10%-ს არ აღემატება.

ზღვა რომ მართლაც ასე უხვად აგროვებს სითბოს, იმითაც მტკიცდება, რომ ზოგიერთი ცხელი ზონის ზღვისა და ოკეანის წყლის ტემპერატურა აღწევს — 35—36°-სს. შავი ზღვის წყალი კი ზაფხულობით საქართველოს სანაპიროსთან არცთუ იშვიათად 28, ხოლო 1979 წელს კი 30°-მდეც გათბა[1].

ზღვის ჰავას, ისე როგორც მთის ჰავას, ჰაერის სიწმინდის გამო ახასიათებს უხვი ულტრაიისფერი გამოსხივება და მაღალი იონიზაცია.

კონტინენტურ ჰავას ახასიათებს წელიწადის დროთა შორის ტემპე-

[1] კლიმოვიცკის განმარტებით, ზღვის წყალში მზის სხივები 20—30 მეტრამდე აღწევს.

რატურის დიდი ცვალებადობა და ხშირი ქარები. მაგალითად, ვერხოიანსკში ტემპერატურულ უკიდურესობათა ამპლიტუდა 102 გრადუსს აღწევს (პლუს 32 გრადუსიდან ზაფხულში მინუს 68 გრადუსამდე ზამთარში)[1].

ტროპიკული ჰავის ზონაში ზამთარი საერთოდ არ არის. ასეთი ჰავის ქვეყნებში ზამთრის მაგივრობას ეწევა ე. წ. ტროპიკული წვიმების პერიოდი. ამ ჰავას ახასიათებს მაღალი ტემპერატურა და მაღალი აბსოლუტური ტენიანობა. პოლარულ და ტროპიკულ ჰავაში ტემპერატურული სხვაობა წლიურ მინიმუმსა და მაქსიმუმს შორის შედარებით მცირეა. პოლარული ჰავის პირობებში სითბოს მაჩვენებელი ძალიან დაბალ დონეზეა, ტროპიკული ჰავის პირობებში კი — ძალიან მაღალზე.

თავისებურია სხვადასხვა ჰავის სადღეღამისო ტემპერატურის მაჩვენებელიც. პოლუსთან სითბო-სიცივის სხვაობა დღე-ღამეში ხშირად 2 გრადუსს არ აღემატება, ეკვატორთან ახლომდებარე ქვეყნების ტემპერატურული მაჩვენებლების სხვაობა კი ძალიან დიდია. მაგალითად, უდაბნო საქარაში სადღეღამისო ამპლიტუდამ შეიძლება 50 გრადუსს მიაღწიოს და გავარვარებული ღრის შემდეგ ღამით ზოგ ადგილას ნულის ქვევითაც კი დაეცეს.

დედამიწის ზურგის ჰავის სხვადასხვა სარტყლის საშუალო წლიური ტემპერატურა შემდეგ სურათს ამჟღავნებს: პოლარული ჰავისათვის ის უდრის 0 გრადუსს ან უფრო ნაკლებს, მკაცრად ცივი სარტყლისათვის 0-დან +4 გრადუსამდე, ზომიერი სარტყლისათვის (მაგალითად, მოსკოვი) +8-დან +12 გრადუსამდე, თბილი სარტყლისათვის +12-დან +16 გრადუსამდე, ტროპიკული სარტყლისათვის კი — +20-დან +24 გრადუსამდე[2].

თუ ასეთი საზომით მივუდგებით თბილისისა და მით უმეტეს დასავლეთ საქართველოს საშუალო წლიურ ტემპერატურულ მაჩვენებლებს, აღმოჩნდება, რომ ეს ტერიტორიები თბილი ჰავის სარტყელში არიან. მათი საშუალო ტემპერატურული მაჩვენებლების მიხედვით შეგვიძლია დავასკვნათ, რომ ძალიან მკვეთრი განსხვავება არსებულა სხვადასხვა ჰავის ტემპერატურებს შორის.

მიუხედავად ამისა, ადამიანს გამოუმუშავებია დამხმარე საშუალე-

---

[1] 1978 წელს ჩვენს პლანეტაზე უდაბლესი ტემპერატურა აღინიშნა სამხრეთ პოლუსთან და იგი უდრიდა მინუს 97,5°-ს.

[2] სხვადასხვა ტერიტორიას შეიძლება საშუალო წლიური ტემპერატურა ერთნაირი ჰქონდეს, მაგრამ წლიური მაჩვენებლები სრულიად არ ემთხვეოდეს ერთმანეთს. მაგალითად, დუბლინსა და ასტრახანში საშუალო წლიური ტემპერატურა ერთნაირია, მაგრამ მინიმუმსა და მაქსიმუმს შორის ცვალებადობა პირველში მხოლოდ 11 გრადუსია, ხოლო მეორეში კი — 33°.

ბების გამოყენებით (კვება, ბინა, ტანისამოსი და სხვ.) ბუნებისადმი სხეულის იმგვარი შეგუება, რომ მუდმივი ნორმალური ტემპერატურის დაურღვევლად შეუძლია იცხოვროს ისეთ ადგილებშიც კი, სადაც ზაფხულობით ჩრდილში +50 და მეტი გრადუსია (მაგალითად, აფრიკა), ხოლო ზამთრობით მინუს 60 და მეტი (მაგალითად, იაკუტიის მხარე და, საერთოდ, პოლარული წრის იქით მდებარე ადგილები).

ამგვარად, წინათ მხოლოდ ერთ თბილ თერმულ ზონაში მცხოვრები ადამიანი დღეს საცხოვრებლად იკავებს პლუსიდან მინუსისაკენ 110 გრადუსამდე განსხვავების მქონე რაიონებსაც კი, რისი მკაფიო მაგალითია საბჭოთა არქტიკაც.

ჰიგიენას ხშირად არ აკმაყოფილებს ზოგადი ცნობები ჰავის შესახებ და ამა თუ იმ დასკვნის ან რჩევის მისაცემად საჭიროებს უშუალო, ადგილობრივ მაჩვენებლებს, ანუ ე. წ. მ ი კ რ ო ჰ ა ვ ა ს. ასეთი მიკროჰავა ახასიათებს, მაგალითად, მთიანი ადგილების ჩრდილოეთ და სამხრეთ კალთებს; ცალკე ქალაქს, სოფელს, ქუჩას, ფაბრიკას, საამქროს, ბინას, სკოლას და სხვ., ე. ი. მიკროჰავის ცნებაში ვგულისხმობთ იმავე მეტეოროლოგიურ ფაქტორებს, როგორც ამინდისა და ჰავის ცნებაში, ოღონდ დაკვირვების უფრო ვიწრო რეგიონისათვის.

სხვადასხვა ჰავა მეტეოროლოგიურ ფაქტორთა ნაირსახეობის მიხედვით გამოყენებულია სხვადასხვა დაავადების სამკურნალოდ, მაგალითად, მაღალმთიანი გრილი, მზიანი და უქარო ჰავა ტუბერკულოზიანებისათვის. ზღვისპირის ჰავა გულ-სისხლძარღვთა დაავადებულთათვის, მშრალი და ცხელი ჰავა (35°-მდე) გლომელურო- და პიელონეფრიტიანებისათვის (მაგალითად, შირაქში — არხილოსკალო) და სხვ.

მხედველობიდან არ უნდა გამოგვრჩეს, რომ ადამიანი ხშირად თავის ნება-სურვილისამებრ ცვლის ადგილმდებარეობის ჰავას, უკეთესად რომ ვთქვათ, მიკროჰავას, მაგალითად, ჭაობების ამოშრობა, სარწყავი არხების გაყვანა, ხელოვნური ზღვების მოწყობა, ტყის გაჩეხვა-გაშენება და სხვ. არ შეიძლება გავლენას არ ახდენდეს ადგილმდებარეობის მიკროჰავის მაჩვენებლებზე. ადამიანის სასარგებლოდ ასეთი ჩარევის მკაფიო მაგალითია კოლხეთის 220000 ჰა ჭაობის ამოშრობა, ჭაობების დაქსელვა სამელიორაციო არხებით, ჟინვალის, სამგორის, ალაზნის არხისა და საგუბრების მთლიანი სისტემა. ასევე ცვლის ჰავას ნიადაგის გამამშრობელი მწვანე ნარგავების (მაგალითად, ევკალიპტის) გაშენება, ქარისა და მინდორსაცავი ტყის მასობრივი მწვანე ზონების შექმნა. საირიგაციო სისტემის პარალელურად ათასობით დიდი და პატარა წყალსაცავის მოწყობა, რომელთაგან უდიდესია — ბრატსკი-რიბინსკის, ციმლიანსკისა და სხვა წყალსაცავები, საქართველოში —

ჟინვალის წყალსაცავი (12 კვ. კმ), თბილისის ზღვის (11 კვ. კმ) და სხვ.

ჰავაზე საერთაშორისო თანამშრომლობის შედეგად შეიძლება უფრო დიდი მასშტაბით გავლენის მოხდენა, მაგალითად, ასეთი იქნება ბერინგის სრუტის გადაღობი კაშხალის აგება (თბილი წყალქვეშა მდინარეების მიმართულების შეცვლით) და სხვ. ან მსოფლიოს მყინვარებზე დაგროვილი ყინულის რაციონალური დნობა და სხვ.

ჰიდრომეტეოროლოგიური სამმართველოს ხელმძღვანელობით ჰავისა და ამინდის შესწავლასთან მტკიცედაა დაკავშირებული ე. წ. ამინდის ბიუროს (სინოპტიკის)[1] მუშაობა. ამ ბიუროს ჩვენი ქვეყნის მთელ ტერიტორიაზე მოწყობილი აქვს ხშირი მეტეოროლოგიური ქსელი, რომელიც ყოველდღიურად დღეში სამჯერ (7, 13, და 21 საათზე) ახდენს მეტეოროლოგიურ დაკვირვებებს და მიღებულ შედეგებს გადასცემს ცენტრში, რომელიც მეზობელ სახელმწიფოთაგან მიღებული ასეთივე ცნობების გამოყენებით საზღვრავს მომავალი უახლოესი დღეების ამინდს, ანუ ამინდის მოსალოდნელ პროგნოზს (ამ საქმეში უდიდესი დახმარების გაწევა შეუძლია კოსმოსურ ხომალდებს).

ზოგადი წარმოდგენისათვის მოგვყავს საქართველოს ზოგიერთი კუთხის დამახასიათებელი მეტეოროლოგიური მონაცემები (ცხრილი 2) და ზოგიერთი ცნობა ადამიანის ჯანმრთელობასა და თვითგრძნობაზე გარემოს ფიზიკური მდგომარეობის შესაძლო გავლენის შესახებ.

დღე-ღამის განმავლობაში, რაც ფაქტიურად გარემოს ფიზიკურ-ქიმიური ფაქტორების ცვალებადობაა, ადამიანის ბევრი ფიზიოლოგიური მაჩვენებელი ცვალებადობს. მაგალითად, სისხლის წნევა— უმაღლესია დილას, უმცირესი კი — ახალ ნაშუაღამევს; სხეულის ტემპერატურა მაქსიმალურია ნასადილევს, მინიმალური კი — შუაღამისას, რადი მგრძნობელობა მეტია დღისით, ტოქსიკურობა მეტია ზაფხულობით და ა. შ. ადამიანის ფიზიოლოგიურ პროცესთა გამომუშავებული პერიოდულობა, ანუ ციკლურობა (რასაც ზოგჯერ რიტმულობასაც უწოდებენ, მაგალითად, მაჯისცემა, სუნთქვის რიტმი და სხვ.) განპირობებულია მზისა და დედამიწის ურთიერთდგომის პირობებით (უფრო ნაკლებ, მაგრამ მთვარესთან ურთიერთდგომის პირობებითაც).

მნათობებს შორის ურთიერთობა აყალიბებს წელიწადის დროსა და ამინდს, ე. ი. გარემოს მეტეოროლოგიური ფაქტორების ჯამს (წვიმა, ქარი, სიცხე, სიცივე და სხვ.), რომლის პერიოდული ცვალებადობის რიტმს ადამიანი ერთხელვე შეჩვეულია და ნორმად მიიჩნევს. მაგრამ, როდესაც ციურ სხეულებს შორის ეს ურთიერთობა არატი-

[1] სინოპტიკი ბერძნ. ნიშნავს — შემკრებს, დამაჯამებელს.

პური ხდება (ე. ი. იცვლება), ჩვენი ტროპოსფეროს ჰიგიენური მაჩვენებლებიც იცვლება, რაც ადამიანებში იწვევს ფიზიოლოგიურ გადახრებს.

მზესა და დედამიწას შორის მანძილი და ურთიერთდგომა ბევრნაირი პერიოდულობით იცვლება. მაგრამ ყველაზე ძლიერ მოქმედია ე. წ. 11-წლიანი ციკლები (მაგალითად, 1969, 1980 წლის). მზის უარყოფით გავლენას (ასეთი პერიოდებისათვის) უკავშირებენ მზეზე ე. წ. დიდ აფეთქებებსაც (პლაზმის ამონთხევა), რაც პრაქტიკულად მზის ლაქების სახელწოდებით ხდება ცნობილი და ზემოხსენებულ გავლენას აძლიერებს გარემოში ელექტრულ და მაგნიტურ მაჩვენებელთა შეცვლით, მიაჩნიათ, რომ ამ აფეთქებებსაც განაპირობებენ ისევ ის 11-წლიანი ციკლები (გრძელი და ცივი ზამთრით, წყალდიდობით, ქარიშხლიანობით და სხვ.).

ადამიანის ცხოველმყოფელობის რიტმი საბოლოო ჯამში, ალბათ, მაინც განპირობებულია არაცოცხალი ბუნების ისეთი დიდი მნიშვნელობის მოვლენებით, როგორიცაა სინათლე, სიბნელე, გრავიტაცია, ბარომეტრული წნევა, დედამიწის ბრუნვა საკუთარი და მზის ღერძების გარშემო და სხვ.

თერთმეტწლიან ციკლს მედიცინის თვალსაზრისით თან სდევს გულ-სისხლძარღვთა დაავადების გახშირება-გაუარესება, ნევროფსიქიკური გართულებანი (მაგალითად, მატულობს ავარიები ტრანსპორტზე, ხშირდება წესრიგის დარღვევა თავშეყრის ადგილებში და სხვ.).

ცხრილი 2

თბილისის, ბათუმისა და აბასთუმნის ზოგიერთი მეტეოროლოგიური მონაცემი[1]

მეტეოროლოგიური ფაქტორი	თბილისი	ბათუმი	აბასთუმანი
1	2	3	4
საშუალო წლიური ტემპერატურა	12,6	14,4	6,2
აბსოლუტური მინიმუმი — ნულს ქვევით	—2,1	—8	—29
აბსოლუტური მაქსიმუმი	39.3	37,2	34,5
აბსოლუტური ტენიანობა — საშუალო წლიური	7,4	10,5	6,0
წლიური მინიმუმი (თვიური ჯგუფებიდან)	3,5	5,1	2,7
წლიური მაქსიმუმი (თვიური ჯგუფებიდან)	11.8	16,0	10,8
ფარდობითი ტენიანობა — საშუალო წლიური	64	79	77
წლიური მინიმუმი (თვიური ჯგუფებიდან)	56	72	74
წლიური მაქსიმუმი (თვიური ჯგუფებიდან)	75	84	84

[1] ცნობები მოგვაწოდა საქართველოს გეოფიზიკური ობსერვატორიის უფროსმა მეცნიერმა მუშაკმა მ ო ს ი ძ ე მ.

1	2	3	4
ატმოსფერული ნალექების საშუალო წლიური ჯამი (მმ-ობით)	517	2418	626
აბსოლ. მინიმუმი წლიურის მიხედვით (მმ-ობით)	359	1711	393
აბსოლ. მაქსიმუმი წლიურის მიხ.	742	3326	972
ძლიერჭარიანი დღეების რიცხვი წელიწადში (14 მ-ზე მეტი სიჩქარით წამში)	17	13	3
ქარის საშუალო წლიური სისწრაფე (მ/წამში)	3	3	1
გაბატონებული ქარების სიხშირე %-ობით	N 27 NW 27 SE 23	SW 15 W 21 NW 12	S 31 N 24 SW 16
უქარო ამინდი — წელიწადში დღე	51	86	219
ბარომეტრული წნევა მილიბარობით	961,1	1 ბარი, ანუ 1000 მილიბარი	883
ბარომეტრული წნევა ვერცხლისწყლის სვეტ. მ/მეტრობით	720	760	663
მზის პირდაპირი რადიაცია დღის 12 საათზე მცირე კალ. 1 კვ. სმ-ზე პერპენდ. სიბრტყეზე	საშ. 1,31 მაქს. 1,58	სოხუმი მაქს. 1,52	საშ. 1,0 მაქს. 1,63
საშუალო წლიურის მიხ. 1 კვ/სმ დღეში ღებულობს პერპენდ სიბრტყეზე	349 მც. კალ.	სოხუმი 381 მც. კალ.	408 მც. კალ.
წელიწადში 1 კვ. სმ-ზე მეტეოროლოგიური პირობების გავლენის შედეგად აღწევს პერპენდ. სიბრტყეზე.	127400 მც. კალ.	სოხუმი 137300 მც. კალ.	148800 მც. კალ.
წელიწადში 1 კვ. სმ-ს მზისაგან უნდა მიიღო (თეორიულად)	278600 მც. კალ.	სოხუმი 261600 მც. კალ.	261900 მც. კალ.
განათების ძალის მაქსიმუმი მზის პირდაპირი და გაფანტული სხივებით ერთად	100000 ლუქსამდე	—	—

ზოგიერთი ეპიდემიოლოგი დიდ ეპიდემიებს (შავი ჭირი, გრიპი, ქოლერა და სხვ.) უკავშირებს მზის ატმოგულური ცხოველმოქმედების პერიოდულ გააქტიურებასაც.

ცნობილია ისიც, რომ ზოგჯერ ადამიანი (კანის ბიოელექტრული მაჩვენებლით) და ბევრი ცხოველი სხვადასხვაგვარი გამოვლინებით უფრო ადრე (3—4 დღე) გრძნობს მზის გააქტიურებას, ვიდრე ამას ობსერვატორიის ხელსაწყოები აღიქვამენ.

მედიცინისათვის მზის პერიოდული აფეთქებების მნიშვნელობაზე ჯერ კიდევ 1920 წელს წერდა ა. ლ. ჩიჟევსკი. ასეთ გავლენას ჰიპოკრატეც აღნიშნავდა.

ნიადაგის, როგორც ბუნებრივი გარეგანი ფაქტორის, გავლენა ადამიანის ორგანიზმზე ფრიად მრავალფეროვანია. ნიადაგის ქიმიური შედგენილობა, რადიაქტიური წიაღისეული, მისი ფიზიკური თვისებები და მასში მიმდინარე ბიოლოგიური, მიკრობიოლოგიური, ქიმიური პროცესები აუცილებელ ზემოქმედებას ახდენს ატმოსფეროს ჰაერის მაჩვენებლებზე (მტვრით, მიკროორგანიზმებით, აირებით, ტემპერატურით, ტენიანობით, რადიაციით და სხვ.), რაც, თავის მხრივ, გარკვეულ გავლენას ახდენს ადამიანის ჯანმრთელობაზე.

ამრიგად, რათა ნიადაგი თავისი ეკოლოგიით ადამიანს ემსახურებოდეს, მას სერიოზული მოვლა და გაფრთხილება ესაჭიროება.

გაბინძურებული ნიადაგი შეიძლება გახდეს სხვადასხვა ბაქტერიული, გადამდები სნეულებით დაავადების, გეოჰელმინთებისა და სხვა პარაზიტების გავრცელების წყაროდ. ჭაობიანმა ნიადაგმა შეიძლება ხელი შეუწყოს მალარიის გავრცელებას, მიკრორაიონის დანესტიანებას და სხვ. ამიტომ საჭიროა ნიადაგის, ისევე როგორც ადამიანის ჯანმრთელობაზე მოქმედი სხვა გარეგანი ფაქტორების, სანიტარიულ-ჰიგიენური შესწავლა, მისი გაჯანსაღება და შემდგომი დაცვა.

ნიადაგის სახეები და სანიტარიული დახასიათება

ნიადაგი შეიძლება იყოს თიხნარი, ქვიშნარი ან მათი ნარევი — თიხა-ქვიშნარი, კირიანი, ტორფიანი, შავმიწა, წითელმიწა და სხვ. თითოეულ მათგანს თავისი სანიტარიული მაჩვენებლები აქვს. მედიცინის დარგის მუშაკებისათვის დასახლებული ადგილების კომუნალური კეთილმოწყობის მიზნით უფრო მისაღებია მშრალი, მარცვლოვან-ფორებიანი ნიადაგი. მიწის ფორიანობა უხვიც რომ იყოს, თუ ის ისეთი წვრილმარცვლიანი ნაწილაკებისაგანაა წარმოქმნილი როგორიც თიხაა, მიუღებელია, რადგან უწვრილეს მარცვლებში ფორების სიპატარავის გამო, სიმრავლის მიუხედავად, ჰაერის შეღწევა ფიზიკურად ძალიან გაძნელებულია.

მართალია, ნიადაგში, მოხვედრილი გადანაყარი და სიბინძურე, როგორც ყველა ორგანული ნივთიერება, ადრე თუ გვიან აუცილებლად მიწდება, მაგრამ მნიშვნელობა აქვს, რამდენად ჩქარა და რა პროდუქტების წარმოქმნით წარიმართება ან ჩათავდება ეს პროცესი. ამიტომაა, რომ სველი და ნაკლებ ფოროვანი ნიადაგი ჰიგიენისათვის მიუღებელია. ის ძალიან ახანგრძლივებს დამიწების ვადას; ბიოლოგიურ და ქიმიურ გარდაქმნას წარმართავს ანაერობული[1], აღდგენითი

[1] თვითგაწმენდის მხრივ პირველ ადგილზეა წითელი ნიადაგი (ლ. მ. პიკოვსკაია).

პროცესით, ნიადაგსა და ჰაერს აბინძურებს ლპობის სხვადასხვა აირით. მშრალ და ფოროვან ნიადაგში კი ეს პროცესი მიმდინარეობს დაჩქარებით, ჟანგბადთან მტკიცე ურთიერთობაში და ნიადაგს მატებს ორგანულ ნივთიერებათაგან მინერალიზაციით მიღებული ფოსფორის, აზოტის, გოგირდისა და ნახშირმჟავას მარილებს, რომლებსაც სოფლის მეურნეობისათვის უდიდესი მნიშვნელობა აქვს.

ნიადაგში ჟანგვითი პროცესების მიმდინარეობა დამოკიდებულია მასში ჟანგბადის რაოდენობაზე. ჩვეულებრივ, ჟანგბადის განაწილება ნიადაგში მიმდინარეობს ზედაპირიდან სიღრმისაკენ ჟანგბადის კლებით და ნახშირმჟავას ანჰიდრიდის მატებით. ნიადაგის ჰაერში აღმოჩენილია:

1	მეტრ	სიმაღლეზე	—	ნახშირმჟავას	ანჰიდრიდი.	0,9%;	ჟანგბადი 20%;
2	„	„	„	„		2%;	„ 19%;
3	„	„	„	„		3,0%;	„ 13%;
4	„	„	„	„		5,0%;	„ 16%;
5	„	„	„	„		6,0%;	„ 15%[1];

ჟანგბადისა და ნახშირმჟავას ანჰიდრიდის გარდა, ნიადაგში აღმოჩენილია ამონიაკი, სხვადასხვა მერკაპტანები გოგირდწყალბადი, ინდოლი, სკატოლი და სხვა ლპობადი აირები. ეს ლპობადი აირები ნიადაგიდან ზევით ყოველთვის ერთნაირი ინტენსივობით არ ამოდის. მაგალითად, როდესაც ატმოსფეროს ბარომეტრული წნევა მცირდება, დედამიწის ზედაპირზე აირების ამოსვლა ნიადაგიდან ძლიერდება და, პირიქით, კლებულობს წნევის აწევის შემთხვევაში.

ჰიგიენის თვალსაზრისით საინტერესოა აგრეთვე ნიადაგის ტემპერატურაც, რადგან მრავალი მიკროორგანიზმის ზრდა-განვითარებაში მას საკმაო მნიშვნელობა აქვს. ტემპერატურა მნიშვნელოვანია აგრეთვე ნიადაგქვეშა წყლების ჰიგიენური დახასიათებისათვის, რადგან შესაძლებლობას გვაძლევს ვიმსჯელოთ იმის შესახებ, თუ წყალი დედამიწის რომელ ფენაში (ღრმა, თუ ზერელე) მიედინება. მაგალითად, თუ წყაროს წყალი ზამთარ-ზაფხულ დაახლოებით ერთნაირი ტემპერატურისაა, ეს შეიძლება განპირობებული იყოს მისი კალაპოტის მხოლოდ ღრმა ფენის მუდმივი ტემპერატურით, მაშასადამე, ის მიედინება დედამიწის ნეიტრალური ზონის სიღრმეზე ან მასზე უფრო დაბლა. პირიქით, თუ წყლის ტემპერატურა სეზონურად ცვალებადობს, მისი დინება ზერელეა, ამიტომ გასაგები ხდება, რომ ასეთი წყალი არ იფილტრება გრუნტის სუფთა, ღრმა ფენებში, რის გამოც

[1] ამიტომაა, რომ რაც უფრო ღრმა ფენებში მიედინება წყალი, მით უფრო მდიდარია ის CO_2-ით და ღარიბია ჟანგბადით.

სასმელად ხშირად მიუღებელია. მასში შეიძლება ადვილად ჩაიწუროს ნიადაგზე დაღვრილი სიბინძურეც.

იმისდა მიხედვით, თუ როგორია ნიადაგის აგებულება და მზიანი დღეების რაოდენობა — ინსოლაცია, ნიადაგის ზედაპირულმა ტემპერატურამ შეიძლება მიაღწიოს რამდენიმე ათეულ გრადუსს, მაგალითად: ტროპიკულ ქვეყნებში 85°-მდე; ბაღდადში (ერაყი) — 78°-მდე; თბილისში — 65°-მდე; ვორონეჟში — 56°-მდე; მოსკოვში — 52°-მდე და ა. შ.

ყოველი კუთხის ნიადაგს, ანუ მიწის ქერქს, განსაზღვრულ სიღრმეზე ახასიათებს უცვლელი ტემპერატურა, ანუ ე. წ. ნეიტრალური ზონა, რომელიც სხვადასხვა ადგილას დედამიწის ზედაპირიდან, მართალია, არაერთნაირ სიღრმეზეა, მაგრამ საშუალოდ უკავია 20—50 მეტრი. ამ ნეიტრალური, ანუ მუდმივტემპერატურიანი ზონის ზევით, წელიწადის დროის მიხედვით, ერთსა და იმავე ადგილას და ერთსა და იმავე სიღრმეში, გრუნტის ტემპერატურა ცვალებადია, ნეიტრალური ზონის ქვეშ კი ყველა სიღრმეს, ყველგან უცვლელი ტემპერატურა აქვს, ამ ტემპერატურას მიწის გულთან მიახლოებით, ე. ი. ნეიტრალური ზონის ქვევით (4—5 კილომეტრის სიღრმემდე) საშუალოდ ყოველ 40 მეტრით (20—50) ჩასვლის შემდეგ ემატება ერთი გრადუსი.

ტემპერატურის 1°-ით მატების გამომწვევ ფენის სისქეს გეოთერმულ საფეხურს უწოდებენ.

მაგალითად, პარიზისათვის ნეიტრალური ზონა მდებარეობს 28 მეტრ სიღრმეზე და 1783 წლიდან ამ სიღრმეზე მოთავსებული თერმომეტრი დღემდე უცვლელად უჩვენებს 11, 8 გრადუსს ცელსიუსით. თბილისისათვის საშუალოდ ნეიტრალური ზონა გვხვდება ოციოდე მეტრზე.

ნიადაგის თერმული დახასიათება მნიშვნელოვანია იმითაც, რომ ზოგი სამუშაო მასთან არის დაკავშირებული. მაგალითად, აღნიშნულია ზოგიერთი შახტი, სადაც ჰაერის ტემპერატურა ნიადაგის სიღრმის გავლენით[1] აღწევს 30—50 გრადუსს და მეტსაც.

საერთოდ ნიადაგი ფორებში ჰაერის შემცველობის გამო სითბოს სუსტი გამტარია, ამიტომაა, რომ სითბოს გადაცემა მეზობელი ფენებისათვის, ზევიდან ქვევით და პირიქით ძალიან ნელა ხდება.

ამ მიზეზითაა განპირობებული, რომ, თუ მიწაზე ატმოსფერული ჰაერის ტემპერატურის მინიმუმია იანვარ-თებერვალში, მიწის სიღრ-

[1] ცხადია ტემპერატურის ასეთ მატებაში მნიშვნელობა აქვს იმასაც, რომ ყოველი 100 მეტრით ჩასვლა ჰაერის ჰირხვნის გამო უმატებს 1°-ს. შახტებს კი ზოგჯერ 3 კილომეტრზე მეტი სიღრმე აქვთ. მაგალითად, ინდოეთის ოქროს ან აფრიკის ალმასების საბადოებში.

მეში 1 მეტრზეა მარტ-აპრილში, 2 მეტრზე აპრილ-მაისში, 3—5 მეტრ სიღრმეზე კი — ზაფხულის თვეებში. საწინააღმდეგო მოვლენას, ე. ი. წელიწადის ცივ დროს თბილი სეზონით შეცვლის გავლენით გამოწვეულ ტემპერატურის მატებას ნეიტრალური ზონის ზემოთ მდებარე ფენებში ვხვდებით ზამთარში, რადგან ზაფხულში ნიადაგის ზედაპირისაგან შთანთქმული სითბო მხოლოდ ზამთარში აღწევს მის ღრმა ფენებს. ამრიგად, აღნიშნულიდან გამომდინარეობს, რომ ყველაზე მაღალი ტემპერატურა გრუნტის ნეიტრალურ ზონასთან ახლო, მაგრამ მის ზევით მდებარე ფენებს ექნება ზამთარში, ყველაზე ნაკლები სითბო კი — ზაფხულში[1]. მაგალითად, იაკუტიაში მიწა მარად გაყინულია 200—300 მეტრზე.

ამან გასაგები უნდა გახადოს, თუ რატომაა, რომ ღრმა სარდაფები ზაფხულში გრილია, ზამთარში — თბილი, ე. ი. გრუნტის სითბოს ცუდი გამტარობა ხელს უშლის სარდაფის გახურებას ზაფხულში და გაცივებას ზამთარში. ეს დაედო საფუძვლად მთავრობის 1973 წლის დადგენილებებს შენობათა მიწისქვეშა სართულების (სარდაფების) სავაჭრო და საყოფაცხოვრებო მომსახურების ქსელისათვის უფრო ფართოდ გამოყენების შესახებ.

ფაქტიურად ნიადაგის ღრმა ფენების, ამ შემთხვევაში სარდაფების ტემპერატურის ცვალებადობის ეფექტიანობას ხელს უწყობს სუბიექტური თვითგრძნობაც, რომელიც ადამიანს უვითარდება ტროპოსფეროში სეზონური (ზამთარ-ზაფხული) ტემპერატურული ცვალებადობის გამო, ისე როგორც, მაგალითად, წლის განმავლობაში ერთი და იმავე ტემპერატურის მქონე, ანუ ნეიტრალური ზონის ქვეშ მიმდინარე წყაროს წყალი ზაფხულის პაპანაქებაში გვეჩვენება „ცივად", ზამთრის პერიოდში კი — „თბილად", რადგან თვითონ „გვცივა" ან „გვცხელა".

საერთოდ, მიღებულია, რომ, რამდენადაც უხვადაა ნიადაგში ქლორიდები და „არასასუქის" (მაგალითად, გვარჯილის, ანუ სუპერფოსფატის) ხასიათის აზოტისა და ფოსფორის, ე. ი. ცილოვანი წარმოშობის ნივთიერებანი, მით უფრო გაბინძურებულადაა მიჩნეული ნიადაგი. მაგალითად, სუფთად შეიძლება მივიჩნიოთ ის ნიადაგი, რომელიც არ იქნება ცილების აზოტის ნაერთების შემცველი ქვემოაღნიშნულზე მეტი რაოდენობით, როგორიცაა ამონიაკი — 0,7 მგ%, აზოტმჟავა — 12,6 მგ%, საერთო აზოტი 7 მგ%. აკად. ა. ბ. ალექსანიანის

---

[1] ოდესაში ჩატარებული დაკვირვებით 0,4 მეტრზე ნიადაგის ტემპერატურა ივლისში უდრიდა — 20,8; 0,8 მეტრზე — 19,1; 1,6 მეტრზე — 16,4; 2 მეტრზე კი 12,2 გრადუსს. სამაგიეროდ იანვარში იმავე სიღრმეებზე გვიჩვენებდა 0,6; 2,8; 6,6 და 11,8 გრადუსს.

მონაცემებით კი, თუ 100 გ ნიადაგში აღმოჩნდება 100 მგ აზოტი ან 60 მგ ფოსფორი, ნიადაგი ძალიან დაბინძურებულად უნდა მივიჩნიოთ.

თბილისის ძველი და ახალი რაიონების ნიადაგის სანიტარიული დახასიათებისათვის მოგვყავს დოც. ლ. წერეთლის (1946) მონაცემები.

ცხრილი 3

თბილისის რაიონების ნიადაგის სანიტარიული დახასიათება

სინჯის აღების ადგილი	ბაქტერიების რაოდენობა გრამობით	კოლიტიტრი	საერთო აზოტი მგ%-ობით
მახათის მთის ქვედა კალთაზე	7253	111,0	6
ვაკეში	75400	4,0	12
სოლოლაკში (კალინინის რ.)	396000	1,0	19
შუა ბაზარში (ახ. კოლმ. მოედ.)	5885000	0,04	43
რიყეში (ბარათ. და მეტეხის ხიდებს შუა)	13000000	0,02	48

ნიადაგის ზედა ფენა, მართალია, ყოველთვის უფრო მეტადაა დატვირთული ორგანული ნივთიერებებით, ამიტომ უფრო მდიდარიცაა მიკროორგანიზმებით, მაგრამ უნდა გვახსოვდეს, რომ ბაქტერიათა უდიდესი რაოდენობა გვხვდება არა პირველი ხუთი სანტიმეტრის სიღრმეზე, სადაც მზე და ჰაერი თავიანთი ბაქტერიციდული და გამაშრობელი თვისებებით შეაღწევს, არამედ უფრო ღრმად, კერძოდ, 5—10—20 სანტიმეტრ სიღრმეზე, რომლის შემდეგ ბაქტერიათა რაოდენობა თანდათან მცირდება. მაგალითად, სხვადასხვა ავტორის მონაცემებით, საშუალოდ ნიადაგის ზედაპირის 1 გრამში მილიონობით მიკროორგანიზმია, 2 მეტრ სიღრმეზე — 1500-მდე — მიკროორგანიზმი, 6 მეტრ სიღრმეზე კი ხელშეუხებელი ნიადაგი პრაქტიკულად სტერილურია, რაც სრულიად სხვადასხვა ადგილზე ჩატარებული დაკვირვებებითაა დადასტურებული (მაგალითად, ფრენკელის მიერ — პოტსდამში, კიუმელის მიერ — ალტონში და სხვ.).

ჩვეულებრივ, ნიადაგის ფლორაში უმთავრესად ვხვდებით საპროფიტულ და შედარებით ნაკლებად პათოგენურ მიკროორგანიზმებს. სწორედ პირველთა სიუხვე ნიადაგში პათოგენური ჯგუფის შედარებითი სიმცირის ერთ-ერთი პირობაა. საპროფიტულ მიკროორგანიზმებს ეკუთვნის აზოტის ნაერთების გადამმუშავებელი მიკრობები, როგორიცაა, Bact. ramosus, Bact. nitrococcus და ურობაქტერიები, ნახშირწყლების, ცხიმების, გოგირდისა და რკინის ბრუნვის ხელშემწყობი მიკროორგანიზმები და სხვ.

ს. ნ. ვინოგრადსკიმ აღმოაჩინა, რომ Bact. ramosus ხელს უწყობს ცილოვანი სხეულებიდან ამონიაკის წარმოქმნას, ასეთივე მოქ-

მედება ახასიათებს შარდის მიმართ ურობაქტერიებს[1]. მიაჩნიათ, რომ Urobacter Pasteurii და Bact. urea Miqueli და სხვ. Nitrosomonas და Nitrobacter ხელს უწყობენ ამონიუმის რადიკალთა ჟანგვას და მის გარდაქმნას აზოტოვანმჟავას მარილებად[2], Nitrobacter-იები კი ამ პროცესის დამთავრებას, ანუ აზოტოვანმჟავას მარილების, ე. ი. ნიტრიტების გარდაქმნას ნიტრატებად.

არის მიკრობები, რომლებიც ასეთ ჟანგვით პროცესებს კი არ ახორციელებენ, არამედ აწარმოებენ აღდგენით პროცესებს, რაც ჰიგიენის თვალსაზრისით ნაკლებ სასურველია. ასეთებს ეკუთვნის Bact. proteus vulgaris, Bact. fluorescenses, Bact. col commune და სხვ. რომლებიც ნიტრატებს აღადგენენ ნიტრიტებად, ხოლო Bact. piocianeus და Bact. denitrificans — ნიტრიტებს აღადგენენ ამონიუმად. არსებობს მიკროორგანიზმები, რომლებსაც შეუძლიათ უშუალოდ ნიტრატებიც კი აღადგინონ ამონიაკად, ამ ჯგუფს ეკუთვნის: Bacterium prodigiosum, stafilococcus და სხვ.

ნიადაგი მდიდარია ისეთი მიკრობებითაც, რომლებიც ცელულოზას შლიან CO_2-ად და H_2O-დ, მაგალითად, Mixococcus Hutchinsoni. გარდაქმნის ასეთი უნარიანობიდან გამომდინარეობს, რომ მიკროორგანიზმებს აქვთ ყველა ის ფერმენტი, რომელთა საშუალებით ადამიანები და ცხოველები ინელებენ — ცილებს, ცხიმებსა და ნახშირწყლებს.

პათოგენური მიკრობები, რომლებიც ნიადაგში გვხვდება, შეიძლება დავყოთ 2 უმთავრეს ჯგუფად: 1 ჯგუფს ეკუთვნის სპოროვანი აერობების ჯგუფი: აიროვანი განგრენის, ტეტანუსისა და ბოტულიზმის გამომწვევები, ამავე ჯგუფს შეიძლება მივაკუთვნოთ სპოროვანი აერობი Clostr. anthracis ჯილეხის ჩხირი, რომელიც მიწაში ძლებს ათობით წელი. მიკრობების ეს ჯგუფი არსებითად ნიადაგის მკვიდრი ბინადარია, საკმაოდ კარგად არის შეგუებული მასთან და ხელსაყრელ პირობებში მრავლდება კიდეც.

სადემონსტრაციოდ მოგვყავს 1917 წელს გერმანიის ფრონტზე გამოკვლეულ ნიადაგებში სხვადასხვა აერობის აღმოჩენის სიხშირე: Clostridium welchii (კლოსტრიდიუმ ველჩი), იგივე პერფრინგენსის ჩხირი — 90%; Clostr. oedematiens — 54%; Clostr. septicum — 60%; Clostr. tetani — 27%; Clostr. hystoliticum — 2%. ამ ბოლო დროს ნიადაგის კლოსტრიდიებს დაემატა Clostr. sordelini-იც.

ნიადაგში აღნიშნულ ანაერობთა ასეთ უხვ შედგენილობას, მკვლევართა აზრით, ხელს უწყობს ის, რომ მრავალი მათგანი უხვადაა ადა-

---

[1] მაგალითად, შარდოვანას დაშლა და შემდეგ მისგან ამონიაკის მიღება ასე შეიძლება წარმოვიდგინოთ: $CO(NH_3)_2 + H_2O \rightarrow (NH_4)_2CO_3$; $(NH_4)_2CO_3 \rightarrow CO_2 + H_2O_2 + NH_3$.

[2] $NH_3 + 3O_2 \rightarrow 2HNO_2 + 2H_2O$; $2HNO_2 + O_2 \rightarrow 2HNO_3$ და ამათგან გვარჯილას.

მიანისა და ცხოველის ფეკალურ მასებში, მაგალითად, Cl. welchii ადამიანის განავალში შემთხვევათა 100—70%-ში, ხოლო Cl. tetani — ცხოველთა განავალში შემთხვევათა 40—10%-ში.

მეორე არამუდმივ მოსახლე ჯგუფს ეკუთვნის ნაწლავ-ტიფურ დაავადებათა მიკრობები — ქოლერის ვიბრიონი, მუცლის ტიფის, პარატიფებისა და დიზენტერიის ჩხირები, ამ ჯგუფის მიკრობებს, ჩვეულებრივ, ნიადაგში ზრდა და გამრავლება არ ეხერხებათ, მაგრამ აქ ისინი არცთუ ისე მალე იხოცებიან.

მრავალი ავტორის აზრით, მუცლის ტიფის გამომწვევი ჩხირები მიწაში ძლებენ 1 — 2 თვე, ქოლერისა — 1—4 თვე, დიზენტერიისა — 1 თვემდე, პოლიომიელიტის ვირუსები კი — 4—5 თვე. პათოგენურ მიკრობთა ასეთი შედარებით მცირე გამძლეობა ნიადაგში, შეუჩვეველი პირობების თავისებურების გარდა, უნდა აიხსნას საპროფიტებისა და ბაქტერიოფაგის გამანადგურებელი თავდასხმებითაც. აღნიშნული თვალსაჩინოდ დამტკიცებულია ნიადაგების ხელოვნურად დასენიანების ცდებით. ცდებმა ცხადყო, რომ იმ ნიადაგზე, რომელიც წინასწარ გასტერილებულია, ე. ი. საპროფიტული ფლორა მოსპობილია, ნაწლავ-ტიფური ჯგუფის ბაქტერიები გაცილებით მეტხანს ცოცხლობენ.

საერთო დახასიათებისათვის შეიძლება ვთქვათ, რომ ნაწლავ-ტიფური ბაქტერიებისათვის ნიადაგი არ არის მაინცდამაინც ხელსაყრელი საცხოვრებელი გარემო. გამონაკლისი შემთხვევაა, როცა ნიადაგი ახალი გაბინძურებულია. ნიადაგის გაბინძურების დასადგენად მთავარი ყურადღება მიექცევა ნაწლავის ჩხირის ტიტრს (სუფთა ნიადაგში ის 1.0-ზე ნაკლები არ უნდა იყოს).

ნიადაგის გზით შეიძლება აგრეთვე ე. წ. გეო-ჰელმინთების გავრცელება, რადგან ნიადაგში ხშირად გვხვდება, მაგალითად, მრგვალი ჭიის (ასკარიდის), ანკილოსტომის, ამერიკული ნეკატორისა და სხვათა კვერცხები. თუ ასკარიდების კვერცხები მოფანტულია ნიადაგის ზედაპირზე და ნიადაგი 40°-მდე თბება, მალე კარგავს გამოჩეკის უნარს, მაგრამ, თუ ნიადაგი ტენიანი ან ჩრდილიანია, ან კვერცხები 3—5 სანტიმეტრ სიღრმეზე მაინცაა ჩაფლული, ისინი დიდხანს ინარჩუნებენ ცხოველმყოფელობას. ამის გამო, როგორც აღვნიშნეთ, ნიადაგი ხშირად საჭიროებს გაჯანსაღებას. ჰელმინთებთან (მრგვალ და ბრტყელ ჭიებთან) ბრძოლა ამჟამად ფრიად მნიშვნელოვანი ამოცანაა. ჯერ ერთი იმიტომ, რომ მოსახლეობის (განსაკუთრებით ბავშვების) საგრძნობი ნაწილი დაინვაზიებულია და, მეორეც იმიტომ, რომ ამ ჭიების თანაპოვნიერება ხელს უწყობს ნაწლავური ინფექციების, მაგალითად, მუცლის ტიფის, დიზენტერიის მძიმედ მიმდინარეობას და ამ ინფექ-

ციათა ბაქტერიამტარებლობის ან ქრონიკური ფორმების განვითარებას.

ნიადაგის გაჯანსაღების ერთი ფორმაა გადაბარვა-აერაცია, მეორე კი — სადეზინფექციო ნივთიერებების მოსხურება ან მოყრა (დამწვარი კირის ან აქტიური ქლორის შემცველი ნივთიერებების ხსნარი და სხვ.).

შეიძლება საჭირო გახდეს ნიადაგის ზედა ფენის აცლა 0,25—0,5 მეტრ სიღრმეზე ან საშიში ფაქტორის მცირე ტერიტორიული ლოკალიზაციის დროს ნიადაგის გადაწვა (ცეცხლის დანთება).

ნიადაგი, როგორც ინფექციის ან გეოჰელმინთების, ან ამა თუ იმ ქიმიური შხამის გავრცელების შესაძლო ფაქტორი

ნიადაგთან დაკავშირებით ყველაზე საშიშია სასმელი წყლისა და სახმარი ბოსტნეულის გაბინძურება.

ეს გაბინძურება შეიძლება იყოს როგორც ქიმიური, მაგალითად, სოფლის მეურნეობაში გამოყენებული პესტიციდებითა და სასუქებით, ისე ბაქტერიული, ნიადაგის ზედაპირზე მოხვედრილი ატმოსფერული ნალექების (თოვლი, წვიმა) მიწის სიღრმეში ჩაწურვით, ე. ი. მიწის ზედაპირზე მოხვედრილმა ქიმიურმა და ბაქტერიულმა სიბინძურემ შეიძლება ჩააღწიოს როგორც ადგილობრივ ნიადაგქვეშ, ისე ღრმადმდებარე დიდი წყალსატევების წყლებამდე და, ამრიგად, ხელი შეუწყოს მათ გაბინძურებასა და დაინფექტებას.

მიწისქვეშა წყლის დაცვა წყალგაუვალი ნიადაგის ფენებით, ჰიგიენის თვალსაზრისით, მეტადი პირობითია, რადგან, თანამედროვე ჰიდროგეოლოგების უმეტესობა როგორც ამტკიცებს, ფაქტიურად თიხაც კი ატარებს ზედაპირულ წყალს ისეთი რაოდენობით, რომელიც საკმარისია მიწისქვეშა წყლის ხარისხზე გავლენის მოსახდენად. მაგალითად, „წყალგაუვალი“ თიხის 1 კვ. კილომეტრიდან დღე-ღამეში ჩაიწურება 90 კუბურ მეტრამდე წყალი.

ასევე უარყოფითი სანიტარიული როლი შეუძლია შეასრულოს გაბინძურებულ ნიადაგებში მიწისქვეშა წყლის დონის აწევამ წვიმასთან დაკავშირებით, რაც დონის დაწევისას სიბინძურის თან წაღებით შეიძლება დამთავრდეს.

ამრიგად, როგორც ირკვევა, ნიადაგი მრავალი პათოგენური მიკრობის, ჰელმინთისა და პროტოზოას საბინადრო ადგილია.

ცალკე უნდა იყოს გამოყოფილი და აღნიშნული ნიადაგის ანაერობი Clostr botulinum, რომელიც სხვადასხვა სისუფთავის ნიადაგებში აღმოჩენილია შემთხვევათა 6 — 60%-ში, რითაც ცდილობენ ახს-

ნან აშშ-ში ბოსტნეულის კონსერვებით გამოწვეული საკმაოდ ხშირი მოშხამვის შემთხვევები (იხ. კვების ჰიგიენა).

ნიადაგიდან კანის ან პირის გზით ადამიანის სხეულში შეიძლება მოხვდეს ანკილოსტომაც, როგორც დუოდენალე, ისე — ნეკატორ ამერიკანუს, რასაც დასავლეთ საქართველოს ჩაისა და ციტრუსების მეურნეობებსა და წიაღისეულთა მაღაროებში გარკვეული პრაქტიკული სამედიცინო მნიშვნელობა აქვს.

პროფ. თ. ჭანიშვილის 1953 წლის გამოკვლევებით დადგენილია, რომ თბილისის შესწავლილი მოსახლეობის 34% ინვაზირებული ყოფილა ასკარიდოზით და ტრიქოცეფალოზით, უმთავრესად ნიადაგის გაბინძურების შედეგად. მისივე მასალით არაკანალიზებულ ეზოებში აღმოჩნდა სიცოცხლისუნარიანი ჰიის კვერცხების 3—4-ჯერ მეტი რაოდენობა. ეს მით უფრო საყურადღებოა, რომ დასახელებულ ჰიის კვერცხებს, თბილისის პირობებში შეუძლიათ უვნებლად გამოიზამთრონ ნიადაგში.

გადანაყრები და უსუფთაობანი ხშირად ნიადაგის დაინფიცირების წყაროა (მაგალითად, ფეკალური მასა, ნახმარი წყალი, საოჯახო ნაგავი, ქუჩისა და ბინის მტვერი, ადამიანთა გვამები და სხვ.). ზოგიერთი ზოონოზური ინფექციით დაღუპული ცხოველის ლეშიც ნიადაგის გზით შეიძლება იყოს ამა თუ იმ გადამდები სენის გავრცელების წყარო. ამიტომ ასეთი ნარჩენები უნდა მოისპოს სპეციალური წესების გამოყენებით.

ყოველთვის უნდა გვახსოვდეს, რომ სიჯანსაღის დაცვასა და მასთან ერთად ჰელმინთოზებთან ბრძოლაშიც ერთ-ერთი პირველი ღონისძიებაა ნიადაგის ყველა ტიპის (ქალაქი, სოფელი) დასახლებული ადგილებისთვის, კანალიზაცია, ნაგვის წესიერი მოგროვება-გატანა, ანუ ასენიზაცია და გვამისა და ლეშის გაუვნებლება (იხ. კრემაცია).

თუ ნიადაგის 1 კგ-ში აღმოჩნდება 0—10 სიცოცხლისუნარიანი ჰიის კვერცხები, ნიადაგი ითვლება სუსტად დაბინძურებულად; 11—100-ის შემცველი საშუალოდ დაბინძურებულად, ხოლო 100-ზე მეტის შემცველი — ძლიერ დაბინძურებულად.

რაც შეეხება პესტიციდების დასაშვებ ოდენობას, მათი მაჩვენებელი მილიგრამობით კგ-ზე ასეთია: დდტ — 1,0, ჰექსაქლორანი — 0,2 ვინდალი — 0,2 პოლიქლორპირენი — 0,5; სევინი — 0,05; ქლოროფოსი — 0,5; კარბოფოსი — 2,0. ჰქცმ — 1,0; პრომეტრანი — 0,5; პოლიქლორკამფენი — 0,5; გარდონი — 1.4; ჰეპტაქლორი — 0,05; დიელორი — 0,5; კელტანი — 1,0; ცინები — 1.8; დალაპინი — 0,5; მეტაფოსი — 0.1; ფოზალონი — 0,5; ფოსფამიდი — 0,2; ბენზპირენი — 0.02: დანარჩენ ასიოდე პესტიციდის ნიადაგში დასაშვები დოზების დადგენაზე მუშაობა გრძელდება.

გამოვლინების მიხედვით არჩევენ ატმოსფერულ, მიწისზედა და მიწისქვეშა წყალს.

ატმოსფერული, ანუ მეტეოროლოგიური წყალი ეწოდება ისეთ წყალს, რომელიც დედამიწაზე ხვდება წვიმისა და სხვა ნალექების სახით. ასეთ წყალს, სიმცირის გამო სასმელად და სხვა გამოყენების თვალსაზრისით დიდი მნიშვნელობა არა აქვს. მას სასმელად ხმარობენ მხოლოდ ისეთ მხარეებში, სადაც მდინარეები და სასმელად ვარგისი მტკნარი წყლის შემცველი ტბები ნაკლებადაა ან ნიადაგიდან ასეთი წყლის ამოღება გაძნელებულია.

მდინარის წყალი უმეტესად ქიმიურად დამაკმაყოფილებელი შედგენილობისაა, მაგრამ იგი შეიძლება ადვილად გაბინძურდეს იმ საყოფაცხოვრებო ნარჩენებითა და ნიადაგზე მოხვედრილი გადანაყრებით, რომლებსაც ნიაღვრის წყალი ჩარეცხავს დასახლებულ ადგილთა ტერიტორიებიდან და მდინარეებში ჩაიტანს. ეს საშიშროება უფრო მეტია მაშინ, როცა მდინარე გადის ისეთ დასახლებულ პუნქტებში, რომელთაც არა აქვთ ორგანიზებული ასენიზაცია, ე. ი. დასუფთავება და კანალიზაცია და სადაც მდინარეს ატანენ ნაგავსა და სხვა სიბინძურეს.

მიწისქვეშა წყლის ჰიგიენური ღირებულება დამოკიდებულია იმაზე, თუ მიწის ქვეშ დაგროვილმა წყალმა რა ფიზიკურ-ქიმიური თვისებების მქონე ნიადაგის ფენებში გაიარა (ხსნარი მარილების ფენა ან ორგანული ნაშთების შრე), რადგან მიწისქვეშა წყალი შეიძლება იმდენად გამდიდრდეს მინერალური მარილებით (მიკროელემენტებით) ან ორგანული ნივთიერებებით, რომ უვარგისი გახდეს დასალევად.

საერთოდ კი, ჰიგიენის თვალსაზრისით მიწისქვეშა წყალი სხვა სახის წყალთან შედარებით, უფრო კეთილხარისხოვანია.

ზღვისა და მლაშე ტბების წყალი, მარილებით სიმდიდრის გამო ჯერჯერობით სასმელად არ იხმარება. არის ისეთი ტბებიც, რომელთა წყალი საკმაოდ მტკნარია და სასმელად გამოსადეგი, მაგალითად, ბაიკალის, ლადოგის, ონეგის, ფარავნისა და ტაბისყურის ტბები, მიჩიგანის ტბა ჩიკაგოსთან და სხვ.

საქართველოში 2500-მდე დიდი და პატარა მდინარეა, რომელთა საერთო სიგრძე 5500 კილომეტრამდეა, 900-მდე ტბაა, 1400-მდე მინერალური წყაროა და სხვ.

მიწისზედა წყალს დედამიწის ზედაპირის ფართობის 72%-მდე უკავია.

წყალთანაა დაკავშირებული ადამიანის ორგანიზმის ძირითადი ფიზიოლოგიური ფუნქციები: შეწოვა, ნივთიერებათა ცვლა, სეკრეცია,

სხეულისათვის არასაჭირო ნივთიერებების გამოძევება, სითბოს შენახვა და სხვ. თუ რამდენად აუცილებელია წყლის მარაგი სხეულისათვის, დასტურდება, თუნდაც იმით, რომ „პროფესიულ მოშიმშილეებსაც“ კი, რომლებსაც შეუძლიათ უსაშმლოდ გაძლება 30-დან — 50 დღემდე, არ შეუძლიათ უწყლოდ 7—8 დღეზე მეტის გაძლება.

ფიზიოლოგიური ფუნქციებისათვის საჭიროა სხეულმა საშუალოდ მიიღოს დღე-ღამეში 2—3 ლიტრი წყალი, რომელიც გამოყენების შემდეგ გამოიყოფა კანის, ფილტვების, საჭმლის მომნელებელი ტრაქტისა და საშარდე გზებით გამონაყოფთან ერთად.

ფიზიოლოგიური საჭიროების გარდა, წყალს ვიყენებთ პირადი ჰიგიენის, ფიზიკური კულტურის, სანიტარიულ-ტექნიკური და კომუნალური მეურნეობის, ჰიდროთერაპიის, ბალნეოლოგიისა და სხვა საჭიროებისათვის.

წყლის სანიტარიულ-ჰიგიენური მოხმარების ეფექტურობა დიდად დამოკიდებულია მის ქიმიურ შედგენილობაზე: მაგალითად, ზომაზე მეტად ხისტი წყალი უვარგისია როგორც სასმელად, ისე რეცხვის, ბანაობისა და საქვაბე მეურნეობისათვის.

წყალმა, რომელიც მდიდარია ფთორის ნაერთებით, შეიძლება დააზიანოს ძვლოვანი სისტემა, ვინაიდან ფთორი წყლიდან უკეთ შეიწოვება, ვიდრე მისი თუნდაც უხვად შემცველი საკვები პროდუქტებიდან. ამჟამად ჩიყვის განვითარებაში მთავარი ყურადღება გადატანილია იოდის შემცველობაზე არა მარტო წყალში, არამედ ნიადაგსა და საკვებშიც სხვა მიკროელემენტებთან კომპლექსში (იხ. მიკროელემენტები).

სხვადასხვა „არასასურველი“ მარილის სახით წყალში შეიძლება იყოს სპილენძი, მანგანუმი, დარიშხანი და სხვა ლითონები, მაგრამ, ჩვეულებრივ, მათი რაოდენობა არამინერალურ წყალში ძლიერ მცირეა (იხ. მიკროელემენტები).

წყალი ფართო მოხმარების საგანია, ამიტომ ივი საჭიროებს სერიოზულ ყურადღებას, რადგან შეიძლება ისეთ მასობრივ დაავადებათა გავრცელების მიზეზიც გახდეს, როგორიც არის: მუცლის ტიფი, ქოლერა, დიზენტერია, ზოგ შემთხვევაში სხვადასხვა პარაზიტული ჭიების კვერცხებით ინვაზირება და სხვ. 1971 წელს საბჭოთა კავშირში გამოიცა „წყლის კანონმდებლობის საფუძვლები“, ჯერ კიდევ იმ დროისათვის მარტო რსფსრ-ში დაცული უნდა ყოფილიყო 400 მილიონამდე კილომეტრის სიგრძის მდინარეები, 200 მილ. ჰა ფართობის ტბები და 4 მილიონი კვადრატული კილომეტრის ზედაპირის მქონე ხელოვნური წყალსატევები.

საერთოდ დღეისათვის აღიარებულია, რომ ბუნებაში თითქმის არ არსებობს ისეთი წყალი, რომელიც მეტ-ნაკლები რაოდენობით არ

შეიცავდეს ამა თუ იმ მიკროორგანიზმს, მაგრამ, ჩვენდა საბედნიეროდ, უმეტეს შემთხვევაში ეს მიკროორგანიზმები არაპათოლოგიური ჯგუფისაა. ბაქტერიულად სუფთა წყალს ეხვდებით ნიადაგის მხოლოდ უღრმეს ფენებში.

წყლის ჰიგიენური შეფასების საფუძვლები

ვიდრე შევუდგებოდეთ ამა თუ იმ წყალსატევის წყლის დახასიათებას მოსახლეობის მოსამარაგებლად სასმელი და საყოფაცხოვრებო მოხმარებისათვის ვარგისიანობის თვალსაზრისით და ამ მიზნით ჰიგიენური დასკვნის გამოსატანად, საჭიროა გავეცნოთ პერიოდული (სეზონური) და სისტემური დაკვირვებების საფუძველზე მისი ადგილმდებარეობის სანიტარიულ ტოპოგრაფიას და ჰიდროგეოლოგიურ რეჟიმს, მის ფიზიკურ, ქიმიურ, ბაქტერიულ და ბიოლოგიურ მაჩვენებლებს.

წყალსატევის ადგილმდებარეობის ტოპოგრაფიული და ჰიდროგეოლოგიური დახასიათება

წყლის მომცემი კერის ადგილმდებარეობის სანიტარიულ შესწავლას დიდი მნიშვნელობა აქვს მისი ვარგისიანობის შეფასებასა და მომავალი წყალსადენის სანიტარიული დაცვის ზონის დადგენაში.

სანიტარიულ-ტოპოგრაფიული და ჰიდროგეოლოგიური დახასიათებით სწავლობენ წყალსატევის ირგვლივ მდებარე მიწისქვეშა წყლის დგომის სიმაღლეს და ურთიერთობას ამ წყალსატევთან, ანუ ე. წ. იზოგიფსებს, ამ წყლის მკვებავი აუზის გავრცობას (ფართობი), წყლის მოწოდების უნარს (დებიტი), ამ ტერიტორიის მოსახლეობის დაავადებიანობის ზოგად სტრუქტურას, განსაკუთრებით კი მონაცემებს ნაწლავური ინფექციის შესახებ, სიბინძურისა და გადანაყართა გატანის სისტემას, სასაფლაოების განლაგებას მკვებავი აუზის ტერიტორიაზე და სხვა ისეთ სანიტარიულ ან ჰიდროგეოლოგიურ ფაქტორებს, რომლებმაც შეიძლება უშუალო ან შორეული გავლენა მოახდინონ ამ ღია წყალსატევის ან მიწისქვეშა წყალზე.

მიღებული შედეგები შესაფასებელი წყლის ლაბორატორიულ ანალიზებთან ერთად განსაზღვრავს წყალსატევის წყლის ვარგისიანობა-უვარგისობას.

წყლის ფიზიკური თვისებების შეფასება

წყლის ფიზიკური თვისებებია: ტემპერატურა, გამჭვირვალობა, სუნი, გემო.

ტემპერატურა. ადამიანის ორგანიზმი მიჩვეულია განსაზღვრულ

ტემპერატურულ რეჟიმს, მისთვის სასურველი და სასიამოვნოა ისეთი წყალი, რომლის ტემპერატურა ცვალებადობს 8—10—12 გრადუსის ფარგლებში, ტემპერატურის გაზომვა სასურველია წელიწადის სხვადასხვა დროს: დილას, შუადღისას და საღამოს, რადგან სეზონისა და ამინდის — სითბოს — მიხედვით წყლის ცვალებადი ტემპერატურა მიუთითებს მის არაღრმა ფენებიდან დინებაზე, ე. ი. ჩანაწურით წყლის დაბინძურების მეტ საშიშროებაზე და პირიქით, როცა ზამთარ-ზაფხულ წყლის ტემპერატურა პრაქტიკულად უცვლელია, ეს ნიშნავს, რომ იგი მიწისქვეშა ღრმა ფენებში მიედინება, ამიტომ უკეთაა დაცული ზედაპირული გაუწურავ-გაუვნებული ჩანაწურებისაგან.

გამჭვირვალობა. წყლის გამჭვირვალობა ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი სანიტარიული მაჩვენებელია, რადგან არაგამჭვირვალე წყალი იმის მომასწავებელია, რომ იგი უსუფთაოა.

ლაბორატორიულ პირობებში წყლის გამჭვირვალობას აფასებენ საცდელი ჭურჭლის ქვეშ ამოდებული სნელენის შრიფტით ან შავ-ჯვრიანი თეთრი ფაიფურის ფირფიტით. გაზომვის პრინციპი იმაში მდგომარეობს, თუ წყლის რა სიმაღლის სვეტის ქვეშ იქნება შესაძლებელი შრიფტის ან ჯვრის დანახვა (იხ. პრაქტიკუმი).

ზოგიერთი წყალი სინჯის (ნიმუშის) აღების დროს წმინდა და გამჭვირვალეა, შემდეგ კი შეიცვლის შესახედაობას, აიმღვრევა, ასე ემართება წყალს რომელიც შეიცავს რკინის ჟანგეულის უხსნად მარილებს. უკანასკნელნი ჰაერის ჟანგბადის მოქმედებით გარდაიქმნება რკინის ჟანგის უხსნად ჰიდრატად და ილექება $Fe(OH)_3$-ის სახით. თუ წყალი უხვად შეიცავს კალციუმის ბიკარბონატს, ეს უკანასკნელი CO_2-ის აქროლებით გარდაიქმნება უხსნად კარბონატად და ილექება, ე. ი. გამჭვირვალე მდგომარეობაში აღებული წყალი ასეთი ნაერთების საგრძნობი რაოდენობით შემცველობის შემთხვევაში მღვრიე და ნალექიანი ხდება (მაგალითად, წაღვერის რკინის წყალი).

ფერი. ფერის უშუალოდ შესამოწმებლად ხმარობენ ფერმზომ ხელსაწყოს კოლორიმეტრს, სასმელად ვარგის წყალს არ უნდა ჰქონდეს უცხო ფერი; გამონაკლისია ჰუმუსის შემცველი ჭაობის წყალი (იხ. პრაქტიკუმი).

სუნი. ჩვეულებრივ, სუფთა წყალს არავითარი სუნი არა აქვს, მაგრამ შეიძლება ზოგჯერ ჰქონდეს ორგანულ ნივთიერებათა ხრწნის პროცესების შედეგად წარმოქმნილი ფენოლის, გოგირდწყალბადის, ამონიაკისა და სხვა ქიმიურ ნივთიერებათა სუნი, რაც მას სახმარად უვარგისს ხდის (მაგალითად, 0,02 მგ ფენოლი ლიტრზე, ანუ 1 : 50000000 წყალს აძლევს შესამჩნევ არასასიამოვნო სუნს)[1].

[1] ფენოლი სასმელ წყალში შეიძლება მოხვდეს კოქს-ქიმიური მრეწველობაში ნახმარი წყლის ან მცენარეული და ცხოველური ცილების გახრწნითი პროდუქტებიდან (პროფ. ი. შენგელია).

გაღებულია წყლის სუნის შემდეგი დახასიათება: მიწის სუნი, თევზის სუნი, ქლორის, ბალახის, ობის, შმორის, გოგირდწყალბადის სუნი და სხვ., ე. ი. ანალიზში აღინიშნება ის ნივთიერება, რომლის სუნსაც უფრო წააგავს საკვლევი წყლის სუნი.

გემო. წყალს აქვს სპეციფიკური გემო, რომელიც შეიძლება შეიცვალოს გამაბინძურებელი ნივთიერებების ან რაიმე მინერალური მარილების შემცველობის გამო და გახდეს მომწარო, მომლაშო, მოტკბო. ან წყალმა გემო შეიძლება შეიცვალოს მინერალურ ნივთიერებათა შემცველობის შედეგად (ცირიანი, რკინიანი ან იოდიანი წყალი). მაგალითად, რუბნერს მიაჩნია, რომ წყლის გემოზე გავლენას ახდენს $MgSO_4$ 500—1000 მგ/ლიტრზე, $MgCl_2$ 60—100 მგ/ლიტრზე და სხვ. ასევე იგრძნობა Ba ან Mn 1 მგ/ლ-ზე (პროფ. შ. ხაჩიძე).

წყლის ქიმიური მაჩვენებლების შეფასება

წყლის ქიმიური შედგენილობიდან სანიტარიულ-ჰიგიენური თვალსაზრისით საინტერესოა: 1) მშრალი ნაშთი, 2) სიხისტე, 3) ქლორიდები, 4) ამონიაკი, 5) აზოტოვანმჟავას მარილები, ანუ ნიტრიტები, 6) აზოტმჟავას მარილები, ანუ ნიტრატები, 7) წყლის ჟანგვადობა, 8) თავისუფალი ჟანგბადის რაოდენობა და წყალბადიონთა კონცენტრაცია.

მშრალი ნაშთი. მშრალი ნაშთის შემოწმება საინტერესოა იმდენად, რამდენადაც ის შესაძლებელს ხდის გავიგოთ წყალში გახსნილი ან შეწონილი ნივთიერებების რაოდენობა, რადგან მშრალი ნაშთით ძალიან მდიდარი წყალი სასმელად მძიმეა და, გარდა ამისა, შეუძლია გააღიზიანოს კუჭ-ნაწლავი.

მშრალი ნაშთის, ანუ მარილების რაოდენობა 1 ლიტრ წყალზე სასურველია არ აღემატებოდეს 1000 მილიგრამს ლიტრზე. 1000 მგ-ზე მეტი მშრალი ნაშთის მქონე წყალი უკვე მიეკუთვნება ე. წ. მინერალურ წყლებს. მაგალითად, 1 ლ ბორჯომის წყალი 6—7 გ მშრალ ნაშთს შეიცავს, უწერია კი — 9,8 გ-ს და ა. შ.

წყლის სიხისტე. წყლის სიხისტე დამოკიდებულია წყალში გახსნილი კალციუმისა და მაგნიუმის მარილების რაოდენობაზე[1].

ზედმეტად ხისტი წყალი გამოსაყენებლად არასასურველია სხვადასხვა მიზეზის გამო. მაგალითად, თბომეურნეობაში (ორთქლის ქვაბები და სხვ.) წყლის დუღილის შედეგად ორთქლის ქვაბის ფსკერსა და კედლებზე ილექება სიხისტის წარმომქმნელი მარილები, რითაც

[1] სხვადასხვა ზღვაში მარილები სხვადასხვა რაოდენობითაა: ბალტიის ზღვაში — 4 გ/ლ; კასპიის ზღვაში — 14 გ/ლ; შავ ზღვაში — 15 გ/ლ; მეწამულ ზღვაში — 45 გ/ლ; ოკეანეებში — 30 გ/ლ.

ქვაბის გასკდომის საფრთხე იქმნება. გარდა ამისა, ქვაბი, რომელშიც დალექილია „მინადუღი“, გასახურებლად საჭიროებს გაცილებით მეტ საწვავს, ვიდრე ქვაბი, რომელსაც მინადუღი არა აქვს. ამ ნალექის მოსაშორებლად შეიძლება ულტრამაღალი სიხშირის ბგერების გამოყენება ან ქიმიური ჩარევა.

ხისტი წყალი აძნელებს საკვები ნივთიერებების მოხარშვას და არასასურველ გავლენას ახდენს მის საგემოვნო თვისებებზე.

უშუალო ჰიგიენური მნიშვნელობით სიხისტე დაკავშირებულია სხეულის სისუფთავესთან (ბანაობა, რეცხვა) და ამ მიზნით საპნის გამოყენებასთან. გარდა იმისა, რომ ხისტი წყალი ცუდად ბანს და რეცხავს (ილექება კანის ფორებში, თმაზე, ქსოვილის ბოჭკოებზე), ის უშედეგო შეკავშირებაზე საჭიროებს განსაზღვრული რაოდენობით საპონსაც. ვიდრე წყალში Ca-ის ან Mg-ის მარილებია, ასეთი წყალი არ იძლევა საპნის ქაფს რეცხვისა და დაბანისათვის იმიტომ, რომ ხდება გაცვლის რეაქცია საპნის Na-სა და წყლის სიხისტის გამომწვევ კატიონებს — Ca-სა და Mg-ს შორის, ე. ი. ნატრიუმის საპნის მაგიერ წარმოიქმნება Ca-ისა და Mg-ს.

საპონი კი, რომელიც არახსნადია არც ქაფს იძლევა და ხაჭოსებრ (აჭრილი) ილექება. ამ მხრივ ზღვის წყალი დიდ დაბრკოლებას ქმნიდა, მაგრამ ქიმიკოსებმა ნავთობიდან მოამზადეს ზღვის წყალზე დამაკმაყოფილებლად გამოსაყენებელი სულფონატრიანი საპონი.

არჩევენ: 1) მუდმივ, 2) კარბონატულ, 3) გარდამავალ და 4) საერთო სიხისტეს[1].

მ უ დ მ ი ვ ი ს ი ხ ი ს ტ ე იქმნება Ca-ისა და Mg-ის წყალში გახსნილი მარილებისაგან, როგორიცაა მათი ქლორიდები, ნიტრატები, ფოსფატები, Mg-ის კარბონატები და სულფატები. როგორც სახელწოდება გვიჩვენებს, სპეციალური ზემოქმედების გარეშე მუდმივი სიხისტე ყოველთვის რჩება წყალში და დუღილიც კი არ იწვევს მის დალექვას. მუდმივი სიხისტის მარილების ხვედრითი წონა საერთო სიხისტეში არ არის წამყვანი.

კ ა რ ბ ო ნ ა ტ უ ლ ი ს ი ხ ი ს ტ ე — იქმნება Ca-ის, Mg-ის, Na—K-ის კარბონატ-ბიკარბონატებით. მას ზოგჯერ წყლის ტუტიანობას

---

[1] შეხედულება, რომ წყალმა, რომლის სიხისტე განპირობებულია მაგნიუმის ძალიან უხვი შემცველობით (რაც საკმაოდ იშვიათია), შეიძლება გამოიწვიოს კუჭ-ნაწლავის აშლილობა, გამართლებულად უნდა ჩაითვალოს მხოლოდ იმ შემთხვევაში, როცა საერთო მინერალიზაცია 1 ლიტრ წყალში არ არის 3000 მილიგრამზე ნაკლები.

მწარე გემო Ca-სა და Mg-ის გარდა, შეიძლება გამოიწვიოს Na_2SO_4-ის მარილებმაც. ამიტომ გემოს თვალსაზრისითაც საჭიროა სულფატების რაოდენობის გათვალისწინება.

უწოდებენ. იგი ძირითადად ბიკარბონატებით იქმნება, მაგრამ ზოგჯერ მის შექმნაში მონაწილეობს ისეთი კარბონატებიც, რომელთაც საგრძნობი ხსნადობა აქვთ, მაგალითად, Mg-ის კარბონატი ($MgCO_3$) წყალში იხსნება 1000 მგ/ლ-ზე; $CaCO_3$-ის ხსნადობა კი 16 მგ/ლ-ს არ აღემატება, ე. ი. პრაქტიკულად უმნიშვნელოა.

გარდამავალი სიხისტე, ანუ ბიკარბონატული სიხისტე, შექმნილია უმეტესად კალციუმისა და 3—4-ჯერ ნაკლები მაგნიუმის ბიკარბონატებით. მას გარდამავალს იმიტომ უწოდებენ, რომ Ca-ის ბიკარბონატი დუღილით კარგავს წყალბადის იონებს, ჟანგბადსა და CO_2-ს და ხსნადი ფორმიდან გადადის უხსნად ნალექად და გამოილექება. მაგალითად, $Ca(HCO_3)_2 \rightarrow CO_2 + H_2O + CaCO_3$.

უფრო მარტივი განმარტებით, გარდამავალი სიხისტე ნიშნავს Ca-სა და Mg-ის ბიკარბონატების იმ რაოდენობას, რომელიც გამოილექება 1 ლიტრი წყლიდან ერთი საათის დუღილით. ამ სიხისტის შედარებით ზუსტი დადგენა ხდება იმ სახეობის მიხედვით, რომელსაც მოგვცემს აუდუღარი წყლის საერთო სიხისტიდან 1 საათით ნადუღ გაწურულ (უნალექო) წყალში შემორჩენილი სიხისტის გამოკლება (უნდა გვახსოვდეს, რომ გარდამავალი სიხისტე კარბონატული სიხისტის ნაწილია).

საერთო სიხისტე ნიშნავს მუდმივი და გარდამავალი სიხისტის ჯამს. ამ ჯამში, ჩვეულებრივ 60—80% გარდამავალ სიხისტეს უკავია) ცხადია მასშივე იგულისხმება კარბონატული სიხისტეც.

ვინაიდან სიხისტეს საბოლოოდ CaO-ში გამოხატავენ, რადგან კალციუმის შემცველობა ყოველთვის მეტია Mg-ის შემცველობაზე (მაგალითად, მტკვრის წყალში 60 : 20; ბაიკალის წყალში — 15 : 4 და სხვ.), ამიტომ საჭირო ხდება MgO-ს გადაანგარიშება CaO-ზე, რისთვისაც აღმოჩენილ MgO-ს წონას ამრავლებენ იმდენზე, რამდენსაც მოგვცემს CaO-ს წონა გაყოფილი MgO-ს წონაზე, ე. ი. 56 : 40, რაც უდრის 1,4-ს (იხ. პრაქტიკუმი).

საკითხი იმის შესახებ, თუ ზუსტად რანაირი სიხისტის წყალი დააკმაყოფილებს სასმელ მოთხოვნებს, ჯერჯერობით გადაწყვეტილი არ არის. არის ადგილები, სადაც მოსახლეობა ხმარობს 3-გრადუსიანი სიხისტის წყალს, მაგრამ არის ადგილები, სადაც ხმარობენ 30—40-გრადუსიანსაც. ეს ისე არ უნდა გავიგოთ, თითქოს ადამიანებს სიხისტის საკითხში არ ჰქონდეთ სასურველობის ოპტიმუმი. ასეთი ოპტიმუმი არსებობს და დაახლოებით 10—12 გრადუსის ფარგლებშია. მაგრამ, თუ სხვადასხვა ადგილის მოსახლეობა ხმარობს სხვადასხვა სიხისტის წყალს ამ მიზეზით განსხვავებული სიკვდილიანობა არ არის, ეს

იმას არ ნიშნავს, რომ ადამიანის ჯანმრთელობაზე არავითარ გავლენას არ ახდენს წყლის ძალიან მაღალი ან ძალიან დაბალი სიხისტე.

უახლესი საბჭოთა სტანდარტით სასმელად ვარგისია ის წყალი, რომლის სიხისტე არ აღემატება 20 გრადუსს. ამაზე მეტი სიხისტის მქონე წყალი შერბილებას საჭიროებს.

ჰიგიენაში წყლის სიხისტეს ანგარიშობენ გრადუსობით ან მილიგრამ-ეკვივალენტობით (1 მილიგრამეკვივალენტი გულისხმობს 28 მგ CaO-ს შემცველობას 1 ლიტრ წყალში). სიხისტის ერთი გრადუსი კი გულისხმობს 10 მგ კალციუმის ჟანგის (CaO) არსებობას 1 ლიტრ წყალში.

სიხისტის ერთი გრადუსი უდრის — 0,35 მილიგრამეკვივალენტს. 1 მილიგრამეკვივალენტი კი 28 მგ CaO-ს, ანუ სიხისტის 2,8 გრადუსს.

ზოგიერთ მკვლევარს მიაჩნია, რომ სიხისტემ შეიძლება გამოიწვიოს საშარდე და სანაღვლე სისტემებში კენჭების წარმოქმნა, რასაც ბევრი არ ეთანხმება, რადგან ცნობილია დიდი რეგიონები ჰოლანდიასა და აზიაში, სადაც მოსახლეობა ხმარობს რბილ წყალს, მაგრამ კენჭოვანი დაავადებები ისეთივე სიხშირით აღინიშნება, როგორც იმ რეგიონებში, სადაც ხისტ წყალს იყენებენ. რაც შეეხება Ca-სა და Mg კატიონებს, ამერიკისა და კანადის მკვლევარები გამოთქვამენ აზრს, რომ ათეროსკლეროზის თვალსაზრისით Mg-ით გამოწვეული სიხისტე სჯობია Ca-ისას, რადგან პირველის დროს იშემიური დაავადებები უფრო ნაკლები სიხშირითაა.

რაც შეეხება სიხისტისა და გულის ფუნქციის ურთიერთობას, ჯანმრთელობის დაცვის საერთაშორისო საზოგადოების თანამშრომლები იზიარებენ იმ აზრს, რომ გულის კუნთისათვის როგორც Ca, ისე Mg აუცილებელია, ამიტომ იმ რეგიონებში, სადაც წყლის სიხისტე მეტია, იშემიური დაავადებები ნაკლებია.

ქლორიდები. სიხისტესთან შედარებით, ქლორიდების არსებობას წყალში უფრო მეტი ჰიგიენური მნიშვნელობა აქვს. ქლორი წყალში გვხვდება უმთავრესად NaCl-ის, ხოლო იშვიათად — KCl, $CaCl_2$, $MgCl_2$-ის სახით. წყლის მლაშე გემო იგრძნობა იმის შემდეგ, როცა ქლორიდების ხარჯზე ქლორიონის რაოდენობა მიაღწევს 300-ზე მეტ მილიგრამს ლიტრზე.

ქლორიდები წყალში შეიძლება მოხვდეს უმთავრესად ორი გზით: 1) მიწისქვეშა მინერალური მარილების შემცველი ფენების გამოწვლილვის შედეგად (რაც ჰიგიენურად საშიში არ არის); 2) სხვადასხვა ორგანული გადანაყარის, უმთავრესად კი ფეკალური მასებისა და შარდის მეშვეობით (რაც ჰიგიენურად ძალიან საშიშია). ამიტომ შეიძლება ქლორიდები წყალში აღმოაჩინონ ასეული მილიგრამობით, მაგრამ წყალი ვარგისი იყოს სახმარად, შეიძლება აღმოჩნდეს 30 —

40 მგ-ის რაოდენობით, მაგრამ სახმარად არ დავუშვათ. ეს აიხსნება ზემოაღნიშნულ ორ მიზეზს შორის არსებითი — შინაარსობრივი განსხვავებით.

იმის დასადასტურებლად, თუ როგორი წარმოშობისაა აღმოჩენილი ქლორის მარილები — გეოლოგიური თუ ფეკალური, მიმართავენ სხვა დამხმარე მაჩვენებლებს. მაგალითად, თუ ქლორიდები ფეკალური წარმოშობისაა, წყალში აღმოაჩენენ ამონიაკს ან მის მარილებს $(NH_4)_2CO_3$, NH_4Cl, აზოტმჟავას ან მის მარილებს (NH_4NO_2 და სხვ.), მომატებულ ჟანგადობას, თავისუფალი ჟანგბადის შემცირებას, საერთოდ, მიკროორგანიზმებისა და, კერძოდ, ნაწლავის ჩხირის სიუხვეს და სხვ[1]. ამ დამატებითი მაჩვენებლებისათვის სურათი შებრუნებული იქნება, თუ ქლორიდები მინერალური წარმოშობის არიან.

საორიენტაციოდ გეოლოგიური ქლორიდების დასაშვებ ნორმად 1 ლიტრ წყალზე მიღებულია 40—50 მგ, თუმცა ეს რაოდენობა ამ სახის ქლორიდისათვის, თუ სხვა წყალი არა გვაქვს, შეიძლება გაზრდილი იყოს 500 მილიგრამამდეც (ასევე სულფატებიც დასაშვებია 30-დან 300 მგ-მდე 1 ლიტრზე).

აზოტის ნაერთები. წყალში შეიძლება შეგვხვდეს ცილების დაშლით მიღებული აზოტის შემდეგი ნაერთები: ა) დაუჟანგავი, ანუ დაყვანილი მხოლოდ ამონიუმის დონემდე; ბ) ჟანგვადამთავრებული, მარილოვანი, ანუ მინერალიზებული პროდუქტების სახით[2] (ნიტრიტების და ნიტრატების დონეზე). ამ გარდაქმნებს წყალში (ისე როგორც ნიადაგში) ძირითადად ბაქტერიები და მათი ფერმენტები ასრულებენ.

მარტო პირველი ფორმის აზოტის (NH_3)(NH_4)$_2CO_3$-ის აღმოჩენა ცხადყოფს, რომ გაბინძურება ძალიან ახალია, ე. ი. შარდისა და განავლის ცილების დაშლა ახლა მიმდინარეობს და დაჟანგვითი პროცესები, ე. ი. ნიტრიფიკაცია ჯერ არ დაწყებულა.

მართალია, ბევრ შემთხვევაში წყალში ამონიაკისა და საერთოდ აზოტმჟავას მარილების არსებობა დაკავშირებულია მის გაბინძურებასთან, მაგრამ არ უნდა დაგვავიწყდეს, რომ ზოგჯერ წყალი შეიძლება ასეთ მარილებს შეიცავდეს სრულიად ბუნებრივ და გაუბინძურებელ მდგომარეობაშიც, როგორც მცენარეული ცილების დაშლის შედეგს. მაგალითად, ფოთლების ლპობით, წყლის სადეზინფექციოდ ხელოვნური ამონიზაციით და სხვ. ამონიაკის ასეთი მარილები შეიძლება იყოს ტორფიან და ზანგელა ნახშირთან ურთიერთობაში მყოფ წყალშიც. ასეთი შემთხვევები უნდა მივაწეროთ

[1] ქლორის ამგვარ წარმოშობას ისიც დაადასტურებს, თუ მისი მაჩვენებელი პულსირებს, ე. ი. ხან მატულობს ხან კლებულობს.

[2] ასევეა P და S-ის ნაერთებიც, მაგრამ ლაბორატორიულად ისინი უფრო ძნელი განსასაზღვრავი არიან.

ნიადაგის მარილოვანი ნიტრიტებისა და ნიტრატების ჟანგბადისაგან გაღარიბებას იმ ჰუმუსური მცენარეული წარმოშობის პროდუქტების გავლენით, რომლებიც ასეთ ჭაობიან წყალში უხვად მოიპოვება და რომლებიც დაჟანგვის მისაღწევად იწვევენ იქ არსებული ნიტრატებისა და ნიტრიტების აღდგენას ამონიაკის მარილებამდე.

დაახლოებით ასეთივე პრინციპითაა წარმოდგენილი მარილოვანი ამონიაკის თანაპოვნიერება ღრმა არტეზიულ წყალში (მაგალითად, მოსკოვში მიტიშჩის წყლის 1 ლ-ზე 0,2—0,5 მგ NH_3). ასეთ წყალში შესაძლებელია მინერალური აღდგენაც. მაგალითად, თუ წყალს გზაზე ხვდება რკინის სულფიდი, მას შეუძლია წყლის CO_2-ის მეშვეობით გაათავისუფლოს გოგირდწყალბადი ($FeS+CO_2+2H_2O\longrightarrow \longrightarrow Fe(HCO_3)_2+H_2S$), რომელიც იმოქმედებს აღმდგენად წყლის ნიტრატებზე და გამოიწვევს მათ გარდაქმნას ამონიაკის მარილებად ($2HNO_3+8H_2S\longrightarrow 2NH_3+6H_2O+8S$).

ამრიგად, ამონიაკის მარილების აღმოჩენა შეიძლება იქ, სადაც მოცემულ მომენტში არავითარი ორგანული (ფეკალური) გაბინძურება არ იყო და, პირიქით, შეიძლება მოხდეს ისეც, რომ ნიადაგში გაფილტრულ წყალს გაჰყვეს სხვა გამაბინძურებლები და სრულიად არ გაჰყვეს ამონიაკი, ამიტომ ამონიაკისა და აზოტმჟავას მარილების შეფასებას უნდა მივუდგეთ მუდამ კომპლექსურად, დანარჩენი ჰიგიენური მაჩვენებლების გათვალისწინებით.

ა მ ო ნ ი ა კ ი ს მ ა რ ი ლ ე ბ ი. ამონიაკის მარილების, მაგალითად, $(NH_4)_2CO_3$-სა და სხვ. წყალში არსებობა ზოგადად ნიშნავს წყლის გაბინძურებას ორგანული მასით (ცილებით). წყალში ამონიაკის არსებობა მიუთითებს, რომ ის ნივთიერებები, რომლებიც აბინძურებენ წყალს, ჯერ კიდევ დაშლის პროცესში არიან და, ამრიგად, ჯერ არ მოსპობილა საკვები, ე. ი. ორგანული ნივთიერებები ამ წყალში მოხვედრილი ბაქტერიებისათვის, ამიტომ, ისეთი წყალი, სადაც ამონიაკი აღმოჩნდება მეტი რაოდენობით, ჩვეულებრივ, სასმელად უვარგისადაა მიჩნეული. გამონაკლისია ჭაობის წყალი, სადაც ამონიუმის მარილების დაშვება ამა თუ იმ რაოდენობით შესაძლებლადაა მიჩნეული, ზემომოყვანილი მოსაზრების გამო, ე. ი. იმიტომ, რომ აქ NH_3 და მისი მარილები წარმოშობილია არა ცხოველური, არამედ მცენარეული ცილების ლპობით. მცენარეებზე კი ინფექციური მიკრობები არ ბუდობს და მით უმეტეს არ მრავლდება.

ნ ი ტ რ ი ტ ე ბ ი. აზოტოვანმჟავას HNO_2-ს მარილები NH_4NO_2 $Ca(NO_2)_2$, $Mg(NO_2)_2$ და სხვ. დაშლილი ცილოვანი ნივთიერებების აზოტის შემდეგი საფეხურია მინერალიზაციისაკენ, ე. ი. ხდება ლპობის პროდუქტების ჟანგვა, ამონიაკი და მისი მარილები გარდაიქმნება აზოტოვანმჟავას მარილებად. ასეთი წყალი სასმელად საში-

შია, მაგრამ უნდა ვიცოდეთ, რომ მასში აერაციის, ე. ი. ჟანგბადისა და სხვა ფაქტორების მეოხებით დაწყებულია თვითგაწმენდა, რომ ჟანგბადის ჩარევით ამ წყალში ხდება მინერალიზაცია. ამა თუ იმ რაოდენობით წყალში ნიტრატები შეიძლება შეიტანოს წვიმის წყალმაც და ნიადაგმაც, მაგალითად, სასუქებიდან სასმელად ვარგის წყალში აზოტოვანმჟავას მარილები, ჩვეულებრივ, არ უნდა იყოს მეტი რაოდენობით.

ეს გარემოება, ცხადია, ისე არ უნდა გავიგოთ, თითქოს ამონიაკის ან აზოტოვანმჟავას მარილების არსებობა და ისიც ერთდროულად ასეთი კონცენტრაციით ქმნიდეს ქიმიური მოშხამვის საშიშროებას. ეს ასე არ არის, რადგან სამედიცინო არსენალიდან ავადმყოფს ხშირად მიქსტურის სახით აძლევენ ამონიუმის ნაერთებს, მაგალითად, NH_4Br--ს, ნიტრონგლიცერინის ტაბლეტებს და სხვ. (ასეთი მარილები გოგრაშიც ბევრია). საქმე ის არის, რომ როდესაც წყალში ვპოულობთ NH_3-ის ან NH_2-ის ნაერთებს, ეს ნიშნავს, რომ ის შეიძლება ჯერ კიდევ შეიცავდეს ცილების ისეთ ნარჩენებს, რომლებსაც აქამდე არ დაუკარგავთ ორგანული აგებულება (შეიძლება ფეკალური მასებიდანაც) და, მაშასადამე, რაკი ჯერ საბოლოოდ არ მოსპობილა ბაქტერიათა საკვები ორგანული მასალა, ამიტომ არ მოისპობოდნენ ბაქტერიები და არც ადამიანის დაინფიცირების საშიშროება.

ნიტრატები. აზოტმჟავას (HNO_3-ის) მარილები, მაგალითად, (NH_4NO_3 და სხვ.) წყალში მოხვედრილი ცილოვანი ნივთიერებების საბოლოო მინერალიზაციის უკანასკნელი საფეხურია. ამიტომ, მიუხედავად იმისა, რომ მათი წარმოქმნის საწყისი იგივეა, რაც ამონიაკის ან აზოტოვანმჟავასი, ასეთი წყლის ხმარება დასაშვებია თუნდაც ათეული მილიგრამობით ნიტრატების შემცველობის შემთხვევაშიც კი. ეს აიხსნება იმით, რომ, მართალია, წყალი წარსულში ორგანული (ცილოვანი) ნივთიერებების შემცველი იყო და, ამრიგად, ხელშემწყობი ბაქტერიების არსებობა-გამრავლებისათვის, მაგრამ ახლა, როდესაც მოხდა ამ ორგანულ ნივთიერებათა მინერალიზაცია (საბოლოო დაჟანგვა), ბაქტერიებს მოესპოთ ორგანულ-ცილოვანი საკვები და, მაშასადამე, არსებობის შესაძლებლობაც, ე. ი. გაქრა უშუალო ეპიდემიოლოგიური საშიშროება.

ზოგ ავტორს შესაძლებლად მიაჩნია, რომ თანაარსებულმა ნაწლავის ჩხირებმა, რკინის, თუჯის ან ცემენტის რეზერვუარებში (მილებშიც) ადგილობრივ ხელშემწყობ ფიზიკურ-ქიმიურ პირობებში, ნიტრატები გადაიყვანონ (აღადგინონ) ნიტრიტებად.

უკანასკნელი ოცი წლის მანძილზე გამოითქვა აზრი იმის შესახებ, რომ წყლის ნიტრატებმა შეიძლება გამოიწვიოს ე. წ. მეტჰემოგლობინემია (ჰემისმიერი ჰიპოქსია), რადგან ასეთ შემთხვევებში

ჟანგბადი ისეთი ფორმით უკავშირდება ჰემოგლობინის რკინას, რომ იგი მოტანილ ჟანგბადს ვერ გადასცემს ქსოვილებს, ამიტომ ნიტრატების ნორმად მიაჩნიათ არა უმეტეს 40 მგ/ლ. ასეთი მცირე ნორმის მომხრენი არიან კოჯრის არაღრმა ჭების წყლის მაგალითზე (გ. კაპანაძე და ზოგი ჩეხოსლოვაკელი ავტორი).

ამ ბოლო დროს ნიტრატებიდან ნიტრიტების, ხოლო ამათგან ნიტროზირებით კანცეროგენული საწყისების წარმოქმნას როგორც გარე, ისე ენდოგენურ გარემოში მეტი მომხრეები ჰყავს. თვლიან რომ როგორც წყალში, ისე საკვებში N_2O_3 და N_2O_5-ის ნაერთები შეიძლება გარდაიქმნან კანცეროგენულ ნიტროზამინებად.

მეტჰემოგლობინში (მეტა-ცვალებადი) რკინა დაჟანგულია (გამდიდრებულია) სამვალენტოვნობამდე, მაგრამ მოკლებულია უნარს აღდგეს ორვალენტოვნად, ე. ი. გადასცეს ჟანგბადი.

ნორმალურ სისხლშიც მოიპოვება მეტჰემოგლობინი 0,4—0,5 მგ%-ის რაოდენობით, რომელიც პათოლოგიის დროს 40—50 მგ%-მდე მატულობს. ამ დაავადებას მკაფიო ციანოზი ახასიათებს. ერთდროულად მეტჰემოგლობინემიის გამოწვევა შეუძლია ზოგ მედიკამენტსა და ქიმიურ ნივთიერებებსაც, მაგალითად, ნიტროგლიცერინს, ნიტრობენზოლს, ქინაქინს, ფენაცეტინს, სულფამიდებს, ნიტრიტებს, ნიტროანილინს და ზოგ ბაქტერიას. რა თქმა უნდა, გამორიცხული არ არის, რომ გრუნტის წყლებში ჩაწურვითაც შეიძლება ჩააღწიოს სასუქების ნიტრატ-ნიტრიტებმა.

ჟანგვადობა. ჟანგვადობა პირობითი, მაგრამ ფრიად მნიშვნელოვანი ჰიგიენური მაჩვენებელია, იმის მიხედვით, თუ რამდენი ჟანგბადის გადამცემი $KMnO_4$ დაიხარჯება გამოსაკვლევი წყლის 1 ლიტრზე, მსჯელობენ ორგანული ნივთიერებებით წყლის სხვადასხვა ინტენსივობით გაბინძურებაზე.

ჩვეულებრივ, სასმელად დასაშვებ 1 ლიტრ წყალზე არ უნდა იხარჯებოდეს $KMnO_4$-ის ჟანგბადის 2—3 მგ-ზე მეტი, ანუ თვით $KMnO_4$-ის 8—12 მგ-ზე მეტი.

ჰიგიენისტები ამ განსაზღვრით ცდილობენ დაადგინონ დაბინძურდა თუ არა წყალი ახლო წარსულში ფეკალური მასებით ან სხვა რომელიმე ორგანული გადანაყარით.

უნდა გვახსოვდეს, რომ ჟანგვადობის მაჩვენებლებსაც უნდა მივუდგეთ დიდი სიფრთხილით, რადგან ყველა ორგანული ნივთიერება, რომელიც წყალში არსებობს და ითვისებს $KMnO_4$-ის ჟანგბადს, **არ** შეიძლება მივიჩნიოთ სანიტარიული თვალსაზრისით ისეთ საშიშ ფაქტორად, როგორიც არის ადამიანთა სიბინძურისაგან განვითარებული ორგანული ნივთიერებები. მაგალითად, ზოგჯერ ტბის, განსაკუთრებით კი ჭაობური წარმოშობის წყალი ჰუმუსურ ნივთიერებათა შემცვე-

ლობის გამო, ყოველგვარი ფეკალური გაბინძურების გარეშე კოაგულაციისა და ქლორაციის შემდეგაც კი (დამაკმაყოფილებელი ბაქტერიული სურათით) გვიჩვენებს ჟანგვადობის სანიტარიული საზომის 2—3 მგ ჟანგბადის მაგივრად 7—12 მგ ჟანგბადს. ასეთი წყალი სასმელად მაინც ვარგა, თუ მასში აღმოჩენილი ვერ იქნა საშიში გაბინძურების არცერთი სხვა უტყუარი სანიტარიული მაჩვენებელი (ქიმიური ან ბაქტერიოლოგიური).

უნდა გვახსოვდეს, რომ $KMnO_4$-დან გამოყოფილი ჟანგბადით, კოლბაში 100%-ით არ იჟანგება წყალში არსებული ყველა ორგანული ნივთიერება. ამიტომ მშრალი ნაშთიდან გავარვარებით დაკარგული ორგანული ნივთიერებების მაჩვენებლები შეიძლება განსხვავებული იყოს ჟანგვადობით მიღებული ორგანული ნივთიერებების მაჩვენებლებისაგან. მაგალითად, აზოტშემცველი ნივთიერებები (მათ შორის განსაკუთრებით ჰუმუსური წარმოშობის კომპონენტები ($KMnO_4$-ით იჟანგება მხოლოდ 50%-ით, ზოგი მათგანი კი— კრეატინი, ჰიპურმჟავა და სხვ. — თითქმის სრულიად არ იჟანგება.

ამიტომ ჟანგვადობის მონაცემების დასკვნის მიცემის დროს საკითხი განხილული უნდა იყოს კომპლექსურად, სხვა დანარჩენ სანიტარიულ (ქიმიურ, ბაქტერიულ და სხვ.) მონაცემებთან კავშირში.

წყალში გახსნილი თავისუფალი ჟანგბადი. თავისუფალი ჟანგბადის რაოდენობა წყალში წყლის სისუფთავის ერთგვარი მაჩვენებელია, რადგან, რამდენადაც მდიდარია გამოსაკვლევი წყალი სხვადასხვა სახის ორგანული ნივთიერებებით, რომლებიც დასაჟანგად საჭიროებენ თავისუფალ ჟანგბადს, იმდენად ნაკლები რაოდენობით რჩება წყალში თავისუფალი ჟანგბადი, ე. ი. იმდენად მეტადაა წყალი გაბინძურებული; პირიქით, რაც უფრო სუფთაა წყალი, იმდენად მეტი რაოდენობით რჩება მასში თავისუფალი ჟანგბადი[1]. მაგალითად, ნატახტრის ყოველ ლიტრ წყალში 10 მგ ჟანგბადია (ანუ 7 მილილიტრი). O_2-ის არსებობა აუმჯობესებს წყლის გემოს.

მიაჩნიათ, რომ O_2-ს საშუალოდ მდინარის წყალი ერთ ლიტრზე შეიცავს 6—8 მილილიტრს, ზღვისა კი — 4—7 მილილიტრამდე. მიწისქვეშა წყალში კი მით უფრო ნაკლებია ჟანგბადი და მეტი CO_2, რაც უფრო ღრმა ფენებიდან მომდინარეობს ის.

ჰიგიენური მნიშვნელობის გარდა, წყალში თავისუფალი ჟანგბადის არსებობას აქვს აგრეთვე მნიშვნელობა წყლის ფლორისა და ფაუ-

---

[1] წყალში არსებულ თავისუფალ ჟანგბადზე შეიძლება გავლენა მოახდინოს სხვადასხვა ქიმიურმა შხამმაც. მაგალითად, ერთ ლიტრ წყალში შეტანილ 100 მგ ლუიზიტს 3 დღე-ღამეში შეუძლია შეამციროს წყალში გახსნილი ჟანგბადი 7,5 მლ-დან 1 მილილიტრამდე, მსგავსი გავლენა ახასიათებს იპრიტსაც (ორივე მათგანი ჟანგვადობაზეც მოქმედებს).

ნის არსებობისათვისაც. მაგალითად, თუ წყლის თითოეული ლიტრი შეიცავს თავისუფალი ჟანგბადის 1—2 მლ-ს ან ნაკლებს, ასეთ წყალში თევზი ვერ ძლებს. გარდა ქიმიური ფაქტორებისა, წყალში ჟანგბადის არსებობაზე გავლენას ახდენს ტემპერატურა და ატმოსფერული წნევა. რადგან, რამდენადაც მაღალია წყლის ტემპერატურა და დაბალია ბარომეტრული წნევა, იმდენად ნაკლები რაოდენობით რჩება მასში ჟანგბადი, 760 მმ წნევის დროს:

0°-ზე	1	ლიტრი	წყალი	ინარჩუნებს	14,6	მგ ჟანგბადს,
6°-ზე	„	„	„	„	12,58	„ „
12°-ზე	„	„	„	„	10,99	„ „
25°-ზე	„	„	„	„	8,26	„ „

თავისუფალი ჟანგბადის რაოდენობას წყალში იკვლევენ ვინკლერის წესით ან რომელიმე მისი მოდიფიკაციით, რაც იმაში მდგომარეობს, რომ გამოსაკვლევ წყალში შეაქვთ რომელიმე ადვილად დასაჟანგი მარილი (მაგალითად, $MnCl_2$), რომელსაც წყლის თავისუფალი ჟანგბადი დაჟანგავს უფრო მაღალი ვალენტიანობის მარილად (მაგალითად, $MnCl_3$-ად). მომხდარი ცვლილებების მიხედვით გაიგებენ წყალში არსებული თავისუფალი ჟანგბადის რაოდენობას (იხ. პრაქტიკუმი).

წყალში გახსნილი ჟანგბადის რაოდენობის შემოწმებას ემსახურება აგრეთვე ჟანგბადის ბიოქიმიური მოხმარების, ანუ ხუთდღიანი სინჯი—$უბ_5$, ანუ ჟანგბადის იმ რაოდენობის განსაზღვრა (მილიგრამობით ლიტრზე), რომელსაც ხარჯავს წყალი ოთახის ტემპერატურის პირობებში მასში არსებულ ორგანულ ნივთიერებათა დასაჟანგავად 5 დღე-ღამეში. ამისათვის წყალს 5 დღე-ღამის განმავლობაში ტოვებენ მილესილსაცობიან ბოთლში, ამის შემდეგ ხელმეორედ საზღვრავენ მასში დარჩენილი ჟანგბადის რაოდენობას, ე. ი. არკვევენ, თუ როგორია ამ წყალში ჟანგბადის მოთხოვნის, ანუ ხარჯვის უნარი. წმინდა წყალი 5 დღე-ღამეში 1 ლიტრზე ხარჯავს ჟანგბადის საკუთარი მარაგის არა უმეტეს 1—2 მილიგრამს, ძალიან ბინძური წყალი კი— 8—10 მილიგრამს და მეტს.

ნახშირმჟავას ანჰიდრიდი. ნახშირმჟავას ანჰიდრიდი (ნახშიროржანგი) წყალში გვხვდება თავისუფალ მდგომარეობაში აირის სახით, ნახევრად შეკავშირებული, მაგალითად, ბიკარბონატების, შეკავშირებული კი კარბონატების სახით. წყალში ნახშირმჟავას ანჰიდრიდის ამა თუ იმ რაოდენობას, ანუ მის მეტ-ნაკლებობას დიდი სანიტარიული მნიშვნელობა არა აქვს, თუ მხედველობაში არ მივიღებთ, რომ CO_2 აძლიერებს, საერთოდ, კატიონების, კერძოდ კი მიწა-ტუტეთა ჯგუფის ელემენტების ხსნადობას. აგრეთვე შეიძლება თავისუფალი CO_2-

ის რაოდენობა სჭარბობდეს მისი ეკვივალენტური კატიონების რაოდენობას, რითაც CO_2 იძენს უნარს გახსნას და დაარღვიოს წყალქვეშა ნაგებობის კირითა და ცემენტით აგებული ნაწილები (მაგალითად, მდინარეებისა და ზღვების დამბები, კაშხალები, წყალსადენის ცემენტის მილები და სხვ.). ამიტომ ასეთ CO_2-ს აგრესიულ ნახშირმჟავას ანჰიდრიდს უწოდებენ.

ნახშირორჟანგის არსებობა წყალში ჟანგბადივით ხელს უწყობს მისი საგემოვნო თავისებურების გაუმჯობესებას. ამიტომ აუდუღარი წყალი უფრო გემრიელია, ვიდრე ადუღებული.

წყალბადიონთა კონცენტრაცია, ანუ წყლის აქტიური რეაქციის მაჩვენებელი pH. ამ მაჩვენებლის განსაზღვრა სანიტარიულად საინტერესოა იმდენად, რამდენადაც ამა თუ იმ წყალში არსებული ორგანული და არაორგანული ნივთიერებები საბოლოო ჯამში აუცილებლად ახდენს გავლენას მის pH-ზე. ამ მაჩვენებლის განსაზღვრა ხდება ნიმუშის აღების ადგილზე ჩვეულებრივი კოლორიმეტრული ან უფრო საპასუხისმგებლო შემთხვევაში ელექტროტენციომეტრული მეთოდით, ანუ pH მეტრით. თანამედროვე სტანდარტით, წყალში მოსათმენ pH-ის მაჩვენებლად დაწესებულია 6,5—9,5. შეიძლება ბუნებრივად, ე. ი. დაბინძურების გარეშე, pH ჰუმინური (ჰუმუსური) მჟავების ან სხვა მიზეზის გავლენით იყოს უფრო მჟავე, ანუ დაბალიც, მაგალითად, ამურის წყლის pH 5,9, ამიტომ pH-ის მაჩვენებლის შეფასებასაც სჭირდება კომპლექსური, სანიტარიული, მიდგომა.

წყლის ქიმიური და ფიზიკური მაჩვენებლების ჰიგიენური ნორმები

ამგვარად, ჰიგიენის თვალსაზრისით წყლის ყველა მნიშვნელოვანი ფიზიკურ-ქიმიური მაჩვენებლის განხილვის შემდეგ შეიძლება მოვიყვანოთ მათი გამაერთიანებელი მთლიანი ცხრილი, სადაც უფრჩხილებოდ აღნიშნულია ის მაჩვენებლები, რომლებიც სავალდებულოდ დადგენილია. რაც შეეხება ფრჩხილებში მოყვანილ მაჩვენებლებს, ისინი მხოლოდ საორიენტაციოა და მათი საბოლოო სიდიდის განსაზღვრა უნდა მოხდეს სანეპიდსადგურის მიერ ყველა იმ მონაცემის საფუძველზე, რომელსაც ჰიგიენური მნიშვნელობა აქვს.

გათბობით (სუნი და გემო 20°-ზე) არა უმეტეს ორი ქულისა;
ტემპერატურა არ ინორმება, სასურველია (8—12 გრადუსი);
გამჭვირვალობა . . . . . 30 სმ-ზე მეტი;
რეაქცია წყალბადიონებში გამოხატვით pH— 6,5 — 9,5;
მშრალი ნაშთი (მარილების საერთო ჯამი) (1000 მგ);

სიხისტე საერთო[1]. 7 მგ/ეკვივალენტი, ანუ 20 გრადუსი:
Ca-ის ჟანგი (Ca-ის მარილებისაგან) . . . .(130—150 მგ/ლ);
Mg-ის ჟანგი (Mg-ის მარილებისაგან . . . (50—150 მგ/ლ):
Cl_2 — ქლორი (ქლორიდებისაგან) . . . . (30—300 მგ/ლ);
SO_3 — გოგირდმჟავას ანჰიდრიდი (სულფატებისაგან) (100—500 მგ/ლ);
NH_3 — ამონიაკი (ან ამონიუმის მარილები) . . . (კვალი, ანუ ნიშანწყალი); დეცენტრალურ მომარაგებაში . 0,1 მგ/ლ;
H_2O_3— აზოტოვანმჟავას (ნიტრიტებისაგან) . . . (კვალი, ანუ ნიშანწყალი); დეცენტრალურ მომარაგებაში 0,002 მგ/ლ;
N_2O_5 — აზოტმჟავა (ნიტრატებისაგან) . . . (30—40 მგ/ლ), ხოლო აზოტზე გამოხატვით . . . . . 10 მგ/ლ;
ჟანგვადობა (ჟანგბადზე გამოხატვით) . . . . (2—3 მგ/ლ);
თავისუფალი ჟანგბადი მოცემული ტემპერატურისა და წნევისათვის ხსნადობის მაქსიმუმის რაოდენობით[2].

ჰექსაქლორანი — 0,02 მ/ლ; მეტაფოსი — 0,2; თიოფოსი — 0,003; ქლოროფოსი— 0,05 მგ/ლ-ზე.

ციანიდები — 0,1; დდტ — 0,2; ვერცხლისწყალი — 0,005 მგ/ლ.

ზემომოყვანილ მაჩვენებლებში არ არის შეტანილი ზოგი ქიმიური ელემენტი და მათი ნაერთები (მაგალითად, რკინა, გოგირდი, იოდი, ბრომი და სხვ.), რომელთა შემცველობა წყალს ხდის მინერალურს. მათი სასურველობის დადგენა ხდება სპეციალური მიდგომით. აქ ჩამოვთვლით მხოლოდ იმ ქიმიურ ელემენტებს, რომელთა შემცველობა სასმელ წყალში სასურველი არ არის სანიტარიული თვალსაზრისით, რადგან სათანადო კონცენტრაციის შემთხვევაში ისინი წყალს აძლევენ უჩვეულო გემოს და შეიძლება გამოიწვიონ ადამიანის მოწამვლა.

ჩვენში მათი დასაშვები ნორმები რეგლამენტებულია წყლის 1 ლიტრზე (მილიგრამობით) შემდეგი რაოდენობით: Cu — 1,0; Pb — 0,1;

---

[1] სანიტარიულ ორგანოებს, როგორც გამონაკლისი, შეუძლიათ სიხისტის 40°-მდე გაზრდის ნება დართონ დროებით.

[2] ეს ნორმები დაწესებულია წყალსადენების წყლისათვის, მაგრამ მასში მრავალი კომპონენტი კატეგორიულად რეგლამენტებული არ არის, რაც გამოწვეულია იმით, რომ არცთუ იშვიათად სხვადასხვა ადგილზე ესა თუ ის მარილი გვხვდება სხვადასხვა ოდენობით, მაგალითად, თურქმენეთში არის წყლები, რომლებშიც მინერალური წარმოშობის ქლორიდების ქლორი 4000 მგ/ლ-ს და SO_4 4200 მგ/ლ-ს აღწევს, მაგრამ მოსახლეობა მათ ხმარობს. მაშასადამე, არ შეიძლება არსებობდეს წყლის საყოველთაო ქიმიური ნორმები. ამიტომ ყოველ კუთხეს არსებითად ადგილობრივი საკუთარი ნორმები უნდა ჰქონდეს, მაგრამ ამ ადგილობრივი ნორმების აღიარება ყოველთვის არ შეიძლება, როგორც ოპტიმალურად სასურველი. არსებობს გამონაკლისებიც. მაგალითად, ფრანგი ექიმი ალენ ბომბარი, რომელმაც წუნარი ოკეანე ნავით გადაცურა, ფაქტიურად ზღვის წყალს სვამდა.

Ba — 4,0; F — 1,5; Zn — 5,0; As — 0,05; Fe — 0,3; Mn — 0,5 და სხვ. რადიაქტიური ჯგუფიდან Sr — 2,0 მგ/ლ; U — 0,6 მგ/ლ; ^{293}R — $1,2 \cdot 10^{-10}$ კი/ლ; ^{90}Sr — $4 \cdot 10^{-10}$ კი/ლ და სხვ.

რაც შეეხება ფენოლის შემცველი ნაერთების შემცველობას, ასეთები ახალი სტანდარტით ნორმირებული არ არის, მხოლოდ აღნიშნულია, რომ დაქლორილ წყალს არ უნდა ჰქონდეს ქლოროფენოლის სუნი.

აღნიშნული მძიმე ლითონები ბუნებრივი შემცველობის გარდა, სასმელ წყალში შეიძლება მოხვდეს წყალსადენის ლითონის დანადგარებიდან და ქსელიდანაც, რადგან ზოგჯერ მილები დამზადებულია ტყვიის ან თუთიით დაფარული რკინისაგან, საარმატურო ნაწილები კი — თითბერისაგან, ე. ი. Cu და Zn-ის ნალღობისაგან.

ჩამოთვლილი ელემენტები ჰიგიენას აინტერესებს სანიტარიული ტოქსიკოლოგიის თვალსაზრისით, რკინა კი იმდენად, რამდენადაც ის სასმელ წყალს აძლევს მელნის გემოს და უვარგისია რეცხვისათვის, ქაღალდის წარმოებასა და სამღებროებში გამოყენებისათვის, რადგან ფერად ლაქებს წარმოქმნის.

ამ ბოლო დროს საკმაო ყურადღება ექცევა წყალში ფთორის (ფლუორის) მარილების შემცველობასაც, რადგან ლიტრზე 1,5 მილიგრამზე მეტი რაოდენობით მათი არსებობა ძვლოვან სისტემაში ხელს უწყობს ფლუოროზს (იხ. მიკროელემენტები). 1 მგ/ლ-ზე ნაკლები რაოდენობისას კი კბილების კარიესულ დაზიანებას. ფთორზე ასეთი შეხედულება სტომატოლოგიის დარგში მაინცდამაინც სავსებით ვერ მართლდება, რადგან ზოგი სტომატოლოგი იმ აზრისაა, რომ კბილების კარიესი განხილული უნდა იყოს, როგორც ნივთიერებათა ცვლის ზოგადი მოშლილობის გამო განვითარებული პოლიეტიოლოგიური პათოლოგია. ამ აზრს ისიც ადასტურებს, რომ სამხრეთ ამერიკის მოსახლეობაში, რომელსაც წყალსადენის გზით გაუძლიერეს ფთორის მიწოდება, კარიესის შემთხვევებმა არ იკლო კანონზომიერად, მით უმეტეს ზრდადამთავრებულ თაობებში.

სასმელი წყლის ზემომოყვანილი ყველა ჰიგიენური მაჩვენებლის დაცვა ევალება სამეურნეო ორგანიზაციას, ე. ი. წყალსადენის მმართველობას, ხოლო კონტროლი მათ დაცვაზე სახელმწიფო სანიტარიულ ორგანოებს.

წყლის ბაქტერიოლოგიური შეფასება

მოსახლეობის ჯანმრთელობის დაცვისათვის, წყლის ფიზიკურ-ქიმიური მაჩვენებლის გარდა, დიდი მნიშვნელობა აქვს მის ბაქტერიოლოგიურ მაჩვენებლებსაც. ვინაიდან მარტო ფიზიკურ-ქიმიური კომპო-

ნენტები ვერ წყვეტენ საკითხს მისი სანიტარიული ვარგისიანობის შესახებ, საჭირო ხდება ბაქტერიოლოგიური გამოკვლევების ჩატარებაც. ეს სრულიად არ ნიშნავს, თითქოს წყლის ტემპერატურას, რეაქციას, მასში გახსნილი ჟანგბადის რაოდენობას და მის სხვა ფიზიკურ-ქიმიურ მომენტებს არ ჰქონდეს მნიშვნელობა თვით წყლის ბაქტერიული ფლორისათვის.

საკუთრივ ბაქტერიულ პროცესებსაც არანაკლები მნიშვნელობა აქვს წყლის სისუფთავისა და თვითგაწმენდის საკითხების გადაწყვეტისათვის. მაგალითად, ასეთია ბაქტერიული ანტაგონიზმი, ბაქტერიოფაგია და სხვ.

დასასრულ არ უნდა დაგვავიწყდეს, რომ სხვადასხვა ქიმიური და ფერმენტაციური ხასიათის პროცესი წყალში (ისე როგორც ნიადაგშიც) ხშირად უშუალოდ დაკავშირებულია სწორედ მობინადრე ბაქტერიებსა და ვირუსებზე. მაგალითად, ბდელო-ვიბრიობაქტერიოვირუსებზე.

მდინარე დნეპრისა და მტკვრის წყალი ომის წინა წლებში ქალაქების კიევისა და თბილისის სიბინძურისაგან თავისუფლდებოდა ქალაქის ფარგლებიდან პირველი 20, მეორე კი 38 კილომეტრის გავლის შემდეგ. მტკვრის წყლის ბაქტერიული მოთესვიანობა 1930 წელს ქალაქში შემოსვლამდე 1 მლ წყლისათვის საშუალოდ უდრიდა 506 ბაქტერიას; ყოველგვარი სიბინძურის მიღების შემდეგ ეს მაჩვენებელი ორთაჭალასთან ხდებოდა 7610. ამავე დროისათვის მდინარე სენა პარიზში შესვლისას შეიცავდა 1 მლ-ში 4800 მიკრობს, პარიზიდან გასვლისას კი — 12800.

მდინარე ასეთი მაქსიმუმის მიღწევის შემდეგ, რაც განპირობებულია ქალაქის ნახმარი წყლებისა და მკვრივი და თხიერი გადანაყრების ჩაშვებით, თვითგაწმენდის მეოხებით იწყებს ფიზიკურ-ქიმიური და ბაქტერიული მაჩვენებლების გაუმჯობესებას[1].

მტკვრის წყალში 20 კმ გავლის შემდეგ 1 მლ-ში 7610 ბაქტერიის მაგიერ ნახულობდნენ 4567 ბაქტერიას, 29 კმ-ის შემდეგ ეს მაჩვენებელი 2109-მდე მცირდება, 38 კმ-ის შემდეგ კი ბაქტერიების რაოდენობა არათუ უბრუნდება ქალაქში შემავალი მტკვრის წყლის პირვანდელ მაჩვენებელს, არამედ რამდენადმე მის მაჩვენებელსაც კი აღწევს (ე. ჩიჯავაძე). ვოლგის გაბინძურება ნახმარი წყლით ძირითადად იწყება შჩერბაკოვოსთან და მისი წყალი მხოლოდ 45 კილომეტრის გავლის შემდეგ (ტუტაევოს ქვემოთ) იბრუნებს თავის პირვან-

[1] თვითგაწმენდას ხელს უწყობს წყლიდან წატაცებული მიწის უწვრილესი ნაწილაკებიც, რომლებიც გზა და გზა ილექებიან და თან ფსკერისკენ წაიღებენ ასევე შეწონილ მდგომარეობაში მცურავ გაბინძურებულ ორგანულ ნივთიერებათა ნაწილაკებს.

დელ მაჩვენებელს. ამ მდინარეს ახლა, ბუნებისა და გარემოს დაცვის ღონისძიებათა ფონზე უდიდესი ყურადღება ექცევა და 1979 წელს მიღწეულიც იყო ფრიად მნიშვნელოვანი წარმატებები (იხ. ნახმარი წყლები).

წყლის ბაქტერიული გამოკვლევა, ჩვეულებრივ, ხდება ორი მიმართულებით: 1) საერთო ბაქტერიული მოთესვიანობის, ანუ ბაქტერიების საერთო რაოდენობის განსაზღვრა 1 მლ წყალში, 2) იმის დადგენა, გაბინძურებულია თუ არა წყალი ნაწლავის ჩხირებით, მაგალითად, Coli. commune, ანუ Escherichia coli (ეშერიხის ჩხირი) — ან თუნდაც ცივისისხლიანთა ტრაქტსა ან მიწაში ნაცხოვრები დეზინფიცირებულ წყალში აღმოჩენილი ციტრატ დადებითი (+) ჩხირებით[1]. მაშასადამე, ნაწლავის ჩხირის ჩამოთვლილი სახეები, იმის მიუხედავად, თუ სად ბინადრობენ ისინი — ადამიანის თუ თბილსისხლიანი ცხოველის ნაწლავებში, თუ მათ განავალთან ერთად გამოყოფის შემდეგ ცივსისხლიანებში (თევზები და სხვ.) ან მიწაში, დაბინძურებისა და ინდიკაციის თვალსაზრისით ერთნაირად უნდა იყოს შეფასებული, ვინაიდან ცნობილია ბევრი ზოოინფექცია, რომელთა გამომწვევი საწყისი ბინადრობს ცხოველის საჭმლის მომნელებელ ტრაქტში (მათ შორისაა სალმონელები), აავადებს ცხოველს და ამავე დროს ვირულენტურია ადამიანის მიმართაც. რაც შეეხება ცივსისხლიანებს, მაგალითად, თევზებს, ეშერიხის ჩხირი მათ საბინადრო წყალში ადამიანის ფეცესიდან ხვდება.

3) პათოგენური მიკრობები. მათი ძიება მხოლოდ სპეციალურ ეპიდემიოლოგიურ შემთხვევებში მიმდინარეობს (ქოლერა, დიზენტერია, მუცლის ტიფი და სხვ.).

Enterobacteriaceae-ს ოჯახში შედის ზოგიერთი ისეთი ნიკრობი, მაგალითად, Enterobacter, რომელიც, მართალია, ბევრ რამეში გავს ეშერიხის ჩხირს, მაგრამ ლაქტოზა უარყოფითია და თავისი ცხოვრების შინაარსის მიხედვით, კოლიტიტრის მაჩვენებლებში არ იგულისხმება.

ზოგიერთი სახელმწიფოს წყლის სანიტარიულ-ბაქტერიოლოგიურ ნორმირებისას სერიოზულ როლს უთმობენ ენტეროკოკს, რადგან ის მიჩნეულია ნაწლავის ჩხირზე უფრო ამტან და ცუდ პირობებში (მაგალითად, ქლორაცია) უფრო გამძლე მიკრობად. ამ შეხე-

---

[1] გაბინძურების დამადასტურებელ ნაწლავის ჩხირად პირობითად მიჩნეულია ბაქტერიები, რომლებიც არ იღებებიან გრამის საღებავით; არ იკეთებენ სპორებს გარე პირობების გავლენით; 42°-ზე აქვთ (±) მაჩვენებელი ციტრატისა და პლუსმაჩვენებელი ლაქტოზის ტესტების მიმართ, იზრდებიან აეროზულად მყარ ნიადაგზე. ასეთი ნაწლავის ჩხირი „საშიშია“, რადგან თუ მასთან ერთად ნაწლავებში არსებობს პათოგენური ბაქტერიებიც, არ არის იმის გარანტია, რომ ისინიც არ იქნებიან ცოცხლად და ვირულენტობაშემორჩენილი.

დულების მომხრენი იმ აზრის არიან, რომ როცა ენტეროკოკი აღარ ამოითესება დეზინფიცირებული წყლიდან, შეიძლება უფრო მეტი დამშვიდებით ვთქვათ, რომ ამ წყალში აღარავითარი მიკრობი და ვირუსი აღარ არისო.

წყლის ბაქტერიული მოთესვიანობის შეფასებისათვის, ჩვეულებრივ, აიღებენ 1 მილილიტრ წყალს და თესავენ ხორცპეპტონიანი აგარის ნიადაგზე, თერმოსტატში ტოვებენ 37° ტემპერატურაზე 24 საათის განმავლობაში, ამის შემდეგ ითვლიან კოლონიათა რიცხვს გამადიდებელი შუშის ან ვოლფ-ჰუგელის სათვლელი კამერის მეშვეობით. გამოთვლისას გულისხმობენ, რომ თითო კოლონია ძირითადად წარმოშობილია საცდელ წყალში არსებული ცალკეული ბაქტერიის მიერ.

კოლიტიტრი და კოლიტესტი

მართალია, ნაწლავის ჩხირი, ჩვეულებრივ, ადამიანისათვის საშიში არ არის, მაგრამ მაინც საჭიროა მისი შემცველობის დადგენა, რადგან ნაწლავებში მობინადრე ინფექციური დაავადების გამომწვევი მიკროორგანიზმის (მაგალითად, მუცლის ტიფის, ქოლერის, დიზენტერიის ჩხირების) უშუალოდ წყალში აღმოჩენა, თუნდაც წყალთან დაკავშირებული ეპიდემიების დროსაც კი, საკმაოდ ძნელია. ეს სიძნელე იმაში მდგომარეობს, რომ, ვიდრე ეჭვს მიიტანდნენ წყალზე (თუ იგი სისტემატურად არ ბინძურდება მაინფიცირებელი მასალით), წყლის გაბინძურებული ნაწილი ან უკვე გავლილია მილებში ან დახარჯული. წარმომშობი წყაროს აღნიშნული ნაწლავ-ტიფური ბაქტერიების ჯგუფი კი საცხოვრებელი ადგილისა და გამრავლებისათვის საჭირო თვისებების მიხედვით, ძალიან ახლოა ნაწლავის ჩხირთან, რომლის აღმოჩენა გაცილებით ადვილი და ხელმისაწვდომია. მაგალითად, პროფ. სკოროხორკო (1936 წ.) აღნიშნავს, რომ მთელ მსოფლიოში წყალთან დაკავშირებით მუცლის ტიფის ეპიდემიის მრავალი შემთხვევიდან წყალში ებერტის ჩხირი აღმოჩენილი იყო მხოლოდ 40 შემთხვევაში. პროფ. მ ა ც ი — კი, აღნიშნავს, რომ 986 შემთხვევიდან მუცლის ტიფზე ფრიად საეჭვო წყლიდან ებერტის ჩხირის გამოყოფა მხოლოდ 6 შემთხვევაში მოხერხდაო, ვინაიდან წყალი, მაინცდამაინც ხელსაყრელი გარემო არ არის მუცლის ტიფისა და, მით უმეტეს, დიზენტერიის ჩხირებისათვის, ამიტომ მასში ამ მიკრობებმა შეიძლება იმდენად შეიცვალონ ბაქტერიოლოგიური თვისებები, რომ გამოუცდელმა მკვლევარმა ისინი ასეთ ჩხირებადაც აღარ მიიჩნიოს, მიუხედავად იმისა, რომ მათ პათოგენობა მაინც შენარჩუნებული აქვთ.

ამრიგად, წყალში ნაწლავის ჩხირის აღმოჩენა საშუალებას გვაძ-

ლევს დავასკვნათ, რომ მასში მოხვედრილია ფეკალური მასები, რომლებშიც შეიძლება იყოს აგრეთვე კუჭ-ნაწლავის ინფექციათა სხვადასხვა მიკრობი[1], ამას კი ესაჭიროება დიფერენცირება. ეს კი ბადებს ეჭვს იმაზე, რომ ამავე გზით ამავე წყალში შეიძლება მოხვედრილიყო ნაწლავის სხვა ინფექციური ფლორაც — ქოლერის, დიზენტერიის, მუცლის ტიფის, პარატიფისა და სხვა მიკრობთა სახით. ამრიგად, სასმელ წყალში ნაწლავის ჩხირის აღმოჩენა ისეთი მაჩვენებელია, რომელიც გვაფრთხილებს, რომ წყალში მოხვედრილია განავალი (სკორე) და არ არის არავითარი გარანტია იმისა, რომ ეს განავალი არ არის ნაწლავური ინფექციით დაავადებული ადამიანის ან ცხოველის გამონაყოფი.

აკად. გ. სიდორენკომ და პროფ. გ. ტალალაევმა 1979 წელს ჰიგიენისტთა საკავშირო ყრილობას მოახსენეს, რომ საბჭოთა სანიტარიული ბაქტერიოლოგები მზად არიან კოლიტიტრის პარალელურად ან სამაგიეროდაც კი იზოტოპებიანი ნიადაგების ან ახალი ტიპის მემბრანოვანი (პეტრიანოვის) ფილტრების გამოყენებით წყლის ეპიდემიოლოგიური საშიშროების დასადგენად ეშერიხის ჩხირის მაგიერ ეძიონ უშუალოდ საეჭვო ინფექციის მიკრობული ან ენტეროვირუსული გამომწვევნი.

კოლიტიტრი წყლის თვისებრივად და რაოდენობრივად დამახასიათებელი ცნებაა და ეწოდება წყლის იმ მინიმალურ რაოდენობას, რომელშიც შეიძლება აღმოჩნდეს გრამუარყოფითი ლაქტოზა დადებითი ოქსიდაზის უარყოფითი ტესტიანი და გლუკოზის დამდუღებელი ნაწლავის თუნდაც ერთი ჩხირი მაინც (გამოთვლა იხილეთ პრაქტიკუმში).

გასაგებია, რომ რამდენადაც მეტადაა გაბინძურებული წყალი, იმდენად პატარაა მისი კოლტიტრი, ე. ი. ამ წყლის მცირე მოცულობაში შეიძლება ვიპოვოთ ნაწლავის ერთი ჩხირი მაინც. სანიტარიული შეფასების ზოგადი თვალსაზრისით, წყალსადენის წყალი, რომლის ნატურალური ან დეზინფიცირებული წყლის კოლიტიტრი არ არის 333-ზე ნაკლები, სასმელად ვარგისია. უფრო მცირე კოლიტიტრის წყალს კი ესაჭიროება დეზინფექცია, თუ ეს წყალი არ იყო სოფლის წყალსადენიდან, სადაც მოსახლეობის სიმცირის გამო დაშვებულია კოლიტიტრი — 100.

ბუნებრივად წმინდა წყალში ანდა იმ წყალში, რომელიც მიღებულია წესიერად გამწმენდი წყალსადენიდან, ნაწლავის ჩხირის ტიტრი აღწევს 300—400—500-ს და მეტსაც. ამიტომ შეიძლება იმის მიღწევა,

[1] ზოგი ავტორის აზრით, წყლის სიწმინდის დასადგენად შეიძლება გამოყენებული იყოს კოლიფაგის გატიტვრაც, რაც ვირუსების ინდიკაციაშიც დაგვეხმარებოდა.

რომ სანიტარიულად კეთილმოწყობილ ქალაქებში ხმარებულ ბუნებრივ (მიწისქვეშა) ან ხელოვნურად გაწმენდილ წყალში ნაწლავის ჩხირის ტიტრი არ იყოს 300—500-ზე ნაკლები როგორც ეს აქვთ მოსკოვს, ლენინგრადს, კიევს, თბილისს, ერევანს და სხვა ქალაქებს).

სხვა დანარჩენი ტიპის დასახლებულ ადგილებშიც, სადაც წესიერი ქლორაციის შესაძლებლობაა, წყალსადენის წყლის კოლიტიტრი, სტანდარტის მიხედვით, 333-ზე ნაკლები არ უნდა იყოს, ბუდულევიჩის, სეგელმანის, მოტოვსკაიას შრომებით დამტკიცებულია, რომ, როცა წყალში ქლორაციის შედეგად კოლიტიტრი 333-ზე მეტია, ასეთი წყალი ნამდვილად თავისუფალია ტიფპარატიფისა და ტულარემიის გამომწვევებისა და პათოგენური ლეპტოსპირებისაგან, ვინაიდან ეს უკანასკნელი, ნაწლავის ჩხირთან შედარებით, გაცილებით ნაკლებ გამძლენი არიან ქლორაციის მიმართ.

რაც შეეხება ჭებსა და არაღრმად მიმდინარე წყაროებს, მათი კოლიტიტრის ზღურბლის დადგენა ადგილობრივი სანეპიდსადგურის მოვალეობაა.

ამჟამად მსოფლიოს ზოგ ქვეყანაში კოლიტიტრის მაგივრად ხმაროპენ ცნებას „კოლიინდექსს“, ანუ „კოლიტესტი“, რაც 1 ლიტრ წყალში ნაპოვნ ნაწლავის ჩხირთა რაოდენობას ნიშნავს.

უკანასკნელ წლებში ნაწლავის ჩხირთა რაოდენობის განსასაზღვრად, ე. ი. კოლიტიტრის ან კოლიტესტის დასადგენად იყენებენ ე. წ. მემბრანოვან, ანუ სინთეზურ ნიტროცელულოზის № 3 ფილტრებს, რომლებიც საგრძნობლად აჩქარებენ და ამარტივებენ ანალიზს[1]..

ამ მიზნით განსაზღვრული მოცულობის წყალი ბუნზენის ჭურჭელში შექმნილი გაიშვიათებით იწურება სპეციალური ფილტრის № 3 სიფრიფანაზე, რომელზეც რჩება ჩვენთვის საინტერესო ჯგუფის ბაქტერიები (სურ. 7). გაწურვის შემდეგ ფილტრს დგამენ (ნაწურით ზემოთ) ენდოს ნიადაგზე, თერმოსტატში 37°—42°-მდე ტემპერატურაზე და 24 საათში გაზრდილ კოლონიათა მიხედვით ანგარიშობენ გამოკვლეული წყლის კოლიტიტრს. მაგალითად, წყლის ანალიზში აღნიშნულია კოლიტესტი 50. ეს ნიშნავს, რომ 1000 მლ წყალში ნახულია 50 ცალი ნაწლავის ჩხირი, რაც გადათვლით უდრის კოლიტიტრ

---

[1] მაგალითად, მემბრანოვანი ფილტრის მეთოდი, თუ წყალი არ შეიცავს ნაწლავის ჩხირს, პასუხს იძლევა 8—12 საათის შემდეგ, ხოლო საეჭვო შემთხვევაში — 24—48 საათის შემდეგ, დღემდე ხმარებული ეიკმანის მეთოდი კი პასუხს იძლეოდა მხოლოდ 24—72 საათის შემდეგ. ამ ფილტრების დღემდე შემჩნეული მთავარი ნაკლია ის, რომ ისინი აკავებენ თავისუფალ ქლორს, რომელსაც შეუძლია გავლენა მოახდინოს მემბრანაზე ცოცხლად დარჩენილ ბაქტერიათა რიცხვზე, ე. ი. კოლონიათა წარმოქმნაზე (ამავე მიზნით შეიძლება ხეიფეცის მეთოდის გამოყენებაც, იხ. პრაქტიკუმი),

20-ს (მაგალითად, კოლიტესტი 4 იგივეა, რაც კოლიტიტრი 250 და ა. შ.). მაგალითად, 1000 : 50 = 1 : x; x = 1000; 1 : 2; რაც უდრის 20.

სადღეისოდ ჩვენში კოლიტესტის ნორმაა არა უმეტეს 3 ცალი ნაწლავის ჩხირისა 1 ლიტრ წყალზე, რაც, თავის მხრივ, უდრის კოლიტიტრ 333-ს.

კოლიინდექსი 3 (ანუ კოლიტიტრი 333), რომ ადამიანისათვის არასაშიშია, გამომდინარეობს იქიდან, რომ 3 ცალ ნაწლავის ჩხირს არ შეიძლება სდევდეს იმდენი პათოგენური მიკრობი, რომ ინფექცია განავითაროს. მაგალითად, მუცლის ტიფით დაავადებულთა განავალში ე შ ე რ ი ხ ი ს 10 ჩხირზე ნახულია ე ბ ე რ ტ ი ს 1 ჩხირი, ინფექციური საავადმყოფოს ნახმარ წყალში 100 ნ ა წ ლ ა ვ ი ს ჩ ხ ი რ ზ ე ნახულია ნაწლავ-ტიფური ჯგუფის მხოლოდ 1 მიკრობი, ღია წყალსატევების წყალში კი 10000 ნაწლავის ჩხირზე 1 ასეთივე პათოგენური მიკრობი. აქედან დასკვნა: 1. პათოგენური მიკრობი რომ მოხვდეს ადამიანის ორგანიზმში, საჭიროა იმდენი გაბინძურებული წყლის დალევა, რომ მას შეჰყვეს 1000 ნაწლავის ჩხირი მაინც. ასეთი მოცულობის წყალს კი პრაქტიკულად არავინ სვამს, ე. ი. კოლიტიტრი ძალიან დიდი რეზერვით ყოფილა დაწესებული.



სურ. 7. ვ. კაციტაძის ლითონის სახრახნი ძაბრი აპკოვანი ფილტრაციისათვის (ბაქტერიებისა და ჰელმინთებისათვის). ძაბრის ლითონის ბადეზე დებენ ფილტრს, მიახრახნიან ძაბრის კონუსს და გაუყრიან ბუნზენის კოლბის რეზინის საცობში, კოლბას შეუერთებენ წყალსადენის წყლით საქაჩს (მარცხნივ) ან ხელის ტუმბოს (მარჯვნივ) ან ჰაერსაწოვ მოტორს (მაგალითად, მტვერსასრუტს, რომელიც სურათზე ნაჩვენები არაა).

მ ო თ ე ს ვ ი ა ნ ო ბ ა. მიღებულია, რომ წესიერად მოწყობილი თანამედროვე წყალსადენიანი ქალაქების სასმელი წყლის 1 მილილიტრი (ხორცპეპტონიან აგარზე) არ უნდა იძლეოდეს 100 კოლონიაზე მეტს. ისეთი დასახლებული ადგილების წყალსადენების წყალში კი, სადაც არაპირველხარისხოვანი სადეზინფექციო დანადგარები აქვთ, საორიენტაციოდ დასაშვებია 1 მლ-ში 100—500—1000 ბაქტერიამდე, რაც საბოლოოდ ადგილობრივმა სანიტარიულმა სამსახურმა უნდა გადაწყვიტოს.

ვინაიდან ნაწლავის ჩხირი მლაშე წყალში (ზღვა, მლაშე ტბა) ვერ ძლებს, მის მაგიერ სტაფილოკოკი უნდა მოინახოს.

თბილისის წყალსადენის წყლის საშუალო სანიტარიული მაჩვენებლები

ნოგვყავს თბილისის წყალსადენის (ნატახტრის) წყლის საშუალო სანიტარიული მაჩვენებლები, როგორც საუკეთესო წყლის ერთ-ერთი ნიმუში:

გამჭვირვალობა	30 სმ-ზე მეტი
სუნი	გარეშე სუნი არა აქვს
ტემპერატურა აღგილზე	11°
ტემპერატურა ქსელში	12—14°
pH	7, 6
NH_3 და მისი მარილები	არ შეიცავს
NHO_2-ის მარილები (ნიტრიტები)	არ შეიცავს
HNO_3-ის მარილები (ნიტრატები)	სუსტი კვალი
თავისუფალი ჟანგბადი	10 მგ/ლიტრზე
ჟანგვადობა (O_2-ზე გამოხ.)	0,56 მგ/ლიტრზე
მშრალი ნაშთი	245 მგ/ლიტრზე
კალციუმის ჟანგი	85 „ „
მაგნიუმის ჟანგი	20 „ „
საერთო სიხისტე	11,5 გრადუსი
კარბონატული სიხისტე	9,5 “
გარდამავალი სიხისტე	7,3°
მუდმივი სიხისტე	4,2°
ბიკარბონატული CO_2	146 მგ/ლიტრზე
Cl_2 ქლორიდებისაგან	9,7 მგ/ლიტრზე
SO_3 სულფატებისაგან	23 მგ/ლიტრზე
კოლიტიტრი	არა უმცირეს 300—500 მ/ლიტრისა
ბაქტერიათა მოთესვა 1 მილილიტრში	არა უმეტეს 4—8—12-ისა.
α რადიაცია	$5 . 10^{-9}$ მიკროკიური ლიტრზე
β რადიაცია	$5 . 10^{-8}$ მიკროკიური ლიტრზე.

რამდენიმე წელია თბილისის ნატახტრის წყლით მომარაგების სისტემას შეემატა ბულაჩაურის, საგურამოს, გლდანის, თბილისის ზღვის, ავჭალის წყალსადენის წყალი. მათი უმრავლესობა, არსებითად არაგვის ფილტრატია, ამიტომ თავისი მაჩვენებლებით ძალიან ახლოსაა ნატახტრის წყალთან.

სომხეთის დედაქალაქიც კარგი სასმელი მთის წყლით მარაგდება. ამ წყლის საერთო სიხისტე 3 გრადუსს არ აღემატება. მას, ნატახტართან შედარებით, ტემპერატურაც 2—3 გრადუსით დაბალი აქვს, ბაქტერიული მაჩვენებლები კი ისეთივე, როგორც საქართველოს წყალს, ოღონდ დებიტი აქვს არასაკმარისი და ახლა ერევნის წყალმომარაგებისათვის მთავარი ყურადღება ეთმობა სევანის ტბას. ბაქო დღემდე შოლარის წყალსადენით კმაყოფილდებოდა, ამჟამად მტკვრის ბაზაზე მოწყობილია ძლიერი წყალსადენი 7 კუბ. მ წამში. ამ მხრივ მიმდინარეობს უკეთესის ძიება.

წყალში არსებული ფლორისა და ფაუნის სახეობები, მართალია, ყოველთვის სანიტარიული გამოკვლევის აუცილებელი ნაწილი არ არის, მაგრამ დღეს ბუნების დაცვასა და გარემოს გაჯანსაღებაზე ზრუნვის პერიოდში, საგრძნობლად გვეხმარება წყალსატევების შეფასებაში, რადგან ამა თუ იმ სიწმინდის წყალს ახასიათებს მისი შესაფერისი წყალმცენარეების, პროტოზოას, ბაქტერიების, სოკოებისა და ცხოველების განსაზღვრული ტიპები. ამიტომ, იმის მიხედვით, თუ როგორია წყლის ბიოლოგიური მოსახლეობა, შესაძლებელია მსჯელობა წყლის სიწმინდის ან გაბინძურების ხარისხზე[1]. ცხადია, ტბების, მდოვრე და ჩქარ მდინარეთა წყალს სხვადასხვანაირი ბიომოსახლეობა ეყოლება.

წყლის ბიოლოგიური შეფასება სასარგებლოა იმითაც, რომ ის ახასიათებს მისი სიწმინდის მდგომარეობას არა მარტო წარსულში. ამჟამად და ამდენადვე მომავლის პერსპექტივებითაც.

წყლის ბიოლოგიური სამყაროს შესწავლა დიდ სამსახურს გვიწევს წყალსატევის წყალში რადიაქტიური ნივთიერებების დადგენაშიც, რადგან ამ სამყაროს სხვადასხვა წარმომადგენელი სხვადასხვა გამძლეობას იჩენს სხვადასხვა რადიაქტიური ნივთიერების მიმართ და ამორჩევითაც კი აგროვებს მათ თავის ნაწილებში. მაგალითად, დაფნიები ძალიან ეტანებიან, შთანთქავენ და აგროვებენ რადიაქტიურ იზოტოპებს (რადი ნუკლიდებს), ამიტომ წყლის რადიაქტიური შეფასებისას პირველ რიგში მათ იკვლევენ (იხ. „რადიაციული ჰიგიენა“).

წყლის ბიოლოგიურმა შესწავლამ შეიძლება ამოხსნას ის უცხო სუნიც, რომელიც ზოგიერთ წყალს სათავიდან ახასიათებს, მაგალითად, ბალახის, იოდის, თევზის სუნი და სხვ. რაც ხშირად დამოკიდებულია ამ წყლის ამა თუ იმ ბიოლოგიურ ფლორასა და ფაუნაზე. წყლის ბიოლოგიური სამყარო შეიძლება გავყოთ 5 უმთავრეს ჯგუფად.

1) პ ო ლ ი ს ა პ რ ო ბ ე ბ ი (poli — მრავალი, უხვი; sapros — სიდამპლე) ახასიათებს ისეთ წყალს, რომელშიც ჟანგბადი მცირეა ან სულ არ არის და რომელიც მდიდარია ორგანული ნივთიერებების — ცილების, ნახშირწყლებისა და სხვ. — დაშლის პროდუქტებით. ასეთ

---

[1] მაგალითად, თუ ჰის წყალში აღმოჩნდება Leptomitus lacteus, შეიძლება ვთქვათ, რომ ამ ჰაში შესულია საყოფაცხოვრებო ბინძური წყალი და სხვ. წყლის ბიოლოგიური სურათით სარგებლობენ სასამართლო მედიცინაში იმის დასადგენად, თუ რამდენად შეეფერება ალვეოლებში ნახული „მოსახლეობა“ დახრჩობის მიზეზად დასახელებულ წყლისას.

წყალში ჭარბობს აღდგენითი პროცესები, მის 1 მილილიტრში მილიონობით ბაქტერიაა (ფლორა მოკლებულია მწვანე ფერს).

ასეთი ბიოლოგიური მოსახლეობა ახასიათებს ძალიან გაბინძურებული ნაკმარი წყლის კალაპოტებსა და ძლიერ დაჭუჭყიანებულ პატარა მდინარეებს. ამგვარ წყალს არ ახასიათებს თვითგაწმენდის პროცესები (ეს მდიდარი არიან გოგირდწყალბადით, ამონიაკით, ფენოლით, ინდოლით, სკატოლით და ხრწნის სხვა პროდუქტებით, ბიოლოგიური მოსახლეობიდან კი ზოოგლეა რამიგერა, ბეგიატოა ალბა, ეუგლენა ვირიდის და სხვ.

წყლის ბიომოსახლეობით შეიძლება განსაზღვრული ეპიდემიოლოგიური სიჯნალის მიღებაც. მაგალითად, 1973 წელს იტალიაში აკრძალეს ზღვის მოლუსკების საკვებად გამოყენება, რადგან ზოგიერთ მათგანში აღმოჩნდა ქოლერის ვიბრიონები.

2) ალფამეზოსაპრობები. ეს ჯგუფი დამახასიათებელია ისეთი წყლისათვის, რომელსაც ოდნავ ემჩნევა ჟანგვითი პროცესების დაწყება. ამ პროცესების შედეგად ფლორაში ნაწილობრივ მოჩანს მომწვანო წყალმცენარეები, გარდა ამისა, ასეთ წყალში ამონიაკთან ერთად ჯერ მნიშვნელო რაოდენობით ჩნდება აზოტმჟავას მარილებიც, რაც იმას ნიშნავს, რომ წყალში მიმდინარეობს ამინომჟავისაგან განთავისუფლებული ამონიაკის დაჟანგვა. ასეთი წყლის 1 მილილიტრში ბაქტერიების რაოდენობა აღწევს 100000-მდე. ამ ჯგუფის წყალი უფრო მდიდარია მცენარეული და ცხოველური მიკროსამყაროს ნაირსახეობებით და, როგორც აღნიშნულია მათში შეიმჩნევა ზემოხსენებული ჟანგვითი, ანუ თვითგაწმენდის პროცესების ჩანასახი, ბიოლოგიური მოსახლეობიდან კი ალფამეზოსაპრობები (ლეფტომიტას, ლაქტეუს, ფუზარიუმ აქვედუქტუმ და სხვ.) მოიპოვება საშუალო გაბინძურების ნახმარ წყალსა და უსუფთაო მდინარეებში.

3) ბეტამეზოსაპრობები. ამ ჯგუფის მოსახლეობის დროს ჟანგვითი პროცესები უკვე მკაფიოდაა გამოხატული. წყალში უკვე ვპოულობთ მარილებს ამონიუმკარბონატების, ბიკარბონატების და უმთავრესად, აზოტოვანმჟავას ნაერთების (ანუ ნიტრიტების) სახით, რაც ჟანგვითი პროცესების გაძლიერების შედეგია. თავს იჩენს აზოტმჟავა ნაერთებიც (ანუ ნიტრატები). 1 მილილიტრ ასეთ წყალში ბაქტერიების რაოდენობა უახლოვდება 10000-სს (ფლორა მწვანეა). ბიოლოგიური მოსახლეობიდან კი სახეზეა ბეტამეზოსაპრობები, მაგ. (ვოშერია სესილის, ანოფელესის ჭუპრები და სხვ). ეს წარმომადგენლები ახასიათებს ისეთ წყალს, სადაც თვითგაწმენდა უკვე ენერგიულად მიმდინარეობს, მაგრამ ჯერ კიდევ მინერალიზაცია დამთავრებული არ არის. ასეთია, მაგალითად, ბიოლოგიური წესით გამჭვირვალებული წყალი.

4) ო ლ ი გ ო ს ა პ რ ო ბ ე ბ ი[1] სინეტრა ულნა, ციკლოპს ვირიდის და სხვა დამახასიათებელია ისეთი წყლისათვის, სადაც მინერალიზაცია ჩათვებულია და წყალი პრაქტიკულად წმინდაა. 1 მილილიტრ ასეთ წყალში ბაქტერიათა რიცხვი არ აღემატება საშუალოდ 1000-ს.

5) კ ა თ ა რ ო ბ ე ბ ი (katharos — წმინდა). ამ ჯგუფის მიკროორგანიზმების არსებობა წყალში მისი სისუფთავის მაჩვენებელია და ნიშნავს, რომ ამ წყალში ნივთიერებათა ლპობას ახლო წარსულში ადგილი არა ჰქონია.

წყლის უხეში ბიოლოგიური შეფასებისას მის ბინადართ ყოფენ ორ ძირითად ჯგუფად — პ ლ ა ნ ქ ტ ო ნ ად და ბ ე ნ თ ო ს ად, რის შემდეგ თითოეულს ცალ-ცალკე ახასიათებენ შემადგენელ საპრობთა მიხედვით.

პ ლ ა ნ ქ ტ ო ნ ი[2] ისეთი წყალმცენარეებისა და მიკროორგანიზმების სახე ან ჯგუფია, რომლებიც წყალში შეწონილ მდგომარეობაში იმყოფებიან, ე. ი. არ არიან წყლის ფსკერზე დამკვიდრებულნი და, ჩვეულებრივ, წყლის ნაკადთან ერთად ინაცვლებენ ადგილს, ე. ი. პასიურად მოძრაობენ.

ბ ე ნ თ ო ს ი[3] კი ბიომოსახლეობის ის სახეა, რომელიც დამკვიდრებულია წყალსატევის ფსკერზე ან ბინადრობს მის ლამსა და ქვიშაში.

მართალია, როგორც პლანქტონი, ისე ბენთოსი წარმოდგენილია უმთავრესად საპრობებისაგან, მაგრამ ბენთოსის მაჩვენებლები მაინც უფრო ნაკლებადაა შემთხვევითი. ამიტომ, მკვიდრი მოსახლე, შედარებით ახლოსაა აქაური წყლის რეალურ სიბინძურესთან, ამ მოტივით ჰიგიენურად უფრო ანგარიშგასაწევია.

წყლის ბიოლოგიურ შეფასებაში საჭიროა სიფრთხილე, რადგან წყლის მოძრაობამ შეიძლება ადგილი უცვალოს არა მარტო პლანქტონს, არამედ ბენთოსსაც, რის გამო პლანქტონის ან ბენთოსის ესა თუ ის წარმომადგენელი შეიძლება შეგვხვდეს მისთვის სრულიად არადამახასიათებელ ადგილზე, რაც შეცდომას განაპირობებს.

უნდა აღვნიშნოთ, რომ ზოგი თევზი განსაკუთრებით მგრძნობიარეა წყლის გაბინძურების მიმართ. ზოგი მათგანი თავს კარგად გრძნობს მხოლოდ ბინძურ წყალში (მაგალითად, კაპარჭინა). ზოგს კი (მაგალითად, კალმახი) მხოლოდ წმინდა წყალში შეუძლია ცხოვრება. ამიტომ წყალზე შეიძლება დაახლოებით წარმოდგენის შექმნა იმის მიხედვითაც, თუ რა ჯიშის თევზები ცხოვრობენ მასში. მაგალითად, ნაფოტა, ქორჭილა და ჩიქვი ეტანებიან ისეთ წყალს, სადაც თავისუფალი ჟანგ-

---

[1] ოლიგო — ნიშნავს მცირეს.

[2] პლანქტონი ნიშნავს — მცურავს.

[3] ბენთოსი ნიშნავს — ფსკერს, ამ შემთხვევაში — ფსკერზე მჯდომს.

ბადის რაოდენობა 4 მგ-მდეა 1 ლიტრზე, გოჭა თევზი და კაპარჭინა კი — ისეთ წყალს, სადაც ჟანგბადი მხოლოდ 1 მგ-მდეა. იგივე კაპარჭინა მშვენივრად იტანს წყალში ლპობით განვითარებულ გოგირდწყალბადს, კალმახი კი ასეთ წყალში უცბად კვდება.

წყალი, როგორც ინფექციის შესაძლო გადამტანი

წყალი გარემოა, რომელშიც გაბინძურებით ხელშემწყობ პირობებში შეუძლიათ ცხოვრება მიკროორგანიზმებს და (პროტოზოებს). მათ შორის პათოგენურებსაც, მაგალითად, ქოლერის, მუცლის ტიფის, პოლიომიელიტის, ბაცილური და ამებური დიზენტერიის, ტულარემიის, ბრუცელოზის, ინფექციური ჰეპატიტის, ლეპტოსპიროზის, ქოთაოს, ქუ-ცხელების, ვირუსული კონიუნქტივიტის და სხვ. ისინი შეიძლება მოხვდნენ ღია წყალსატევებში სხვადასხვა სიბინძურესთან ერთად, პირველ რიგში კი — შარდითა და განავლით.

მაგრამ წყალში მიმდინარეობს საწინააღმდეგო, ისეთი ბუნებრივი პროცესებიც, რომლებიც სპობენ და ამცირებენ ამ მიკრობების რაოდენობას, მაგალითად, ფაგოციტოზი სხვადასხვა პროტოზოისაგან, მზის სხივები, წყლის მოძრაობა, აერაცია, ტემპერატურის ცვალებადობა, ბაქტერიოფაგია და, საერთოდ, მდინარეში არსებული სხვადასხვა ფიზიკურ-ქიმიური და ბიოლოგიური ფაქტორი. თუ ასეთი თვითგაწმენდის პროცესები არ მიმდინარეობს ან შენელებულია, ხოლო წყლის გაბინძურება გრძელდება, მაშინ წყალი შეიძლება გადაიქცეს ეპიდემიის გავრცელების საშიშ ფაქტორად, რადგან მასში მოხვედრილი ბაქტერიები დახოცვის მაგიერ გამრავლების საშუალებასაც პოულობენ.

მრავალი ცდით დადასტურებულია, რომ მუცლის ტიფის ჩხირს შეუძლია წყალში გაძლოს 4 კვირამდე, ქოლერის ვიბრიონს — 3 კვირამდე, დიზენტერიის ჩხირებს კი — რამდენადმე უფრო ნაკლები (მათგან შედარებით მეტად გამძლეა ზონეს ჩხირი, რომელმაც დღეს შეცვალა ფლექსნერის ჩხირი, ისე როგორც აზიური ქოლერის შტამი შეცვალა ელ-ტორის შტამმა).

1892 წელს აღწერეს ქოლერის კლასიკური (ფრიად ტიპური), წყალთან და წყალსადენთან დაკავშირებული ეპიდემია ჰამბურგში.

1908 წელს პეტერბურგში მდ. ნევას ბაზაზე მოწყობილი წყალსადენით თავი იჩინა ქოლერის ეპიდემიამ, დაავადდა 16500 კაცი; მათ შორის თითქმის 50% გარდაიცვალა (1910 წელს თბილისშიც იყო ქოლერის ეპიდემია).

ასევე წყალთან იყო დაკავშირებული მუცლის ტიფის ეპიდემია

ხარკოვში (1909 წელს 10000 დაავადების შემთხვევა), ხოლო 1926 წელს — დონის როსტოვში.

ეპიდემიის საწინააღმდეგოდ კეთილხარისხოვანი წყლით მომარაგებისა და კანალიზაციის დიდ დამცველ მნიშვნელობაზე მიუთითებს მეცხრამეტე საუკუნეში ქალაქ ფრანკფურტში (მაინზე) მუცლის ტიფის ეპიდემიასთან დაკავშირებული მაჩვენებელიც (ცხრილი 4).

ცხრილი 4

წლები	კანალიზაციასთან შეერთებული სახლების %	წყალსადენთან შეერთებული სახლების %	სიკვდილიანობა მუცლის ტიფისგან 100000 მოსახლეზე
1874	22%	23%	100
1879	55%	65%	22
1884	73%	85%	12

1929 წელს ქ. ლიონში (საფრანგეთი) წყალსადენის წყლის დაინფიცირების (დასნებოვნების) გამო იფეთქა მუცლის ტიფის ეპიდემიამ, დაავადებულთა რიცხვი 2200-ს აღწევდა.

ჰანოვერში (გერმანია) 1926 წელს მუცლის ტიფით დაავადების 2428 შემთხვევა გამოწვეული იყო წყალსადენის გაბინძურებით. 1960 წელს წყალსადენის მეშვეობით მუცლის ტიფის დაავადების ასეთივე შემთხვევა იყო კურორტ ზეერმატში (შვეიცარია).

დეტროიტში (აშშ) 1926 წელს წყალსადენის წყლის გაბინძურების გამო დიზენტერიით დაავადდა 45000 ადამიანი[1].

აქ მოყვანილი მაგალითები მოწმობს წყლის დიდ როლს ეპიდემიის გავრცელებაში, წყალსადენისა და კანალიზაციის დიდ სანიტარიულ მნიშვნელობას.

წყლის საშუალებით შეიძლება აგრეთვე პარაზიტული ჭიების, მათ შორის ანკილოსტომის გავრცელება. საცურაო აუზის 1 კუბ. მ წყალში დაუშვებელია 1-ზე მეტი სიცოცხლისუნარიანი ჭიის კვერცხის პოვნიერება.

წყლით მომარაგება

წყალსადენის მეურნეობაში ძველი მსოფლიოს მოწინავე სახელმწიფოთა შორის, როგორც ირკვევა, X საუკუნეში რუსეთის ქ. კორსუნსკსაც ჰქონია წყალსადენი, ხოლო ნოვგოროდს XI საუკუნეში

[1] ასეთი არაჯანსაღი მომენტების აცილების მიზნით ცდილობენ სასმელად გამოსაყენებელი ღია წყალსატევების რაც შეიძლება წმინდად დაცვას (იხ. წყალსადენები და ნახმარი წყალი). მაგალითად, ვოლგა-მოსკოვის არხზე გემებს აკრძალული აქვთ სიბინძურის უშუალოდ წყალში ჩაშვება; ისინი სიბინძურეს აგროვებენ და სპეციალურად მოწყობილ ნავსადგურში ცლიან.

როგორც წყალსადენი, ისე იმ დროის შესაფერისი კანალიზაციაც. 1913 წლისათვის კი რუსეთის 1063 ქალაქიდან მხოლოდ 20%-ს ჰქონდა წყალსადენი[1], ისიც სანიტარიულ-ტექნიკურად არასრულფასოვანი.

ზოგ მსხვილ სამეურნეო, სამრეწველო და თავდაცვითი მნიშვნელობის ქალაქში არ იყო წყალსადენები, ზოგიერთი მათგანი იძულებული იყო წყალი შემოეტანა სხვა ადგილებიდან. მაგალითად, ვლადივოსტოკში სასმელი წყალი 1922 წლამდე იაპონიიდან შემოჰქონდათ. ასევეა დღეს ბევრ განვითარებად ქვეყანაში, სინგაპურში, ალჟირის ბევრ ქალაქში სასმელი წყალი დღესაც გარედან შემოაქვთ.

ჩვენს ქვეყანაში სადღეისოდ იშვიათია ქალაქი, რომელსაც წყალსადენი პირველ რიგში არ უკეთდებოდეს. წყალსადენიანი ქალაქების რიცხვი 1975 წლისათვის 2800-ზე მეტი იყო.

მართალია, დედამიწის ზედაპირის 75% უკავია წყალს, მაგრამ ამ შესაძლებლობის მხოლოდ 4 % ეკუთვნის ისეთ მდინარეებსა და ტბებს, რომელთა წყალიც მტკნარია და შეიძლება მისი სასმელად გამოყენება. მეოცე საუკუნის მეორე ნახევრიდან სასმელი წყლის საკითხი მთელ ცივილიზებულ სამყაროში აღიარებულია № 1 პრობლემად. სასმელი წყლის უკმარისობის მთავარი მიზეზი. დიდი ქალაქების მოსახლეობის ზრდის გარდა, ისიც არის, რომ მათში შეყვანილი წყლის მნიშვნელოვანი ნაწილი (დაახლოებით ნახევარი) საწარმოტექნიკური წყლის მაგიერ ხმარდება მრეწველობას და კომუნალურ მეურნეობას (გამწვანება, ქუჩების მორწყვა, რეცხვა და სხვ.). მაგალითად, 1 ტონა ფოლადის გამოდნობას ხმარდება 300 ტ წყალსადენის წყალი, 1 ტონა ნავთობის გადამუშავებას — 10 ტ; 1 მეტრ შალის ქსოვილს — 0,6 ტ; 1 ტონა ცემენტს — 4 ტ; 1 ტ ქაღალდს — 800 ტ; 1 ტ ლავსანს— 2000 ტ; 1 ტ კაპრონს — 2500 ტ და ა. შ. ასეთი ინდექსების გავლენითაა გამოწვეული ის მოლაპარაკება, რომელსაც დანია, ჰოლანდია და დასავლეთ გერმანია აწარმოებენ შვეციისაგან სასმელი წყლის შესასყიდად (მილსადენით გამოსაყვანად).

მოსკოვის წყლით მომარაგების საკითხი ძირითადად გადაიჭრა 1937

---

[1] საერთოდ კი წყლის ცენტრალური მომარაგება შედარებით ახალი საქმეა. მაგალითად, ისეთ ქალაქს, როგორიცაა პარიზი, თანამედროვე წყალსადენი გასული საუკუნის მე-2 ნახევრამდე არა ჰქონდა და მისი მოსახლეობა უმეტესად ჭებით კმაყოფილდებოდა. საქართველოს ისტორია გადმოგვცემს, რომ კოლხეთში (მაგალითად, ბიჭვინთაში) ჯერ კიდევ ჩ. წ. აღრიცხვის VI საუკუნეში ჰქონიათ წყალსადენები (აფაჩიძე). წყალსადენის ნაშთები ნაპოვნია არმაზის გათხრების დროსაც (I საუკუნე ჩვენს წელთაღრიცხვამდე). მეთორმეტე საუკუნეში სოფელ სხალტბიდან გამოყვანილი ყოფილა 7 კილომეტრი სიგრძის წყალსადენი დღე-ღამეში 243000 ლიტრის დებიტით; თბილისში ერეკლეს დროისათვის შემოყვანილი ყოფილა სოფ. ოქროყანის წყაროები და სხვ. უნდა ვიფიქროთ, რომ მეტ-ნაკლებად, ყველა ცივილიზებულმა ქვეყანამ თავის დროზე წყლით მომარაგების ასეთივე გზა განვლო.

წელს მდ. ვოლგა-მოსკოვის არხის გახსნით. ეს არხი დედაქალაქს ამარაგებს სასმელი წყლით და ამავე დროს, მდინარეების ვოლგისა და მოსკოვის შემაერთებელი მაგისტრალია. დღე-ღამეში ერთ მოსკოველზე, 1913 წელს 61 ლიტრისა და 1936 წელს 210 ლიტრის მაგივრად დღეს მოდის 650 ლიტრი მაღალხარისხოვანი სასმელი წყალი (დაეთმატება მდ. ვაზუზას წყალი და გახდება 1000 ლიტრი 1 სულზე). აქედან — 50% მრეწველობას მოხმარდება, მეორე 50% კი — მოსახლეობას, რაც ჰიგიენურ ოპტიმუმს შექმნის.

ვინაიდან არხის ერთ-ერთი მთავარი დანიშნულებაა დედაქალაქის მომარაგება სასმელი წყლით, ამ მიზნით სოფ. პუშკინოს რაიონში შექმნილია წყალსაცავი, რომელშიც ვოლგის წყალი შეგუბებით სამი თვის განმავლობაში იწმინდება ორგანული და მინერალური მინარევებისაგან. საგუბარიდან წყალი გადის ჰიდროსადგურის ტურბინებში და 28 კმ სიგრძის არხით მიედინება სატუმბავ-საწმენდ სადგურამდე, სადაც სალექარების, ფილტრების, სათადარიგო რეზერვუარების გავლისა და სათანადო ქიმიური დამუშავების შემდეგ უერთდება მოსკოვის საქალაქო წყალსადენის ქსელს.

საქართველოს საბჭოთა ხელისუფლების დამყარებამდე ჰქონდა სულ 5 ცენტრალურწყალსადენიანი ქალაქი, რომელთაგან ზოგიერთის წყალსადენის მაგისტრალის სიგრძე არ აღემატებოდა ერთეულ კილომეტრს და მოსახლეობას დღე-ღამეში ერთ სულზე აწვდიდა 20—30 ლ წყალს, იმასაც ხშირად საეჭვო ხარისხისას.

თბილისში ყორღანოვმა 1861 წელს ქალაქის ტერიტორიაზე მდ. მტკვარზე ააგო წყალსაქაჩი, რომელიც კერძო წყალსადენის სახით გადაუმუშავებელ წყალს (ე. ი. ისეთს, როგორსაც თულუხჩებით ეზიდებოდნენ) აწოდებდა სოლოლაკის ბურჟუაზიას. შემდეგ ქალაქის მმართველობამ დ. ყიფიანის ქალაქის თავად ყოფნის დროს დაიწყო ზრუნვა თბილისის ცენტრალურ წყალსადენიან სისტემაზე გადაყვანისათვის. 1887 წელს ავჭალის წყაროებიდან გამოიყვანეს თბილისისათვის წყალსადენი, მაგრამ იგი მეტად არასაკმარისი აღმოჩნდა და შეუდგნენ მტკვრის წყლის ბაზაზე ავჭალაში ახალი წყალსადენის შენებას, რომელიც 1891 წელს ამუშავდა. იგი ქალაქის ერთ მცხოვრებზე დღე-ღამეში 40 ლიტრამდე წყალს იძლეოდა.

მდგომარეობა ვერც ამან გამოასწორა, ამიტომ 1892 წელს ახალ წყალსადენზე ზრუნვა ახალმა კომისიამ (ნ. ნიკოლაძე, ვ. მაჩაბელი, ნ. ცხვედაძე და სხვ.) დაიწყო. ამ სამუშაოს განსახორციელებლად ცხრაასიან წლებში უცხოელი ინჟინრები მოიწვიეს. მოწვეულთაგან გერმანელი სპეციალისტები წალკის წყლის გამოყენებას ვარაუდობდნენ, ფრანგები კი ნატახტარ-ბულაჩაურისას, მაგრამ ერთიცა და მეორეც ძალიან ძვირი ჯდებოდა. ეს ჩანაფიქრები განხორციელდა მხო-

ლოდ საბჭოთა პერიოდში. 1924—1928 წლებში ღვაწლმოსილმა ინჟინერმა ლ. დიასამიძემ (კომისიის ხელმძღვანელი), პროფ. ს. ამირეჯიბმა და ექ. წერეთელმა (კონსულტანტები) ახლად დაარსებული სანიტარიული ინსტიტუტის ქიმიურ-ბაქტერიოლოგიურ ლაბორატორიების ბაზად გამოყენებით, დაამუშავა დეტალური პროექტები და სამუშაო ნახაზები.

ხუთი წლის შრომატევადი სამუშაოების შესრულების შედეგად 1933 წელს თბილისმა მიიღო ნატახტრის საუკეთესო წყალი (მდ. არაგვის ფილტრატი). თბილისის საბჭოს ზრუნვით ქალაქის წყლით მომარაგება თანდათან უმჯობესდებოდა, მაგრამ ამ საქმის საბოლოო წარმატებას ხელი შეუშალა მეორე სამამულო ომმა. მიუხედავად ამისა, 1970 წელს თბილისში თითოეულ მოსახლეზე უკვე შემოდიოდა დაახლოებით იმდენივე წყალი, რამდენიც მოსკოვში, ე. ი. 700 ლიტრი, სულ კი 9 კუბ. მ წამში. აქედან 7,8 კუბ. მ იყო არაგვის ფილტრატები (ნატახტარი, ბულაჩაური, და სხვ.), 0,2 კუბ. მ ავჭალის (მტკვრის) ძველი წყალსადენიდან, ხოლო თითო კუბ. მ თბილისის ზღვიდან (ანუ იორის წყლიდან) და ჰოპორტიდან.

ამ მაჩვენებელს 1980 წლიდან დაემატა ჟინვალის წყალსადენი, რომელიც თბილისისა და რუსთავის წყალმომარაგებას გაზრდის თითქმის ერთიორად (წამში შეემატება 9 კუბ. მ). ამრიგად, ამ ორი ქალაქის თითოეულ მოსახლეზე პრაქტიკულად მოვა 1000 ლ წყალი. ამ წყლის ნახევარი მოხმარდება მოსახლეობის ყოფა-ცხოვრებას, მეორე ნახევარი კი მრეწველობას, კეთილმოწყობას და სხვა სამეურნეო საჭიროებას[1]. შენდება ჰიდროელსადგურიანი ჟინვალის 600 მილიონ კუბ. მ არაგვის წყლის ტევადობის წყალსატევიც.

უკანასკნელ ხუთწლედში გაფართოვდა და გენერალური რეკონსტრუქცია გაუკეთდა ქუთაისისა (ფარცხანაყანევის მიწისქვეშა წყლის ბაზაზე) და სოხუმის წყალსადენებს (კელასურისა და გუმისთას ფილტრატების ბაზაზე). მოეწყო ახალი წყალსადენები ზუგდიდში, თელავში, სამტრედიაში, ახალციხეში, კაჭრეთში, ჩოხატაურში, ქარელში, წითელწყაროში, დუშეთში, წყალტუბოში, წულუკიძეში, წალენჯიხში და სხვ. რის შედეგადაც საქართველოს ყველა ქალაქი და რაიცენტრი წყლით ცენტრალურად მარაგდება.

რაც შეეხება საქართველოს სოფლებს, მდგომარეობა აქაც მკვეთრად შეიცვალა. ძალიან იშვიათია ისეთი დაბა ან სოფელი, რომელშიც შემორჩენილი იყოს ჭის წყლით მომარაგება (პროფ. ა. ზაალიშვილი). უკანასკნელ დროს ფართოდ გავრცელდა კოოპერირება საკოლმეურნეობათაშორისო მსხვილმილიანი წყალსადენების მოწყობაში.

[1] მოსახლეობა 1 კუბ. მ (1000 ლიტრ) წყალში იხდის 3—4 კაპ., წარმოება კი — 15—20 კაპ.

მოსახლეობის წყალსადენით მომსახურება შედარებით უკეთ არის გადაჭრილი აშშ-ში, თუმცა იქაც ზოგ შტატში ამ მხრივ ჩამორჩენის სურათია. მაგალითად, ახლო წარსულშიც კი — მასაჩუზეტსის, ნიუ-ჯერსისა და სხვა შტატებში კომუნალური წყალსადენის წყლით უზრუნველყოფდნენ მოსახლეობის 95—97%-ს, მისისიპის, დაკოტას, კაროლინას და სხვა შტატებში კი წყალსადენის წყლით უზრუნველყოფდნენ მოსახლეობის მხოლოდ 18—22—24%-ს.

სხვა განვითარებული სახელმწიფოებიდან დამაკმაყოფილებელი მდგომარეობაა გერმანიის ფედერაციულ რესპუბლიკაში და ინგლისში. იტალია კი მათ შედარებით ჩამორჩება.

საბერძნეთის დედაქალაქ ათენსა და თურქეთის დედაქალაქ ანკარაში თანამედროვე ტიპის კომუნალური წყალსადენები პირველად აშენდა 1935—1936 წლებში. კაპიტალისტური სისტემის კლასობრივი ბუნება თავს იჩენს წყლით მომარაგების საკითხშიც. მაგალითად, ტოკიოს წყალსადენი ემსახურება ქალაქის ცენტრის 2 მილიონ მოსახლეობას. გარეუბნების 7—8 მილიონიანი მოსახლეობა კი წყალსადენის გარეშე რჩება.

სსრ კავშირში მტკნარი წყლის საერთო მარაგი ძალიან დიდია, აღწევს 5000 კუბურ კილომეტრამდე წელიწადში, აქედან მისი მხოლოდ 10% მოდის ევროპულ ნაწილსა და შუა აზიაზე, 90% — ციმბირსა და შორეულ აღმოსავლეთზე (მაგალითად, მარტო მდ. ვოლგა წელიწადში იძლევა 250 კუბურ კილომეტრამდე წყალს).

საკავშირო მტკნარი წყლის რესურსები სადღეისოდ ასე გამოიყურება (რაც, ცხადია, მომავალში კვლავ შეიცვლება):

სოფლების კომუნალური მომსახურებისათვის წელიწადში — 12 კუბ. კმ — გახდება 23 კუბ. კმ.
ქალაქების კომუნალური მომსახურებისათვის წელიწადში — 14 კუბ. კმ — გახდება 40 კუბ. კმ.
მრეწველობისათვის წელიწადში — 34 კუბ. კმ — გახდება 43 კუბ. კმ.
თბოენერგეტიკისათვის წელიწადში — 50 კუბ. კმ — გახდება 230 კუბ. კმ.
სოფლის მეურნეობაში სარწყავად წელიწადში — 180 კუბ. კმ — გახდება 260 კუბ. კმ.
სულ 290 კუბ. კმ გახდება 556 კუბ. კმ.

წყლით მომარაგების სახეები

დანიშნულების მიხედვით წყლით მომარაგება შეიძლება იყოს: 1) სასმელ-საყოფაცხოვრებო, როცა წყალი იხმარება მოსახლეობის საოჯახო და სასმელი დანიშნულებისათვის; 2) ტექნიკური როცა წყალმომარაგება გამოყენებულია მრეწველობის ტექ-

ნოლოგიაში, საორთქლე მეურნეობაში, ქსოვილთა ღებვაში, ქალაქის მწვანე ნარგავების, შადრევნებისა და სხვ. წყლით მოსამარაგებლად.

ტექნიკური წყალსადენის მილები სხვადასხვა ფრად უნდა იყოს შეღებილი, რათა სასმელი წყლის წყალსადენში არ აგვერიოს. რაც შეეხება მწვანე ნარგავებისა და ქუჩების სარწყავად გამოსაყენებელ წყალს, ისიც დეზინფექცირებული უნდა იყოს.

ჰიგიენის თვალსაზრისით, უფრო საინტერესოა წყლით მომარაგების პირველი სახე, ე. ი. სასმელი და საყოფაცხოვრებო წყლით მომარაგება, რადგან მეორე სახე შეიძლება დაკმაყოფილდეს სასმელად უვარგისი, ე. წ. ტექნიკური წყლითაც.

წყლით მომარაგებაში არჩევენ ორ უმთავრეს კატეგორიას: 1) დ ე ც ე ნ ტ რ ა ლ ი ზ ე ბ უ ლ მომარაგებას, როცა წყლის მიწოდება ხდება მილსადენის გარეშე, მომხმარებლის წყალთან მისვლით (მაგალითად, უშუალოდ ჭის, ტბის, მდინარის ან წყაროების ხარჯზე); 2) ც ე ნ ტ რ ა ლ უ რ მომარაგებას, ანუ უზრუნველყოფას ისეთი წყალსადენით, რომლის დროს წყალი მილების საშუალებით გამოყვანილია მოხმარების ადგილთან, ე. ი. უმეტესი რაოდენობის ბინებთან.

მილების დასამზადებლად იყენებენ ლერწამს, გამომწვარ თიხას, ბეტონს, თუჯს და რკინას. რკინა ყველაზე მეტადაა გამოსადეგი საბინაო ქსელში, მიწის ქვეშ გასაყვანი მაგისტრალებისათვის კი უფრო ხშირად სქელკედლიან თუჯის უჟანგავ მილებს ხმარობენ.

ამჟამად წყალსადენის ქსელში ლითონის მილების მაგიერ ზოგჯერ იყენებენ სპეციალურ უვნებელ პლასტმასის მილებსაც, მაგალითად, იუგოსლავიურ „მინერვას“, „ტიტრას“ და სხვ.

წყლით ცენტრალური მომარაგება სქემატურად შემდეგი ნაწილებისაგან შედგება: 1) სათავე, ანუ მოსაგროვებელი და საკაპტაჟო რეზერვუარები, 2) ყველა წყლისათვის არასავალდებულო გამწმენდი ან გამაუვნებელი დანადგარები, 3) საქაჩავები, თუ გეოგრაფიული რელიეფი ამას საჭიროებს, დამწნევი და სამარაგო რეზერვუარებით, 4) წყლის გამანაწილებელი ქსელი.

ასეთი ცენტრალური მომარაგება ნაგებობათა მთელი სისტემაა და მას, ჩვეულებრივ, წყალსადენს უწოდებენ. ის შეიძლება შეიქმნას მიწისქვეშა (გრუნტის) წყლის, წყაროების, მდინარეების ან ტბების ისეთ ბაზაზე, რომლებიც თავიანთი ადგილმდებარეობით ნაკლებ იტვირთებიან სხვადასხვა ჩამონარეცხი სიბინძურით. მაგალითად, ნატახტრის, ბულაჩაურის წყალსადენები აგებულია არაგვის მიწისქვეშა ფილტრატების წყლის კაპტაჟის ბაზაზე; მოსკოვის წყალსადენი — მდინარე მოსკოვის, ვაზუზისა და ვოლგის ბაზაზე (ე. წ. ვრუბლიოვის წყალსადენი). ქუთაისისა მდინარე რიონისა და ფარცხანაყანევის

გრუნტის წყლების, ერევნისა სევანის ტბის, ბელოსტოკისა, თელავისა და ონისა — არტეზიული წყლების ბაზაზე; ლენინგრადის მომავალი წყალსადენი კი ალბათ მტკნარწყლიანი ლადოგის ტბიდან მომარაგდება, თუ კი გამოინახება მისი ზედმეტად უმარილო წყლის დამარილიანების რაციონალური ფორმა (რადგან მისი მშრალი ნაშთი 58/მგ/ლ არ აღემატება). ხარკოვისათვის მაღალხარისხოვანი წყლის გამოყვანა დაგეგმილია მე-300 კილომეტრიდან.

თბილისის ძველი წყალსადენი (ე. წ. ავჭალის წყალსადენი) აგებულია მდინარე მტკვრის ბაზაზე. მდინარე ნევას ბაზაზე მუშაობს ლენინგრადის დღევანდელი წყალსადენიც, ქ. ბაქო დღეს მტკვრის წყლით მარაგდება, მაგრამ უკვე აგეგმარებენ ახალ ძლიერ წყალსადენს მთის წყაროების ბაზაზე.

ჯერჯერობით გარემოს მაღალ დონეზე დაცვის განხორციელებამდე მდინარის გამოყენება ცენტრალური წესით წყლის მომარაგებისათვის ჰიგიენურად ნაკლებად სასურველია, რადგან მდინარე ჩამოუდის მრავალ სოფელსა და ქალაქს, არცთუ იშვიათად იტვირთება მათი ტერიტორიების ჩამონარეცხებით, ფაბრიკა-ქარხნებში ნახმარი წყლით, საყოფაცხოვრებო (კანალიზაცია) სიბინძურითა და გადანაყრებით. ამიტომ მდინარის წყალი რომ სასმელად ვარგისი გავხადოთ, საჭიროა შრომატევადი ღონისძიებების ჩატარება. უმეტესად სხვა გამოსავალი არ არის, რადგან ძალიან ძნელია რამდენიმე მილიონიანი ქალაქების წყაროს ან არტეზიული წყლით უზრუნველყოფა. მითუმეტეს, რომ თანამედროვე სანიტარიულ ტექნიკას შეუძლია ისე გაასუფთაოს და გააუვნებლოს დიდ მდინარეთა წყალი, რომ მისი ფიზიკური, ქიმიური და ბაქტერიოლოგიური მაჩვენებლები თითქმის არაფრით ჩამორჩებოდეს წყაროს წყლის მაჩვენებლებს. ამიტომაა რომ წყალმომარაგების ეს ვარიანტი ჯერჯერობით თითქმის საყოველთაოდაა გავრცელებული.

გარდა ამისა, ანგარიშგასაწევია ისიც, რომ ზოგიერთ წყაროს (მაგალითად, თოვლთან დაკავშირებულს) ზაფხულობით საგრძნობლად უმცირდება დებიტი და მოსახლეობა სწორედ იმ დროს ღებულობს ნაკლებ წყალს, როცა მას იგი უფრო მეტი რაოდენობით სჭირდება.

ტბისა და მდინარის ბაზაზე წყალსადენის აგება საჭიროებს ნაპირებისა და კალაპოტის დაცვას განსაზღვრულ მანძილზე, რომ წყალსადენამდე აღწევდეს ნაკლებ საეჭვო და ნაკლებ გაბინძურებული წყალი. ამ მხრივ ტბა მაინც უკეთეს მდგომარეობაშია, რადგან დალექვის გზით თვითგაწმენდის მეტი შესაძლებლობა აქვს. თბილისის ზღვის წყალი დამხმარე ნაგებობების გავლით (დროებით) ჩართულია საქალაქო წყალსადენის ქსელში.

როდესაც წყლის მოპოვებას ახდენენ ტბიდან ან, საერთოდ, ღია

წყალსატევიდან, საჭიროა შემწოვი მილის მოხრილი ბოლო, ერთი მეტრით მაინც ჩაყურული იყოს წყალსატევის წყალში და არანაკლებ ასეთივე მანძილით მაღლა იდგეს მისი ფსკერიდან.

ამ ღონისძიების არსი გასაგებია. მისი მიზანია ჭუჭყისა და ბაქტერიების აცილება, რომლებიც წყლის ზედაპირსა და წყალსაცავის ფსკერზე უფრო უხვად მოიპოვება, ვიდრე მის შუა ფენაში.

მტკნარწყლიანი ტბების (ლადოგის, ჟენევის, ბაიკალის) წყლის ანალიზებიდან ცნობილია, რომ როცა წყალი დაგუბებულია, ტბის ნაპირები მუდამ დაბინძურებულია როგორც თვალით შესამჩნევი, ისე უხილავი ნივთიერებებითა და მიკროორგანიზმებით. მაგალითად, ჟენევის ტბის ნაპირიდან აღებული წყლის 1 მლ-ში აღმოჩენილი იყო 150000 ბაქტერია, რამდენიმე მეტრით შიგნით კი — მხოლოდ რამდენიმე ათეული. სწორედ ამიტომაა, რომ ტბიდან (და მდინარიდანაც) წყლის ამოქაჩვისათვის საჭირო ხდება მილის რაც შეიძლება შორს და შუა ფენებში შეტანა. შემწოვი მილის წყალში ღრმად ჩაშვება იმითაც მოსაწონია, რომ მეტ სიღრმეზე წყლის ტემპერატურა ნაკლებია.

წყალსატევის წყალი მილების საშუალებით მიედინება მომხმარებლამდე. ზოგჯერ წყლის სათავე ძლიერ შორსაა დასახლებული ადგილიდან და ძალიან ძვირი ჯდება სათავიდანვე დახურული მილებით მისი მიწოდება. მაშინ წყალი განსაზღვრულ მანძილზე გამოჰყავთ ღია არხებით. მაგალითად, ნატახტრის წყლის ნაწილი ჭების წყლის შემკრებ კაპტაჟამდე ღიად მიედინება. ვოლგა-მოსკოვის წყალსადენის არხის მხოლოდ ის ნაწილია გადახურული, სადაც წყალი გადის დასახლებულ ადგილებში და გამწმენდ და გამაუვნებელ ნაგებობათა გავლის შემდეგ გადადის სრულიად დახურული მილების სისტემაში. ასევე ნაწილობრივ ღიად მიედინება მდინარე ჩრდილოეთის დონეცის წყალი დონბასისათვის და სხვ.

დასახლებული ადგილის წყალსადენი ისეთი ვარაუდით უნდა მოეწყოს, რომ იგი უზრუნველყოფდეს ამ ადგილის მოსახლეობის ზრდას 20—25 წლის განმავლობაში.

მშრალჰავიან ქვეყნებში, სადაც წლიური ატმოსფერული ნალექები მცირეა და ზაფხულობით მდინარეები და ჭები შრება, მოსახლეობა იმარაგებს ატმოსფერულ წყალს. წვიმისა და თოვლის წყალს აგროვებენ ცემენტის რეზერვუარებში, რკინის ცისტერნებში, კასრებსა და სხვადასხვა ბუნებრივ და ხელოვნურ საგუბარებში. ასეთ საგუბრებად შეიძლება ხელოვნურად გადაღობილი ხეობების, ტაფობებისა და სხვ. გამოყენება. სანიტარიული თვალსაზრისით, ასეთი საგუბრები, ცხადია, ნაკლებ სასურველია და საჭიროებს მაქსიმალურ ყურადღებას — გაბინძურებისაგან დასაცავად და შემდეგში დეზინფექციის ჩასატარებლად. ატმოსფეროს ნალექების წყლის მეტ-ნაკლებად კეთილ-

მოწყობილ საგუბრებს უკეთებენ ბეტონის ან ხის კედლებს, საგუბრის შუაში კი აღმართულია მფილტრავკედლებიანი ჭა, რომლის ირგვლივ ქვიშაა ჩაყრილი. ამ ჭაში შემოსულ, გაფილტრულ წყალს სადეზინფექციო კამერებში ქაჩავენ ტუმბოთი და შემდეგ აწვდიან მოსახლეობას.

გამორიცხული არ არის, რომ ახლო მომავალში საჭირო გახდეს აისბერგების ბუქსირებით ჩამოცურება და მათი ნადნობი წყლით ამა თუ იმ ქალაქის წყალსადენის მომარაგება (ცხადია, მინერალური მარილების ჩამატებით).

ზოგიერთი მკვლევარი ამ თვალსაზრისით მყინვარებზეც კი მსჯელობს, მითუმეტეს, რომ მათ ხმელეთის 10%-მდე ფართობი უკავიათ.

მტკნარ, ბუნებრივ წყლებთან ერთად უნდა მოვიხსენიოთ ხელოვნური გზით მიღებული მტკნარი წყალიც (დესტილატი) ჩვეულებრივი ატომური ელექტროსადგურებიდან და ჩქარ ნეიტრონებზე მომუშავე ატომური ელექტროსადგურებიდან, ვთქვათ, ისეთი ტიპისა, როგორც მანგიშლაკის ქ. შევჩენკოს ჩქარ ნეიტრონებზე მომუშავე ატომური ელექტროსადგურია.

მიწისქვეშა წყალი

დედამიწის ქერქი შედგება არაერთნაირი აგებულების ფენებისაგან, რომლებიც სართულებად არიან განლაგებული. ზოგიერთი ფენა შეიძლება იყოს წყლის დამაბინძურებელი, ზოგი — გამწმენდი, ზოგიც წყალგაუმტარი (წყალმა ნიადაგში შეიძლება განიცადოს მინერალური გამდიდრებაც, კერძოდ, კალციუმის ხსნადი მარილების — ბიკარბონატების წარმოქმნაში მიწისქვეშა[1] წყალს ეხმარება მიწის წიაღის CO_2). ამიტომ, იმის მიხედვით, თუ როგორია ნიადაგი, სასმელად ვარგისია სხვადასხვა სიღრმიდან ამოღებული წყალი. მაგალითად, მოსკოვისა და თბილისისათვის სასმელად ვარგა 10—12 მეტრი სიღრმიდან ამოღებული წყალი. არის ადგილები, სადაც ნიადაგის უკეთესი სანიტარიული მაჩვენებლების გამო ზედა ფენებიდან ამოღებული წყალიც ვარგისია სასმელად.

ბუნებაში გამოვლინების მხრივ განსაკუთრებული ადგილი უკავია ე. წ. კარსტულ წყალს. ასეთი სახელწოდებით ცნობილია ისეთ მდინარეთა წყალი, რომლებიც ერთ განსაზღვრულ ადგილას (სასულეში) მიწის წიაღში შთაინთქმებიან და შემდეგ არცთუ ისე შორს გამოვლენ წყაროს სახით ან კვებავენ არტეზიულ საგუბრებს. ცხადია,

---

[1] დედამიწის ზედა, ბიოლოგიურად აქტიურ ფენას — ნიადაგი, ხოლო უფრო ღრმად მდებარე არააქტიურ ფენებს გრუნტი ეწოდება. ამიტომ ტერმინი „მიწისქვეშა წყალი“ სასურველია „გრუნტის წყლით“ შეიცვალოს.

ასეთი წყალი მოკლებული არ არის ისეთ ნაკლს, რომელიც სანიტარიული თვალსაზრისით ახასიათებს ღია წყალსატევის წყალს საერთოდ, კერძოდ კი მდინარეებისა და ნიაღვრების წყალს. საქართველოში კარსტული წყალი გვხვდება, მაგალითად, რაჭაში— შაორის ჭალაში მდინარე დიდი ჭალა სოფ. ხერგასთან ქრება და მრავალი კილომეტრის შემდეგ კვლავ გამოდის ზედაპირზე მდინარე შარაულას სახელწოდებით.

როცა წყლით მომარაგებისათვის უნდა ისარგებლონ მიწისქვეშა წყლით, არცთუ იშვიათად ისმის საკითხი ამ წყლების შეკრების, ანუ ე. წ. კაპტაჟის შესახებ, რაც გულისხმობს ამ ტერიტორიაზე საექსპლუატაციოდ ამორჩეული მიწის ქვეშ გამდინარე ყველა წყლის ერთად შეგროვებას, მაგალითად, ნატახტრის ჭაბურღილების კაპტაჟი. საკაპტაჟე რეზერვუარი შეიძლება ჰქონდეთ წყაროების წყლის შესაკრებადაც. მაგრამ კაპტაჟის ჩატარება შეუძლებელია, თუ არ ვიცით ორივე ჭაბურღილის წყალი ერთი და იგივეა თუ არა, ანუ ერევა თუ არა ამ ორი ჭაბურღილის და, საერთოდ, აქ აღმოჩენილი წყლები ერთმანეთს, რადგან, თუ ამ ტერიტორიაზე მხოლოდ ერთი და იგივე წყალი მოძრაობს, ცხადია, მისი რაოდენობითი მარაგი გაცილებით მცირე იქნება, ვიდრე მაშინ, როცა თითოეულ ჭაბურღილს თავისი საკუთარი მკვებავი წყარო აქვს.

ამ ურთიერთობის დასადგენად მიმართავენ უფრო მეტ სიღრმეზე მდებარე წყლის ინდიკაციას რომელიმე უვნებელი საღებავით ან მიკრობით. მაგალითად, ფლუორესცეინის მწვანე ფლუორესცენცია შესამჩნევია 1 : 2000000 განზავების დროსაც კი. ბაქტერიებიდან ამავე მიზნით ხშირად იყენებენ Bact prodigiosum-ის კულტურას, რომელიც შემდეგ დასაკვირვებელ ადგილებზე აღებული წყლის დათესვით ადვილად შეიძლება აღმოჩნდეს დამახასიათებელი მოწითალო ლამაზი კოლონიებით. ინდიკაცია შეიძლება შესრულდეს რომელიმე უვნებელსუნიანი ნივთიერებითაც, მაგალითად, საპროლით, რომელიც მილიონიან განზავებებშიც კი იძლევა დამახასიათებელ — ნაფთალინის სუნს (ეს კი შესაძლებელს ხდის დაკვირვებათა გაგრძელებას ღამით).

ინდიკატორის შეტანიდან რამდენიმე ხნის გავლის შემდეგ სისტემატურად იღებენ სინჯებს მეზობელი ჭაბურღილებიდან ან წყაროებიდან იმის დასადგენად გამოჩნდა თუ არა წყალში ინდიკაციისათვის ჩაშვებული ფლუორესცეინი Bact prodigiosum ან საპროლი.

ზოგჯერ მიწისქვეშა წყალი ხვდება თიხის ორ ფენას შუა და ქმნის ერთ- ან რამდენიმეიარუსიან მიწისქვეშა ტბას. თუ ასეთი საგუბრის მკვებავი — მყინვარი, ტყე, პლატო ან მდინარის ნაწური ამ თიხის დახშულ ქვაბულზე მაღლა მდებარეობს (მაგალითად, ფუნიკულიორის პლატო და გმირთა მოედანი), ასეთ შემთხვევაში, ზიარი ჭურჭლების

პრინციპით გვირთა მოედანზე დაბურღილი ჭიდან წყლის შადრევანი ამოიტყორცნება იმავე ძალით, როგორითაც ის შეჭირხნული იქნება ქვაბულში. ასეთ წყალს არტეზიული (არტუაული) წყალი ეწოდება (არტუა — რეგიონია საფრანგეთში, სადაც ის პირველად XIX საუკ. იყო გამოყენებული). თუ მკვებავი და მიმღები მღვიმე დაახლოებით ერთ სიმაღლეზეა, მაშინ შადრევანი არ ამოიტყორცნება და საჭირო გახდება ტუმბოს მოშველიება.

არტეზიული წყალი ღრმა ფენებში წურვისა და დიდი ხნის განმავლობაში ნადგომობის გამო ბიოლოგიურად და ბაქტერიულად ძალიან კარგ წყლადაა მიჩნეული. ამის გამო, მიზანშეწონილი იქნებოდა ყოველი დასახლებული ადგილის მოსახლეობას ჰქონოდა წყლით მომარაგება ასეთი წყლის ბაზაზე. ამის ნიმუშია ქ. კრასნოიარსკის მაგალითი.

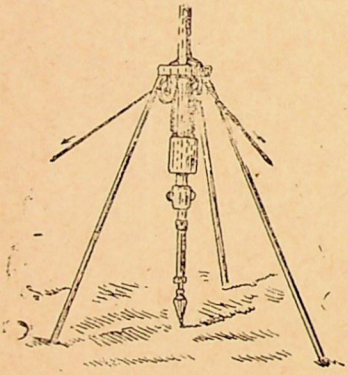
ამ მხრივ თვალსაჩინო შესაძლებლობები აქვს საქართველოს და ბევრ სხვა ისეთ ქვეყანას, სადაც უხვადაა აღმოჩენილი არტეზიული წყალი. მაგალითად, სომხეთი, ჩრდილო კავკასია (ნოღაის ველები), შუა აზიის რესპუბლიკები და მათი უდაბნოები, დიდი უდაბნო საქარა და სხვ. აქ თითქმის ყველა კუთხეში 150—250 მეტრ სიღრმეზე აღმოჩენილია არტეზიული წყლის ძლიერი მასივები (ჩვენში ამ მხრივ პერსპექტიულია ქართლში — გორი, კახეთში — გურჯაანი, შირაქში — ალაზნის ველი, რაჭაში — ონი და სხვ.).

არტეზიული წყალი სხვადასხვა სიღრმეში გვხვდება (დაწყებული ასეული მეტრიდან, დამთავრებული 2—3 კილომეტრით). მოსკოვის რაიონში ასეთი წყალია 70—240 მეტრ სიღრმეზე, ხარკოვის რაიონში კი 500 — 600 მეტრზე. არტეზიული ჭის ნაკლი იმაშია, რომ ხშირად წყალში, უდაბნოს ჭებისა და, საერთოდ, ღრმა ჭების მსგავსად, ძალიან დიდი რაოდენობით გროვდება მარილები. ამის მიზეზია მაღალი წნევა და გეოლოგიურ ფენებთან ნახშირორჟანგის თანაპოვნიერებით გახანგრძლივებული კონტაქტი. ზოგჯერ ასეთი წყალი ზღვის წყლის მსგავსი შედგენილობისაა (მაგალითად, მოსკოვის ზოგიერთი ძველი ჭა). ამიტომ, ცხადია, ყველა არტეზიული ჭის წყალი სასმელად არ ვარგა.

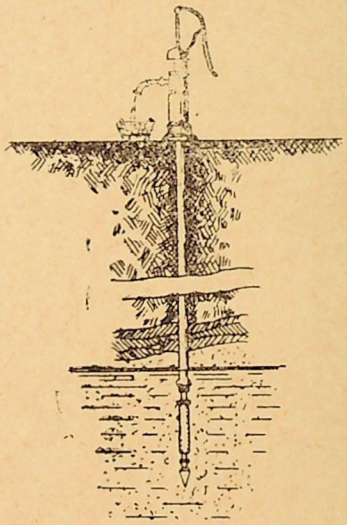
არის უფრო მარტივი, მაგრამ ისევე მილოვანი ტიპის ჭა, რომელიც ეწყობა ზედაპირთან ახლოს მდგომი მიწისქვეშა წყლის პოვნიერებისას — მას უწოდებენ აბისინიურ ჭას. მისი სიმაღლე იშვიათად აღემატება 10 მეტრს (ასეთი ჭა ინგლისელმა კოლონიზატორებმა პირველად მოაწყეს აბისინიაში, რამაც განაპირობა მისი ასეთი სახელწოდება). მისი აგებულებაც არა ჰგავს ჩვენებურ, ამოთხრილ, ლაქვანიან ჭას; ის მიწის გულში შეჭრილია მილის სახით, რომელსაც ბოლოზე აქვს შემოსაწრეტი ხვრელები (სურ. 8, 9).

ამ ტიპის ჭებს, მართალია, ამოსაქაჩი ტუმბოს დამატება სჭირდე-

ბაო, მაგრამ, არტეზიულ ჭასთან შედარებით, ისინი მარტივი და ადვილად მოსაწყობი არიან, ამიტომ ფართოდ გამოიყენება როგორც მჭიდრო დასახლების, ისე განსაკუთრებით საველე პირობებში. ასეთი დახშული ჭები საშუალებას აძლევს ჯარს არ იხმაროს მტრის მიერ მოწამვლის მხრივ საეჭვო ჭის წყალი და მოკლე დროში თვითონ აამუშაოს ახალი ჭა. მაგრამ აბისინიური ჭის ნაკლი ის არის, რომ მისი შემოსაწრეტი ხვრელები შეიძლება მალე გაიბიდნოს, გარდა ამისა, მას არა აქვს წყლის მარაგის შესაკრები ჩაღრმავება.



სურ. 8. მილოვანი ჭის სამფეხა საბურღავი.



სურ. 9. აბისინიური ჭა (ვარგისია ფხვიერი, რბილი ნიადაგებისათვის).

სანიტარიული თვალსაზრისით, უფრო დაბალ დონეზე დგას ე. წ. ამოთხრილი (შახტური) თუნდაც მოპირკეთებული ჭები, რომელთა ხარისხის რამდენადმე გაუმჯობესება შესაძლებელია, თუკი მათ გაუკეთებენ ლაკვანს, გადახურავენ და წყალს ამოიღებენ საჭაჩავით (სურ. 10, 11).

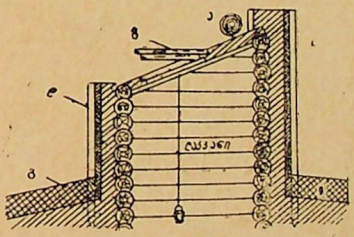
მოპირკეთებისა, ე. ი. ორმოს შიგაპირის (ანუ ლაკვანის) აგურით, ქვით ან ფიცრით ამოშენების გარდა, ჭას მიწის ზედაპირიდან 2 მეტრ სიღრმესა და ირგვლივ 3 მეტრ სიგანეზე უნდა გაუკეთონ აზელილი თიხის დამცველი (არაგამტარი) სალტე. ჭის მოსაპირკეთებელი ლაკვანი მიწიდან აცილებული უნდა იყოს 1 მეტრით მაინც, მას გვიმი ეწოდება. ასეთ ამაღლებულ გვიმს სანიტარიული მნიშვ-

ხელობა აქვს, რადგან იგი იფარავს ჭას ნიაღვრის, ნახმარი წყლისა და სხვა მექანიკური გაბინძურებისაგან.

მიწისქვეშა წყლის სანიტარიული ხარისხი მით მაღალია, რამდენადაც ღრმა ფენიდან იქნება ამოყვანილი ჭა, მაგალითად, მეორე ან მესამე წყლიანი ფენიდან, ანუ იარუსიდან.

საკმაო სიღრმეზე ამოთხრილი აბისინიური ჭის წყლის დონე და ტემპერატურა პრაქტიკულად უცვლელია. მართალია, ამოთხრილი ჭიდან წყლის გაძლიერებული ხარჯვა დროებით დაბლა სწევს მის წყლის სარკეს, მაგრამ ჭა რამდენიმე ხნის შემდეგ შემოჟონილი წყლით ისევ ივსება და დგება ძველ დონეზე, მომატებული წყალი კი განაგრძობს თავის გზას[1].

მიაჩნიათ, რომ საშუალოდ ჩვეულებრივი სიდიდის ამოთხრილმა ჭამ დღე-ღამეში შეიძლება შოგვცეს 500—1000 ლიტრი წყალი.



სურ. 10. ჭის ლაკვანის კეთილმოწყობა ხის მასალით.

ა) გვიმის სახურავზე დასაფარებელი ქსოვილი, ბ) სახურავი, გ) დამცველი თიხის ფენა, დ) კედლებს შორის მიწა.

მიწისქვეშა წყლის ხარისხი და თვითგაწმენდა დამოკიდებულია მის წარმოქმნასა და მიწის ქვეშ მის გზაზე შემხვედრ მფილტრავ-დამჭანგავი ფენების თვისებებზე. ცხადია, ასეთ წყალს თვითგაწმენდაში აკლია ღია წყალსატევების დამახასიათებელი უხვი დამხმარეები — მზის რადიაცია და თავისუფალი აერაცია.

ახლად ასათვისებელი ყამირი, ნასვენი მიწებისა და უწყლო საძოვრების სასმელი წყლით უზრუნველსაყოფად გამოშვებულია თვითმავალი აგრეგატი „КШК-25“ — არტეზიული ჭების მექანიზებული წესით ბურღვისათვის. არსებობს ე. წ. პნევმატური ჭების მოსაწყობი დანადგარებიც, ე. ი. როცა შახტური ჭა იხურება ჰერმეტულად და მასში შემცველ წყალს ჩაუშვებენ მილში ატმოსფეროს ჰაერის კომპრესიის, ე. ი. ზეწოლის გავლენით. ასეთ ჭას ერთლიფტიანი ჭა ეწოდება.

უნდა აღვნიშნოთ ბოლო დროს ზოგ მხარეში (მაგალითად, ბალტიისპირეთში) მიწისქვეშა წყლის ხელოვნურად გაუხვების ვარიანტიც.

---

[1] იაკუტსკში მუდმივად გაყინული ნიადაგის სიღრმე 216 მეტრს აღწევს. ამის მიუხედავად, იქ 350 მეტრ სიღრმეზე მოწყობილი აქვთ საქაჩავიანი ბურღილი ჭები.

მწარმოებლები იყენებენ მიწისქვეშა ცნობილი ტრაექტორიების მფილტრავ შესაძლებლობებს და მათზე ან მთაში მიზნობრივად უშვებენ ღია წყალსატევების გასაწმენდ წყალს.

წყლით მომარაგების წყაროების ჰიგიენური დაცვა

მოსახლეობის ჯანმრთელობის დაცვის მიზნით, სახელმწიფო სანიტარიული სამსახურის მიერ გამომუშავებულია და სათანადო ორგანოთა მიერ დაკანონებული წყალსატევების სანიტარიული დაცვის ზონები, რომლებიც ეწყობა წყალსადენისათვის გათვალისწინებული მდინარის, ტბის ან საკაპტაჟე აუზების ირგვლივ.

წყალსადენის სანიტარიული დაცვის ზონა იყოფა ორ სარტყლად:

1) სანიტარიული სასტიკი რეჟიმის სარტყელი. ამ სარტყელში შედის წყალსადენის სათავე, ე. ი. მდინარის ან ტბის ის ნაწილი, საიდანაც წყალი აიღება, და საკაპტაჟე (თუ ბურღილებიანი ჭის წყალია). ამ ტერიტორიაზე შენდება მხოლოდ წყლის შეგროვების, გაწმენდა-გაუვნებლებისა და ქსელში შეშვებისათვის საჭირო ნაგებობანი.

ჩვეულებრივ, არავითარი საცხოვრებელი ბინა და მეურნეობა ამ სარტყელში არ დაიშვება. დიდი წყალსადენების პირველი სარტყელი უნდა შემოღობონ გალავნით ან ეკლიანი მავთულით. მას იცავენ სპეციალური შიგა სამსახურის შეიარაღებული მცველები.

იმისდა მიხედვით, თუ როგორია წყლით მკვებავი იზოგიფსების ნაკადის სიძლიერე და მისი სათავის მოსაწყობი ადგილის სანიტარიული ტოპოგრაფია, სასტიკი რეჟიმის სარტყლის რადიუსი შეიძლება აღწევდეს რამდენიმე ათეულ, ასეულ ან ათასეულ მეტრს.

წყალსადენისათვის გათვალისწინებული წყალი პირველ სარტყელში ექცევა წამყვან მაგისტრალში, ე. ი. გადადის დახურულ სისტემაში, ანუ წყალსადენის მილში.

2) სანიტარიული შეზღუდვის რეჟიმიანი სარტყელი. ეს სარტყელი თავისი იზოგიფსებით გარს ეკვრის პირველ სარტყელს. მასში შეიძლება მოსახლეობისა და ისეთი წარმოებების დაშვება, რომლებიც არ დააბინძურებენ ნიადაგს. აქ შეზღუდულია მიწის სამუშაოების უნებართვოდ შესრულება, მაგალითად, სარწყავი არხის გაყვანა, სახლის ასაშენებლად საძირკვლის გათხრა და სხვ. აკრძალულია სოფლური შემწოვორმოიანი საპირფარეშოების მოწყობაც. ასეთი საპირფარეშოები უნდა დადგან ამოცემენტებულ ორმოებზე, რომ ფეკალური მასები გაჰქონდეთ საასენიზაციო ცისტერნებით და ამ სარტყლის მიწის სიღრმეში პირველი სარტყლისაკენ მი-

მაკალ წყლამდე არ ჩააღწიოს ადგილობრივად მოხვედრილმა სიბინძურემ, მათ შორის კი ცხოველთა ლეშის ან ნაგვის ნამარხმაც.

ამ სარტყლის ფართობი შეიძლება აღწევდეს ასობით ან ათასობით ჰექტარს, რაც დამოკიდებულია იმაზე, თუ რა სიძლიერის, როგორი ჰიდროგეოლოგიისა და რა სახის წყალსატევთან გვაქვს საქმე. მაგალითად, თუ მომავალი წყალსადენი უნდა იკვებებოდეს წყაროებით ან მიწისქვეშა წყლით, მაშინ მის მეორე სარტყელში მოექცევა ის ტაფობი, რომელიც უშუალოდ კვებავს ამ წყალს და მისი ფართობი განისაზღვრება მფილტრავი ქანების, ანუ გრუნტის ჰიდროგეოლოგიური იზოგიფსების ჩვენებით.

მეორე სარტყლის ფართობი სანიტარიულად გაპირობებულია ბაქტერიების გრუნტში კვდომის გარანტირებით. მაგალითად, მეორიდან პირველ სარტყელში გადასვლას წყალი უნდა ანდომებდეს ასიოდე დღეს.

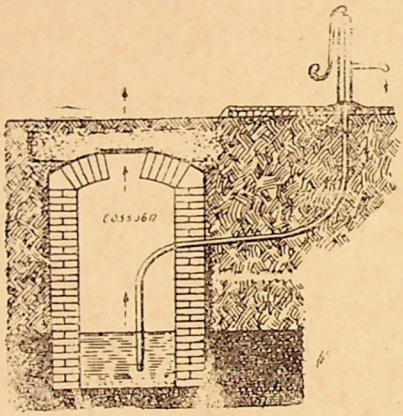
თუ წყალსადენი მდინარიდან მარაგდება, მის მეორე სარტყელში მოექცევა ამ მდინარის ნაპირები, უმეტესად წყლის აღების ადგილის ზემოთ, შედარებით ნაკლები კი — ქვემოთ, რამდენიმე კილომეტრზე. თუ მდინარე ძალიან განიერია, მაშინ მეორე სარტყელში ხვდება წყლის ასაღები მხარის ნაპირი, საწრეტ მილზე ასობით მეტრის დაშორებით.

შეზღუდვის სარტყელში სპეციალური ნებართვის გარეშე დაუშვებელია ტყის გაჩეხვა, ნიადაგის ღრმად ამოთხრა, გზების მშენებლობა და, საერთოდ, ისეთი სამუშაოების შესრულება, რომლებმაც შეიძლება გავლენა მოახდინონ წყლის დებიტსა და ხარისხზე. მაგალითად, არ შეიძლება ნიადაგში არაკომპოსტირებული ორგანული ან ქიმიური სასუქების ან ამა თუ იმ შხამქიმიკატის შეტანა.

3) სანიტარიული მეთვალყურეობის სარტყელი. ეს სარტყელი პირობითია და მხოლოდ განსაკუთრებულ ვითარებაში დაიგეგმება. მაგალითად, ღია წყალსატევებისათვის და სხვ. ის ექვრის მეორე სარტყელს და შეიძლება მოიცავდეს ათასობით ჰექტარს.

ამ პირობითი სარტყლის ფართობის სიდიდე არსებითად იგივე სანიტარიულ-გეოგრაფიული მიდგომით განისაზღვრება, როგორც მეორის. მეთვალყურეობის სარტყელში არის მოსახლეობა და სოფლის მეურნეობის თავისუფალი წარმოება ასევე თავისუფალი ასენიზაციით, მხოლოდ იგი მაინც უნდა იმყოფებოდეს სანიტარიული მეთვალყურეობის ქვეშ იმ თვალსაზრისით, რომ მის ტერიტორიაზე არ გავრცელდეს ნაწლავ-ტიფური ჯგუფის დაავადებანი. ზომებს ღებულობენ იმის წინააღმდეგ, რომ მესამე სარტყელში ღიად ან მიწისქვეშ მიმდინარე წყალში არ მოხვდეს და შემდეგ არ გადაეცეს ჯერ მეორე, შემდეგ კი პირველ სარტყელს მუცლის ტიფის, ქოლერის, დიზენტერიის, ტულარემიისა და სხვა წყლისმიერი ინფექციების გამომწვევნი.

ამრიგად, ამ სარტყელში არავითარი სპეციალური მორიგეობა არ არის დაწესებული. მეთვალყურეობა იმაში მდგომარეობს, რომ ჯანმრთელობის დაცვის რაიონულმა განყოფილებამ, მისმა სანეპიდსადგურმა და საქიმო, საფერშლო, საბებიო პუნქტების იმ პერსონალმა, რომლის სამოქმედო უბანშიც მოქცეულია ეს სარტყელი, ყურადღება მიაქციონ ნაწლავურ ინფექციებთან ბრძოლას, მოსახლეობაში დროულად ჩაატარონ პროფილაქტიკური აცრები, გაშალონ სანიტარიულ-საგანმანათლებლო მუშაობა ნიადაგის სანიტარიულად დასაცავად, უზრუნველყონ დროული ჰოსპიტალიზაცია და ეპიდკერის დეზინფექცია. სწრაფად აცნობონ თავის რაიონულ სანეპიდსადგურს, წყლით საშიში ინფექციის პირველივე, თუნდაც საეჭვო, შემთხვევის შესახებ და სხვ. ამ სარტყლის აქ ჩამოთვლილი ზედამხედველობითი ფუნქციები მით უმეტეს სავალდებულოა მეორე სარტყლისათვის.



სურ. 11. ტუმბოიანი ჭა აგურის ლაკვანით.

სასურველია, შეზღუდვის სარტყელი ჰქონდეს მსხვილ ჭებსაც, თუნდაც 30—50 მ რადიუსის ფართობით მაინც. რაც შეეხება წყაროებს, მათ მიმართ საკითხის პრაქტიკული გადაწყვეტა სანეპიდსადგურებს მოუხდებათ.

სასმელი წყლის ფიზიკური ხარისხის გაუმჯობესება

წყლის ხარისხის გაუმჯობესება დალექვით

ცნობილია, რომ წყლის დინების (მოძრაობის) შემცირებით იზრდება შეწონილი ნაწილაკების მისწრაფება დალექვისადმი და, რამდენადაც ნელა მიედინება წყალი, მით უფრო ჩქარა თავისუფლდება ის სიმღვრივისაგან.

მაგრამ წყლის სრული შეჩერება დალექვისათვის ეკონომიურად არ აღმოჩნდა რენტაბელური და სადღეისოდ სალექარების დიდი უმეტესობა, რომლებიც მოწყობილია სასმელი წყლის გასამჭვირვალებლად, მუშაობენ, მართალია, ძალიან პატარა, მაგრამ მაინც წყლის განსაზღვ-

რული სისწრაფით მოძრაობის პირობებში. მაგალითად, ლონდონის წყალსადენის სალექარებში წყალს თითქმის მთელ თვეს აყოვნებენ. გარდა ამისა, წყალს მოძრაობის გზაზე ახვედრებენ მრავალ წინააღმდეგობას — მისახვევ-მოსახვევებს, რითაც დალექვისადმი მისწრაფება უფრო იზრდება.

ასეთი სალექარები შეიძლება იყოს ღია ან დახურული. ზოგჯერ მათში წყლის ზედაპირი „აყვავებულია“ (ამწვანება), რის საწინააღმდეგოდ სრულიად უშიშრად და სასურველი ეფექტით შეიძლება გამოვიყენოთ სპილენძის სულფატი 1 : 1000000 განზავებით.

ცნობილია ისიც, რომ ბუნება თვით იძლევა სალექარების საუკეთესო ნიმუშს. მაგალითად, გახსნილი (გამდინარე) ტბები ტიპური სალექარებია და მათგან გამომდინარე წყალი მუდამ უფრო სუფთა და გამჭვირვალეა, ვიდრე მათში შემდინარე, მაგალითად, ბაიკალის ტბა, საიდანაც გამოდის მდ. ამური. ამიტომ, სადაც კი საჭირო და მოსახერხებელია, წყალსადენის მშენებლები იყენებენ ან ქმნიან საგუბრებს ფილტრებზე გადასაშვები წყლის გასასუფთავებლად. ჩვეულებრივ, ფილტრებზე გადასაშვებ მღვრიე წყალს სალექარებში აყოვნებენ ნელი სვლით 6—10 საათით მაინც, რითაც სიმღვრივისა და ბაქტერიების შემცველობის საგრძნობლად შემცირებას აღწევენ. ასეთი სალექარის როლს ასრულებს, მაგალითად, თბილისის ზღვა, მოსკოვის ზღვა და სხვ. (მოსკოვისათვის უსტინსკის წყალსადენის წყალი 3 თვემდე გუბდება).

ასეთ დალექვაში უმეტესად ჰყვებიან მსხვილი შეწონილი ნაწილაკები, უწვრილესნი კი უნდა დაკავდნენ ამავე წყლის შემდეგი დამუშავებისას — კოაგულაციით ან ფილტრაციით.

წყლის ხარისხის გაუმჯობესება კოაგულაციით

კოაგულანტად შეიძლება მრავალი ნივთიერების გამოყენება, მაგალითად, ალუმინკალიუმის შაბის, ალუმინის სულფატის (უმჯობესია რადიაციული სხივებით გააქტივება) და სხვ.

ამ ნივთიერებებიდან უფრო გავრცელებულია ალუმინის სულფატი, რომელიც წყლის ბიკარბონატების, ე. ი. გარდამავალი სიხისტის მოქმედებით გამოყოფს ფიფქისებრ ჰიდრატს.

მიღებული ალუმინის ჰიდრატი ერთ-ერთი ფაქტორია, რომელიც თავისი სიმძიმითა და შემწებებელი მოქმედებით ფსკერისაკენ წარიტაცებს წყალში შეწონილ კოლოიდურ ჰიდროლიზის მდგომარეობაში არსებულ სხვადასხვა ორგანულ ნივთიერებას, მათ შორის რადიაქტიურსაც.

ალუმინის სულფატისაგან ჰიდრატის განვითარება შემდეგი რეაქ-

ციით უნდა წარმოვიდგინოთ: $Al_2(SO_4)_3 . 18H_2O + 3Ca(HCO_3)_2 \rightarrow$ $\rightarrow 2Al(OH)_3 + 3CaSO_4 + 6CO_2 + 18H_2O$. ისეთ შემთხვევებში კი, როცა წყლის საკუთარი ბიკარბონატული სიხისტე არ არის საკმარისი მიმატებული სულფატის დასაშლელად, საკოაგულაციო წყალს ემატება სათანადო რაოდენობით ნატრიუმის კარბონატი (იხ. პრაქტიკუმი). კოაგულანტად შეიძლება ასკანის ბენთონიტის გამოყენებაც, თუ გასატუტიანებლად დავუმატებთ კირს.

ზოგიერთი ავტორი კოაგულაციას განიხილავს, როგორც წყლის მხოლოდ ფიზიკურ-ქიმიური თვისებების გაუმჯობესების საშუალებას და უგულებელყოფს იმ აუცილებლად მნიშვნელოვან მოქმედებას, რასაც იგი ახდენს ბაქტერიების რაოდენობის შემცირებაზე მათი ფსკერისაკენ წატაცების შედეგად, მხოლოდ საჭიროა ამ პროცესის რაციონალურად გამოყენება. ამის სადემონსტრაციოდ მოგვყავს ცხრილი პროფ. ვოიტკევიჩის მონაცემების მიხედვით (ცხრ. 5).

ცხრილი 5

კოაგულაციის გავლენა წყალში ბაქტერიების შემცველობაზე

კოაგულანტის მომატებიდან გასული დრო	ბაქტერიათა რიცხვი 1 მლ წყალში		
	1-ლი ცდა	მე-2 ცდა	მე-3 ცდა
კოაგულაციამდე	232000	385000	3600
2 საათის შემდეგ	65000	127000	792
4 „ „	25000	94000	288
6 „ „	27000	54000	1248
24 „ „	73000	60000	3500

ამ ცხრილიდან ჩანს, რომ კოაგულაციის შედეგად ბაქტერიათა რიცხვის მექანიკური შემცირება ძალაში რჩება 4—5 საათის განმავლობაში; აღნიშნული დროის შემდეგ კი ბაქტერიები თანდათან თავისუფლდებიან და ისევ ნაწილდებიან წყლის მასაში.

ჩატარებული დაკვირვებებიდან გამომდინარეობს ერთადერთი ბუნებრივი დასკვნა, რაც იმაში მდგომარეობს, რომ კოაგულაციის შესრულების მომენტიდან წყალი უნდა გათავისუფლდეს ნალექიდან 3—4 საათის განმავლობაში, რაც კარგად უნდა ჰქონდეთ შეგნებული იმ წყალსადენების ტექნიკურ მუშაკებს, რომლებშიც კოაგულაციაა გამოყენებული.

ახალი სინთეზური საშუალებებიდან, რომლებსაც აღმოაჩნდათ საკოაგულაციო კარგი თვისებები, აღსანიშნავია BA_2-ფლოკულანტი — პოლიაკრილამიდი, რომელიც კოაგულაციის ვადას ერთი-ორად აჩქარებს. კარგია ალუმინის ოქსიქლორიდიც (OXA) და სხვ. აკრილამიდი ზედმიწევნით ეფექტურია ნავთობისა და დდტ-ეს მოსაცილებლად.

მართალია, საკოაგულაციო ნივთიერებები უმთავრესად გამოყე-

ნებულია წყალსადენის სისტემაში, მაგრამ მათი არანაკლებ ფართო გამოყენება შეიძლება დეცენტრალიზებული წყლით მომარაგებაშიც როგორც სამოქალაქო, ისე სველე პირობებში, მაგალითად, ღელეების ან მდინარეების ნაჟურის დეზინფექციამდე გასამჭვირვალებლად და სხვ.

კოაგულირებულ წყალში ალუმინი არ უნდა დარჩეს 0, 5 მგ/ლ-ზე მეტი რაოდენობით (უფუჭებს გემოს).

წყლის ხარისხის გაუმჯობესება გაწურვით (გაფილტვრით)

წყლის ცენტრალურ მომარაგებაში უდიდეს როლს ასრულებს ფილტრაცია, რადგან ვერც ერთი წყალსადენი, რომლის წყალსაც სჭირდება გამჭვირვალობა, გაუფერულება და ბაქტერიების რაოდენობის შემცირება მფილტრავი დანადგარების გარეშე ვერ იმუშავებს.

ამჟამად სარგებლობენ ო რ ი ტ ი პ ი ს ფ ი ლ ტ რ ი თ, რომელთაგან ერთი ჩქარია, მეორე — ნელი[1]. ჩვეულებრივ, წყალსადენის მოწყობისას, თუ წყალი არ არის სავსებით სუფთა და შეუძლებელია მისი გამოყენება გაწმენდა-გაუვნებლების გარეშე, იყენებენ ერთერთი ტიპის ფილტრს, მაგრამ არსებობს ისეთი წყალიც, რომელიც ბუნებრივად იმდენად სუფთაა, რომ არ საჭიროებს არავითარ დანადგარებს ხარისხის გასაუმჯობესებლად (მაგალითად, ნატახტარი, ბულაჩაური და სხვ.).

როგორც ჩქარი სისტემის, ისე ნელი ფილტრებით მუშაობის პრინციპი ნასესხებია ნიადაგის ბუნებრივი მფილტრავი უნარისაგან. ჩქარი ფილტრის უპირატესობა, ნელთან შედარებით, გამოიხატება იმაში, რომ ის როგორც სახელწოდებაც გვიჩვენებს, 1 კვ. მ ფართობზე 40—50-ჯერ მეტ წყალს ატარებს, ვიდრე ნელი. საათში ნელი ფილტრის სისწრაფე საფილტრავი მასის სისქეში არ აღემატება 10—30 სანტიმეტრს, რაც 1 კვ. მეტრი ფილტრის ფართობისათვის იძლევა 100—300 ლიტრამდე წყალს საათში. სამაგიეროდ, ჩქარ ფილტრს, რომელიც 1 საათში 1 კვ. მეტრზე იძლევა 5000-დან 15000-მდე ლიტრს, სჭირდება დამხმარე ე. წ. წ ი ნ ა ს ა ლ ე ქ ა რ ე ბ ი, სადაც წყალი უშუალოდ ფილტრზე გადმოსვლამდე გუბდება, ე. ი. გამჭვირვალდება და მერე უკეთდება კოაგულაცია.

ამ კოაგულაციას, წინა სალექარებში შეწონილ გამჭუჭყიანებელ ნივთიერებათა საგრძნობი დალექვის გარდა, ახასიათებს მნიშვნელოვანი ბაქტერიული ეფექტიც. რადგან გაბინძურებული სიმღვრივის დალექვასთან ერთად საგრძნობი რაოდენობით ბაქტერიებიც ილექება.

[1] ნელი ფილტრი პირველად ააგეს ინგლისში 1829 წელს, ჩქარი კი — ამერიკაში 1885 წელს.

ნელი ფილტრების მუშაობის დაჩქარებისა და საექსპლუატაციო ვადის გაგრძელებისათვის, ზოგჯერ ხმარობენ საფეხურისებრად განლაგებულ წინა ფილტრებსაც. რომელთაგან საგრძნობლად გაწმენდილი წყალი უკვე საბოლოოდ გადადის ე. წ. ბიოლოგიურ აპკიან ნელ საწურავებზე. ასეთ შემთხვევაში წინა ფილტრები, ანუ პრეფილტრები დატვირთულია სხვადასხვა მასალით: სულ ზედა — ღორღით, შემდეგი — როჭკით, უკანასკნელები კი — ქვიშით (ზოგი ავტორი გვირჩევს საფილტრავ ქვიშაში დანაყილი ანთრაციტის შერევას). ჩქარი ფილტრის სწრაფ მოქმედებას ისიც უწყობს ხელს, რომ მასზე შეგუბებული წყლის ფენა ნელი ფილტრის ასეთსავე ფენაზე უფრო მაღალია, ე. ი. სქელია; უკანასკნელში კი წყლის სვეტის სიმაღლე საშუალოდ არ აღემატება 1,2 მეტრს.

ნელ ფილტრებს აწყობენ შემდეგნაირად: ამოთხრილ და ამოცემენტებულ რეზერვუარებში პირველად ალაგებენ რიყის მსხვილ ლოდებს, შემდეგ — უფრო წვრილ ქვებს, ზედ აყრიან ღორღს, როჭკს, მერე — მსხვილ ქვიშას და, ბოლოს, სილას; ფილტრის საერთო სისქე უდრის 1,5—2 მეტრს, რომლის 2/3 უკავია უშუალოდ წმინდა და მფილტრავი თვისებების მქონე ქვიშის ფენებს. ეს ფენები ჩქარ ფილტრებშიც შენარჩუნებულია, მხოლოდ იქ გამოყენებული არ არის სულ ქვედა, ანუ მსხვილი ქვების ფენა, მფილტრავი ქვიშის შრე კი დაახლოებით 2-ჯერ უფრო ნაკლები სისქისაა.

მუშაობაში ნელი ფილტრი ჩქარი ფილტრისაგან იმით განსხვავდება, რომ მას ნორმალური გამოყენებისათვის ზემოდან უნდა გაუჩნდეს ე. წ. ბიოლოგიური აპკი.

ბიოლოგიური აპკი ვითარდება ფილტრის სილის ფენაზე და შედგება იმ პლანქტონისა და ბენთოსისაგან, ანუ ბაქტერიებისა, პროტოზოასა და წყალმცენარეებისაგან, რომლებიც მოიპოვება ამ წყალში. აპკის მომწიფებას სჭირდება საწური წყლის ფილტრზე უძრავად შეტბორება ათიოდე დღით. ბიოლოგიური აპკის შექმნა საჭიროა იმისათვის, რომ ის თითქმის უკვე აღარ ატარებს მიკროორგანიზმებს და ასეთაპკიან ფილტრში გასული წყალი თავისუფალია ბაქტერიებისაგან 99 და მეტი პროცენტით.

ხანგრძლივი მოქმედებით სილაზე ფარდაგივით გადაკრული ბიოლოგიური აპკი იგლისება, სქელდება და აფერხებს წყლის ფილტვრის ინტენსივობას, რასაც შეიძლება წყლის ზეწოლით და ქვეშ განვითარებული ვაკუუმის შედეგად მოყვეს აპკის გახეთქა და წყლის გაუფილტრავად გასვლა. ამიტომ 2—3 თვის შემდეგ შესქელებულ ბიოლოგიურ აპკს „მოთოხნიან“, ქვიშას რამდენიმე სანტიმეტრ სიღრმეზე მოფხეკენ და გადაყრიან (ან გარეცხავენ სპეციალურ დანადგარებზე), ე. ი. ზედაპირს განაახლებენ და ისევ შეაგუბებენ მასზე წყალს. მიღებული ახალი ბიოლოგიური აპკის ეფექტიანობას შეამოწმებენ ლაბო-

რატორიულად, სათანადო შედეგების მიღების შემთხვევაში ფილტრს მზად მიიჩნევენ ხელახალი ექსპლუატაციისათვის.

ქვიშის ასეთი აფხეკა ზედაპირის განახლებისათვის შეიძლება ახალი ქვიშის დაუყრელად არა ერთხელ, არამედ რამდენჯერმე, მხოლოდ იმ ვარაუდით, რომ საფილტრავად დარჩენილი ქვიშის ფენის სისქე არ გახდეს 60—80 სანტიმეტრზე ნაკლები.

არის შემთხვევები, როცა ნელ ფილტრზე ჩვეულებრივი ბიოლოგიური აპკის მაგივრად წარმოიქმნება გარეგნულად თითქმის შეუმჩნეველი უფერული ლორწოვანი თხელი ფენა, რომლის შემადგენელი და წარმომშობი ისევ წყლის ფიტო- და ზოოპლაქტონია.

ასეთი გარეგნული განსხვავების მიუხედავად, ასეთი ლორწოვანი აპკი საკმაოდ ცვლის ჩვეულებრივ ბიოლოგიურ აპკს და იძლევა წყლის ბაქტერიული გაწმენდის დამაკმაყოფილებელ ეფექტს.

ეს ეფექტი, ისე როგორც ნამდვილ ბიოლოგიურ აპკში, განპირობებულია არა მარტო პლანქტონის ბაქტერიებისა და პროტოზოების ფაგოციტოზით, არამედ იმითაც, რომ ქვიშის ნაწილაკებს შორის მოქცეულ სივრცეებში გამავალ წყლის ნაწილაკებზე აღინიშნება ჰაერის ჟანგბადის ქიმიური ზემოქმედებაც.

ჩქარი ფილტრის მაღალი ფოლადის ცისტერნებში ბიოლოგიური აპკის მაგიერ სილის ზედაპირზე ილექება წინა ფილტრებში საკოაგულაციოდ ჩამატებული $Al_2(SO_4)_3$-დან განვითარებული $Al(OH)_3$, რომელიც დროთა განმავლობაში გროვდება, სქელდება და, ამრიგად, საწური ზედაპირი იბინდება.

გამრეცხი წყალი იტუმბება საქაჩავებით ქვევიდან ზევით. ზოგჯერ გასარეცხად წყალთან ერთად შეყავთ ჰაერიც. ასეთი რეცხვით კოაგულანტის გაბიდნული აპკი და მისგან დაკავებული ბუშტყი ქოლგასავით გადმოირეცხება ფილტრის ფოლადის კორპუსის ზემოდან. გასარეცხად საჭიროა 3—6 წუთი, მფილტრავი ქვიშის დასაწდომად და კოაგულანტის ახალი ქიმიური აპკის წარმოსაქმნელად კი — 5—10 წუთი. ასეთი გარეცხვა ჩქარ ფილტრს საწური წყლის სიწმინდის მიხედვით სჭირდება 10—15 საათში ერთხელ და მას ხმარდება მისგანვე გაფილტრული წყლის 10%-მდე.

ნელი ფილტრი საჭიროებს დიდ ტერიტორიას ათობით საგუბრისათვის, რომლებიც საჭიროა აპკის წარმოქმნის ხანგრძლივობის ან შეკეთების გამო ერთმანეთის შესაცვლელად.

ნელი ფილტრის აგება უფრო ძვირია, მაგრამ მისი ექსპლუატაცია უფრო მარტივია და ეფექტიც უმჯობესია[1].

[1] საბოლოოდ, პრაქტიკაში ჩქარი ფილტრები მაინც უფრო ფართოდ გავრცელდა, რაშიც მნიშვნელოვან როლს ასრულებს წყლის სანდო სადეზინფექციო ქლორი და ტექნიკის განვითარება.

თავის მხრივ, ჩქარი ფილტრის უპირატესობა ის არის, რომ საჭიროებს ნაკლებ ტერიტორიას, წყალს სწრაფად ფილტრავს, ადვილია ფილტრის გარეცხვა-განახლება, მაგრამ მის მიერ გაფილტრული წყლის სისუფთავე ბაქტერიულად ყოველთვის არ არის ისე საიმედო, როგორც ნელი ფილტრის დროს, თუმცა ისიც აკავებს საწურ წყალში 96%-მდე ბაქტერიებს. გარდა ამისა, მის კოაგულანტს ბევრ შემთხვევაში შეუძლია წყალს დააკარგვინოს შეფერილობა, რაც ნელ ფილტრებში გამორიცხულია.

წყალსატევებში თანამედროვე მრეწველობის ნარჩენების აღმოსაჩენად და განსასაზღვრავად ათიოდე წელია, რაც დაინერგა კომპლექსური ფიზიკურ-ქიმიური ავტომატური კონტროლის ხელსაწყოები: ЛИК-71; ПН-1; АСН-ВК და სხვ. (სისხლის მულტიპროფილური ანალიზატორების მაგვარად).

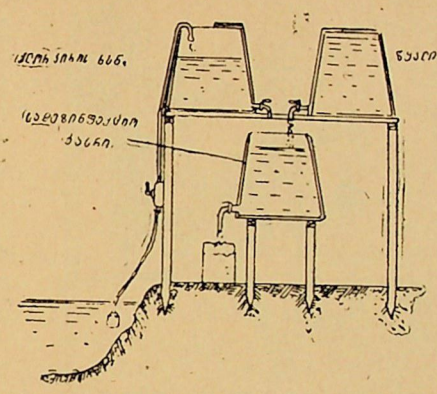
რთული აგებულების მიუხედავად საბოლოოდ ვერც ნელი და ვერც ჩქარი ფილტრები ვერ უზრუნველყოფენ ნაწურის გარანტირებულ ბაქტერიულ სისუფთავეს. მათში საწყისი მოთესვიანობიდან 1—2—3%-ის რაოდენობით დარჩენილი ბაქტერიები ისევ ინარჩუნებენ ეპიდემიოლოგიურ საშიშროებას, ამიტომ სასმელი წყლის სრული გაუვნებლებისათვის საჭიროა მისი დეზინფექცია.

დღეისათვის მასობრივ წყალმომარაგებაში ხმარებული ფილტრებისადმი (ნელი და ჩქარი), წარმოდგენილია ერთი ძირითადი მოთხოვნა: კარგი ორგანოლეპტური მაჩვენებლების (ფერი, გემო, გამჭვირვალობა და სხვ.) წყლის მიღება, რადგან წყლის სადეზინფექციო საქმის თანამედროვე სამეცნიერო-პრაქტიკული დონე წყლის გაუვნებლების სრულ გარანტიას იძლევა.

ყურადღება უნდა მიექცეს გადაუდებელი შემთხვევებისათვის წყლის ხარისხის გაუმჯობესებას ე. წ. იმპროვიზებული ფილტრებით. მაგალითად, საველე პირობებში ან სოფლის საზაფხულო სამუშაოების დროს, ცისტერნად შეიძლება ფსკერდახვრეტილი კასრის ან სხვა რაიმე მსგავსი ჭურჭლის გამოყენება. ჭურჭელში ჩაიყრება ქვიშა, ხის ნახშირი ან ქვანახშირი, მათი უქონლობის შემთხვევაში, ნახერხიც კი (აღსანიშნავია, რომ ნახშირს შეუძლია უცხო სუნის მოშორება). ასეთი ფილტრისაგან მიღებული ნაწურის პირველი ულუფები, ცხადია, ჯერ კიდევ მღვრიე და ჭუჭყიანია, მაგრამ თანდათანობით იმპროვიზირებული (სახელდახელო) ფილტრიც „მწიფდება“, მჭიდროვდება და შეუძლია სადეზინფექციოდ ვარგისი წყლის მოცემა. ასეთი ჩარევით მეტ-ნაკლებად გაწმენდილ წყალს შემდეგ საჭიროა გაუკეთონ დეზინფექცია ანდა აადუღონ. საველე პირობებში უფრო მოსახერხებელია პირველი.

ამ მიზნით იყენებენ წინასწარ მომარაგებულ ქლორამინის

ტაბლეტებს (რომლებსაც ხმარობენ მათზე აღნიშნული წარწერის შესაბამისად, მაგალითად, 1 ვედრო წყალზე 2 — 4 ტაბლეტი და სხვ.), ანდა ადგილზევე პატარა კასრში დაამზადებენ ქლორიანი კირის 1—3%-ან ხსნარს (მკაფიო სუნიანს) (სურ. 12) და, როცა ეს ხსნარი გამჭვირვალე გახდება, მას დაასხამენ გაფილტრულ წყალზე ისეთი რაოდენობით, რომელიც საკმარისი იქნება იმისათვის, რომ წყალს 0,5—1 საათის შემდეგაც ჰქონდეს ქლორის ოდნავი სუნი და გემო (იხ. „სამხედრო ჰიგიენა“).



სურ. 12. წყლის დაქლორვა უაპარატოდ. ზევით და მარჯვნივ წყლის კასრი, მარცხნივ — ქლორკირის ხსნარი.

წყლის შენახვის ვადის გასახანგრძლივებლად ზოგჯერ საჭირო ხდება მისი კონსერვაცია, რისთვისაც შეიძლება 1 კუბ. მეტრზე 200 მგ $AgNO_3$-ის ან 400 მგ $CuSO_4$-ის გამოყენება ან ულტრაიისფერი სხივებით დასხივება.

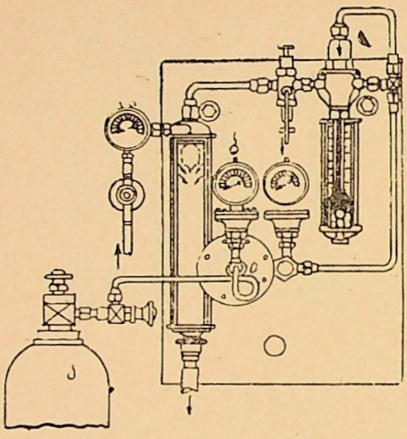
წყლის დეზინფექცია

წყლის დეზინფექცია შეიძლება ქიმიური, ფიზიკური და ოლიგოდინამიკური ზემოქმედებით.

წყლის ქიმიური დეზინფექციისათვის უმთავრესად ხმარობენ თავისუფალ აიროვან ქლორს, თხიერ ქლორს ან მათეთრებელ კირს (უკანასკნელი წყალში გამოყოფს აქტიურ ქლორს). წყლის სადეზინფექციოდ გაბინძურების მიხედვით საკმარისია ქლორის 0,1—1—2 და 4 მგ 1 ლიტრზე[1], იშვიათად უფრო მეტიც. ქლორით დეზინფექცია პერსპექტიულია, თუ წყლის 1 მლ-ში არ არის 100000-ზე მეტი ნაწლავის ჩხირი, თუ მეტია, საჭიროა სუპერქლორაცია.

აქტიური ქლორი წყლისაგან ათავისუფლებს ჟანგბადს, რომელიც მადეზინფიცირებლად მოქმედებს ბაქტერიებზე და რამდენადმე დამ-

[1] ზოგიერთი საბრძოლო მომწამავი ნივთიერების თანაარსებობა წყალში აძლიერებს ქლორის ხარჯვას, მაგალითად, წყალში მოხვედრილი 1 მგ იპრიტი საჭიროებს 2 მილიგრამამდე ქლორს.



სურ. 13. რემესნიცკის სისტემის ქლორატორი: ა — ბალონი ქლორით; ბ — ქლორისა და წყლის შესარევი საკანი.

ჟანგველად წყლის ქიმიურ მინარევებზე, მაგალითად: ამონიაკის აზოტოვან და აზოტმჟავად გადაყვანაზე, ფენოლისა და სულფიდების დაჟანგვაზე და სხვ.

ჩვენში გავრცელებულია ქლორატორები (სურ. 13), რომლებიც მუშაობენ, როგორც აიროვან, ისე თხიერ ქლორზე[1].

ქლორის კარგი სადეზინფექციო და სხვადასხვა კონცენტრაციის სხვადასხვანაირი ეფექტის სადემონსტრაციოდ მოგვყავს ცხრილი (ცხრ. 6) პროფ. ვოიტკევიჩის შრომიდან.

უნდა გვახსოვდეს, რომ ყველა მიკრობი ერთნაირად არ ექვემდებარება ქლორის გავლენას და ნაწლავ-ტიფური ჯგუფის მიკრობების მოსპობის შემდეგ ზოგიერთი შეიძლება კიდევ დარჩეს წყალში. ასეთებს ეკუთვნის სხვადასხვა კლოსტრიდია, რომლებიც რკინის მარილიან ვილსონბლერის ნიადაგზე დანათეს წყალში იძლევიან

ცხრილი 6

	ქლორის რაოდენობა მილიგრამობით 1 ლ წყალზე			
	0,5 მგ	1 მგ	2 მგ	4 მგ
	ბაქტერიათა რაოდენობა 1 მილილიტრში			
ცდების წინ	232000	232000	232000	232000
1/2 საათის შემდეგ	65000	2300	50	77
1 საათის შემდეგ	44000	180	36	52
2 „ „	29000	111	23	47
4 „ „	37000	85	60	40
24 „ „	75000	10	9	5

[1] ქლორით ჟანგვის ნათელი მაგალითია ფენოლის ჟანგვა. ჩვეულებრივ, ფენოლი იერთებს 3 ქლორს და წარმოქმნის უსუნო ტრიქლორ ფენოლს ($C_6H_2Cl_3OH$). ხოლო, თუ ქლორი არ იყო მიწოდებული ზუსტად მოთხოვნილების მიხედვით, მიიღება „აფთიაქის“ (იოდოფორმის) სუნის მქონე ნაერთები, რომლებიც 0,01 მგ ლ-ზე უკვე აუარესებენ წყლის გემოს.

(FeS-ით) შავად შეღებილ კოლონიებს. მიღებულია, რომ კოლიტესტის სასურველი მაჩვენებლების მიუხედავად, თუ 10 მლ წყალში აღმოჩენილია ორზე მეტი ასეთი შავი კოლონია, წყალი დასალევად საეჭვოა, 10-ზე მეტის თანაპოვნიერების დროს კი სრულიად დაუშვებელია (ამებური დიზენტერიის ცისტის მოკვლას 1 ლ-ზე სჭირდება 7—8 მგ ქლორი).

აღნიშნულის გარდა, უნდა გვახსოვდეს, რომ ქლორი უპირატესად სპობს, საერთოდ, არასპოროვან ფორმებს, კერძოდ კი ნაწლავ-ტიფური ჯგუფის ბაქტერიებს და ქლორაცია არ ნიშნავს წყლის სტერილიზაციას, ე. ი. ქლორაციის შემდეგ, გარდა ზოგიერთი ვირუსისა და ზემოხსენებული ანაერობებისა, შეიძლება ცოცხალი დარჩეს წყლის საკუთარი ამა თუ იმ საპროფიტული ფლორის წარმომადგენელი.

სადეზინფექციოდ ქლორის გამოყენება უმეტეს შემთხვევაში საკმარისია 1 მილიგრამამდე 1 ლიტრ დასამუშავებელ წყალზე[1]. მხოლოდ საჭიროა განსაზღვრული დრო წყალთან ქლორის კონტაქტისათვის. დეზინფექცია, ჩვეულებრივ, კეთდება ფილტრების მომდევნო ე. წ. საკონტაქტო აუზში და მას ცალმაგი ქლორაცია ეწოდება. ხოლო, თუ გარანტიის გაზრდის მიზნით დეზინფექცია ჩატარდება, როგორც პრეფილტრების, ისე საბოლოო ფილტრის შემდეგაც (მაგალითად, თბილისის ზღვისა წყალსადენზე), ე. ი. ჩვეულებრივ წესს დაემატება პრექლორაცია, ასეთ წესს წყლის დეზინფექციისათვის უწოდებენ ორმაგს. უნდა გვახსოვდეს რომ არაგამჭვირვალე წყალში ქლორი პრაქტიკულად უძლურია, ამიტომ საკმაოდ გაუმჭვირვალებელ წყალში ქლორის ჩამატებას აზრი არა აქვს.

ტემპერატურული პირობების მიხედვით ქლორის სამოქმედო (საკონტაქტო) დრო საშუალოდ 40—80 წუთია. ქლორაციის ისეთ საავარიო მეთოდს კი, როცა ქლორი წყალს შეერევა უშუალოდ მაგისტრალში გადამგზავნ საქაჩავ ტუმბოში და მისი კონტაქტი ხორციელდება ქსელში ქლორისა და წყლის ერთმანეთთან შეხებით, ვერდენიზაცია ეწოდება.

სანიტარიული კანონმდებლობა არ ნორმავს საკონტაქტო აუზში დაქლორვისათვის საჭირო ქლორის კონცენტრაციას, ეს წყალსადენის ინჟინრების, ქიმიკოსებისა და საუწყებო ლაბორატორიის ექიმების საქმეა. მაგრამ ნორმავს წყალში დარჩენილი თავისუფალი ქლორის რაოდენობას დასაქლორი აუზის შემდეგ, ე. ი. ქსელში გაშვების წინ 1 ლიტრი წყალი არ უნდა შეიცავდეს 0,3 მგ-ზე ნაკლებ და 0,5 მგ-ზე მეტ ქლორს. ასეთი დოზით ქლორის გაყოლება აუცილებელია იმისათ-

[1] ქლორი შეიძლება პირდაპირ შეუშვან წყალში აირის სახით ან ჯერ გახსნან ცალკე ჰურჰელში და შემდეგ შეურიონ წყალს ქლორიანი წყლის სახით.

ვის, რომ ქსელის ბოლოში მისი ძალა (0,1 მგ/ლ-ზე) მაინც შემორჩეს. კონტროლს იმაზე, თუ ქალაქის შორეულ წერტილებში რამდენი ქლორი მიყვა წყალს და საკმარისია თუ არა იგი თავისი დანიშნულებისათვის, ატარებს სათანადო რაიონული სანეპიდსადგური ქსელის სხვადასხვა ადგილზე, სპეციალური გრაფიკის მიხედვით.

ანალიზების სიხშირე დამოკიდებულია ქალაქის მოსახლეობის რაოდენობაზე თვეში 2-ჯერ, თუ მოსახლეობა 10000-ია, 10-ჯერ, თუ 20000-ია, 30-ჯერ, თუ 50000-ია, 100-ჯერ, თუ 100000-ია, 200-ჯერ, თუ 100000-ზე მეტია (ე. ი. მილიონიან ქალაქებში ფაქტიურად ყოველ საათში).

წყალსადენის სამმართველოებს ევალებათ მოსახლეობას მიაწოდონ უსუნო, მაგრამ საიმედოდ დეზინფიცირებული წყალი. არის შემთხვევები, როცა ზედმეტად დაბინძურებულ წყალში ახდენენ სუპერქლორაციას, ანუ ზექლორვას, რომლის დროსაც 1 ლიტრ დასამუშავებულ წყალზე 1 მილიგრამის ნაცვლად უმატებენ 5—10 მილიგრამ ქლორს. ასეთ შემთხვევებში აუთვისებელი ქლორის რაოდენობის შესამცირებლად მიმართავენ ქიმიურ დექლორაციას, რისთვისაც უმეტესად იყენებენ ნატრიუმის თიოსულფატს ($Cl_2+2Na_2S_2O_3\rightarrow 2NaCl+Na_2S_4O_6$) ან ნატრიუმის სულფიტს ($Cl_2+H_2O+Na_2SO_3\rightarrow Na_2SO_4+2HCl$). ზოგ შემთხვევაში შეიძლება ფიზიკური დექლორაციის გამოყენებაც, მაგალითად, ასაქროლებელ უბრალო ან გააქტიურებული ნახშირის ფილტრებზე გატარება, გათბობა ასაქროლებლად და სხვ.

თავისუფალი ქლორის გარდა, სადეზინფექციოდ ფართოდ ხმარობენ მათეთრებელ კირს, ანუ კირის ჰიპოქლორიტს ($Ca(OCl)_2$) — ДТСГК — და აქტიური ქლორის შემცველ სხვა მრავალ მარილს[1]. მაგრამ ქლორკირი, $Ca(OCl)_2$-ის გარდა, შეიცავს $Ca(OH)_2$-ისა და $CaCO_3$-ის დიდ რაოდენობას, რომლებიც წყალში ცუდად ან სულ არ იხსნებიან. ამიტომ დასაქლორად გამოყენებულ გახსნილ ქლორკირს უნდა დავაცადოთ დაწნევა, ე. ი. განთავისუფლება დალექვით $Ca(OH)_2$-ისა და $CaCO_3$-ისაგან. შემდეგ $Ca(OC)_2$-ანი სითხე გადმოვასხათ სიფონით და ისე ვიხმაროთ, რომ უსარგებლო Ca-ის იონის შეტანით არ მოვახდინოთ წყლის სიხისტის ხელოვნური და არასასურველი გაძლიერება. უნდა გვახსოვდეს, რომ მათეთრებელი კირისაგან დამზადებული ხსნარის დიდხანს შენახვა არ შეიძლება, რადგან იგი ადვილად კარგავს ქლორს, და, მაშასადამე, სადეზინფექციო ძალასაც.

---

[1] კალციუმის ჰიპოქლორიტიდან აქტიური ქლორის გამოყოფა ასე შეიძლება: წარმოვიდგინოთ: $Ca(OC)_2+Ca(HCO_3)_2=2CaCO_3+2HOCl$; $2HOCl\rightarrow 2HCl+O_2$ ან $2HOCl\rightarrow H_2O+Cl_2+O$, ე. ი. ჰიპოქლორიტის 1 მოლეკულა იძლევა 2 ატომ ჟანგბადს, ან 1 ატომ ჟანგბადს და კიდევ 2 ატომ ქლორს.

ამიტომ მიჩნეულია, რომ თუ მათეთრებელი კირი აღარ შეიცავს აქტიური ქლორის 25%-ს მაინც, იგი წყლის სადეზინფექციოდ აღარ იხმარება.

ქლორის მოქმედების ვადის გახანგრძლივებისათვის, ე. ი. ნარჩენი ქლორის უფრო მეტი ხნით შენარჩუნებისათვის, ზოგჯერ მიმართავენ წყლის პ რ ე ა მ ო ნ ი ზ ა ც ი ა ს, ე .ი. ამონიაკის მომატებას, რაც, აქტიურობის შენარჩუნების გარდა, ზრდის შესაძლებლობას ისე ვამოქმედოთ ქლორი წყალში, რომ მას საგრძნობლად შეუმცირდეს ცუდი სუნი და გემო, ხოლო დეზინფექციის ვადა გახანგრძლივდეს.

ამ ვარიანტმა წარმოშვა წყლის სადეზინფექციოდ ქ ლ ო რ ა მ ი ნ ის[1] გამოყენების საჭიროება. მისი უკეთესი ეფექტი ქლორთან შედარებით დღეს აღიარებულია. ეს მეთოდი ფართოდაა გამოყენებული საველე პირობებში. არაორგანული ქლორამინის, ე. ი. NH_2Cl-ის გარდა, რომელიც დღეს უკვე ნაკლებად იხმარება, არსებობს ორგანული ქლორამინებიც, მაგალითად, $C_6H_4CH_3SO_2NNaCl$ პარატოლუოლსულფოქლორამიდნატრიუმი და სხვ.

ქლორის გარდა, წყლის მასობრივი დეზინფექციისათვის შეიძლება ოზონის გამოყენებაც, რომელსაც ჰაეროვან გარემოს (ე. ი. მშრალ) პირობებში სადეზინფექციო ძალა არ აქვს, მაგრამ წყლის პირობებში საკმაოდ ეფექტური როლის შესრულება შეუძლია.

გამჭვირვალე წყლის 1 ლიტრს სადეზინფექციოდ საშუალოდ ყოფნის 5—10 მგ ოზონი, ხოლო ქლორისათვის საკონტაქტო დროდ 40—80 წუთის მაგივრად საჭიროა 5—10 წუთი.

უპირატესობების მიუხედავად (უსუნოდ დეზინფექცირება, წყლის ჟანგბადით გამდიდრება და სხვ.), ოზონის გამოყენება ეკონომიკური თვალსაზრისით დღემდე ხელსაყრელად არ ითვლებოდა, რადგან მისი მოპოვება, სადეზინფექციო დანადგარები და ექსპლუატაცია გაცილებით უფრო რთულია. მაგალითად, პეტერბურგში, 1910 წლამდე ოზონირებით ყოველდღიურად 4—5 მილიონ ვედრო წყალს უკეთებდნენ დეზინფექციას. ოზონირება შემდეგ შეიცვალა უფრო რენტაბელური და არანაკლებ საიმედო ქლორაციის წესით.

მაგრამ ტექნიკის აღმავლობის დონე დღეს ისეთია, რომ შეიძლება ძალიან მალე შესაძლებელი გახდეს იაფი ოზონის მიღება. მაგალითად, 1971 წლიდან მოსკოვში მუშაობს საკმაოდ ძლიერი და რენტაბელური ოზონის გენერატორი. ოზონის მიღების ახალი მეთოდი მომავალში, ალბათ, უფრო ფართოდ დაინერგება.

---

[1] ასეთი ქიმიური შეჯვარების ქიმიზმს ზოგი ავტორი შემდეგნაირად განმარტავს: $2Ca(OCl)+2NH_4OH=CaCl_2+Ca(OH)_2+2H_2O+2NH_2Cl$ ანუ წარმოშობილი დერივატებიდან, შეიძლება განვითარდეს ქლორამინიც ($HOCl+NH_3\rightarrow NH_2Cl+H_2O$). ქლორამინებს ეკუთვნიან ფვითონ ქლორამინის ფხვნილი 60% აქტიური ქლორით და პანტოციდი 45%-ანი აქტიური ქლორით.

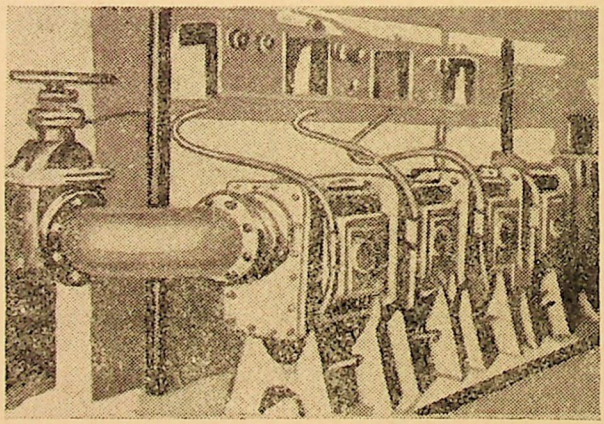
მაღალი ტემპერატურით, ანუ დუღილით, ბაქტერიციდული ულტრაიისფერი სხივებით და სხვა ფიზიკური საშუალებებით წყლის გაუვნებლება ფრიად სანდო და ხელმისაწვდომია.

ულტრაიისფერი სხივების გამოყენება რეკომენდებულია მხოლოდ საკმაოდ გამჭვირვალე წყლისათვის (ასეთ წყალში ბუნებრივი მზის სხივების ბაქტერიციდულობა, ჩვეულებრივ, აღწევს 2 მეტრამდე.).

ულტრაიისფერი სხივებით დეზინფექციას ახორციელებენ ვერცხლისწყლიანი (კვარცის) ნათურებით, რაც ჯერჯერობით საგრძნობლად ძვირი ჯდება და ზღუდავს მისი გამოყენების შესაძლებლობას (სურ. 14).

ეს მეთოდი გამოსცადეს ბაქოს (შოლარის) წყალსადენის წყალზე, დადებითად შეაფასეს, მაგრამ სხვადასხვა მიზეზის გამო პრაქტიკულად ფართოდ ვერ დანერგეს.

ამჟამად ასეთი ნათურების სერიული დამზადების ტექნიკა ათვისებულია და ულტრაიისფერი სხივების გამოყენებას მეტი პერსპექ-



სურ. 14. წყალსადენზე დამონტაჟებული ულტრაიისფერი სხივების სადეზინფექციო აპარატურა (1 საათში აუვნებლებს 160000 ლიტრ წყალს).

ტივა ექმნება. ულტრაიისფერი სხივების გამოყენებით წყალს არ რჩება რაიმე უცხო სუნი ან გემო და ბაქტერიების როგორც ვეგეტაციური, ისე სპოროვანი ფორმები (98% მაინც) იღუპება.

ფიზიკური საშუალებებით წყლის გაუვნებლება ექსპერიმენტის

პირობებში შეიძლება ე. წ. ულტრასიხშირის ბგერ.ოვანი ტალღებითაც (ე. ი. ისეთი ტალღებით, რომლებსაც 1 წამში აქვთ 100000-ზე მეტი რხევა) და მუდმივი ხასიათის მაღალი ძაბვის დენითაც.

ამ მხრივ აღსანიშნავია ელექტრობის იმპულსური განმმუხტავი ხელსაწყო ИЗР-ის შექმნაც, რომელიც, საერთო (ვეგეტაციური) ბაქტერიციდულობის გარდა, სპობს სპორებსაც, მაგრამ ვერ სპობს ვირუსებს. ამიტომ სათანადო შემთხვევებში საჭიროა წყლის კომბინირებული გაუვნებლება.

წყლის დეზინფექციის ნარევი, ანუ გარდამავალი (ფიზიკურ-ქიმიური) სახეა ე. წ. ოლიგოდინამიკური გაუვნებლება (ოლიგოს ნიშნავს მცირეს). ამ მეთოდის გამოყენებისას მეტალური ვერცხლიდან წარმოიქმნება ვერცხლის დადებითი იონები, რომლებიც ქმნიან ე. წ. ელექტროსტატიკურ ეფექტს და ხოცავენ მიკრობებს, რომლებიც ბუნებრივად უარყოფითად არიან დამუხტული.

ასეთივე ბაქტერიციდული ძალა, მხოლოდ რამდენადმე უფრო სუსტი, აღმოაჩნდა სპილენძსა და მანგანუმსაც, მაგრამ ისინი წყლის გემოს გამფუჭებელი თვისებების გამო არ არიან გამოყენებული.

ეს მეთოდი მდგომარეობს შემდეგში: სადეზინფექციოდ წყალში ყრიან წვრილმარცვლოვან ან ღრუბლებისებრ ფოროვან ვერცხლს, რომლის ეფექტი თუმცა თვალსაჩინო ხდება მხოლოდ 2—3 საათის შემდეგ, მაგრამ, სამაგიეროდ, მედეგია და დიდხანს ძლებს (10 და მეტი დღე).

ზოგი ავტორი ხალასი ვერცხლის მაგივრად ხმარობს მოვერცხლილ, ანუ ვერცხლით დაფარულ კვარცის (მთის ბროლის) ქვიშას. ეს მეთოდიც საკმაოდ საიმედოა, მაგრამ მისი გამოყენება შეზღუდულია. 1935 წლიდან საკმაოდ გავრცელდა ლ. კურსკის ვერცხლის იონატორი ЛК-28.

ვერცხლის იონებიც მომაკვდინებლად მოქმედებს მხოლოდ არასპოროვან ფორმებზე (ბარკოვს მიაჩნია, რომ ამ მეთოდით გატაცება არ შეიძლება, რადგან თუ მისი კონცენტრაცია წყალში 0,05 მგ/ლ მეტი გახდა, მოწამვლის საშიშროება იქმნება).

ზემოაღნიშნულის მიუხედავად, ამ მეთოდს მაინც შეუძლია მნიშვნელოვანი სამსახურის გაწევა საველე პირობებში, სხვადასხვა ექსპედიციის დროს, ტურისტულ მოგზაურობაში და სხვ. (მათარაში ჩაყრილი ფოროვანი ვერცხლით)[1]. გერმანიის დემოკრატიულ რესპუბლი-

[1] ლიტერატურაში აღნიშნულია, რომ სანსკრიტულ ნაწერებში (2000 წ. ჩვენს წელთაღრიცხვამდე) აღნიშნულია „მავნე“ წყლის გაუვნებლობა მისი სპილენძის ჭურჭელში შენახვით ან ადუღებით. სხვა წყაროს მიხედვით, სპარსთა მეფე კიროსი (VI ს. ჩვენ წელთაღრიცხვამდე) ექსპედიციების დროს წყალს ვერცხლის სურებში ინახავდა. ადუღებით გაუვნებლებაზე მიუთითებს ცნობილი შუაზიელი მედიკოსი ავიცენაც (X ს. ჩვენი წელთაღრიცხვით).

კაში ვერცხლის პრეპარატს კ უ ზ ა მ ი ნ ს ხმარობენ ჭებისა და გემების სასმელი წყლის სადეზინფექციოდ. 50—100 მგ რაოდენობით ლიტრზე — ადეზინფექცირებს 60 წუთში და ეფექტს ინარჩუნებს 30 დღემდე[1] (იხ. კოსმოსის ჰიგიენური თავისებურებანი).

სასმელი წყლის ქიმიური ხარისხის გაუმჯობესება

წყლის ბაქტერიული ხარისხის გაუმჯობესებასთან ერთად არცთუ იშვიათად საჭირო ხდება განსაზღვრული ზემოქმედება წყლის მინერალურ შემადგენლობაზე. ასეთი რჩევის პირველი მაგალითია სიხისტის შერბილება, რასაც მიმართავენ მაშინ, როცა წყლის სიხისტე 20 გრადუსს აღემატება. შემრბილებლად უმთავრესად გამოყენებულია ნატრიუმის კარბონატები როგორც განცალკევებულად, ისე არცთუ იშვიათად ალუმინის სულფატთან ან კირის ჰიდროჟანგთან (ანუ კირის რძესთან) ერთად. მაგალითად, მუდმივი სიხისტის კომპონენტებთან სოდის მოქმედება ასეა წარმოდგენილი:

ა) $CaCl_2 + Na_2CO_3 \rightarrow NaCl + CaCO_3$ — ილექება კალციუმის კარბონატი;

ბ) $MgSO_4 + Na_2CO_3 \rightarrow NaSO_4 + MgCO_3$ — ილექება ნაკლებხსნადი მაგნიუმის კარბონატი.

თუ ბიკარბონატების შესარბილებლად გამოყენებული იქნება მარტო კირის რძე, მაშინ რეაქცია ასე წარმართება:

ა) $Ca(HCO_3)_2 + Ca(OH)_2 \rightarrow 2H_2O + 2CaCO_3$ (ორივე კალციუმი ილექება);

ბ) $Mg(HCO_3)_2 + Ca(OH)_2 \rightarrow 2H_2O + CaCO_3 + Mg(OH)_2$, ილექება კალციუმის კარბონატი და მაგნიუმის ჰიდრატი;

თუ სიხისტის შერბილებას ახდენენ სოდით (Na_2CO_3-ით) და კირის რძით ($Ca(OH)_2$-ით), მაშინ რეაქცია ასე შეიძლება გამოვხატოთ:

$MgSO_4 + Na_2CO_3 + Ca(OH)_2 \longrightarrow Na_2SO_4 + Mg(OH)_2 + CaCO_3$ — ილექება ჰიდროჟანგიცა და კარბონატიც.

წყლის სიხისტის შესარბილებლად შეიძლება იონგამცვლელი სხვადასხვა ნივთიერების გამოყენება, მათ „იონიტებს“ უწოდებენ. ერთი ასეთი ქიმიური ნაერთია, მაგალითად, საქართველოს ც ე ო ლ ი თ ი, ანუ პ ე რ მ უ ტ ი ტ ი, ანუ გ ლ ა უ კ ო ნ ი ტ ი, რომლის ფორმულა დაახლოებით შემდეგნაირად წარმოგვიდგება: $2SiO_2 \cdot Al_2O_3 \cdot Na_2O_6 \cdot H_2O$. ამ თიხისებრი ნივთიერების მასაში (ნატეხებში) გავლით ხისტი წყალი ახდენს თავისი Ca-ისა და Mg-ის გაცვლას ნატრიუმთან, რის შედეგად წყალი რბილდება.

[1] ლ. მარჩენკომ პოლიეთილენის ჰერმეტულ ჭურჭელში ვერცხლის შეტანით შეძლო წყლის სასმელად ვარგისობა 2 წელიწადს შეენარჩუნებინა.

ამ ნივთიერებას უნარი შესწევს დააკავოს ან ჩაინაცვლოს არა მარტო Ca და Mg, არამედ Fe და Mn-იც, თუ ასეთები გადასამუშავებელ წყალში არსებობს.

ზოგი ავტორი ხისტი წყლების შესარბილებლად გვირჩევს ცეოლითისა და კირის რძის კომბინირებულ გამოყენებასაც.

ნატრიუმგამოცლილ, ე. ი. ნატრიუმით გაღარიბებულ პერმუტიტს, დროდადრო ისევ ამდიდრებენ ნატრიუმით — მის მასაში NaCl-ის კონცენტრული ხსნარის გატარებით.

მოკლედ განვიხილოთ ზღვის წყლის სასმელ წყლად გადამუშავების ძირითადი წესებიც, რადგან არცთუ იშვიათად, სამხედრო გემების მეზღვაურებს გარდა, ხმელეთის მცხოვრებთაც უხდებათ ზღვის წყლით სარგებლობა. ზღვის წყალი კი დიდი რაოდენობით მარილებს შეიცავს, მაგალითად, შავი ზღვის მარილიანობა უდრის 1,7%-ს, წყნარი ოკეანის — 3,7%-ს, მკვდარი, ანუ მეწამული ზღვისა — 21%-ს და სხვ. ეს საკითხი მეტად აქტუალურია, რადგან, როგორც აღვნიშნეთ, მსოფლიო განიცდის მტკნარი წყლის ძალიან დიდ ნაკლებობას.

ზღვის წყლის გადამუშავების სხვა უფრო ხელმისაწვდომი მეთოდი, გამოხდის გარდა, დიდხანს არ არსებობდა. მაგრამ მარტო პრიმიტიული გამოხდაც არ კმარა, რადგან დესტილატს (გამონახადს) გასდევს როგორც ქლორწყალბადმჟავა, ისე ამონიაკიც და მას აქვს თევზის სუნი (უკანასკნელი დამოკიდებულია წყალში შეყოლილი წყალმცენარეების ნაშთის გახრწნაზე). ამის მოსაშორებლად საჭიროა ზღვის წყლის დამატებითი დამუშავება გათბობით, კირის რძით და ტანინით.

გამოხდილ ზღვის წყალს სასმელი წყლის დამახასიათებელი მარილების შესაძენად, ე. ი. გემოს გასაუმჯობესებლად ჯერ უკეთებენ აერაციას (ჰაერი + CO_2-ით), შემდეგ კი ატარებენ მარმარილოს წვრილი ნატეხების სქელ ფენაში. ზღვის წყლისაგან სიმლაშის მოსაცილებლად შეიძლება გაყინვის გამოყენებაც, რადგან გაყინვის ტემპერატურა წყალს არ აძლევს შესაძლებლობას შეინარჩუნოს ძველი კონცენტრაცია, რის შედეგად მარილების ნაწილი გამოიღექება (ზღვის წყლის სიმწარე უმთავრესად გამოწვეულია Mg-ისა და SO_4-ის რადიკალებით).

წყლის ზედმეტი სიხისტის მოსაშორებლად, რაც ზღვის წყლის გასამტკნარებლადაც შეიძლება გამოვიყენოთ დიდმოლეკულიანი ორგანული ნივთიერებები (იონის შემცვლელი ფისები), რომელთა მეოხებით შესაძლებელია არასასურველი Ca-ის, Mg-ის, Na-ის (ე. ი. კატიონების ან Cl_2-ის SO_4-ის, ე. ი. ანიონების) მარილების ნაწილობრივი ან სრული მოცილება წყლიდან. ასეთია მაგალითად, კატიონიტი КУ-2, КУ-23, МК-40, ЭОУ-25; ანიონიტები АВ-22, АВ-172, МА-40 და

სხვ. ფისების საშუალებით შეიძლება აგრეთვე ორგანოლეპტური თვისებების გაუმჯობესებაც. ყოველივე ამას კი როგორც სამოქალაქო, ისე საველე პირობებში დიდი მნიშვნელობა აქვს. ამჟამად, დემინერალიზაციის მეთოდებიდან უფრო რეკომენდებულია სალდაძის ელექტროდიალიზურ მეთოდზე მომუშავე დანადგარი „ედუ-1000“, ანუ „კასპია-1000“. ამ მეთოდში სპეციალური იონიტები კომბინირებულია ელექტროდენთან. მისი საშუალებით მიაღწიეს იმას, რომ კასპიის ზღვის წყლის თითოეულ ლიტრში 14 გრამი მარილის მაგიერ რჩება მხოლოდ 1 გრამი (საველე პირობებში წყლის შერბილება. იხ. სამხედრო ჰიგიენა).

ჩვენი აზრით ზღვის წყლიდან დიდი რაოდენობით მტკნარი წყლის მიღების ერთადერთ პერსპექტიულ მეთოდად მაინც რჩება ატომური რეაქტორის გასაგრილებლად გამოყენებული ზღვის წყალი.

მაგრამ უნდა გვახსოვდეს, რომ აეს-ს ისეთი ზედმიწევნითი დაცვა უნდა უსაფრთხოების თვალსაზრისით, როგორც ამას საბჭოთა კავშირში ახორციელებენ, თუ გვინდა არ მოხდეს ის, რაც მოხდა აშშ-ის პენსილვანიის შტატში აეს-ზე, მორიგი დიდი ავარიის დროს — 1979 წ.

წყლის მოხმარების ნორმები

თუ ადამიანის ორგანიზმის შიგა ფიზიოლოგიური მოთხოვნილების, ე. ი. წყურვილის დასაკმაყოფილებლად დღე-ღამეში საჭიროა 2—3 ლიტრი წყალი, ეს არ ნიშნავს, რომ ადამიანის ჰიგიენური მოთხოვნილება წყალზე ამით ამოიწურება.

საზოგადოებრივი გამოყენების სხვადასხვა დაწესებულებისათვის წყლის მოხმარების შემდეგი ნორმებია: სკოლაში 1 მოსწავლეზე — 15 ლიტრი, ბაგაში 1 ბავშვზე — 65 ლიტრი, სასადილოებსა და რესტორნებში 1 თავ საჭმელზე — 8—10 ლიტრი, სასაკლაოზე ერთ დასაკლავ საქონელზე — 300 ლიტრამდე და სხვ.

წყლის მიწოდების ნორმების მხრივ არაერთნაირად კეთილმოწყობილი სოფლებისა და ქალაქებისადმი დიფერენცირებული მიდგომაა საჭირო. მაგალითად, თუ ბინას არა აქვს კანალიზაცია, წყალსადენზე რომ აღარაფერი ვთქვათ, ცხადია, ნაკლებ წყალს დახარჯავენ, რადგან წყლის შორიდან ზიდვა და ნახმარი წყლების გარეთ, ეზოში ან ბინძურ ორმოში გადაღვრა საკმაოდ ძნელია.

დასახლებული ადგილების სანიტარიულ-ტექნიკური უზრუნველყოფის მიხედვით წყლით მომარაგების სადღეღამისო ნორმები შეიძლება ასე წარმოვიდგინოთ: დასახლებულ ადგილებში, სადაც კანალიზაცია არ არის — 40—60 ლიტრი 1 სულზე; ნაწილობრივ კანალიზებულ ქალაქში — 75—100 ლიტრი 1 სულზე; მთლიანად კანალიზებულ

ქალაქში — 200—250 ლიტრი 1 სულზე; სანიტარიულ-ტექნიკურად ფრიად კეთილმოწყობილ ქალაქში — 300—500 ლიტრი და მეტიც 1 სულზე. ამ მოცულობაში ნაგულისხმევია მხოლოდ პირადი ჰიგიენისთვის საჭირო წყალი, ე. ი. საფაბრიკო-საქარხნო, ბაღ-პარკებისა და ქუჩა-მოედნების მორწყვა-რეცხვის გარეშე. თუ უკანასკნელთა დასაკმაყოფილებლად დასახლებულ პუნქტს არა აქვს დამატებითი, ანუ ე. წ. ტექნიკური წყლის მომწოდებელი წყალსადენი, მაშინ ის ნორმები 1 სულზე, სულ მცირე, ორჯერ მაინც უნდა გადიდდეს (იხ. პირადი ჰიგიენა).

ამრიგად, რაც უფრო მეტი წყალი იხარჯება ერთ სულზე სოფლად თუ ქალაქად, მით უფრო მაღალია ამ დასახლებული ადგილის მცხოვრებთა სანიტარიული კულტურა. ამიტომ ყველა დასახლებული ადგილის ექიმი დაუზოგავად უნდა იბრძოდეს მის სამოქმედო რაიონში წყლით მომარაგების საკითხის მაქსიმალურად მოგვარებისათვის.

ნახმარი წყალი

ასეთ წყალში იგულისხმება აბანოების, სამრეცხაოების, ფაბრიკა-ქარხნების, საბინაო კანალიზაციების, ქალაქების ქუჩებში მოგროვილი მეტეოროლოგიური (ანუ ატმოსფერული) ნალექების წყალი. ნახმარი წყლის მოსაშორებლად საჭიროა განსაკუთრებული სისტემის ნაგებობა-კანალიზაცია, რაც აუცილებელი ელემენტია სანიტარიულ-ტექნიკურად კეთილმოწყობილი ქალაქების, დაბებისა და სოფლებისათვის. კანალიზაციის არარსებობა ძლიერ ზღუდავს ჰიგიენური მიზნებისათვის წყალსადენის წყლის უხვად გამოყენებას, ვინაიდან ნახმარი წყლის მოშორება კანალიზაციის გარეშე ძალიან ძნელია.

კანალიზაცია

დასახლებული ადგილების საერთო სანიტარიულ-კულტურული კეთილმოწყობისა და, ამასთან, ნიადაგის დაცვა-გაჯანსაღების საქმეში წყალსადენთან ერთად პირველი ადგილი უჭირავს კანალიზაციას, რომლის მშენებლობა, დიდ ხარჯებსა და დროს საჭიროებს, მაგრამ მაინც უმჯობესია წყალსადენის მშენებლობის ერთდროულად მიმდინარეობდეს (ძველ ქართულში კანალიზაციას სასდუნს უწოდებდნენ).

კანალიზაციის მოწყობის სიძნელით აიხსნება, რომ მსოფლიოს უდიდეს ქალაქებშიც კი (მოსკოვი, ლონდონი, პარიზი, ბერლინი და სხვ.) კანალიზაციის მოწყობა დაიწყეს მხოლოდ მე-19 საუკუნის დასასრულიდან.

ქვემოთ მოყვანილი (ცხრილი 7) ნათლად ასახავს კანალიზაციის მნიშვნელობას ნაწლავთა ინფექციებთან ბრძოლაში. იგი გვიჩვენებს,

რომ მუცლის ტიფით დაავადებათა შემთხვევები მოსკოვის მთლიანად კანალიზებულ რაიონებში დაახლოებით 30%-ით ნაკლები იყო, ვიდრე იმ რაიონებში, სადაც კანალიზაცია არ იყო (სისინი).

ცხრილი 7

მოსკოვის მცხოვრებთა მუცლის ტიფით დაავადებიანობის მაჩვენებლები სამოქალაქო ომის პერიოდში

რაიონები	მუცლის ტიფით დაავადების სიხშირე 1000 მცხოვრებზე
უკანალიზაციო რაიონები	21,4
ნახევრად კანალიზებული რაიონები . . .	19,3
მთლიანად კანალიზებული რაიონები . . .	14,9

თანამედროვე კაპიტალისტურ ქვეყნებში კანალიზაციით უზრუნველყოფის მხრივ პირველი ადგილი უკავია აშშ-სა და ინგლისს, შემდეგ კი —-დასავლეთ გერმანიასა და საფრანგეთს, რომელთა ქალაქების დაახლოებით 2/3 უზრუნველყოფილია კანალიზაციით.

ოქტომბრის რევოლუციამდე რუსეთს ჰქონდა 1063 ქალაქი და ქალაქის ტიპის დასახლებული ადგილი; აქედან 750 იმდენად დიდი იყო, რომ თითოეული ქალაქის მოსახლეობა 10000 სულზე მეტი იყო, მაგრამ კანალიზაცია ამ ქალაქებიდან მხოლოდ 15-ს ჰქონდა. აღსანიშნავია, რომ ოქტომბრის რევოლუციამდე რუსეთის იმპერიის სატახტო ქალაქ პეტერბურგს წესიერი კანალიზაცია არ ჰქონდა. აქ თანამედროვე ტიპის კანალიზაციის მშენებლობა დაიწყო მხოლოდ 1925 წელს.

არც საქართველოში იყო ამ მხრივ სახარბიელო მდგომარეობა. საქართველოს ქალაქებიდან კანალიზაცია (ისიც ნაწილობრივ) ჰქონდა მხოლოდ თბილისს (მისი გაყვანა 1870 წელს დაიწყო).

სადღეისოდ საქართველოს 22 ქალაქსა და რაიცენტრს აქვს კანალიზაცია. მაგალითად, სოხუმს, ბათუმს, ქუთაისს, ჭიათურას, ფოთს, გორს, კასპს, წყალტუბოს, ბორჯომს, თეთრწყაროს, ზუგდიდს, გალსა და სხვ. ამათგან გამწმენდი ნაგებობები აქვს ათ ქალაქს, თუმცა სრულყოფილი ჯერჯერობით არც ერთი არ არის. 1978 წლისათვის კანალიზებული იყო თბილისის ბინების 93%; წყალსადენი ჰქონდა 97%-ს; ცენტრალური გათბობა — 70%-ს; აბაზანები და შხაპები 66%-ს; გაზი — 82%-ს.

შესადარებლად უნდა აღვნიშნოთ, რომ ტოკიოს მრავალმილიონიანი მოსახლეობის ბინებიდან კანალიზირებულია 20%, თუმცა ამავე ბინების 90%-ში დგას ფერადი ტელევიზორი.

ქალაქის ადგილმდებარეობის მიხედვით, კანალიზაცია შეიძლება იყოს გაყვანილი თვითდინების პრინციპზე, ანუ დაქანებული სისტემის კანალიზაცია (დაქანება საკმარისია საშუალოდ 1 მეტრი 1 კილომეტრზე).

ამჟამად კანალიზაცია მეტწილად თვითდინების პრინციპზე ეწყობა. ასევეა მოწყობილი ის თბილისშიც. იმ შემთხვევაში, თუ ქალაქში არ არის საკმაო ტოპოგრაფიული დაფერდება, მაშინ კანალიზაცია აგებულია დამხმარე ტუმბოებით.

კანალიზაცია შეიძლება და სასურველია აგებული იყოს განცალკევების პრინციპზე, ე. ი. ცალ-ცალკე მაგისტრალით მიემართებოდეს ა) საყოფაცხოვრებო სიბინძურე და ნახმარი წყალი, ბ) საფაბრიკო-საქარხნო ნახმარი წყალი, გ) მეტეორული, ანუ წვიმისა და თოვლის წყალი (სათანადო ცალკე მიმღებებით, რომლებიც ეწყობა ქუჩის ზედაპირზე ჩასაწური, ტრანსპორტის გამძლე რკინის სქელი მესერებით).

ასეთი სამი პარალელური მაგისტრალის აგება ძვირი ჯდება, მაგრამ მრავალი დადებითი მხარე აქვს. მაგალითად, ასეთი გაყოფილი სისტემა არ ტვირთავს ნახმარი წყლის გამწმენდ ნაგებობებს ზედმეტი სითხით. ის კარგია სამოქალაქო ან სამხედრო პირობებთან დაკავშირებული ავარიების დროსაც, რაც, სხვათა შორის, დაბომბვის პირობებში ძლიერ გამოადგა ლონდონის მოსახლეობას, რადგან ასეთ პარალელურ მაგისტრალებს დროებით შეუძლიათ დაუბრკოლებლად შეენაცვლონ ერთმანეთს.

ასეთ გაყოფილ სისტემაზე მოწყობილი კანალიზაცია აქვს მოსკოვს, ასეთივე სისტემით მოეწყობა ახალი ქალაქები და გადაკეთდება ყველა ძველი ქალაქის კანალიზაცია. მაგალითად, თბილისის ახალკანალიზებულ რაიონებში (ვაკე, საბურთალო, საქარხნო რაიონი და სხვ.) ეს პრინციპი უკვე ინერგება.

კანალიზაციიდან ცუდი სუნის გავრცელების ასაცილებლად ფეკალური მასებისა და საოჯახო ნარჩენების საკანალიზაციო მაგისტრალებსა და მეტეოროლოგიური ნალექების მიმღების შეერთების ადგილზე აწყობენ სპეციალურ დამცველ სიფონებს, ანუ ჰიდრავლიკურ საკეტებს.

კეთილმოწყობილ კანალიზაციას აქვს თავისი ვენტილაცია ლპობის პროცესების შედეგად გამოყოფილი აირების (ამონიაკის, მერკაპტანის, მეთანისა და სხვ.) გასაწოვად და ქალაქგარეთ გასაყვანად.

დიდი ქალაქების საკანალიზაციო მაგისტრალები ხშირად კეთდება ისეთი დიამეტრით, რომ შიგ რამდენიმე ადამიანს შეუძლია თავისუფლად გავლა. ყოველ 40—60 მეტრ მანძილზე კანალიზაციას ქუჩის მხრიდან უკეთდება ასახდელი საკონტროლო ჭა, საიდანაც პერიოდულად ამოწმებენ ქსელს და საჭიროების დროს ახდენენ მის შეკეთებას ან გაწმენდას. ზოგ ადგილას კანალიზაციას აქვს სალექავი ორმოებიც, სადაც მსხვილი შეწონილი ნივთიერებები რამდენადმე ილექება და, ამრიგად, ხელს აღარ უშლის სითხის თავისუფალ მოძრაობას. ასეთი ორმოები, ცხადია, დროდადრო უნდა ამოიწმინდოს.

ჰიგიენისტებს აინტერესებთ, რომ მილები და შეერთებები არ იყოს ჟონვადი და არ აბინძურებდეს ნიადაგს. მილების ჩალაგების სიღრმე აუცილებლად რამდენადმე უნდა აღემატებოდეს ამ ადგილას ნიადაგის გაყინვად ფენას (მაგალითად, თბილისში ნიადაგი 40 სანტიმეტრზე ღრმად არ იყინება).

კანალიზაციისა და წყალსადენის მილები ერთმანეთს არ უნდა ეხებოდეს და არ ეჯვარედინებოდეს. სადაც ეს ვერ ხერხდება, საჭიროა წყალსადენის მილი იყოს ზემოდან და მასსა და კანალიზაციის მილს შორის მანძილი იყოს დატოვებული. გარდა ამისა, როგორც წყალსადენის, ისე კანალიზაციის მილებს უნდა ჩამოაცვან სპეციალური, დამცველი, არაჟონვადი ქარქაშები.

კანალიზაციასთან კონტაქტმა ეპიდემიოლოგიური საფრთხე შეიძლება შექმნას სასმელი წყლის მიწოდებამ ე. წ. გრაფიკით, თუ ასეთ ვითარებაში წყალსადენის მილი, სადმე დაზიანებულია, რადგან როცა წყლის მოწოდებას შეწყვეტენ და მილები დაიწრიტება, მათში ვითარდება უარყოფითი წნევა, დაზიანებული მილი შეიწოვს მასთან ახლოს გაწყალებულ ნიადაგს. ხოლო თუ შემთხვევით ეს ნიადაგი დაბინძურებულია საკანალიზაციო მასალით, მომდევნო გრაფიკის წყლის ნაკადი მას წაიღებს და მთელ მიკრორაიონს მოსდებს.

თბილისში კანალიზაციის განლაგება პერპენდიკულარულია, რადგან მტკვრის მარჯვენა და მარცხენა სანაპიროებზე ჩაწყობილ კოლექტორებში პერპენდიკულარულად შედის ნახმარი წყლის მაგისტრალები.

მტკვრის მარჯვენა და მარცხენა ნაპირებზე მოწყობილი მსხვილი მიმღები კოლექტორებით საკანალიზაციო სითხეები გადის ქალაქგარეთ — ნახმარი წყლის გადასამუშავებელ სადგურამდე, რომლის აგება გათვალისწინებულია ფონიჭალაში (აქვე განზრახულია ნახმარი წყლიდან და ქალაქის ნაგვიდან ჩაის პლანტაციებისათვის სასუქების დამამზადებელი ქარხნის აგება).

რა სისტემითაც უნდა იყოს მოწყობილი კანალიზაცია, გაწმენდა-გაუვნებლების გარეშე მისი სითხეების ჩაშვება ღია წყალსატევებში ეწინააღმდეგება როგორც ბუნების დაცვის, ისე მისი რაციონალურად გამოყენების პრინციპებს, რადგან ადრე თუ გვიან ამ წყალს იყენებენ სპორტისათვის ან ბაღ-ბოსტნების მოსარწყავად, წყალსადენისათვისაც კი.

ბინძური სითხეები და მათთან ერთად ნახმარი წყალი, რომელიც გათვალისწინებულია ღია წყალსატევებში ჩასაშვებად, წინასწარ სპეციალურად უნდა გასუფთავდეს და გაუვნებლდეს. ჩვენში არსებობს სპეციალური კანონი, რომლის მიხედვით ღია წყალსატევებში ჩასაშვები ნახმარი წყლის ფიზიკური მაჩვენებლებიც კი (ფერი,

სუნი და სხვ.) უმეტესად უნდა იყოს თითქმის ისეთი, როგორიცაა მიჩნეული სასმელად ვარგისი წყლისათვის. ასეთი გასუფთავება ძალიან დიდ ხარჯებს საჭიროებს, მაგრამ მიუხედავად ამისა, საბჭოთა კავშირში წლიდან წლამდე ადიდებენ ასეთ ხარჯებს ღია წყალსატევების დასაცავად. ახალი, უფრო სრულყოფილი ტექნოლოგიის ჩარევით კი უნდა მივაღწიოთ იმას, რომ ან სულ ავიცილოთ ნახმარი წყლის წარმოქმნა, ან ადგილზევე, მაგალითად, ქარხნის ტერიტორიაზე მოეწყოს გაყოლილი სასარგებლო ნარჩენების ამოღება და გაწმენდილი წყლის ხელახალი გამოყენება, ე. ი. რ ე ც ი რ კ უ ლ ა ც ი ა. მრავალ შემთხვევაში ნახმარი წყლიდან შეიძლება ბევრი ძვირფასი და სასარგებლო ნედლეულის დაბრუნება, რაც გაწეულ ხარჯებსაც საგრძნობლად ამცირებს (მაგალითად, ჰიათურის მანგანუმის დაკავება მდ. ყვირილიდან).

ისეთ დიდ ქალაქებში, როგორიცაა ნიუ-იორკი, ჩიკაგო, ფილადელფია და სხვ., ფაბრიკა-ქარხნებისა და საბინაო კანალიზაციის ნახმარი წყალი დღესაც ყოველგვარი გაწმენდისა და გაუვნებლების გარეშე ჩადის ახლომახლო ზღვაში, ტბაში ან მდინარეში, რითაც იქმნება დიდი ეპიდემიების საფრთხე, ისპობა თევზი და ირღვევა ეკოლოგიური წონასწორობა, ფუჭდება ქალაქის ესთეტიკური სახე. მაგალითად, აშშ-ში ნახმარი წყლის საკითხის მოსაწესრიგებლად დასჭირდებათ ტრილიონობით დოლარი. ასეთ თანხას ცხადია, ძნელად გაიღებენ.

საბჭოთა კავშირში 1979 წლიდან ნახმარი წყლის გაწმენდა-გაუვნებლობაზე და წყალსატევების დაცვაზე, საკონტროლო მეთვალყურეობა დავალებული აქვს ჰ ი დ რ ო მ ე ტ ე ო რ ო ლ ო გ ი ურ ს ა მ ს ა ხ უ რ ს. 1985 წლისათვის არც ერთი წარმოება, წყალსატევებში აღარ უნდა უშვებდეს გაუწმენდავ ნახმარ წყალს. ამასთან ერთად, რეკომენდებულია მაქსიმალურად დანერგონ ზემოხსენებული რეცირკულაცია.

ამ ასპექტში, არც თუ ძალიან იშვიათია მილიონ ტონიანი ნავთობსაზიდი ტანკერების ავარიები ღია ზღვებში, რასაც სანაპიროების (შელფის) ფლორისა და ფაუნისათვის დიდი ზიანი მოაქვს. ამ ნავთობის მოსაშორებლად პოლონელებმა 1979 წელს შემოიღეს მოსაფრქვევი ნივთიერება, რომელიც თითქმის 100%-ით ისრუტავს ნავთობს (შემდეგ შეიძლება ამ ნავთობის კვლავ გამოცალკევებაც).

წყალსატევებში ჩასაშვები ნახმარი წყლის გასუფთავება

ღია წყალსატევებში ნახმარი წყლების ბინძურ მდგომარეობაში ჩაშვების თავიდან ასაცილებლად საჭიროა მათი წინასწარი გაწმენდა-გასუფთავება, რისთვისაც არსებითად მიმართავენ გ ა წ უ რ ვ ა ს, დ ა ლ ე ქ ვ ა ს და დ ე ზ ი ნ ფ ე ქ ც ი ა ს.

გაწურვა ხდება სხვადასხვა ზომის ბადეებსა და საცრებზე. ჯერ იწყებენ მსხვილი საცრებით, შემდეგ თანდათანობით გადადიან წმინდაზე. ამ საცრებზე დარჩება მსხვილი ნაწილაკები, რომლებიც არ არიან არც ხსნად და არც შეწონილ მდგომარეობაში. საცრების შემდეგ ეწყობა სპეციალური სალექარები, რომლებშიც ძალიან ნელა გამდინარე წყლიდან ილექება ბინძურ სითხეში არსებული შეწონილი ნივთიერებები, მაგალითად, ემშერული (ადგილია გერმანიაში) ტიპის ორმოები, ანუ სალექარები.

ამ სალექარებში დალექილი მასა განიცდის ნაწილობრივ ბიოლოგიურ გარდაქმნას, ე. ი. ამბუხსა (დუღილსა) და ლპობას, კარგავს თავის პირვანდელ ფორმას და ილექება ლამის სახით. ამ ლამს სალექარის ფსკერიდან დროდადრო ამოქაჩავენ სპეციალურ მინდვრებზე გასაშრობად (ამოქაჩვა ისე ხდება, რომ იგი ემშერის მუშაობის შეწყვეტას არ იწვევს).

რამდენადმე გაუმჯობესებული სალექარია ე. წ. სეპტიკ-ტენკი. გასაწმენდი ან დასალექი ბინძური სითხე სეპტიკ-ტენკში მხოლოდ რამდენიმე დღით ჩერდება, სამაგიეროდ, მისგან ჩამოლექილი ორგანული ნივთიერებები რჩება მასში რამდენიმე თვის განმავლობაში.

მინდორში გამშრალი თხლე მიიღებს ფხვიერი ლამის სახეს, მას ხმარობენ, როგორც სასუქს ან იყენებენ (ლპობის გაგრძელებით) ე. წ. მეთანტენკში (მეთანტენკში მოქცეულმა თითოეულმა კუბურმა მეტრმა მასამ შეიძლება მოგვცეს 65000-მდე კალორიის საწვავი გაზი, მხოლოდ საჭიროა მასში 25—40° სითბოს დაცვა).

ამ დაშლაში მონაწილეობს ფეკალურ მასებს გაყოლილი და ბაქტერიებისაგან გამომუშავებული ყველა ჯურის ფერმენტი.

შეწონილი ორგანული ნივთიერებების დალექვა ნახმარ წყალში შეიძლება დაჩქარდეს ე. წ. აქტიური ლამით, რაც გულისხმობს ისეთ ლამს, რომელიც მზეზე გაშრობის შემდეგ აერაციით, ანუ ანიავებით, გამდიდრებულია ჰაერის ჟანგბადით. ეს კი ხელს უწყობს მასში მობინადრე მიკროფლორას სიბინძურის უკეთ ფერმენტაციაში, თუ სითხის ტემპერატურა 10 გრადუსზე დაბალი არ იქნება[1].

თუ გადასამუშავებელი სითხის აუზის ფსკერის ხვრელებიდან კომპრესორებით შემოყავთ ჰაერი, ასეთ გამწმენდ დანადგარს აეროტენკს უწოდებენ.

---

[1] აქტიური ლამის გამოყენების ეს პროცესი მოგვაგონებს მაწვნის შესადედებლად ე. წ. მაწვნის დედის (მზა კულტურის) გამოყენებას (ტერმინი ტენკი ინგლისურია და ნიშნავს კოლოფს, ამ შემთხვევაში — აუზს).

ნახმარ წყალზე სანიტარიული მეთვალყურეობისას უნდა გაითვალისწინონ ჰელმინთების არსებობაც, რადგან ამ წყლის თითოეულ ლიტრში აუცილებლად გვხვდება 15—20 სიცოცხლისუნარიანი ჭიის კვერცხი (ამ მხრივ მეთანტენკები უფრო ეფექტურია).

ნახმარი წყლის გაუვნებლობის ბიოლოგიური წესი

ნახმარი წყლის ბიოლოგიური გაწმენდა ეყრდნობა ნიადაგში ბიოლოგიურ პროცესებს, ე. ი. ორგანული ნივთიერების ნიადაგისებურად დაშლას, დაჟანგვასა და მინერალიზაციას.

ამ დამუშავებით ნახმარი წყლის ცილების — აზოტის, გოგირდისა და ფოსფორის ნაერთები თანდათანობითი ჟანგვით უნდა გადამუშავდეს ნიტრატებად, სულფატებად და ფოსფატებად; ნახშირწყლებისა და ცხიმების ნახშირბადი კი — ნახშირმჟავას ანჰიდრიდად ან კარბონატად. ამიტომ ნახმარი წყლის გაწმენდა შეიძლება ე. წ. ბუნებრივ და ხელოვნურ ბიოლოგიურ ფილტრებზე. პირველს ეკუთვნის სახნავ-სარწყავი და საფილტრავი მინდვრები, მეორეს — კონტაქტური და უწყვეტი მჟანგველები.

სარწყავ და საფილტრავ (ანუ საწურ) მინდვრებს შორის არსებითი განსხვავება არ არის. ორივე ნიადაგის გამწმენდ უნარზეა დამოკიდებული. პირველი განსხვავდება მეორისაგან უმთავრესად იმით, რომ სარწყავ მინდორზე სიბინძურის მიღების შემდეგ, ჩვეულებრივ, თესენ, ე. ი. მას იყენებენ სოფლის მეურნეობისათვის, იმ დროს, როცა საფილტრავი მინდორი სპეციალურად მხოლოდ ნახმარი წყლის წურვისთვისაა გათვალისწინებული.

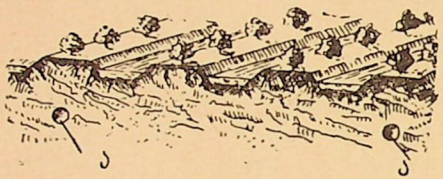
ჩაწურვის შედეგად ნიადაგზე დარჩენილ და დამიწებულ ნივთიერებებს საფილტრავი მინდვრიდან დროდადრო მოთოხნიან და გაიტანენ სასუქად, ხოლო თვითონ ნიადაგს ხელახლა გადახნავენ (სურ. 15). სარწყავი მინდვრები აქვს მოსკოვს, ლენინგრადს, კიევს, ხარკოვს, ოდესას და სხვა დიდ ქალაქებს.

უკანასკნელ დროს ინერგება სარწყავ მინდვრებზე კანალიზაციური წყლის დახურული სისტემით მიწოდება, რაც კეთდება მიწაში ჩაფლული დასვრეტილი მილებით. ასეთი მოდიფიკაცია უფრო ჰიგიენურია, რადგან გვიფარავს ბუზებისა და ცუდი სუნის გავრცელებისაგან.

საკანალიზაციო წყლის გამოყენებით 1 ჰექტარზე ბაღჩეულის მოსავალი 10 ტონიდან 35 ტონამდე იზრდება. მერკოვის გამოანგარიშებით, მოსკოვის ნახმარი წყლით ყოველწლიურად შეიძლება იმდენივე სარგებლობის მიღება, რამდენსაც მოგვცემდა 100000 ტონა ამონიუმ-

სულფატით, 20000 ტონა სუპერფოსფატით და 10000 ტონა კალიუმის მარილებით 40000 ჰექტარის ხელოვნური განოყიერება.

მართალია, მოყვანილი ციფრები საინტერესოა მხოლოდ აგრონომებისათვის, მაგრამ მათ აღვნიშნავთ იმიტომ, რომ ყოფაცხოვრებითი ხასიათის ნახმარმა წყალმა შეიძლება აანაზღაუროს მათ გაწმენდა-გაუვნებლებაზე გაწეული ხარჯები. ეს ისე არ უნდა გავიგოთ, თითქოს ნახმარი წყლის გაუვნებლება ნიადაგური წესით სასურველი იყოს შორეული პერსპექტივის თვალსაზრისითაც. ეს მეთოდი იწვევს ნიადაგის გადატვირთვას ორგანული ნივთიერებებით და ჩანაწური წყლით, უკანასკნელი კი შეიძლება გახდეს წყლის დაინფიცირების მიზეზი. აღსანიშნავია ისიც, რომ ფეკალურ მასათა ქლორიდები იწვევს ნიადაგის გაღარიბებას Ca-ის მარილებით, რასაც შეუძლია ხელი შეუწყოს მისი რეაქციის გადახრას მჟავებისაკენ და დაარღვიოს ეკოლოგია.



სურ. 15. სარწყავი მინდორი — კომბოსტოს კვლებითა და ნაწური წყლის საწრეტი დრენაჟით (ა).

მოსახლეობის ჰიგიენური ინტერესების დაცვის თვალსაზრისით საჭიროა სარწყავ მინდვრებზე ან სალექრებში მოგროვილი სასუქით განოყიერებულ მინდვრებზე ითესებოდეს მხოლოდ ისეთი ბოსტნეული, რომელსაც ადამიანი უმად და გაუფცქვნელად არ ხმარობს, მაგალითად, კარტოფილი, ისპანახი, ჭარხალი, ბადრიჯანი და სხვ. გარდა ამისა, სასურველია მცენარეებს რგავდნენ შემაღლებულ საბოსტნე კვლებზე (სურ. 15), რომელთა შორის აკეთებენ თხრილებს თხიერი სიბინძურის გასატარებლად და დრენაჟს ნაწური წყლის გასატანად.

საასენიზაციო მინდორი უნდა მოაწყონ ისეთ ადგილზე, რომელსაც არ ემუქრება წალეკვა წვიმის წყლის ნიაღვრებით, ე. ი. არ უნდა იყოს სიბინძურის სხვაგან გადატანის საშიშროება.

ვადების დადგენა, თუ რამდენი ხნის შემდეგ შეუძლია მიიღოს სარწყავმა მინდორმა ბინძური სითხის ახალი ულუფა, დამოკიდებულია ადგილმდებარეობის მეტეოროლოგიურ პირობებზე, ნახმარი წყლის შედგენილობაზე და ნიადაგის აგებულებაზე. ეს ვადა ერთი თვიდან რამდენიმე თვეს უდრის, თუ ნიადაგი თიხნარია ერთდროულად ჰექტარზე საშუალოდ შეიძლება 25 კუბ. მეტრი სიბინძურის მიღება, ხოლო თუ ნიადაგი ქვიშნარია 150 კუბ. მეტრისაც. საორიენტაციოდ შეიძლება ვთქვათ რომ 1000 მცხოვრებზე საასენიზაციო მინდორი

იგეგმება 1 ჰექტარის ფართობით; წლის განმავლობაში დაახლოებით 5-ჯერ ხდება მინდორზე სიბინძურის მოსხმა და მისი გადახვნა.

იმის გამო, რომ საწურ მინდორს არ მოეთხოვება ნახმარი წყლის ორგანული ნივთიერებების საბოლოო ათვისება (რადგან აქ მოგროვილ დამპალას, ანუ ჰუმუსად ქცეულ მასას მოხვეტავენ და გაიტანენ სასუქად), მისი წარმადობა გაცილებით მეტია სარწყავი მინდვრის წარმადობაზე და საუკეთესო პირობებში შეიძლება მიაღწიოს ათობით ათასამდე კუბურ მეტრ ნახმარ წყალს 1 ჰექტარზე წლის განმავლობაში.

მაგრამ ბუნებრივ ბიოლოგიურ ფილტრებს ქალაქების ახლოს სჭირდება მიწის დიდი ფართობი, რაც ყოველთვის მოსახერხებელი არ არის. გარდა ამისა, მხედველობიდან არ უნდა გამოგვრჩეს, რომ ასეთი მეთოდებით სიბინძურის დამუშავება წლების შემდეგ ნიადაგს უკარგავს მფილტრავ და გამაუვნებელ უნარს.

გარდა ამისა, მიწისქვეშა წყლის დაცვის მიზნით, საფილტრავ მინდვრებს, ზოგჯერ მიწის სიღრმეში (სურ. 15), უკეთებენ ნაწური წყლის მიმღებ დრენაჟს, რომლითაც გაწურული წყალი გროვდება და საბოლოოდ გაუვნებლდება ქიმიური დეზინფექციით.

ამ გართულებების თავიდან ასაცილებლად აწყობენ ხელოვნურ ბიოლოგიურ ფილტრებს, რისთვისაც უმთავრესად იყენებენ ფოროვან მასალას, მაგალითად, მუშტისოდენად დამტვრეულ კოქსს, წიდას ან უფრო იშვიათად ტუფს, რომლებსაც დაყრიან მოცემენტებულ ან მოასფალტებულ ნიადაგზე 2—2,5 მ სიმაღლეზე წრიულად, უგალავნოდ ანუ უკედლოდ. ასე დაყრილ ფილტრზე საჭიროა განუწყვეტლივი მიწოდება წინასწარ სალექარებში ნაწილობრივ გადამუშავებული[1] ბინძური სითხისა, რომელიც წვეთ-წვეთად გადის კოქსის ერთი ნატეხიდან მეორეში, ვიდრე გაწმენდილ მდგომარეობაში მიაღწევს ნაწურის შემკრებ ფსკერს. ამიტომ ასეთ ბიოლოგიურ ფილტრებს უწყვეტ, ანუ წვეთურა მუანგველებს უწოდებენ (სურ. 16). ასეთი მუანგველის პრინციპზე საქართველოში, მაგალითად, აფხაზეთის კურორტ გულრიფშში მოწყობილია ნახმარი წყლის გამწმენდი.

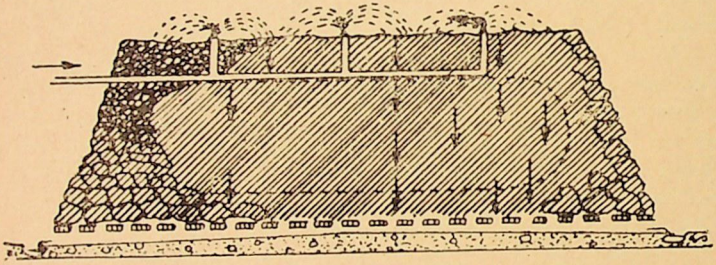
ხელოვნური ბიოფილტრიც ისევ ბაქტერიებისა, ფერმენტებისა და ჰაერის ჟანგბადის მოქმედებას ემყარება, რადგან ნახმარი წყლის პირველი ულუფები ამ წიდის თითოეული ნატეხის ირგვლივ რამდე-

[1] წინასწარ დამუშავების დროს გადასამუშავებელ ნახმარ წყალს ათავისუფლებენ ბოჭკოებისა და ბეწვებისაგან, გამოაცლიან ცხიმს სპეციალურ (ცხიმის დამკავებელ) ნაგებობებში და ანეიტრალებენ, ე. ი. ხელოვნურ ბიოლოგიურ ფილტრებზე ნახმარ წყალს დაასხამენ, მაშინ, თუ მას მოშორებული აქვს თვალით შესამჩნევი შეწონილი ნივთიერებები.

ნიმე დღეში ქმნის შემკავებლად, ფერმენტაციულად და ბაქტერიციდულად მოქმედ ბიოლოგიურ აპკს, რომელიც წიდის ნატეხებს შორის უხვად არსებულ ჟანგბადთან ერთად საკმაოდ კარგად ასრულებს მჟანგავ-მწმენდავის როლს.

საწური სითხის გამჭვირვალობის შექმნაში გამწმენდ როლს ასრულებს აგრეთვე ბინძური წყლის გავლა თვით ფილტრის ნატეხთა მასაში (უკანასკნელში, გაფილტვრის გარდა, ჟანგვაც ხდება).

საერთოდ, ხელოვნური ბიოფილტრის მთელი სიმაღლის გავლას, ე. ი. ფსკერამდე მიღწევას სითხე დაახლოებით 1—2 საათს ანდომებს.



სურ. 16. შადრევნიანი ბიოლოგიური ფილტრი.

აპკზე შეჩერებული ორგანული ნივთიერებები თანდათანობით მინერალიზდება და ამის შემდეგ იხსნება ჩამდინარე წყალში. ხელოვნური ბიოლოგიური ფილტრების მუშაობით მიღებული სითხე სპეციალური დრენაჟებით თავს იყრის საქლორავ აუზში, საიდანაც მას სათანადო კონტროლის შემდეგ გადაუშვებენ ღია წყალსატევებში.

სამწუხაროდ ნახმარი წყლის გაუვნებლობა ქიმიური წესით მაინც ტოვებს მასში უარყოფით კვალს, ამიტომ, როცა მოსახერხებელია, სჯობია ბიოლოგიური მეთოდის ამა თუ იმ ვარიანტის გამოყენება.

1970 წელს შეიქმნა ნახმარი წყლების გასაწმენდად საგუბრებში ამა თუ იმ (გარემოს მიხედვით) გადამმუშავებელი მცენარეების, მაგალითად, ქლორელას, სუმბულისა და სხვ. მოშენების შესახებ. იყო მრავალი სხვა მოსაზრებაც, რადგან მარტო საბჭოთა კავშირს ყოველწლიურად გასაწმენდ-გასაუვნებელი აქვს 25 მილიარდამდე კუბ. მეტრი ნახმარი წყალი („იზვესტია“, 13/11, 1969 წ.)[1]. თბილისში დღემდე გასაუვნებელია 1/2 მლნ. კუბ. მ წყალი.

---

[1] საბჭოთა კავშირში სოფლების კეთილმოწყობა საჭიროებს ე. წ. მცირე კანალიზებას, რაც ნახმარი წყლის გაუვნებლობით უნდა მთავრდებოდეს. ამ მიზნით ესტონეთში 1979 წელს შექმნეს მიკროწარმოება, რომელიც ამზადებს სოფლის პირობებში ნახმარი წყლის გამწმენდებს.

ასეთი საგუბრები უნდა იყოს რამდენიმე, რომ შეიძლებოდეს მათი დატვირთვა მორიგეობით. საშუალოდ იგულისხმება, რომ ერთი ჰექტარი ფართობის საგუბარს შეუძლია გასაწმენდად ერთდროულად მიიღოს 150—300 კუბ. მ ნახმარი წყალი.

ნახმარი წყლის დეზინფექცია

როგორც უნდა იყოს დამუშავებული განავლით გაბინძურებული წყალი, მაინც საჭიროა მისი დეზინფექცია. დეზინფექციას ახდენენ უმეტესად აიროვანი ქლორის ან ქლორის ორჟანგის საშუალებით.

თუ სასმელად გათვალისწინებული წყლის დაქლორვა საჭიროებს დაახლოებით 1—2 მგ ქლორს 1 ლიტრ წყალზე, ნახმარ წყალს სადეზინფექციოდ სჭირდება 20—40-ჯერ მეტი დოზა. შეტანილი ქლორი მომაკვდინებლად მოქმედებს ბაქტერიებზე და დამჟანგველად იმ ორგანულ ნივთიერებებზე, რომლებიც გახსნილია ან შეწონილია ამ ნახმარ წყალში, მაგალითად, 1 მგ შარდოვანა საჭიროებს 2,7 მგ ქლორს, 1 მგ ფენოლი კი — 2,86 მილიგრამს და სხვ.).

მდინარეებსა და ღია წყალსატევებში ჩასაშვებად ვარგისად შეიძლება მივიჩნიოთ მხოლოდ ისე დამუშავებული და გაწმენდილი ნახმარი წყალი, რომელსაც აღარ ექნება სუნი, უცხო ფერი და მკაფიოდ მჟავე ან ტუტე რეაქცია; ამასთან, ის იმდენად იქნება განთავისუფლებული ფაბრიკა-ქარხნებიდან გამოყოფილი მომწხამავი ქიმიური ნივთიერებებისაგან, რომ მიმღები მდინარის ან ტბის წყლით განზავების შემდეგ არ ექნება უნარი გამოიწვიოს ადამიანების ან ცხოველების მოწამვლა.

ნახმარი წყლის ღია წყალსატევებში ჩაშვებისას გასათვალისწინებელია მიმღები წყალსატევების დანიშნულება, მოცულობა და სიძლიერე, აგრეთვე ის, რომ მასში ნახმარი წყლის შეშვების შემდეგ თავისუფალ ჟანგბადი რჩებოდეს არანაკლებ 4 მგ ლ-ისა.

მდინარეში ჩასაშვებად გათვალისწინებული ნახმარი წყალი იმდენად გასუფთავებული უნდა იყოს, რომ არ გაზარდოს ამ წყალსატევის 1 ლ წყალში შეწონილი ნივთიერებების რაოდენობა 0,25 მგ-ზე მეტად, თუ ეს წყალსატევი პირველი კატეგორიისაა, 0,75-ზე მეტად, თუ მეორე კატეგორიისა და 1,5-ზე მეტად, თუ მესამე კატეგორიისაა.

პირველ კატეგორიას ეკუთვნის წყალსადენების სასტიკი შეზღუდვის სარტყლების წყალი, მეორე კატეგორიას — წყალი, რომელსაც წყალსადენი არ იღებს, მაგრამ მოსახლეობა თვითონ ხმარობს სასმელად, მესამე კატეგორიას კი — საცურაო ან დეკორაციული დანიშნულების წყალი.

ცხადია, ქიმიურ და ფარმაცევტულ საწარმოთა ნახმარი წყალი

გაუვნებლებისთვის საჭიროებს ამორჩევით ნაგებობებსა და სათანადო ფიზიკურ ან ქიმიურ რეაგენტებს, რადგან ყოველ მათგანს თავისებურება ახასიათებს და ინდივიდუალურ მიდგომას საჭიროებს.

თუ წყალსატევს აბინძურებს ისეთი ნახმარი წყალი, რომელიც ერთდროულად შეიცავს არა ერთს, არამედ რამდენიმე აგენტს, **ზდდ** ილიგრამობით წყალსატევის ლიტრ წყალზე ასე გამოითვლება: ჯერ ჩაიხედავენ ცნობარში, აღმოჩენილი შხამების ზდდ არის თუ არა ერთნაირი მალიმიტებელი ტესტით დადგენილი (ტოქსიკოლოგიურად ან ორგანოლეპტურად, ან ზოგადსანიტარიულად). თუ აღმოჩნდება, რომ ერთნაირი ტესტი არა აქვთ, მაშინ არავითარი გადათვლა არ არის საჭირო, მაგრამ თუ აქვთ, გამოიანგარიშება — თითოეული აღმოჩენილი შხამიანი ნივთიერება ცალ-ცალკე ზდდ-ის რამდენიმე პროცენტია. მიღებულ პროცენტებს შეკრებენ და, თუ მათი ჯამი აღმოჩნდება 100%-ზე მეტი, საჭიროა ტექნოლოგიური პროცესის ან გამწმენდ დანადგართა გაუმჯობესება; თუ 100%-ს არ აღემატება ისინი დასაშვებია.

სხვადასხვა მავნე ნივთიერების მოსაშორებლად წყალსატევში ჩაშვებამდე გამოიყენებენ სპილენძისა და ტყვიისათვის — დოლომიტის ფილტრებს, ვერცხლისწყლისათვის — სულფიდად გადაყვანას, მინერალური მჟავეებისათვის — განეიტრალებას, ციანისათვის — რკინის ჟანგეულის სულფატით ან ქლორკირით დამუშავებას, პიკრინმჟავასათვის — სპილენძით შეკავშირებას, ფლუორისათვის — კირით დამუშავებას და ალუმინის სულფატით კოაგულაციას, გოგირდწყალბადისათვის — აერაციას რკინის თანაპოვნიერებით, ულტრამარინისათვის (ლილისათვის) — დაწკნეტვასა და კოაგულაციას, დარიშხანიანი ნივთიერებისათვის — რკინის შაბს ან კალციუმის ჟანგს (კირს) და ა. შ. მაგრამ ყველაზე საიმედო მეთოდია ისეთი ტექნოლოგიის შერჩევა, რომლის მეშვეობითაც აღარ იქნება გადასაყრელი ნარჩენები და აღარ დასჭირდება მათი მოშორება ნახმარი წყლის ან საკვამლე მილების გზით.[1] შხამ-ქიმიური ნივთიერებებით დატვირთული სამრეწველო წყლის ბიოლოგიური გაწმენდა არ შეიძლება, რადგან ეს შხამიანი ნივთიერებები სპობენ ყოველ ცოცხალს, ბიოლოგიურ პროცესებს კი ცხოველმყოფელობა ესაჭიროება.

რაც შეეხება ინფექციური საავადმყოფოების ნახმარ წყალს, აუცილებელია მისი გულმოდგინე დეზინფექცია სპეციალურ სადუღარ აუზებში ან სხვა მაქსიმალურად სანდო საშუალებებით. მხოლოდ ამის შემდეგ ჩაუშვებენ იმ წყალს საქალაქო კანალიზაციაში (ასევე უნდა გაუვნებლდეს სასაკლაოს ნახმარი წყალიც), რასაც ყოველთვის არ იცავენ.

[1] ნახმარი წყლის შემცველმა Cd-მა წყალსადენში მოხვედრის დეკალციანაციის შედეგად გამოიწვია დაავადება „იტაი-იტაი“ (იაპონია).

დასახლებული ადგილების საღ პრინციპებზე აგება ჰიგიენის ერთ-ერთი ძირითადი საზრუნავი ამოცანაა. ამ ამოცანის მნიშვნელობა კიდევ უფრო გაიზარდა სამამულო ომის შემდეგ, როდესაც გამარჯვებული საბჭოთა ქვეყანა შეუდგა ომით მიყენებული ჭრილობების მოშუშებას, ქვეყნის მეურნეობის აღდგენას. სამამულო ომის დროს დაინგრა ჩვენი ქვეყნის ბრავალი ქალაქი და დასახლებული ადგილი. განსაკუთრებით დაზიანდა გმირი ქალაქები — სტალინგრადი, მინსკი, სევასტოპოლი, ოდესა, ლენინგრადი. მათი აღდგენისას გათვალისწინებული იყო ჰიგიენის თანამედროვე მოთხოვნები, ამიტომ ამჟამად ეს ქალაქები და დასახლებული ადგილები განსაკუთრებით კეთილმოწყობილია.

ჩვენში სოციალისტური მშენებლობის პრინციპები, მიწასა და მსხვილ ბინათნაგებობებზე კერძო საკუთრების გაუქმება და ფართო მასების ჯანმრთელობაზე ზრუნვა საჭიროებს ქალაქებისა და სოფლების მოწყობას ჰიგიენის უკანასკნელი მიღწევების შესაბამისად. საბჭოთა ქალაქები — ჩელიაბინსკი, ხიბინოგორსკი, მაგნიტოგორსკი, ზაპოროჟიე, ტოლიატი, ბრატსკი, და ამიერკავკასიაში მეტალურგიულ გიგანტებთან გაშენებული ქალაქები — რუსთავი და სუმგაითი ამ მხრივ სანიმუშოა.

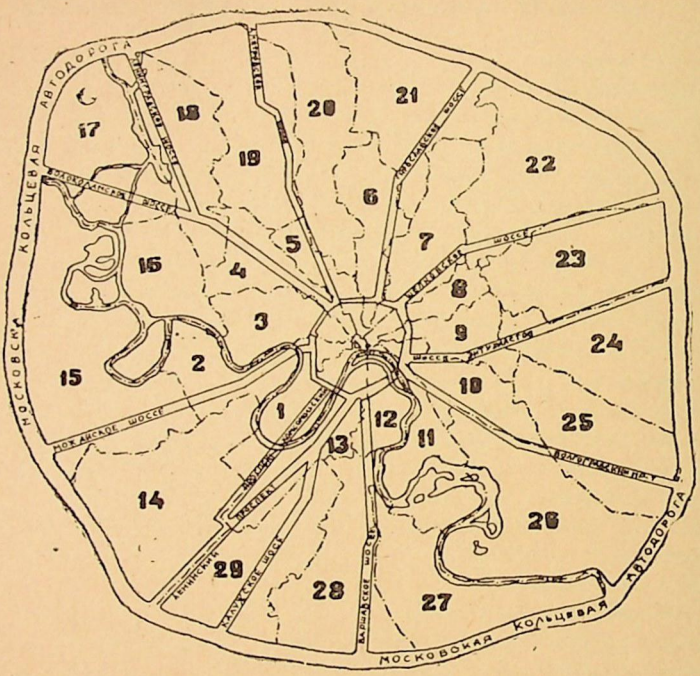
ძველი ქალაქები წრიული, ანუ რადიალური სტრუქტურისაა, ცენტრში მოთავსებული ქალაქების მმართველობით — უმთავრესად ყოფილი ციხე-სიმაგრის სახით. ამ ცენტრის ირგვლივ წრიულადვე იგებოდა სავაჭრო, სამრეწველო და საცხოვრებელი შენობების ქსელი. ასეთი ცენტრი იყო, მაგალითად, კრემლი მოსკოვისათვის, ნარიყალა — თბილისისათვის, გორის ციხე — გორისათვის და სხვ. რადიალურ-წრიული მშენებლობის ნაშთები შენარჩუნებული აქვთ მოსკოვს, პარიზს, ლონდონს, კაიროს, დელის და სხვა ძველ ქალაქებს (სურ. 17—19).

შედარებით ახალ ქალაქებშიც არ არის ძალიან იშვიათი ამ ტიპის დაგეგმარება: მაგალითად, საქართველოში ასეთია ქ. ფოთი, სომხეთში კი — ლენინაკანი და სხვ.

თანამედროვე თბილისში 80-მდე ეროვნების ადამიანი ცხოვრობს. მისი გალავანი, ე. წ. — დიღმის კარით — გადიოდა დღევანდელ ბარათაშვილისა და პუშკინის ქუჩების ადგილზე.

რადიალური ტიპის მშენებლობის მაგივრად შემოღებულია ქალაქის სწორხაზოვანი (ჭადრაკული) ტიპის მშენებლობა. ასეთია ოდესა, დონის-როსტოვი, ლენინგრადი, რუსთავი და სხვ.

მრავალი ძველი ქალაქი, მაგალითად, თბილისიც, ამჟამად უკვე

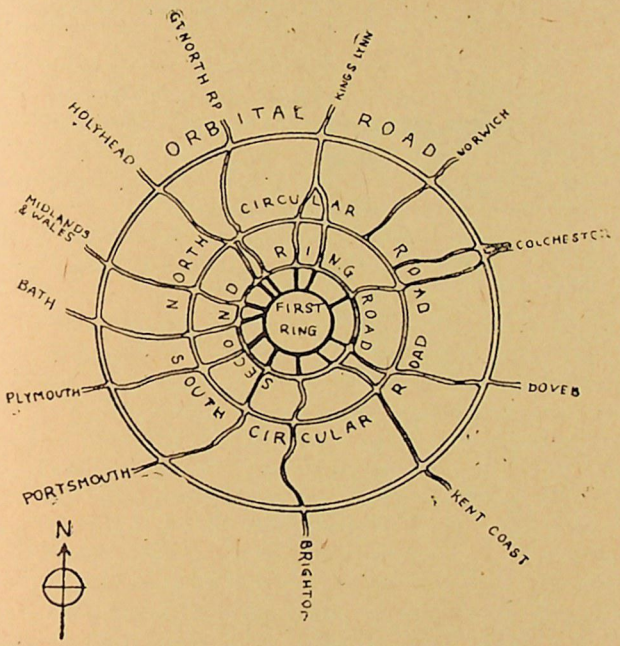


სურ. 17. მოსკოვი ახალი დარაიონებითა და ქალაქგარეთა ავტოსატრანზიტო მ
გისტრალით.

შერეული (რადიალური და ჭადრაკული) ტიპის ქალაქია, რომლის 40
კვ. კმ-დან, ანუ 40000 ჰექტრიდან, 13000 ჰექტარი სელიტებურია.

რა ტიპისაც უნდა იყოს ქალაქი, ჰიგიენის თვალსაზრისით ის პრინ
ციპულად მისაღებია, თუკი საჭირო ფარგლებში იქნება დაცული მი
ტერიტორიაზე (ქუჩებსა და ბინებში) ინსოლაციის სიუხვე და ჰაერი
განიავება. ამ მხრივ უმეტეს შემთხვევაში უფრო უზრუნველყოფი
ლია და მოსახერხებელია ჭადრაკული ტიპის მშენებლობა.

ქალაქებში ჩვეულებრივ თავმოყრილია მოსახლეობის დიდი რაო
დენობა, ამიტომ ქალაქების რაციონალურად დაგეგმვას ჰიგიენურ
თვალსაზრისით ასევე დიდი მნიშვნელობა ენიჭება. ჯერ კიდევ 197
წლისათვის — საბჭოთა კავშირის მოსახლეობის 62% ცხოვრობდა ქა
ლაქებში: ინგლისში — 77%; საფრანგეთში — 70%; ჩრდილო ამერი
კის შეერთებულ შტატებში — 73%; გერმანიის ფედერაციულ რეს



სურ. 18. წრიული აგებულების ძველი ქალაქის — ლონდონის სქემა

პუბლიკაში — 81%; იაპონიაში — 87%; საქართველოში — 58%; აზიაში საშუალოდ — 22%; აფრიკაში — 20%; საერთოდ მთელ მსოფლიოში კი მოსახლეობის $^2/_3$-ჯერ კიდევ სოფლად ცხოვრობს.

ძველი რუსეთის ქალაქებში ცხოვრობდა მოსახლეობის 17,6%, რაც აიხსნება იმ დროის რუსეთის მრეწველობის ჩამორჩენილობით. ოქტომბრის რევოლუციის შემდეგ მრეწველობის განვითარებასთან ერთად სწრაფად გაიზარდა ქალაქების მშენებლობა. მაგალითად, 1932 წლისათვის სსრ კავშირის ქალაქებში ცხოვრობდა მოსახლეობის 32%; 1956 წელს — 43%, ხოლო 1975 წელს — 62%.

რაც შეეხება ქალაქმშენებლობის ზოგიერთ სხვა მაჩვენებელს, შეიძლება აღვნიშნოთ, რომ 1946 წლიდან სსრ კავშირში აშენდა 750-მდე ქალაქი, რაც რევოლუციამდელი ქალაქების ნახევარზე მეტია. ბოლო ხუთწლედებში საბჭოთა რესპუბლიკებში წელიწადში საშუალოდ 20 ქალაქი შენდებოდა. ბევრი სოფელი გაიზარდა, ზოგი რაიონული ცენტრი გაქალაქდა. ამჟამად სსრ კავშირში, 240-მდე ქალაქი

100000-ზე მეტი მოსახლით, 18-მდე ქალაქი მილიონი და მეტი მოსახლით (აშშ-ში 11 ასეთი ქალაქია), მსოფლიოში მათი რაოდენობა 100-მდეა.

ყველა ძველ ქალაქს, მათ შორის მოსკოვს, თბილისს, ერევანს და სხვ. აქვს გენერალური რეკონსტრუქციის გეგმა, რომლითაც ისინი თანამედროვე გაზრდილი მოთხოვნილებებისამებრ თანდათანობით გადაკეთდება. ახალ ქალაქებში (ბრატსკი, ტოლიატი, მადნეული და სხვ.). ყველა ახალი წამოწყების გათვალისწინება უფრო ადვილად განსახორციელებელია, ვიდრე რეკონსტრუქციის დროს.

ძალიან დიდი ხანია აზრთა სხვადასხვაობაა იმის შესახებ, თუ როგორი უნდა იყოს დიდი დასახლებული ადგილების პრინციპული აგებულება.

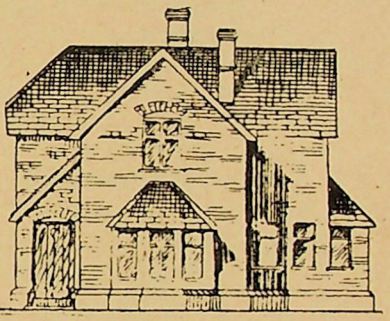
უ ნ ვ ი ნ ი ასაბუთებდა არსებული დიდი ქალაქების ირგვლივ პატარა-პატარა დამოუკიდებელი ქალაქების ე. წ. ს ა ტ ე ლ ი ტ ე ბ ი ს (თანამგზავრების) აგებას. ეს პატარა-პატარა ქალაქები დაშორებული არ უნდა იყოს დიდი ქალაქებისაგან დიდი მანძილით, ისინი ერთმანეთისაგან გამოყოფილი უნდა იყოს მწვანე ნარგავთა ზონებით. ამ პრინციპს მეტ-ნაკლებად ექვემდებარება მსოფლიო მნიშვნელობის ბევრი ქალაქის გადაზრდა დიდ ქალაქად, ახლომდებარე დაბა ან სოფლების გაქალაქება (ბევრ შემთხვევაში კი მის ნაწილად გამოცხადება). ამის თვალსაჩინო მაგალითია დიდი ტოკიო, დიდი ნიუ-იორკი, დიდი მოსკოვი, დიდი ლენინგრადი, დიდი პარიზი და სხვ.

პროგრესულად მოაზროვნე არქიტექტორი კ ო რ ბ უ ზ ი ე (გარდაიცვალა 1952 წელს) ახალი ქალაქის ტიპს თავიდანვე გულისხმობდა ზრდის პერსპექტივებით, რომლის ცენტრში აგებული უნდა ყოფილიყო 50—60 სართულიანი კორპუსები — მმართველობისა და საზოგადოებრივი ორგანიზაციებისათვის, მათ ირგვლივ კი 15—20 სართულიანი საცხოვრებელი ბინები და სხვ.

მისი დაგეგმარებით მოსახლეობის დიდი სიმჭიდროვის შენარჩუნება შეხამებულია მრავალსართულიანი ცათამბჯენების მშენებლობასთან, რომელთა ირგვლივ იგულისხმება გამწვანების უხვი ზონები.

ჰ ო ვ არ დ ი ქალაქ-ბაღის გაშენების მომხრე იყო. მისი მოსახლეობა ავტორის აზრით, არ უნდა აღემატებოდეს 30000 კაცს, ტერიტორია კი შეადგენდეს დაახლოებით 3000 ჰექტარს, საიდანაც თვით შენობებს უკავია ფართობის მხოლოდ 15—20%, დანარჩენი კი დათმობილი აქვს გამწვანებულ ქუჩებსა და ეზოებს. ჰოვარდი ითვალისწინებდა ორსართულიანი კოტეჯების აშენებას (სურ. 19). კოტეჯებში ზედა სართული უკავია საძინებელ ოთახებს, ქვედა სართული კი სასადილო და სხვა დანიშნულების ოთახებს. კოტეჯის თავისებურებაა ისიც, რომ ქვედა სართული ზედას უერთდება შიგნითა კიბით.

ჰიგიენური მომსახურების თვალსაზრისით ქალაქის დაგეგმარების უკანასკნელი ტიპი გამწვანებითა და ფართობით მისაღებია, მაგრამ იწვევს თანამედროვე ქალაქის ტერიტორიის ბევრად გადიდებას, რაც, თავის მხრივ, აძვირებს მოსახლეთა კომუნალურ მომსახურებას (კანალიზაცია, ტრანსპორტი და სხვ.). ამიტომ ჰოვარდის სამშობლოში (ინგლისში) მხოლოდ რამდენიმე ქალაქი ააგეს ამ ტიპით (ბერნვილი, ლეჩვორდი და სხვ.). სადღეისოდ ბევრი კაპიტალისტური სახელმწიფოს მაგნატებმა გაიხსენეს ჰოვარდი და გააშენეს კომფორტული სახლებით მოფენილი პატარა, მუდმივსაცხოვრებელი ქალაქები დიდი ქალაქის შორიახლოს. ყოველივე ამას, ცხადია, დიდად შეუწყო ხელი ავტოტრანსპორტის განვითარებამ. აღსანიშნავია, რომ ასეთი პატარა ქალაქების აშენების შედეგად უკანასკნელ წლებში ლონდონის 8 მილიონიან მოსახლეობას ერთი მლიონი ადამიანი დააკლდა.



სურ. 19. კოტეჯის ტიპის შენობა.

ურბანიზაციის შეუფერხებელი ზრდის გამო ქალაქების ძლიერი გაზრდის შედეგად წარმოიშვა ე. წ. პოლიცენტრული დაგეგმარების აუცილებლობა, რაც ჰიგიენის თვალსაზრისით სრულ მხარდაჭერას პოულობს, რადგან დიდად აუმჯობესებს მოსახლეობის შრომითს, საყოფაცხოვრებო და კულტურულ მომსახურებას. პოლიცენტრიზმის მიხედვით, მაგალითად, 8 მილიონიან მოსკოვს 1990 წლისათვის ექნება 8 რეგიონული ცენტრი ყველა პირობით, რაც საჭიროა მართვისა და ცხოვრებისათვის. ასეთი ცენტრები გახდებიან, მაგალითად, ოსტანკინო, იზმაილოვო, ჩერიომუშკი, ხიმკი და სხვ. ლონდონი და პარიზი კი ჯერჯერობით იგეგმავენ მხოლოდ სამ-სამ ცენტრს.

ტერიტორიის ამორჩევა დასასახლებლად

ძირითადი პირობები, რომლებსაც უნდა მიექცეს ყურადღება ქალაქის, დაბისა და სოფლისათვის ტერიტორიის ამორჩევისას, ასეთია: 1) ადგილმდებარეობის რელიეფი. ამორჩეული ადგილი სასურველია იყოს სწორი, ოდნავ დაქანებული სიბრტყე, რაც ფრიად მიზანშეწონილია ნიადაგის ბუნებრივი ჩამორეცხვისა და კანალიზე-

ბისათვის; 2) ნიადაგი უნდა იყოს მშრალი, ფორიანი, მიწისქვეშა-წყალი არ უნდა იყოს ნახევარ მეტრზე ახლო საძირკვლის დასადგმელი ფენიდან. ნიადაგი არ უნდა იყოს გადატვირთული (წარსულში) ნაგვითა და სხვა გადანაყრებით; 3) ამ ადგილს არ უნდა ახასიათებდეს ძლიერი, ინტენსიური ქარი (არა უმეტეს 3—5 მ/წამში); 4) ამორჩეული ადგილი უზრუნველყოფილი უნდა იყოს წყლით მომარაგების შესაძლებლობით; 5) დასახლებულ ტერიტორიას უნდა ჰქონდეს ნახმარი წყლისა და ნაგვის გადამუშავების ფართობრივი შესაძლებლობა.

ტერიტორიის განაწილება საცხოვრებელ და სამრეწველო უბნებს შორის

სამრეწველო ობიექტები, ფაბრიკები და ქარხნები უნდა დაიგეგმოს ქალაქის განაპირა რაიონებში იმ ვარაუდით, რომ ქარის მიმართულება იყოს დასახლებული რაიონებიდან ფაბრიკა-ქარხნებისაკენ და არა პირიქით.

ისეთ საწარმოებს, რომელთა გამონაყოფები ჯანმრთელობისათვის საშიშია, აშენებენ, ჩვეულებრივ, ქალაქგარეთ და ყოფენ 5 ჯგუფად. ასეთ სამრეწველო საწარმოებსა და საცხოვრებელ უბნებს შორის აწყობენ დამცველ ზონებს მწვანე ნარგავების სახით, რომელთა სიგანე შეიძლება აღწევდეს ასობით მეტრიდან 2 კილომეტრამდე.

ამ ღონისძიებების გატარება, ცხადია, მანამდე იქნება აუცილებელი, ვიდრე ბუნების დაცვისა და გარემოს გაჯანსაღების უზრუნველსაყოფად ქარხნის მილებიდან ყოველგვარი გამონაყოფი (აირი, მტვერი და სხვ.) თვით საამქროებში ან ქარხნის ტერიტორიაზევე იქნება უვნებელყოფილი. საცხოვრებელი შენობების სიახლოვის განურჩევლად, ქალაქებში შეიძლება დაიგეგმოს მხოლოდ ქიმიურად სრულიად უვნებელი და უხმაურო საწარმოები.

გამწვანება და ქუჩების კეთილმოწყობა

დასახლებულ ადგილს მწვანე ნარგავები ემსახურება ნახშირმჟავას ანჰიდრიდისაგან განტვირთვასა და ჟანგბადით მომარაგებაში[1], მტვრისა და ქარისაგან დაცვაში (მტვერი ეკვრის ფოთლებს), ფიტონციდებით ჰაერის მავნე მიკროფლორის გაუვნებლებაში, სურნელოვანი ნივთიერებების მიმოფრქვევაში, ხმაურის შემცირებაში, ჩრდი-

[1] საქართველოს ტერიტორია 70000 კვ. კილომეტრს, ანუ 7 მილიონ ჰა-ს უდრის; აქ არის 5 მილიონამდე მოსახლეობა და 3,5 მილიონამდე ჰა ტყე. საქართველოს ტერიტორიის 46% მდებარეობს ზღვის დონიდან 1000 მეტრამდე, დანარჩენი უფრო ზევით.

ლის შექმნაში, ფოთლებიდან აორთქლებული წყლით ჰაერის დატენიანებაში, სასურველი მსუბუქი იონიზაციის გაძლიერებაში და სხვ. ჩვენი ქვეყნის ძველ ქალაქებში მწვანე ნარგავებს ამჟამად უკავია საერთო ფართობის 10—15%-მდე, ყველა ახალაშენებულ და რეკონსტრუირებულ ქალაქში კი — 30%-მდე. თბილისის კეთილმოწყობის მიზნით მწვანე ნარგავთა გაშენებისათვის უაღრესად ხელსაყრელი პირობა შექმნა სამგორის სარწყავი სისტემის გაერთიანებაში შემავალმა თბილისის ზღვა-წყალსატევმა. გათვალისწინებულია თბილისის ირგვლივ მიდამოებში 15000 ჰა ტყე-პარკის გაშენება. აქედან მარტო თბილისის წყალსაცავის მიდამოებში გაშენდა 1000 ჰა, თბილისის ბოტანიკურ ბაღს შეემატება 100 ჰა, ზოოპარკს და მდ. ვერეს — 100 ჰა-მდე, ეწყობა ქუჩის შუა ხეივნები ქალაქის ყველა დიდ მაგისტრალზე (ვაკე-საბურთალოს გზა, წერეთლის პროსპექტი და სხვ.),

ამერიკის შეერთებულ შტატებში დასახლებული ადგილების გასამწვანებლად (ქალაქში) ერთ სულზე ნორმად მიღებულია 12 კვ. მეტრი, მაგრამ სადღეისოდ ნიუ-იორკში მოდის მხოლოდ 8 კვ. მ. ლონდონში ამჟამად სულზე მოდის 9 კვ. მ. მწვანე ნარგავი, მოსკოვში — 20 მ და ა. შ.

საბჭოთა კავშირში ერთ სულზე ძირითადად იგულისხმება 15—25 კვადრატული მეტრი მწვანე ნარგავი — კულტურისა და დასვენების პარკების ცალკე პატარა-პატარა ბაღებისა და დიდი ეზოების მწვანე ნარგავების სახით. ამასთან ერთად, თუ გავითვალისწინებთ განაპირა, ანუ ქალაქის ირგვლივ მწვანე ნარგავებს, მაშინ ეს ციფრი ორმაგდება და 50 კვ. მეტრს აღწევს.

მაგრამ უნდა გვახსოვდეს, რომ დედამიწის ყველა კუთხისათვის როდი არის გამართლებული ერთნაირი ტიპის გამწვანება ან ერთნაირი ჯიშის ხეებით გაშენება[1]. მაგალითად, ჩრდილოეთის ქალაქების (ლენინგრადის) გამწვანებისათვის ძირითადად საჭიროა პატარა-პატარა

---

[1] თბილისში რევოლუციამდე 1 სულზე მოდიოდა დაახლოებით 2 კვ. მეტრი მწვანე ნარგავი (მოსკოვში — 0,7; ბაქოში — 0,4). სადღეისოდ ეს ფართობი თბილისისათვის გადიდებულია 13 კვ. მეტრამდე (კიევში 24 მ, ფრუნზეში — 30,0 მ, ერევანში — 23 მ, ალმა-ათაში — 50 მ, რიგაში — 15 მ). თბილისის გენერალური რეკონსტრუქციის შემდეგ ეს მაჩვენებელი გადიდდება 20 კვ. მ-მდე უშუალოდ ქალაქში, ხოლო მის ირგვლივ მდებარე მწვანე ნარგავთა ხარჯზე აყვანილი იქნება 50 კვ. მეტრამდე. ლენინგრადში 1980 წლისათვის გეგმავენ 60 კმ ბრუტო გამწვანებას. გამწვანების საკითხის გადაჭრისას უნდა გავითვალისწინოთ, რომ არ არის საჭირო ისეთი ხეების დარგვა, რომლებიც ყვავილობისას ამტვერიანებენ ქუჩებს (მაგალითად, ჭადარი) და იწვევენ ალერგიას (აკად. ნ. კეცხოველი). უნდა დაირგას ნაკერჩხალი, რომელიც ხელს უწყობს ჰაერის გაწმენდას კანცეროგენული ბენზპირენისაგან (აკად. ს. დურმიშიძე), საერთოდ ამ თვალსაზრისითვე საჭიროა ფიტონციდების გამომყოფი მცენარეების ჯიშების შერჩევა (აკად. ვლ. ასათიანი).

გაზონები და დაბალი ბუჩქის ტიპის მცენარეები, სამხრეთის ქალაქებისათვის, მათ შორის თბილისისათვისაც კი გამაგრილებელი ეფექტის გასაძლიერებლად საჭიროა დიდფართობიანი მწვანე ნარგავების შექმნა, ხშირფოთლიანი ხეების გაშენება. ზამთარში ფსიქოჰიგიენური ეფექტი რომ არ გაღარიბდეს, გამწვანების განსაზღვრულ პროცენტს უთმობენ მარადმწვანე ხეებს — ფიჭვს (წიწვს იცვლის 2—3 წელიწადში ერთხელ), ნაძვს (5—6 წელიწადში ერთხელ), სოჭს (10—15 წელიწადში ერთხელ).

ამ მხრივ საინტერესო მონაცემებს იძლევა ბოტანიკური ინსტიტუტის მეცნიერ-თანამშრომელი ვ. მათიკაშვილი (1938 წ.) ეს მონაცემები ცხადყოფს, თუ რამდენად განსხვავდება ერთმანეთისაგან შიშველი და ფოთლიანი ხეების ნარგავებით დაფარული ადგილების ჰაერის ტემპერატურა (ცხრილი 8).

ცხრილი 8

შიშველი და ფოთლოვანი ხეების ნარგავით დაფარული ადგილების ტემპერატურის სხვაობა (ვ. მათიკაშვილის მონაცემების მიხედვით)

თბილისის ბოტანიკური ბაღის სამხრეთი კალთა (14/VIII, 1938 წ.)	9 საათზე	13 საათზე	18 საათზე
ტემპერატურა ხშირ ნარგავთა ქვეშ . .	24°	30°	31°
საშუალო სიხშირის ნარგავთა ქვეშ . .	26°	33.5°	32°
ღია ადგილზე	29°	37°	33°

მე-8 ცხრილიდან ჩანს, რომ ყველაზე ცხელ დროს, ე. ი. შუადღეს, ხშირფოთლოვანი ხეების მასივს შეუძლია შექმნას 7 გრადუსით დაბალი ტემპერატურა, რასაც ადამიანის ნორმალური სითბოს რეგულირებისათვის უდიდესი მნიშვნელობა აქვს.

რაც შეეხება მცენარეთა გავლენას ჭუჩის ხმაურის შემცირებაში, არსებობს შემდეგი მონაცემები: ჯერ ერთი, რამდენადაც კუმსია ხის ვარჯი, მით მეტია ეფექტი, შემდეგ კი ერთნაირ პირობებში ხმაურს ამცირებს: ნეკერჩხალი 22%-ით, ალვა — 15%-ით, ცაცხვი — 14%-ით, ნაძვი — 11%-ით. ჰიგიენისტებს მიაჩნიათ, რომ ქუჩის ხმაურის ძალა არ უნდა აღემატებოდეს 35 დეციბალს.

ქუჩათა გამამწვანებელი მცენარეების შერჩევა საჭიროა მოსალოდნელი შხამების მიხედვითაც, რადგან მათ შხამიანი აირებისა და მტვრის სხვადასხვა დოზით გადატანა შეუძლიათ. ამ მხრივ, მაგალითად, მცენარეებისათვის, მოსათმენ დოზად განსაზღვრულია მგ/ლ SO_2 — 0,02; აზოტის ჟანგები — 0,05 (აქედან SO_2 ადამიანისათვის **ზდდ**-ზე უფრო ნაკლები კონცენტრაციითაა დადგენილი); ამონიაკი — 0,1; ფორმალდეჰიდი — 0,02; მეთილის სპირტი — 0,2; ბენზოლი — 0,1; ციკლოჰექსანი — 0,2 და სხვ.

ქალაქების კეთილმოწყობაში დიდი მნიშვნელობა აქვს ქუჩების მიმართულებას და მათ სიგანეს. დიდი ქალაქის ცენტრალური ქუჩების (ე. ი. იმ ქუჩების, რომლებზეც დიდი მოძრაობაა) სიგანე უნდა იყოს არანაკლებ 50—70 მეტრისა. ქუჩების სიგანე ძირითადად დამოკიდებულია მასზე მდებარე შენობების სიმაღლეზე (იხ. განაკვეთი — ბინა). რაც შეეხება აღმართ-დაღმართის საკითხს, მათი დახრა 6%-ს არ უნდა აღემატებოდეს. იმ ქუჩის სიგანე კი, სადაც მცირე მოძრაობაა, უნდა იყოს არანაკლებ 15 მეტრისა. ქუჩების მიმართულებას, ჩვეულებრივ, უკავშირებენ ამა თუ იმ მხარეში მზის დგომის საკითხს. მათ ყოფენ მზის მოძრაობის ჰელიოთერმული, ანუ ჰელიოტროპული ღერძის მიხედვით ორ ძირითად ჯგუფად: მერიდიანული (ე. ი. ჩრდილოეთიდან სამხრეთისაკენ, მაგალითად, რუსთაველის გამზირი) და ეკვატორული (ე. ი. აღმოსავლეთიდან დასავლეთისაკენ, მაგალითად, ვაჟა ფშაველას გამზირი) მიმართულების ქუჩებად.

ამ ორი მიმართულებიდან ძირითადად ერთ-ერთის ამორჩევა დამოკიდებულია მზის მოძრაობაზე. შედარებით ცივ ქვეყნებში აკეთებენ მერიდიანული მიმართულების ქუჩებს, რაც საშუალებას იძლევა ქუჩამ და შენობამ უხვად მიიღოს მზის სხივი როგორც აღმოსავლეთით, ისე დასავლეთით დგომის პირობებში. სამხრეთის ქვეყნებში კი, მათ შორის საქართველოშიც, მიღებულია ეკვატორული მიმართულება, რითაც შეგნებულად კვეცენ მზის სხივოსნობის შეღწევადობის ხანგრძლივობას. ასეა აშენებული თბილისში 1100 საწოლიანი რესპუბლიკური საავადმყოფო.

საერთოდ, ქალაქებში სახლების ფასადების ორიენტირება შერეულია, სხვადასხვა მხარესაა მიმართული, რის კომპენსირება მგეგმავ-არქიტექტორების მოვალეობაა.

რაც შეეხება ზუსტად დასავლეთის ორიენტაციას, იგი განსაკუთრებით გაუმართლებელია საძინებელი ოთახებისათვის, რადგან ისინი ხანგრძლივად ჩამავალი მზით ხურდებიან და ძილის პერიოდისათვის ვეღარ ასწრებენ გაგრილებას. ამავე მოტივით აღმოსავლეთ-დასავლეთისკენ არ იგეგმება საკუჭნაოები და საკვები პროდუქტების საწყობები და სხვ. ზუსტად ჩრდილოეთზე ორიენტაცია, ზოგ ავტორს მიუღებლად მიაჩნია იმიტომ, რომ ამ შემთხვევაში ბინაში იქნება გაცილებით ნაკლები შუქი, ვიდრე სხვა რეკომენდებული ორიენტაციის შემთხვევაშიო. ჩვენი აზრით, ხელაღებით არც ამის თქმა შეიძლება, რადგან ცხელი ქვეყნებისათვის ხშირად მზის დგომის ხანგრძლივობა და ინსოლაციის ინტენსივობა იმდენად დიდია, რომ ჩრდილოეთისაკენ ორიენტირება ერთ-ერთ საუკეთესო გამოსავლად უნდა მივიჩნიოთ. მაგალითად, საფრანგეთის სამხრეთში ასეთი ორიენტირება უკვე გახ-

შირდა. სსრ კავშირში აკადემიკოსი კაბოტინსკი ასეთ ორიენტაციას ურჩევს აშხაბადს, ბაქოს, ერევანსა და თბილისს.

რაც შეეხება ქალაქის ქუჩების მიმართულების დამოკიდებულებას გაბატონებული ქარების მიმართულებისადმი, უნდა აღვნიშნოთ, რომ ყოველთვის არ უნდა ვერიდოთ ქარის შემოჭრას დასახლებულ ადგილში, რადგან ის ერთ-ერთი ხელშემწყობი ფაქტორია ქალაქის ჰაერის განიავებაში.

ამავე მიზანს ემსახურება შენობების ერთმანეთისადმი განლაგების ჰიგიენაც. მაგალითად, ყველა ძველ ქალაქში შენობები დგას მიჯრით (თბილისში პლეხანოვის გამზირი და სხვ.), რასაც პ ე რ ი მ ე ტ რ უ ლ ი დაგეგმარება ეწოდება. ახალი ქალაქებისათვის კი შემოღებულია აერაციის უფრო ხელსაყრელი ვარიანტი მაღლივი (მასობრივი) შენობების კორპუსების ერთმანეთისაგან საგრძნობლად დაცილებით (დიღმის მასივი, თემქის დასახლება და სხვ.). ასეთ ვარიანტს გ ვ ი რ ი ს ტ უ ლ ი ეწოდება.

ზოგ ქალაქში (უმთავრესად რეკლამისათვის) აწყობენ ე. წ. მოძრავ (ესკალატორიან) ტროტუარებს, მაგალითად, მოსკოვის გენერალურად რეკონსტრუირებულ მიკრორაიონში — „ახალ არბატზე".

ქუჩის კეთილმოწყობის საკითხში დიდი მნიშვნელობა აქვს მათ მოასფალტებას, რაც (ქუჩას უფრო ადვილადმოსავლელს, ნაკლებმტვრიანსა და ნაკლებხმაურიანს) ფართოდაა დანერგილი საბჭოთა კავშირისა და მსოფლიოს მრავალ ქალაქში. მაგრამ მოასფალტებასაც აქვს თავისი ნაკლი, ის ცხელ ქალაქებში ზაფხულობით ხელს უწყობს მიკროჰავის გაუარესებას და საჭიროებს ხშირ მორწყვას, თვით ასფალტის შემადგენელი ნაწილების (ფისი) შესაძლო ქიმიურ მავნებლობაზე რომ აღარაფერი ვთქვათ.

სამოძრაო მაგისტრალების ქუჩების რაციონალურად მოწყობის დიდი მნიშვნელობა ნათელია ტრავმული დაზიანების რიცხობრივი მაჩვენებლებიდანაც. სადღეისოდ აღიარებულია, რომ ყველა ცივილიზებულ სახელმწიფოში ავტოტრავმას სიკვდილის ყველა მიზეზს შორის ერთ-ერთი პირველი ადგილი უკავია (პროფ. ლ გომელაური), ამიტომ, მრავალი აღმზრდელობითი ღონისძიების გარდა, გადატვირთულ ქუჩებს უკეთებენ ორ- ან რამდენიმესართულიან ჯვარედინებს (მაგალითად, თბილისში გმირთა მოედანზე), ამავე მიზნით დიდი ქალაქებისათვის გარეუბნებში უნდა მოაწყონ სატრანზიტო-სატვირთო ავტომანქანების მოძრაობა, როგორც ეს ნაჩვენებია მოსკოვისათვის (სურ. 17).

ქალაქის კეთილმოწყობაში ერთობ მნიშვნელოვანია ქუჩებში ხმაურის შემამცირებელი სხვადასხვა ღონისძიება (რბილი საფარი, ხშირი გამწვანება, ავტოტრანსპორტისათვის საყვირის აკრძალვა, სამოძრაო

სიჩქარეების შემცირება, აკუმულატორებით მომუშავე ავტომანქანებში და სხვ.). გარდა ამისა, ქუჩებში უნდა იდგეს საკმაო რაოდენობით საასენიზაციო ურნებიც ხელის ნაგვისა და პაპიროსის ნამწვავის ჩასაყრელად, რომელთა გაცლა-გასუფთავება და დეზინფექცია, უმჯობესია მოგვარებული იყოს არა ადგილზე დაცლით, არამედ დატვირთული შეცვლით სუფთა — ცარიელი და დეზინფიცირებული ურნით.

რაც შეეხება ქუჩების გაწმენდას თოვლისაგან, არ არის გამორიცხული ამ საკითხის გადაჭრა ასფალტის ქვეშიდან გათბობა-გადნობით.

ქალაქის კომუნალური მომსახურების სანიტარიული ელემენტები

ქალაქი უზრუნველყოფილი უნდა იყოს წყალსადენით, კანალიზაციით, აბანოებით, ასენიზაციით, სასტუმროებით, საზოგადოებრივი და სამედიცინო დაწესებულებებით და სხვ. ყოველივე ამის გეგმიანად შესასრულებლად ქალაქის საბჭომ და მისმა ჯანმრთელობის დაცვის განყოფილებამ ზედმიწევნით უნდა იცოდეს თავისი ქალაქის მოსახლეობის ასაკობრივი სტრუქტურა. საშუალოდ ეს სტრუქტურა ასეთია: ბაგა-ბაღის ასაკის — 18%; სასკოლო — 22%, მშრომელი — 52%, საპენსიო — 8%.

აბანოები აგებული უნდა იყოს იმ ანგარიშით, რომ მათი გამტარიანობა უზრუნველყოფდეს უაბაზანო ბინათა ერთი მოსახლის ბანაობას წელიწადში 52-ჯერ. გარდა ამისა, საჭიროების მიხედვით, დაუბრკოლებლად უნდა შეიძლებოდეს ყველა აბანოს გამოყენება სანიტარიული დამუშავებისათვის (სურ. 20). 1921 წლამდე საქართველოში არსებობდა მხოლოდ 13 კერძო აბანო[1], რომელთაგან უმეტესობა თბილისში იყო.

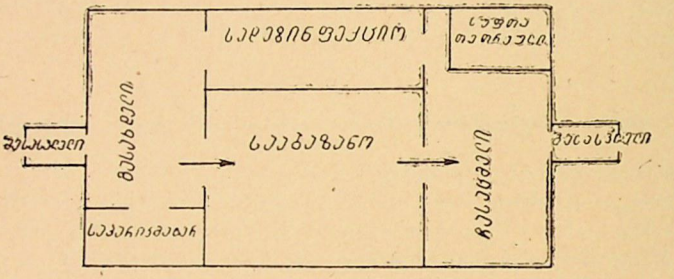
სამრეცხაოები აიგება იმ ვარაუდით, რომ ერთი სული მოსახლისაგან მიიღონ წელიწადში 140 კგ სარეცხი. დიდი ქალაქების მომსახურებისათვის ჰიგიენური და გამტარუნარიანობის თვალსაზრისით აუცი-

---

[1] ძველად საქართველოში არცთუ იშვიათად ყოფილა აბანოები. რაც ძველი ქართული ქალაქების (მაგალითად, ცხაკაიას რაიონში — ნაქალაქევში — III საუკ. ჩვენ წელთაღრიცხვამდე, მცხეთა-არმაზი, I საუკ. ჩვენ წელთაღრიცხვამდე, თბილისში — III საუკ., დმანისში (XI—XII საუკ. ჩვენი წელთაღრიცხვით) გათხრებით საკმაოდ დასტურდება. ძველ ქართულ აბანოთა შორის ყოფილა ისეთებიც, რომლებსაც ათბობდნენ იატაკის ქვემო გახურებით და ორმაგ კედლებს შუა შეშვებული ცეცხლის ალით. გათბობის ამ სისტემაში მნიშვნელოვან როლს ასრულებდა სითბოს დასაგროვებლად ორმაგ კედლებს შუა ერთიმეორეზე შეჯვარებულ უკრებად მოთავსებული კრამიტის კალორიფერები. ძველ რომს მილიონიანი მოსახლეობით 846 აბანო ჰქონია, მასვე კვებავდა 34 წყალსადენი, დღეში 4000 კუბ. მ წყლის მიწოდებით.

ლებელია მექანიკური, თანამედროვე მოწყობილობით აღჭურვილი სამრეცხაოების მოწყობა.

განსაკუთრებით უნდა იყოს მოწყობილი გადანაყრების, სიბინძურისა და ნაგვის გადასამუშავებელი ადგილები. ჯეროვანი ყურადღება უნდა მიექცეს დასახლებულ ადგილებში საჯარო საპირფარეშოების საკმაო რაოდენობათა და ხარისხიან მოწყობასაც.



სურ. 20. სანიტარიული გამტარის ტიპით აბანოს დაგეგმარება.

ქალაქი უზრუნველყოფილი უნდა იყოს აგრეთვე გარეუბნით ხილბოსტნეულის მეურნეობისათვის, მერძევეობისა და მეფრინველეობის ფერმებისათვის. ახალ-ახალი ყამირი და ნასვენი მიწების ფართოდ ათვისება და მათი გამოყენება ხორბლეულის კულტურების მოსაყვანად შესაძლებლობას იძლევა ქალაქების ახლომდებარე სამეურნეოდ ვარგისი მიწები, უპირატესად გამოვიყენოთ ბაღჩეულისა და ბოსტნეულის მოსაყვანად ამ ქალაქებისათვის.

საცხოვრებელი რაიონი, მიკრორაიონი და კვარტალი

დღევანდელი ტიპის დასახლებული ადგილების მშენებლობაში ინდივიდუალური პატარა-პატარა, ცალ-ცალკე დაგეგმილ ნაგებობათა მაგივრად მიღებულია მ ს ხ ვ ი ლ ი დ ა გ ე გ მ ა რ ე ბ ა, რაც ხორციელდება ახალი ქალაქების დაპროექტების ან ძველის საფუძვლიანი რეკონსტრუქციის დროს და შესაძლებლობას იძლევა ერთ მთლიან (ჰიგიენურ) არქიტექტურულ ანსამბლში ყველა იმ ელემენტის ოპტიმალურად გათვალისწინებისა, რაც სჭირდება მ ი კ რ ო რ ა ი ო ნ ე ბ ი ს და მ თ ე ლ ი რ ა ი ო ნ ი ს მოსახლეობას, იქნება ეს ბაგა-ბაღები, სკოლები, ადმინისტრაციული და სამედიცინო დაწესებულებები, პარკები, საცურაო აუზები, ფიზკულტურის დარბაზები, საყოფაცხოვრებო მომსახურების ობიექტები (მათ შორის საზოგადოებრივი გარაჟები), კინოთეატრები, საზოგადოებრივი კვების ადგილები და სხვ.

რაიონების, მიკრორაიონებისა და კვარტალების სიდიდეები ცვალებადია და განპირობებულია, როგორც საინჟინრო ტოპოგრაფიით, ისე სხვა მოსაზრებით. მაგალითად, თბილისი დაყოფილია 9 რაიონად, მოსკოვი კი — 8 მილიონიანი მოსახლეობით 27 რაიონად. რაც შეეხება მიკრორაიონებს, მათი მოსახლეობა 10—20 ათასამდე მოსახლით იფარგლება.

მოსახლეობის სიმჭიდროვე

ქალაქის სანიტარიულ კეთილმოწყობაში დიდი ჰიგიენური მნიშვნელობა აქვს აგრეთვე მოსახლეობის სიმჭიდროვეს, რომელიც ორნაირად შეფასდება: 1) მოსახლეობის ბრუტო სიმჭიდროვე, ანუ მაცხოვრებელთა რაოდენობა ქალაქის ერთ ჰექტარზე. ამ სიმჭიდროვის გამოთვლისათვის იზომება ქალაქის მთელი ტერიტორია — შენობების, ბაღების, პარკების, მოედნების, ქუჩებისა და სხვ. ჩათვლით. შემდეგ ეს საერთო ფართობი გადაიანგარიშება ჰექტრებზე და მიღებულ რიცხვზე გაიყოფა მოსახლეობის რაოდენობა; 2) ნეტო სიმჭიდროვე — ამ შემთხვევაში მოსახლეობის რაოდენობა გაყოფილია მხოლოდ საცხოვრებელ (სელიტებურ) ნაწილის, ე. ი. სახლებითა და მათი ეზოებით დაკავებულ ჰექტართა რაოდენობაზე. საბჭოთა კავშირში ქალაქის ტერიტორიის ერთ ჰექტარზე ნეტო სიმჭიდროვე არ უნდა აღემატებოდეს 300—400 ადამიანს[1]. გამონაკლისია უდიდესი ქალაქები, სადაც ნეტო სიმჭიდროვე დაშვებულია 500—600 სულამდე.

1935 წლისათვის თბილისში, დოც. ლ. წერეთელის მონაცემებით, სიმჭიდროვის მაჩვენებლები შემდეგ სურათს იძლეოდა: ბრუტო სიმჭიდროვე სოლოლაკში 200 სული; ჩუღურეთში (ოქტომბრის რაიონი) — 300; ავლაბარში — 320; შუა ბაზრის უბანში (კოლმეურნეობის მოედანი) — 500 და სხვ. რა თქმა უნდა, ძალიან მეჩხრად დასახლებული უბნებიც იყო, მაგალითად, ბრუტო სიმჭიდროვე დიდუბეში არ აღემატებოდა 73-ს, ვაკეში — 13, საბურთალოში კი უფრო ნაკლებს. საშუალოდ თბილისში იგი უდრიდა 96-ს.

თბილისის სხვადასხვა უბნის ნეტო სიმჭიდროვის მაჩვენებლები იმავე 1935 წლისათვის ასეთი იყო: ავლაბარი — 522; ჩუღურეთი — 452; რუსთაველისა და პლეხანოვის სახელობის გამზირები — 370; შუა ბაზრის უბანი — 710; ვაკე — 99; საშუალოდ თბილისისათვის — 278.

---

[1] დიდ ქალაქებში სიმჭიდროვის ზრდის სადემონსტრაციოდ მოგვყავს მოსკოვის მაგალითი, სადაც ბრუტო ჰექტარზე ცხოვრობდა: 1902 წ. — 117 ადამიანი, 1907 წ. — 131, 1912 წ. — 154, 1915 წ. 185. 1940 წ. კი უკვე — 90, ე. ი. საბჭოთა პერიოდში თვალსაჩინო ხდება ქალაქის მოსახლეობის კომუნალური კეთილმოწყობა.

1970 წლისათვის თბილისის მთელი (ბრუტო) ფართობი შეადგენდა 26000 ჰა-ს, ბრუტო სიმჭიდროვე — 40-ს, ნეტო კი — 150-ს.

საცხოვრებელ შენობას ქალაქის სელიტებურ ნაწილში არ უნდა ეკავოს სამშენებლოდ განკუთვნილი ტერიტორიის 25—30%-ზე მეტი, დანარჩენი 75—70% ფართობისა დათმობილი უნდა ჰქონდეს ადგილობრივი მნიშვნელობის გზებს, ეზოსა და მწვანე ნარგავებს.

მოსახლეობის სიმჭიდროვის ნორმის ცვალებადობა 200-დან 600-მდე დამოკიდებულია შენობათა სართულიანობაზე, რადგან რამდენადაც მეტსართულებიანია შენობა, იმდენად ამ ლიმიტიდან მეტი მცხოვრები შეიძლება დასახლდეს 1 ჰექტარზე. მაგალითად, პატარა ქალაქების ორსართულიან შენობებში — 275 სული, სამსართულიანში — 375 სული, ოთხსართულიანსა და მეტსართულიან სახლებში — 400—600 სული.

დიდი ქალაქისათვის, ისიც არასაცხოვრებელი მიზნებისათვის, ნებადართულია სამინისტროების, სასტუმროების ტრესტებისა და სხვა დიდი სახელმწიფო დაწესებულებებისათვის 20-ზე მეტსართულიანი ცათამბჯენების აგება. მაგალითად, ომისშემდგომი ათი წლის განმავლობაში მოსკოვში აიგო რამდენიმე 15—30 სართულიანი საზოგადოებრივი დანიშნულების შენობა, მათ შორის მოსკოვის ლომონოსოვის სახელობის უნივერსიტეტი, სასტუმრო უკრაინა და სხვ. ასეთ ცათამბჯენებს აგებენ მოედნის ტიპის, ე. ი. ირგვლივ თავისუფალ ადგილებზე.

რაც შეეხება საცხოვრებელი მრავალსართულიანი ულიფტო ბინების არასასურველობას, სადემონსტრაციოდ შეიძლება მოვიტანოთ ასეთი მაგალითი: მეხუთე სართულზე ფეხით ასვლა სუნთქვასა და მაჯას აჩქარებს 30%-ით, ხოლო სისხლის წნევას ამაღლებს 10%-ით, როგორც პირველი, ისე მეორე მაჩვენებლის ნორმაზე დასვლას არანავარჯიშევი სუბიექტისათვის დაახლოებით 30 წუთი სჭირდება.

მაღლივი მშენებლობის დროსაც უწდა გვახსოვდეს, რომ საცხოვრებელი შენობების აგება საჭიროა ისეთი გაანგარიშებით, რომ ისინი ზიანს (ჩრდილს) არ აყენებდნენ მეზობელ და მოპირდაპირე შენობებს.

ამავე დროს ქალაქების საბჭოებს მითითებული აქვთ პატარა-პატარა, 1—2-სართულიანი სახლები (რომლებიც არაკაპიტალურობის გამო დაძველდნენ კიდეც) აიღონ და მათ ადგილზე ააგონ 9- და 16-სართულიანი შენობები, რაც გაათავისუფლებს მნიშვნელოვან ტერიტორიას, გამწვანების ინსოლაციის, აერაციისა და კულტურული მომსახურების მიზნებისათვის.

სასურველია ქალაქის ქუჩის სიგანე იყოს მისი მაღალი შენობის სიმაღლეზე არანაკლებ 1,5-ჯერ მეტი, რადგან მხოლოდ ასეთი მიდგო-

მით შეიძლება შენობების ქვედა სართულების უზრუნველყოფა მზის სხივებით.

საბჭოთა ჰიგიენა მიზანშეწონილად არ მიიჩნევს გიგანტი ქალაქების ე. წ. მეგალოპოლისების აშენებას, რადგან ასეთ შემთხვევებში ძნელდება ჰაერის სიწმინდის დაცვა, ძლიერი ხმაურისაგან, ქალაქის ცენტრალური ქუჩები გადატვირთულია, იზრდება საქალაქო ტრანსპორტთან დაკავშირებული ტრავმატიზმი, გარდა ამისა, ხალხთა დიდი მასების ერთ ადგილზე მჭიდრო თავშეყრა არ არის მიზანშეწონილი არც თავდაცვისა და არც ეპიდემიოლოგიური თვალსაზრისით.

დღეს ჩვენი ყველა ქალაქის რეკონსტრუქციისა და ახალი მშენებლობის გეგმა ითვალისწინებს მისი ზრდის შესაძლებლობის საზღვრებსაც. ამის მიხედვით ყველა ქალაქისათვის გათვალისწინებულია მისი გაფართოების დაახლოებითი საზღვრები. მაგალითად, დიდი მოსკოვისათვის — მოსახლეობა — 8 მილიონამდე, თბილისისათვის — 1,5 — 2 მილიონამდე, ახალი ქალაქებისათვის კი, როგორიცაა, მაგალითად, კომსომოლსკი ან რუსთავი — 0,5 მილიონიდან 750000-მდე და სხვ.

სოფლის ტიპის დასახლებული ადგილების დაგეგმვა

ვინაიდან კომუნალურ მომსახურებაში ქალაქთან შედარებით სოფელს სპეციფიკის გამო, აქვს განმასხვავებელი პირობები, მისი დაგეგმვაც რამდენადმე თავისებურად ხდება. ზოგადი ფორმით მოგვყავს საკოლმეურნეო სოფლის დაგეგმარების სქემა.

სოფლის საცხოვრებელ (სელიტებურ) ნაწილში ერთ ჰექტარზე ივარაუდება 20 სულამდე.

თუ თითოეული კომლის სამოსახლოდ ვივარაუდებთ ძირითადად 0,1 ჰა-ს (მაქსიმალურად კი — 0,2 ჰა), ე. ი. 1000—2000 კვ. მეტრს, ოჯახში კი საშუალოდ ჩავთვლით 5 სულს, მაშინ 1 სულზე გვექნება მაჩვენებელი 200—400 კვ. მეტრი[1].

სადღეისოდ მშენებლობის დროს სასოფლო ტერიტორია ჯერ კიდევ შეიძლება დაიყოს ასეთნაირად:

ბინებისა და კარმიდამოსათვის	40%-მდე
საზოგადოებრივი და კულტურული დაწესებულებებისათვის .	20%-მდე
ქუჩებისა და მოედნებისათვის	15%-მდე
საერთო სარგებლობის მწვანე ნარგავებისათვის	15%-მდე
სამეურნეო-საწარმოო ბლოკისათვის	10%-მდე

საცხოვრებელი ადგილიდან ეს ბლოკი დაშორებული უნდა იყოს 150—200 მეტრით, რადგან მასში იქნება გაერთიანებული ფერმები,

[1] სოფლად ყველაზე ფართო ქუჩა იგეგმება 30 მეტრის სიგანის, თუ დასახლება ორმხრივია, ყველაზე ვიწრო კი — 15 მეტრის სიგანისა.

ელექტროსადგურები, აბანო, წისქვილი, გარაჟი, ბოსლები, ბეღლები, საწყობები, სასოფლო-სამეურნეო მანქანა-იარაღების შესაკეთებელი სახელოსნოები და სადგომები, რადიოსა და ტელეფონის კვანძი და სხვ.[1]

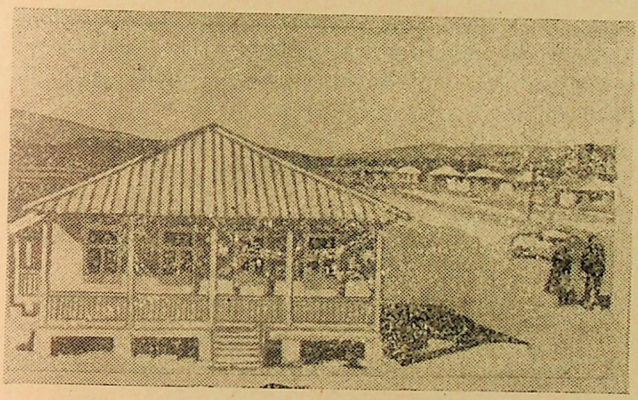
სოფლის საყოფაცხოვრებო კულტურული დონის ამაღლებისათვის ზრუნვა პარტიისა და საბჭოთა ხელისუფლების გადაუდებელი ამოცანაა, რადგან რაც შეიძლება მალე უნდა მოისპოს ის არასპეციფიკური პირობებით გამოწვეული განსხვავებანი კომუნალურ-კულტურულ-სამედიცინო მომსახურებაში და რომელიც ჯერ კიდევ არ მიუღია საბჭოთა სოფელს. იმისათვის, რომ ქალაქსა და სოფელს შორის მომსახურების სფეროს გათანაბრება რაც შეიძლება რაციონალურად განხორციელდეს, შექმნილია სპეციალური საკვლევი-საპროექტო ინსტიტუტები და სამშენებლო ორგანიზაციები. ამ საკითხში მოთავეობა აკისრია უკრაინას, სადაც ხორციელდება სხვადასხვა ექსპერიმენტული მშენებლობა. ყველა რესპუბლიკაში, კი მათ შორის საქართველოშიც, ამ მხრივ მიმდინარეობს ფრიად ინტენსიური მუშაობა.

საბჭოთა სოფელმა ძირფესვიანად იცვალა სახე. მიმდინარეობს თითქმის ყველა ძველი სოფლის რეკონსტრუქცია, ახალი სოფლები იგეგმება სრულიად ორიგინალური და ღრმა ჰიგიენური პრინციპების მიხედვით. თანამედროვე საყოფაცხოვრებო ტექნიკისა და კულტურული მომსახურების კომპლექსების სრული გათვალისწინებით, ე. ი. ქალაქის დონეზე. სოფლის ადგილსამყოფელი უვარგისი ტერიტორია შეცვლილია ახალი ტერიტორიით, ე. ი. მოეწყო უვარგის ადგილებზე მოსახლე სოფლების მკვიდრთა ახალ უკეთეს ადგილებზე დასახლება და სხვ. ზოგან რამდენიმე სოფელი შეერთდა ერთ ახალ, დასახლებულ სოფლად და სხვ. (სურ. 21).

გათვალისწინებულია სოფლის მეურნეობის შემდგომი ტექნიკური აღმავლობა, სოფლის მოსახლეობის მატერიალური დონის უფრო ამაღლება, ყველა შრომატევადი სამუშაოს მექანიზაცია, რაც ხელს შეუწყობს ადგილობრივი დასახლებული კერების როგორც საერთო, ისე სანიტარიული კულტურის ზრდას. ამ სახის ღონისძიებებთან ერთად, აღსანიშნავია მწირი და მიუდგომელი ადგილებიდან ახალ სარწყავ კეთილმოწყობილ ადგილებზე მოსახლეობის გადასახლებაც. მაგალითად, საქართველოს მარცვლეულისა და ჩაის რაიონებში მწირნიადაგიანი ადგილებიდან გადასახლდა ათი ათასობით ოჯახი, რომელთა საყოფაცხოვრებო პირობების უზრუნველსაყოფად სახელმწიფოს მიერ დიდი თანხაა დახარჯული.

[1] რაც შეეხება მესაქონლეობის ფერმებს, მათი დაშორება სელიტებური ნაწილიდან დამოკიდებულია პირუტყვის სულადობაზე. მაგალითად, თუ ფერმაში 1000 სულზე მეტია, მისი დაცილება საჭიროა მინიმუმ 3 კილომეტრით.

მაგრამ სოფლებისათვის ქალაქური იერის მიცემამ გადაჭარბებულად არ უნდა გაგვიტაცოს. მართალია, სოფლების გამსხვილების შედეგად გაფანტული და მცირე მოსახლეობიანი სოფლების სამედიცინო, სასკოლო, სავაჭრო და სხვა სახის მომსახურება გაიაფდება და უფრო ხელმისაწვდომი გახდება, მაგრამ ასეთ ღონისძიებას არცთუ იშვიათად მათი მკვიდრებისა და რეგიონის ეკონომიკისათვის ბევრი



სურ. 21. ახალი ბინების ტიპი, სოფ. გამარჯვება (სამგორის ველი).

ფსიქოლოგიური და სამეურნეო დაბრკოლება შეიძლება მოჰყვეს. ამრიგად, ეს მტკივნეული საკითხი კრიტიკულ და შემოქმედებით მიდგომას საჭიროებს. ვთქვათ მაღალმთიანი რაიონების მესაქონლეობის პერსპექტივებისათვის და სხვ. მაშასადამე ზოგჯერ საჭიროა შევინარჩუნოთ ასეთი დასახლებებიც და იმავე დროს მათ შევუქმნათ ყველა შესაძლებლობა კეთილმოწყობის თვალსაზრისით. ამასთან ერთად, საბჭოთა აპარატმა სოფლად და მშენებელმა ორგანიზაციებმა უნდა განახორციელონ სკკპ ცენტრალური კომიტეტის 1978 წლის ივლისის პლენუმის გადაწყვეტილება — სოფლის თითოეულ ოჯახს კეთილმოწყობილი სახლი, თავისი საკარმიდამოთი, ბოსლით, საქათმითა და პირადი ტრანსპორტისათვის. დაგეგმარების დროს მხედველობაში მისაღებია მრავალოთახიანი (3—4—5—6) ბინების მომრავლებაც, რადგან მოსახლეობის ბუნებრივი ნამატის უმრავლესობას ძირითადად სწორედ სოფლის მოსახლეობა იძლევა.

დიდი სამამულო ომის შემდეგ არამცთუ აღდგა მტრისგან დანგრე-

ული 70000-მდე ქალაქი და სოფელი, არამედ ისეთი პირობები შეექმნა ქალაქისა და სოფლის მშრომელ მოსახლეობას, რომ სადღეისოდ არანაკლები მესამედისა ჩასახლდა ახალ კეთილმოწყობილ ბინებში ან ძველში საგრძნობლად გაიუმჯობესა საცხოვრებელი პირობები. X ხუთწლედში აშენდა 500, ხოლო XI-ში 550 მილიონი კვ. მ. საცხოვრებელი ბინები, უფრო გაუმჯობესებული დაგეგმარებით. ასევე ინტენსიურადაა გაშლილი მშენებლობა მოძმე სოციალისტურ ქვეყნებშიც, მაგალითად, 1973 წელს ბულგარეთში აშენდა 51000; უნგრეთში — 85000; გერმანიის ფედერაციულ რესპუბლიკაში — 81000; კუბაში — 19000; პოლონეთში — 220000; რუმინეთში — 146000 კვ. მ. საცხოვრებელი ბინისა.

ბინის ჰიგიენა

ადამიანის ჯანმრთელობის მომსახურებაში, ბინის კეთილმოწყობას ფრიად დიდი მნიშვნელობა აქვს, რადგან მოსახლეობა დროის მეტ ნაწილს ბინაში ატარებს. ბინის დანიშნულებაა, ადამიანს, ყოველდღიური შრომის შემდეგ რაციონალური დასვენების პირობების შექმნით აღუდგინოს დაკარგული ენერგია.

ამ მიზანთან დაკავშირებით, ბინის ჰიგიენის საკითხში, ორი ახალი ერთმანეთის შემავსებელი ცნებაა განსამარტებელი — ესენია: ი ნ ტ ე რ ი ე რ ი და დ ი ზ ა ი ნ ი.

ბუნებრივია, რომ მოსახლეობის მატერიალური და სულიერი კეთილდღეობის ამაღლებამ მოითხოვა მომსახურების სფეროს დონის განახლება და სრულყოფა, რამაც სახელმწიფოებრივი მასშტაბები მიიღო და პარტიისა და ხელისუფლების ზრუნვის გადაუდებელი საგანი გახდა.

ინტერიერი თანდათან გადაიზარდა ექსტერიერად, ორივე ერთად კი — დ ი ზ ა ი ნ ად, რადგან ბინათმშენებლობამ წარმოქმნა ესთეტიკურ მოთხოვნათა დაკმაყოფილების ახალი მოტივები, არა მარტო ბინის შიგა კეთილმოწყობის, არამედ გარე ჰარმონიული არქიტექტურული ანსამბლის შექმნის სახითაც. მაგალითად, ქუჩების გემოვნებით გამწვანებას, ფასადების გამრავალფეროვნებას, ლამაზი გადასასვლელების მოწყობას და სხვ., ერთობ დიდი მნიშვნელობა აქვს.

განმტკიცდა ასეთი სამსახურის პოზიციები ქარხნებსა, სასწავლებლებსა და საავადმყოფოებშიც. ახლებურად შეირჩევა საექიმო კაბინეტებისა და პალატების შიგა კედლების შესაღები ფერები, ფარდები, გობელენები, ავეჯი და სხვ.

სადა, თეთრი ფერის თეთრეული სასიამოვნო ჰრელი ქსოვილებით

იცვლება, მათივე გავლენით საოპერაციოებში ინერგება მუქი მწვანე ფერის ხალათები და ჩაჩები.

კაპიტალისტურ ქვეყნებში მიწაზე კერძო საკუთრების არსებობის გამო დიდ ქალაქებში მიწის ნაკვეთები უაღრესად ძვირად ფასობს. ამიტომ ქალაქის მუნიციპალიტეტებს ძალიან უჭირთ თავისი ქალაქის ჰიგიენური კეთილმოწყობა, ამავე მიზეზით ბინის რენტას მიაქვს მუშა-მოსამსახურეთა ხელფასის 25—30%; სსრ კავშირში კი მოქირავე იხდის ბინის მოვლა-პატრონობისათვის ღირებულების მხოლოდ 1/3-ს, დანარჩენ $^2/_3$-ს კი მთავრობა საბინაო სამმართველოს ურიცხავს დოტაციის სახით (თვეში ბინის 1 კვ. მ. ღირს 13 კაპ.).

ახალი საბჭოთა ქალაქების მშენებლებს რაციონალურად მიაჩნიათ 5—9—16-სართულიანი საცხოვრებელი ბინების მშენებლობა. სავალდებულოა ხუთ- და მეტსართულიანი შენობებისათვის ჩქარი ლიფტის გათვალისწინება.

საბჭოთა კავშირში მეტწილად შენდება ერთ-, ორ- და სამოთახიანი ბინები, რომელთაც აქვთ თავისი სამზარეულო, სააბაზანო, საპირფარეშო და სამრეცხაო, სარეცხის გასაშრობად კი საერთო გასაფენი.

ერთ სულზე ბინის კუბატურის ჰიგიენური მინიმალური ნორმის დაწესებისას ხელმძღვანელობენ ბინის ჰაერის ფიზიკურ-ქიმიური მაჩვენებლებით. საცხოვრებელ ბინებში ჰაერის ცვლის ნორმების დადგენაზე ჩატარებული ექსპერიმენტებით მივიდნენ იმ დასკვნამდე, რომ სუნთქვისათვის ჰაერი უკვე არასასურველი ხდება იმ მომენტიდან, როცა მასში ნახშირმჟავას ანჰიდრიდის (CO_2-ის) რაოდენობა 100 მილილიტრზე მიაღწევს 0,07%-მდე, ანუ 0,7‰-ს ლიტრზე (იხ. „ჰაერის ჰიგიენა“).

ცნობილია, რომ არამძიმე ფიზიკური დატვირთვის შემსრულებელი წუთში საშუალოდ სუნთქავს 17-ჯერ. ცნობილია ისიც, რომ გარემოს ჰაერი შეიცავს 0,04%, ანუ 0,4‰CO_2-ს, ე. ი. 0,4 მლ-ს ლ-ზე. ადამიანი კი ერთ ჩასუნთქვა-ამოსუნთქვაზე აბრუნებს 500 მლ ჰაერს, ამონასუნთქი ჰაერის ყოველ 100 მლ ამოსდევს 4,4% CO_2. მაშასადამე 500 მლ-ს ამოჰყვება მისი (4,4×5) 22 მილილიტრი CO_2.

რადგან ადამიანი წუთში საშუალოდ სუნთქავს 17-ჯერ, ამიტომ (22×17)=374 მლ CO_2-ს წუთში, 60 წუთში კი (ანუ ერთ საათში) ამონასუნთქი CO_2-ის მოცულობა გახდება (374×60)=22640 მლ (ანუ 22,64 ლიტრი). იბადება კითხვა: თუ CO_2-ის დასაშვები ნორმა 0,7‰ და გარემოს ჰაერი თვით შეიცავს 0,4 ‰ ნახშირმჟავას ანჰიდრიდს, მაშ 1 საათში რამდენი ჰაერის შემოშვებაა ბინაში საჭირო, რომ ადამიანისაგან ამ ერთ საათში ამონასუნთქ 22,64 ლიტრი ნახშირმჟავას ანჰიდრიდი დაიყვანოს დასაშვებ ნორმამდე. ამის საპასუხოდ ასე მსჯელობდნენ: თუ გარემოდან შემოშვებული ჰაერის თითოეულ ლიტრს შეუძ-

ლია დასწიოს ნახშირმჟავას ანჰიდრიდის რაოდენობა 0,3 მილილიტრით (0,7‰—0,4‰=0,3, მლ), მაშინ ერთ საათში ამონასუნთქ 22640 მილილიტრ ნახშირმჟავას ანჰიდრიდს დასჭირდება იმდენი ლიტრი გარემოს ჰაერი, რამდენჯერაც 22640-ში მოთავსდება 0,3 (ე. ი. 22640 : 0,3-ზე), რაც გვაძლევს დაახლოებით 75460 ლიტრს, ანუ დამრგვალებით 75 კუბურ მეტრ ჰაერს. ამრიგად, ერთი ადამიანისაგან 1 საათში გამოყოფილი ნახშირმჟავას ანჰიდრიდის განზავებას ისევ ერთ საათში სჭირდება 75 კუბ. მეტრი გარემოს ჰაერი.

პეტერკოფერმა საცხოვრებელი ბინების ექსპერიმენტული შესწავლით დაამტკიცა, რომ ხელოვნური ვენტილაციის გარეშე შიგა და გარე ტემპერატურისა და წნევათა სხვაობის გამო კედლის საშენი მასალის ფოროვნობით, უმთავრესად კი კარ-ფანჯრების ჩარჩოებისა და გასაღებ გულებს შორის დარჩენილ ღრეჩოებს (ხვრელებს), იატაკის, ჭერისა და საბინაო საჰაერიზაციოდ (სავენტილაციოდ) კედლებში დატანებული ჰაერსავალების საშუალებით ხდებოდა ბინაში არსებული ჰაერის ცვლა დაახლოებით 2,5-ჯერ, რის შედეგად პეტენკოფერი 75 კუბურ მეტრს ჰყოფდა 2,5-ზე და ღებულობდა 30 კუბურ მეტრ საბინაო მოცულობას.

მაშასადამე, 30 კუბ. მეტრი ბინის საცხოვრებელი ნაწილის მოცულობის ის მინიმუმია, რომელიც, დამხმარე სათავსოების მოცულობის ჩაუთვლელად სჭირდება ერთ სულ ადამიანს (თუ მის ირგვლივ ჰაერის ცვლა ხდება საათში ორნახევარჯერ მაინც), რომ ამონასუნთქი ჰაერის განზავება იყოს ჰიგიენური ნორმის შესაბამისი.

ვინაიდან ბინის სიმაღლის მინიმუმად მაშინ მიღებული იყო 3,25 მეტრი, თუ გავყოფთ 30 კუბ. მეტრს 3,25-ზე, მივიღებთ მინიმალურ ფართობს ერთ სულზე, რაც დამრგვალებით 9 კვ. მეტრს შეადგენს. ვინაიდან გასულ ათწლედში საბინაო მშენებლობის სტანდარტში ჭერის სიმაღლე 3,25 მეტრის მაგიერ დროებით შეადგენდა 2,50 მეტრს, გასაგებია, რომ ფართობის გამოსათვლელად, სავალდებულო 30 კუბ. მ უნდა გაიყოს 3,25-ის მაგიერ 2,50-ზე (30 : 2,5=12 კვ მ), ე. ი. გასულ წლებში თითო სულზე გათვალისწინებული იყო არა 9, არამედ 12 კვ. მეტრი.

1971 წლიდან ჭერის სიმაღლე 25 სანტიმეტრით ამაღლდა, ამიტომ 30-ის 2,75-ზე გაყოფით მიიღება 11 კვ. მ. მაგრამ ჩვენი მთავრობა ასეთ გადაანგარიშებაზე არ მიდის, რადგან მიაჩნია, რომ ჩვენი ეკონომიკური წინსვლა არ მოითხოვს ამას, და რომ პირიქით პარტიის XXIV, XXV და XXVI ყრილობების გადაწყვეტილებათა შესაბამისად, უახლოეს ათწლედში უნდა მოველოდეთ, რომ 1 სულის საცხოვრებელი ფართობის ჰიგიენურ მინიმუმად აღიარებული იქნება 18 კვ. მ ბინის ფართობისა და შეიძლება თითო ოთახიც კი ოჯახის თითოეულ წევრზე.

თუ გავიზიარებთ აკად. სისინის სახელობის ჰიგიენის საკავშირო ინსტიტუტის დაკვირვებებს ბინაში შინაგანი ჰაერცვლის (მშენებლობის ხარისხი გაუმჯობესდა, გათბობის ტექნოლოგია შეიცვალა — აღარ არის ბუხარი, ღუმელი) შემცირების შესახებ, აღმოჩნდება, რომ კოეფიციენტი 2,5 უნდა შეიცვალოს 1,5-ით, რის შედეგად: 1) 75 : 1,5 = 50 (ნაცვლად 30-ისა); 2) 50 : 2,75 = (სიმაღლეზე) = 18 კვ. მეტრს.

დროებით დაშვებულია საერთო საცხოვრებლებში 1 სულზე 7 კვ. მ. ოთახის სიგრძე-სიგანე უნდა იყოს წაგრძელებული კვადრატი, მაგალითად, 5×4-ზე ან 4×3-ზე; შენობის მანსარდი (ოთახად გაკეთებული სხვენი) საცხოვრებლად არ დაიშვება.

საშენი მასალის ჰიგიენური შეფასება

ბინის ჰიგიენურ კეთილმოწყობაში დიდი მნიშვნელობა აქვს საშენ მასალას, რადგან მასზე დიდადაა დამოკიდებული ბინის სიმშრალე, ჰაერის ცვლა, ხმაურისაგან დაცვა და სხვ.

ატმოსფერულ ჰაერსა და ბინის ჰაერს შორის ცვლას ხელს უწყობს შიგნითა და გარეთა ჰაერის ტემპერატურის სხვაობა, ქარით გამოწვეული წნევა და სხვ. მაგრამ წამყვან მომენტად ღრეჩოები რჩება. ბუნებრივ განიავებას აძლიერებს ღუმელებსა და ბუხრებში მიმდინარე წვის პროცესებიც. ცნობილია, რომ 1 კგ შეშის დასაწვავად საჭიროა 10 კუბ. მეტრი ჰაერი, 1 კგ ნახშირის დასაწვავად კი — 15 კუბ. მეტრი. ჰაერის ამ რაოდენობას საწვავი მასალა იღებს ბინიდან, რითაც იქმნება იმის შესაძლებლობა, რომ გარედან შემოვიდეს სუფთა ჰაერის სამაგიერო მოცულობა.

ვინაიდან ბუხარს არა აქვს კარები, მას შეუძლია 10—15-ჯერ მეტი ჰაერი შეუშვას საკვამლე მილში, ვიდრე თუნუქის ან ჩვეულებრივ კედლის ღუმელს. ამიტომ ბუხარი მიჩნეულია უფრო კარგ განიავებელ, ვიდრე კარგ გამთბობ საშუალებად.

ჩვეულებრივ, საცხოვრებელ ბინაში ჰაერის ტემპერატურის ნორმად მიღებულია 18—20 გრადუსი ცელსიუსით, ფარდობითი ტენიანობა — 50—60%-მდე, ჰაერის მოძრაობა — 0,2 — 0,3 მ/წამში, კედლების ტემპერატურა — 13—14—15 გრადუსი და სხვ.

ბინების ჰიგიენურ შეფასებაში მნიშვნელობა აქვს საშენი მასალის თბოგამტარობასაც, ვინაიდან სხვადასხვა საშენ მასალას თბოგამტარობის სხვადასხვა უნარი აქვს, რის მიხედვითაც ხდება მათი შერჩევა შენობის ამა თუ იმ ნაწილისათვის. მაგალითად, რკინის თბოგამტარობა 50-ია, წყლისა —5,0, მარმარილოსი —2,5, აგურის — 0,4, ნაძვის ხის — 0,3, მშრალი ჰაერის — 0,02 და ა. შ.

ამ მაჩვენებლებიდან ჩანს, რომ ჰაერის თბოგამტარობა, ყველა საშენ მასალასთან შედარებით, ნაკლებია. ამით აიხსნება, რომ ზამთრის პირობებისათვის ცივ ქვეყნებში აწყობენ ორ- ან სამმაგ ფანჯრებს, იატაკსა და ჭერს უკეთებენ მეორე დამცველ იატაკს—ე. წ. შავ იატაკს, ე. ი. ჰაერის სითბოს ცუდი გამტარობა იფარავს ბინას გაცივებისაგან. ამითვე აიხსნება ე. წ. დასვრეტილი აგურის გამოყენება[1]. ნაძვის ხის ასევე ნაკლები თბოგამტარობა მიეწერება მის საგრძნობ ფოროვნობას. ვინაიდან წყალს ახასიათებს 25-ჯერ უფრო მეტი თბოგამტარობა, ვიდრე ჰაერს, გასაგებია, რომ, რამდენადაც სველია მასალა, ის სითბოს უფრო კარგი გამტარია (სამაგიეროდ, რაც მეტად ფოროვანია მასალა, ის ხმაურის უფრო მეტად გამტარია).

სადღეისოდ საბჭოთა სამშენებლო ტექნიკამ შექმნა სრულიად ახალი სახის იაფი და მაღალჰიგიენური თვისებების მქონე მასალები, როგორიცაა სილიკატის გაქვავებული ქაფი, ქაფიანი პლასტმასა, მინის აგური, პლასტმასის პარკეტი, ლინოლეუმი[2] და სხვ.

სილიკატის გაქვავებული ქაფი ორჯერ უფრო მსუბუქია თანამედროვე — აგურზე და სითბოს 2,5-ჯერ უფრო ნაკლებ გამტარიცაა; ქაფიანი პლასტმასა კი ხმაურის შემამცირებელი საუკეთესო მასალაა, ამიტომ ოთახებს შორის ტიხრებისათვისაა გათვალისწინებული. რაც შეეხება გამჭვირვალე აგურს, იგი, გარდა სითბოს შენარჩუნებისა, შენობებში მზის განსაზღვრული რაოდენობით შეღწევის შესაძლებლობასაც იძლევა. ცხელი რაიონებისათვის ბინების შესამინავად გამოგონილია ისეთი სილიკატური მინა, რომელიც ძმარმჟავა კობალტის ჩამატების გამო საცხოვრებელში გაატარებს სპექტრის ხილულ და ულტრაიისფერ სხივებს, მაგრამ არ გაატარებს მის სითბურ ნაწილს, ე. ი. იფარავს ბინას გადახურებისაგან.

ბინის ვენტილაციისა და მისი გამოთვლის მეთოდები

ნესტიანი ბინა საცხოვრებლად უვარგისია. სინესტე აძლიერებს შენობიდან სითბოს გადაცემას გარეთ და საჭიროებს ზედმეტ სათბობს. ნესტიან ბინაში გაძნელებულია ჰაერის ცვლა, ის ხელს უწყობს ზოგი ქრონიკული და მწვავე დაავადების განვითარებას (რევმატიზმი და სხვ.). ნესტიანი კედლები ჰაერის ცუდი გამტარია, ამიტომ ასეთ ნესტიან ბინაში დარღვეულია ბუნებრივი ვენტილაციაც.

[1] შემოდგომაზე ამოსული ჯეჯილი ზამთარში თოვლის ქვეშ რომ არ იყინება, აიხსნება იმით, რომ თოვლის ფიფქებს შორის მოყოლილია ჰაერი.

[2] შეიქმნა მასალის ელექტროსტატიკურობის ახალი კოეფიციენტიც, მაგალითად, ზოგიერთი პლასტმასის ლინოლეუმის გამოყენება არ შეიძლება, თუ არ წაუსვამენ ანტისტატიკურ მასტიკას, რომელიც გასანეიტრალებლად შეზავებულია სათანადო იზოტოპით (იხ. „რადიაციული ჰიგიენა").

ბინის ნესტიანობა შეიძლება გამოიწვიოს შენობის მშენებლობის ტექნიკურმა ნაკლოვანებამ ან მისმა არაწესიერმა ექსპლუატაციამ.

დაბლობ ადგილებში, სადაც ქარი და მზე ნაკლებად აღწევს, ბინების დანესტიანების შემთხვევები მეტია. მაღალ სახლებს შორის მოქცეული ბინა ყოველთვის ნესტიანია, რადგან ამ შემთხვევაში შენობა მზის სხივებისა და ქარისათვის მიუწვდომელია, შენობის აგებისას საკმაოდ დიდი რაოდენობით რჩება წყალი კედლებში კირთან და ქვიშასთან ნარევის სახით, რომლის გამოშრობას 1/2 წელიწადი მაინც სჭირდება (ეს ეჭიმს უნდა ახსოვდეს).

სინესტეს იწვევს აგრეთვე აგურის კედლების გამოშრობამდე შელესვა. კედლები შეიძლება დანესტიანდეს ნიადაგის წყლითაც, თუ მათ არა აქვთ გაკეთებული ნიადაგის წყლისაგან შავი ფისით დამცველი საიზოლაციო ფენა.

რადგან დასავლეთ საქართველოში მიწისქვეშა წყალი ხვდება ზედა ფენებში, იქ საავადმყოფოების, სკოლების, ქარხნებისა და სხვა კაპიტალური შენობების საძირკვლის გარშემო აკეთებენ საიზოლაციო დრენაჟს, თვით კედლებს კი სქლად ფარავენ გამდნარი ფისით. რაც შეეხება არაკაპიტალურ შენობებს, მაგალითად, ხის სახლებს, მათ ან ქვის ბოძებზე მართავენ ან ქვედა სართულს საცხოვრებლად არ იყენებენ.

ბინის დანესტიანება ხელს უწყობს მასში ზოგიერთი მავნე სოკოს დაბუდებას, რომელიც, გარდა იმისა, რომ იწვევს საშენი მასალის დაზიანებას, აფუჭებს ბინის ჰაერს და ამტვერიანებს მას დაშლილი ხის მტვრით. ასეთ სოკოებს ეკუთვნის, მაგალითად, სოკო პარაზიტი Poria varoraria, Merulius lacrimans და სხვ. ასეთი სოკოების ასაცილებლად, განიავებისა და სიმშრალის გარდა, ხის მასალაზე უსვამენ სხვადასხვა ქიმიურ ნივთიერებებს, მაგალითად, 3—4% ფთორნატრიუმის ხსნარს[1] კარბოლინეუმს ან 10% $CuSO_4$-ს; $NaFSi_6$-ს, $ZnCl_2$-ს და სხვ. უკეთესია გამოვიყენოთ დინიტროფენოლის კალციუმის მარილი $C_6H_3(NO_2)_2OCa$, რომელიც ხის მასალას დამახასიათებელ ყვითელ ფერს აძლევს.

ბინის ბუნებრივი განათება

უნდა გვახსოვდეს, რომ ბინის ბუნებრივი განათება უმეტესად ხდება არა პირდაპირი, არამედ არეკლილი სხივებით. ამიტომ განათების რაციონალურად მოწყობა დამოკიდებულია როგორც შენობის ჰელი-

[1] ამ ანტისეპტიკს სჭირდება რბილი წყალი, რადგან კალციუმთან და მაგნიუმთან შეერთებისას იძლევა უხსნად ნალექს.

ოთერმული ღერძის, ისე ფანჯრების სათანადო განაწილებასა და მოწყობაზე.

ბინის ბუნებრივი განათების ჰიგიენური შეფასებისათვის სარგებლობენ ფართობრივი და პროცენტული კოეფიციენტებით.

ბუნებრივი განათების ფართობრივი კოეფიციენტი ეწოდება შენობის ფანჯრების მინის ფართობის შეფარდებას ამავე ბინის იატაკის ფართობთან, რისთვისაც, სინათლის გამტარი წიაღების მთლიან კვადრატურას ხის ჩარჩოების ანგარიშში უნდა გამოაკლონ მისი ფართობის 20%.

იმის მიხედვით, თუ შენობაში რამდენად ზუსტი და წმინდა სამუშაოა შესასრულებელი, განათების ფართობრივი კოეფიციენტიც სხვადასხვანაირი უნდა იყოს,. მაგალითად, სკოლებში — 1 : 5 ან 1 : 6, აუდიტორიებში — იგივე, საოპერაციოებისათვის — 1 : 3 ან 1 : 4, საცხოვრებელ ბინებში — 1 : 7 ან 1 : 8, ხოლო ფაბრიკა-ქარხნებში — სპეციალობათა მიხედვით.

ბინის ბუნებრივი განათების ფართობრივი კოეფიციენტის კარგი არითმეტიკული მაჩვენებელი ყოველთვის არ არის ფაქტიურად გამართლებული, რადგან შეიძლება კოეფიციენტი კარგი იყოს, მაგრამ შუქი ძლიერ მცირე რაოდენობით აღწევდეს ბინაში. ამის მიზეზი შეიძლება იყოს კასრისებრი ეზო, ფანჯრების წინ აღმართული ხეები, ფანჯრის რაფაზე დადგმული მცენარეები, დამტვერიანებული და ჭუჭყიანი მინები, მეზობელი შენობების ჩრდილი, მაღალი თაღი ფანჯარასა და ჭერს შორის, ძალიან განიერი ოთახი და სხვ. ამიტომ შემოღებულია უფრო ობიექტური კოეფიციენტი, რომელსაც ბუნებრივი განათებულობის ძალის პროცენტული კოეფიციენტი ეწოდება.

ამ კოეფიციენტს იღებენ არა მინისა და იატაკის ფართობთა ერთმანეთთან შედარების, არამედ განათების ძალის უშუალო გაზომვის შედეგად. ამ მიზნით ლუქსმეტრით ზომავენ განათების ძალას როგორც დასაკვირვებელი ბინის გარეთ, მაგალითად, ფართო ეზო, მოედანი და სხვ. (არაპირდაპირ მზის სხივებიან არეში, ე. ი. როცა მზე ხელსაწყოს არ ანათებს), ისე გამოსაკვლევ ბინაშიც — ფანჯრის მოპირდაპირე კედელთან, 1 მეტრ (ე. ი. მაგიდის) სიმაღლეზე. თუ განათება ორმხრივია, ზომავენ შუა ოთახში. თუ აღმოჩნდა, რომ ბინაში აღწევს გარე განათების ძალის 3—2 ან 1% მაინც, მაშინ ბინის განათება ბუნებრივი სინათლით მიჩნეულია დამაკმაყოფილებლად ან უფრო უკეთესად. საავადმყოფოებში, საოპერაციოების გარდა, სამშობიაროსა ან შესახვევში საკმარისია 1,5%, სამკურნალო კაბინეტებსა და აფთიაქებში — 1,25%, დანარჩენ განყოფილებებში კი —1—0,75—0,5%. გასაგებია, რომ აქ აღებულია ზამთრის პირობები, ე. ი.

განათების მოსალოდნელი მინიმუმი, რადგან ზაფხულში განათების ძალა შეიძლება 20-ჯერ და უფრო მეტადაც აღემატებოდეს ზამთრისას. ამით პროცენტი არ შეიცვლება, აბსოლუტური ძალა კი, ცხადია, გაიზრდება.

განათების წესიერად მოწყობაში მნიშვნელოვანია ბინის კედლებისა და ჭერის შესაღებად შერჩეული ფერი, რადგან სხვადასხვა ფერს აქვს შუქის შთანთქმისა და არეკვლის სხვადასხვა უნარი. ცნობილია, რომ, რამდენადაც მუქია ფერი, იმდენად მისგან არეკვლის კოეფიციენტი, ანუ ე. წ. ა ლ ბ ე დ ო მცირეა. მაგალითად, თეთრი ფერი არეკლავს მასზე დაცემული სხივების 80%-ს, ყვითელი — 40%-ს, ლურჯი — 25%-ს, ყავისფერი — 13%-ს (ქვიშა — 29%-ს, მიწა — 25%-ს, ბალახი — 26%-ს, ადამიანის კანი — 35%-ს). აღსანიშნავია, რომ თვითონ მინასაც აქვს შუქის შთანთქმის განსაზღვრული კოეფიციენტი, რაც ერთმაგი მინისათვის უდრის 12—13%-ს, ორმაგისათვის — 25%-ს, ფერადი და დაწნეხილი მინისათვის კი 30—70%-მდე. რაც შეეხება ულტრაიისფერ სხივებს, მათ ჩვეულებრივი სილიკატური მინა რკინის 1%-მდე შემცველობის გამო, უხვად შთანთქავს (განსაკუთრებით მოკლეტალღიან ნაწილს). ამიტომ ასეთ მინაში ულტრაიისფერი სხივები მცირე რაოდენობით გადიან. ამ ნაკლისაგან თავისუფალია ისევ სილიკატური, მაგრამ რკინის მხოლოდ 0,02%-ის შემცველი უ ვ ი ო ლ ი ს მინა და ორგანული მასალიდან) აცეტილენ-ბენზოლ-ცელულოზიდან და აკრილების ნაერთებიდან) დამზადებული მინები. უკანასკნელნი ჩვეულებრივ მინას სხვა მაჩვენებლებითაც სჯობია.

ბინის ხელოვნური განათება

განათების ყველა წყაროს, რომლითაც ადამიანი სარგებლობს, მზის სინათლის გარდა, ეწოდება ხელოვნური განათების წყარო. საჭიროა აღვნიშნოთ, რომ ჩვენი მხედველობის ორგანო არ შეიგრძნობს ყველა სიგრძის ტალღას და ასეთი შეგრძნების დიაპაზონი (მინიმუმ-მაქსიმუმი) 0,4 — 0,76 მიკრონის სიგრძის ტალღებს შორისაა, ოპტიმუმი კი ემთხვევა — 0,55 მიკრონიან მომწვანო-მოყვითალო ფერის მომცემ ტალღებს. იმისათვის, რომ წარმოდგენა გვქონდეს ხელოვნური განათების სიძლიერეზე, საჭიროა გავიხსენოთ, რა არის განათების ძალის ერთეული, ანუ ლუქსი.

ლ უ ქ ს ი ეწოდება განათების იმ ძალას, რომელსაც იძლევა ერთი საერთაშორისო სანთელი ერთი მეტრით დაშორებულ კვადრატულ მეტრიან ეკრანზე (ან 1 საერთაშორისო სანთელი 1 მეტრიანი რადიუსის მქონე სფეროში შიგნიდან).

თანამედროვე საერთაშორისო სანთლის ძალა უდრის იმ განათების

ძალის ერთ მეოცედს, რომელსაც გვაძლევს 1 სმ² ფართობის მქონე გალღობილი პლატინა (ეს ძალა ძველი საერთაშორისო ჰეფნერ-ალტენეკის 1 სანთლის ძალას 10%-ით აღემატება).

ხელოვნური განათების სხვადასხვა წყაროს აქვს თავისი დადებითი და უარყოფითი მხარეები. მაგალითად, ნავთი, სანთელი, გაზი იძლევა არათანაბარ შუქს, რომელშიც, მზის შუქთან შედარებით, უფრო უხვადაა სითბური, ვიდრე მანათობელი სხივები. გარდა ამისა, ასეთი მანათობელი წყაროები ვერ უზრუნველყოფს საკმარის განათებას, ბინაში ავრცელებს არასასურველ წვის პროდუქტებს — ბოლს, CO-ს, ჭვარტლს, CO_2-ს, და სხვ.

დიდი ხანია ცნობილია, რომ განათების ინტენსივობა შრომისნაყოფიერების ზრდის პირდაპირპროპორციულია, ე. ი. განათების ძალის მატებისას მატულობს შრომისნაყოფიერებაც. მაგრამ ასეთი ზრდა არ არის დაუსრულებელი. ჩვეულებრივი საქარხნო-საფაბრიკო სამუშაოებისათვის ამჟამად სრულიად საკმარისად და ოპტიმალურად მიჩნეულია განათება 150—500 ლუქსის ძალით. გასაგებია, რომ მაქსიმუმი გამოიყენება წმინდა სამუშაოებისათვის, მინიმუმი კი — ნაკლები სიფაქიზისა და სიზუსტის სამუშაოებისათვის.

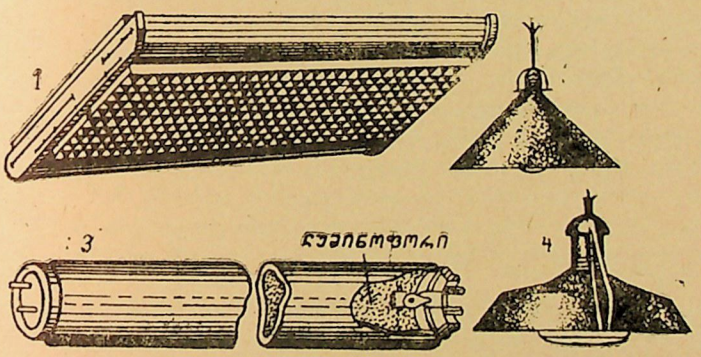
როდესაც საჭიროა განათების ძალის საკითხის გადაწყვეტა, უნდა გაითვალისწინონ შემდეგი ძირითადი პირობები: 1) საგნის სიდიდე, რომლის დასამზადებლადაც ტარდება მუშაობა; 2) უძრავია თუ მოძრავი საგანი დამუშავების პერიოდში; 3) რა ფერისაა სამუშაო დაზგის ფონი და თვით საგანი; 4) რა მანძილითაა დაშორებული საგანი მხედველობის ორგანოდან და სხვ. ძირითადად ამ პირობების მიხედვით დაინორმება განათების ძალა სხვადასხვა საჭიროებისათვის.

დღესდღეობით საკლასო ოთახებში ან აუდიტორიებში განათების ძალად მიღებულია 250—300 ლუქსი, საოპერაციოებში (საოპერაციო არეზე, ადგილობრივი განათებით) — არანაკლებ 10000—30000 ლუქსი, საექიმო კაბინეტში მაგიდასთან 300—400 ლუქსი, აფთიაქებში — ზოგადი განათებისათვის 100 ლუქსი, ადგილობრივი განათებისათვის კი — 400 ლუქსი, პალატებში, საერთოდ, 20—30 ლუქსი, ძილის დროს კი 0,5 ლუქსი, დერეფნებში — 15 ლუქსამდე, სარდაფებში — 20 ლუქსამდე, ქუჩებში ღამით — 5—10 ლუქსამდე.

შედარებისათვის აღვნიშნავთ, რომ მზისაგან მიღებული განათების მაქსიმალური ძალა ეკვატორის ახლოს შეიძლება უდრიდეს 150000 ლუქსზე მეტს. თბილისისათვის ბუნებრივი განათების ძალის მაქსიმუმი დაახლოებით 120000 ლუქსამდე აღწევს. რაც შეეხება ღამის განათებას, ნათელ მთვარიან ღამეში ის 0,5 ლუქსზე მეტს არ აღემატება.

ელექტრონით განათება თითქმის ყველა ამ ნაკლს მოკლებულია, ის

იძლევა საკმაო სიძლიერისა და ერთნაირი ინტენსივობის შუქს. მისი სპექტრი ახლოსაა მზის სპექტრთან, თუმცა ამ სპექტრშიაც იისფერი სხივები ნაკლებადაა და, რაც არის, ისიც ვერ გამოდის გარეთ, რადგან მათ შთანთქავს ნათურის ზარფუშის მინა, რომელიც რკინანარევი Na-ს სილიკატია. ამიტომ სასურველია ზარფუშის დამზადება ისეთი მინისაგან, რომელიც გაატარებდა იისფერ და ლურჯ სხივებს, რომლებსაც იძლევა გავარვარებული მავთული[1], და შთანთქავდეს მისგანვე უხვად გამოყოფილ არასაჭირო წითელ სხივებს, რაც კიდევ უფრო დააახლოებს ელექტრონის შუქს მზის შუქთან. მაგალითად, უ ვ ი ო ლ ი ს ნ ა თ უ რ ა უშვებს ულტრაიისფერი სხივების 75%-ს კვარცის ნათურა კი — 95%-ს (იხ. განაკვ. „მზის სპექტრი").



სურ. 22. შუქფარები განათების წყაროებზე: 1 — ლუმინესცენციური განათება უკრედული შუქფარით; 2 — ღრმა რეფლექტორი; 3 — ლუმინესცენციური ნათურის სქემა შიგნითა ლუმინოფორით; 4 — რეფლექტორი უნივერსალი.

ფსიქო-ჰიგიენური თვალსაზრისით აღსანიშნავია იშვიათი აირებით ავსებული ნათურების გამოყენება რეკლამისათვის, მაგალითად, ნეონი იძლევა წითელ ნათებას, არგონი — მწვანეს და ა. შ. (იხ. რადიაციული ჰიგიენა.

რაც შეეხება ელექტროენერგიის ეკონომიის მხრივ ინჟინერ-ფიზიკოსთა მიღწევებს, შეიძლება აღვნიშნოთ, რომ თანამედროვე ტექნიკა შესაძლებლობას იძლევა ელექტრული დენის 5—6-ჯერ ნაკლები ხარჯვით მანათებელი ობიექტიდან მივიღოთ დაახლოებით ისეთი შემადგენ-

[1] სპირალად, რომელიც 2000° გრადუსამდე ხურდება, აღებულია ძნელად ღღობადი ლითონი; მაგალითად, მოლიბდენი ღღება 2800°-ზე, ოსმიუმი — 3400°-ზე პლატინა კი — უფრო მეტზე.

ლობის სპექტრი, როგორიც გვსურს, მათ შორის ე. წ. „დღის სინათლეც“.

ამ მიზნით მზადდება სხვადასხვა ფორმის ლუმინესცენციური ნათურები, რომლებიც, როგორც აღნიშნულია, შეიძლება გაკეთდეს შუქის განსაზღვრული ფერის დაკვეთით. ლუმინოფორად, ანუ ფოსფოროგენად, ანუ დაკვეთილი სპექტრის მქონე შუქის მომცემად იყენებენ თუთიის, კადმიუმის, მანგანუმის სულფიდებს ან სხვა ლითონთა სხვადასხვა მარილს. რომელიმე (ან რამდენიმე) მათგანი წასმული აქვს (ემულსიის სახით) ჩვეულებრივი სილიკატური მინის მილს შიგნიდან. შიგნითვე მიმოფანტულია ვერცხლისწყალი. ეს უკანასკნელი ელექტროდენის გაშვებით დაიონებულ არეში წარმოქმნის ულტრაიისფერ სხივებს, რომლებიც, თავის მხრივ, მეორადად აიძულებენ ზემოთ ჩამოთვლილ ლითონთა სულფიდებს ან მათ მაგიერ გამოყენებულ სხვა მარილებს გამოასხივონ დაკვეთილი შემადგენლობის სპექტრის შუქი.

მაგრამ ასეთი სინათლე ძირითადად მაინც არ არის დღის შუქის იდეალური სპექტრის მქონე, მაინც ღარიბია ფერების გამაში და რამდენადმე უსიცოცხლო და ერთფეროვანია. მასვე ახასიათებს ე. წ. სტრობოსკოპული, ანუ განუწყვეტელი ციმციმი, რის გამოსასწორებლად ასეთ ნათურებს წინ უკეთებენ უჯრედებად დაყოფილ ტიხროვან ბადეებს ან მჭრქალი მინის გადამტეხებს და სხვა საშუალებებს.

ასეთი ნათურების ნაკლია ისიც, რომ დაბალი ტემპერატურის პირობებში ძნელად ირთვებიან (მაგალითად, ქუჩა ზამთარში), ვარვარების დროს კი გუგუნებენ (აუდიტორია), სამაგიეროდ, 20-ჯერ უფრო გამძლეა და იაფიც, რადგან ელექტროენერგიას საგრძნობლად ნაკლებსა ხარჯავს.

სიიაფის გამო ლუმინესცენციური განათება ზოგიერთი პროფესიისათვის ერთიორად მეტი ძალით ინორმება. განათების ჰიგიენურად მოწყობაში საჭიროა თვალის დაცვა შიშველი, ანუ პირდაპირი სხივებისაგან. ამ მიზნით განათების წყაროს უკეთებენ ე. წ. შუქფარებს, რომლებიც ფილტრავენ და გარდატეხავენ სხივს და თვალამდე აღწევს უკვე გარდატეხილი, ანუ შერბილებული სინათლე. შუქფარი უნდა იყოს ისეთი ფერისა და სისქის, რომ მასში არ მოჩანდეს ნათურის გავარვარებული ნაწილები (სურ. 22). დიდი ხანია ჰიგიენისტებმა შეამჩნიეს რომ, გარდა სიძლიერისა, განათების საკითხში მნიშვნელობა აქვს ე. წ. კონტრასტების ცნებასაც, ე. ი. სამუშაო არეში არ უნდა იყოს დიდი სხვაობა მინიმალურად და მაქსიმალურად განათებული ადგილების განათების ძალებს შორის.

კონტრასტების სხვაობა დასაშვებია, თუ სამუშაო არეში მათი ძა-

ლის შეფარდების ჯერადობა (ერთმანეთისაგან არა უმეტეს 75 სანტიმეტრით დაშორებულ წერტილებში) არ არის 1 : 2-ზე ან 1 : 3-ზე მეტი (როგორც, მაგალითად, 200 : 400-თან, 200 : 600-თან). ამაზე მეტი სხვაობა კი, მაგალითად, 100 : 400 ან 200 : 10000 აძნელებს თვალის აკომოდაციას (შეგუებას) და იწვევს მის ნაადრევად დაღლას. ასეთი ჯერადობის განსაზღვრა ობიექტურად მარტო ლუქსმეტრით შეიძლება. მაგრამ, ამა თუ იმ პირის სამუშაო ადგილზე (ძაგალითად, მაგიდაზე) თუ აღმოჩნდება ჩრდილები, ესეც საკმარისია იმის დასამტკიცებლად, რომ უმცირესად (ჩრდილიან) და უდიდესად განათებულ ადგილებს შორის განათების ძალის ჯერადობა მეტია ჰიგიენურად მიზანშეწონილ ნორმებზე. ამიტომაა, რომ ჰიგიენისტებს უფრო მართებულად მიაჩნიათ ე. წ. ზოგადი განათება, ე. ი. ისეთი განათება, რომელიც არა მარტო სამუშაო ადგილზე, არამედ მთელ საამქროში ან მთელ საოპერაციოში ქმნის საკმარისი და ყველგან ერთნაირი ძალის განათებას, ანდა ისეთ განათებას, რომელიც კონტრასტებისათვის დაშვებულ ნორმაში ჩაეტევა.

ამჟამად ქირურგიაში ფართოდ ინერგება ე. წ. ქირურგიული ჭაღი CHT-12, რომელიც საოპერაციო ველზე 45000-მდე ლუქსს იძლევა.

ბინის გათბობა

გათბობის არსებული სისტემა იყოფა ორ ძირითად ნაწილად: ადგილობრივ გათბობად და ცენტრალურ გათბობად, როგორიც უნდა იყოს გათბობის წყარო, იგი უნდა აკმაყოფილებდეს შემდეგ მთავარ მოთხოვნებს: 1) იძლეოდეს საკმარის და თანაბარ ტემპერატურას; 2) არ იწვევდეს ბინის დანაგვიანებას და შებოლვა-გაჭვარტლას; ამ მხრივ უფრო პერსპექტიულია ელექტრობა, რომლის დანერგვა კარგა ხანია დაიწყო მსოფლიო მეურნეობაში.

სხვადასხვა საწვავი მასალის თბოკალორიანობა დაახლოებით ასეთია: 1 კილოგრამი ხმელი შეშა საშუალოდ იძლევა 3300 (2800—3900) კალორიას; 1 კუბ. მეტრი საწვავი აირი —1500—2000 კალორიას; 1 კილოგრამი ანთრაციტი — 7500 კალორიას; 1 კილოგრამი მაზუთი — 10500 კალორიას.

ანთრაციტი წვის დროს იძლევა ნაკლებ ნაცარს, მაგრამ მოლეკულებში გოგირდის უხვად შემცველობის გამო გამოყოფს ბევრ მავნე გოგირდოვან აირს (SO_2).

ადგილობრივ გათბობას ეკუთვნის: თუნუქისა და თუჯის ღუმელი, კედლის, ანუ ჰოლანდიური ღუმელი და მისი ნაირსახეობა— თუნუქშემოკრული მრგვალი ღუმელი უტერმარიკისა და სხვ. ვინაიდან გაზმა და ცენტრალურმა გათბობამ ფაქტიურად გააძევა ად-

გილობრივი გათბობის ყველა სახე, ამიტომ მათ შეფასებაზე აღარ შევჩერდებით, აღვნიშნავთ მხოლოდ რომ ბუხრის თბობის მარგი ქმედების კოეფიციენტი არ აღემატება 0,05%-ს.

თუ შევადარებთ კედლის ღუმლისა და ცენტრალური გათბობის ეფექტიანობის მაჩვენებელს, აღმოჩნდება, რომ ჰოლანდიური ღუმლის 1 კვ. მეტრი ზედაპირი 1 საათში საშუალოდ იძლევა 150 კალორიას, როცა ცენტრალური გათბობის რადიატორები ამავე ფართობიდან ამავე დროში იძლევა 300—400 კალორიას. ამიტომ გაცილებით უფრო მისაღებია გათბობის ე. წ. ცენტრალური სისტემა, რომელშიც არჩევენ: 1) მშრალი ჰაერით, 2) წყლის ორთქლითა და 3) ცხელი წყლით გათბობას (უკანასკნელი შეიძლება მოწყობილი იყოს ბუნებრივი ცხელი წყლის ბაზაზეც, რაც ისლანდიისა და კამჩატკისათვის იშვიათობა არ არის და შეიძლება გამოყენებული იყოს საქართველოშიც — ზუგდიდი, ოჩამჩირე, სამტრედია, თბილისი — დიღომი, საბურთალო) და სხვ.

ცხელი ჰაერით გათბობისას სითბო კედელში დატანებული ხვრელებით შედის ბინის ზედა ხვრელში. ბინა ღებულობს სითბოს და გაგრილებული ჰაერი ბინის ქვედა ხვრელით ისევ უბრუნდება კალორიფერს რეცირკულაციისათვის. ვინაიდან სიმსუბუქის გამო ცხელი ჰაერი ინტენსიურად მიისწრაფის ზედა სართულისაკენ, ამიტომ ასეთი გათბობა ძნელი სარეგულირებელია და ხშირად ქვედა სართულები გაუთბობელი რჩება.

ზაფხულობით ჰაერით გათბობის სისტემის გამოყენება შეიძლება სავენტილაციოდ; არსებობს მონაცემები, რომ ჰაერით გათბობა ტექნიკური გაუმჯობესების შედეგად კვლავ დაიბრუნებს უპირატესობას.

ორთქლით გათბობა იყოფა: 1) დაბალწნევიანი ორთქლით გათბობად, 2) მაღალწნევიანი ორთქლით გათბობად.

დაბალწნევიანი ორთქლით გათბობის დროს ორთქლის წნევა დაახლოებით უდრის 1 ატმოსფეროს ან ოდნავ აღემატება მას, მაღალი წნევის დროს კი შეიძლება აღწევდეს 3 და მეტ ატმოსფეროს, ორთქლის 140°-მდე გათბობით.

ცენტრალური გათბობის მესამე სახე, ე. ი. წყლით გათბობაც შეიძლება იყოს დაბალ- და მაღალწნევიანი. რეგულაციის მხრივ წყლით ცენტრალური გათბობა უფრო მოსახერხებელია.

ცენტრალური წესით გათბობის გარდა, ბინის გათბობა შეიძლება ელექტროენერგიითაც. ასეთი სახის სითბოს მომცემი, ე. ი. ელექტრული დენით გახურებული სპირალები დატანებულია როგორც კედლებისა და ჭერის სიღრმეში, ისე იატაკშიც, ე. ი. ბინა თბება ყოველი მხრიდან. ამიტომ ელექტროდენით გათბობა სიამოვნებით იქნება გამოყენებული ელექტროენერგიის სიუხვის პირობებში.

გეოთერმული წყლის გამოყენების პერსპექტივა თანდათან ფართოვდება, რადგან გამოინახა მის მაღალ მარილიანობასთან (რაც მილების დაცობას იწვევს) ეფექტური ბრძოლის საშუალება მაგნიტური ველის სახით.

საქართველო (განსაკუთრებით დასავლეთი) მდიდარია წიაღისეული ცხელი წყლით. მისი დებიტი 1973 წლის მონაცემებით, მილიონ კუბ. მეტრია. მაგალითად, თბილისში — საბურთალოზე 300—500-მეტრიანი ჭაბურღილებიდან, რომელთაც რესპუბლიკური საავადმყოფოს მომსახურებისათვის იყენებენ, უკვე შეიძლება 100°-ანი წყლის მიღება. არის პროექტი იმისაც, რომ ბუნებრივ მიწისქვეშა ცხელ ფენებში ჩაუშვან ზედაპირული წყალი და ამოქაჩონ იგი გაცხელებულ მდგომარეობაში. გეოთერმული წყლის გამოყენება, სასმელი წყლით უზრუნველყოფასაც შეუწყობს ხელს, რადგან ჩაენაცვლება მას.

ბინის განიავება

ბინის განიავება შეიძლება ხელოვნურად და ბუნებრივად. ხელოვნური განიავება, ანუ ვენტილაცია: 1) შემწოვი, 2) გამწოვი და 3) კომბინირებული, ანუ შემწოვიც და გამწოვიც ერთად.

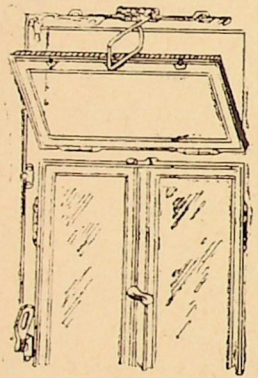
ჩვეულებრივ, ბინებში ხელოვნური ვენტილაცია ჯერჯერობით ნაკლებად არის გამოყენებული, იგი უფრო გავრცელებულია საზოგადოებრივი დანიშნულების შენობებსა და საწარმოებში, სადაც მას იყენებენ საამქროებში წარმოქმნილი ორთქლის, სხვადასხვა შხამისა და მტვრის მოსაცილებლად. ადგილობრივი ვენტილაციის მოწყობა კი, ზოგად ვენტილაციაზე უფრო იაფი და ეფექტურია (ვინაიდან, ამ დროს ამა თუ იმ მავნე აგენტის წარმოქმნის ადგილთანვეა დაყენებული სისტემის შემწოვი მილი).

სხვადასხვა ტიპის დაწესებულებებისათვის მათი მოსალოდნელი დატვირთვის მიხედვით, თითოეულ სულზე ჰაერის სხვადასხვა რაოდენობაა გათვალისწინებული, მაგალითად, სკოლაში ერთ სულზე — 15 კუბ. მეტრი ჰაერი ერთ საათში, თეატრსა და აუდიტორიებში — 20 კუბ. მეტრი ჰაერი, საავადმყოფოებში დაავადების მიხედვით — 40 კუბ. მეტრიდან 60 კუბ. მეტრამდე და სხვ. (იხ. ჰაერის მოძრაობა და კონდიცირება).

ბ უ ნ ე ბ რ ი ვ გ ა ნ ი ა ვ ე ბ ა ს, ანუ ა ე რ ა ც ი ა ს ემსახურება ბინების კედლებში დატანებული სპეციალური ჰაერსადენები, რომელთა შემცირება ან მთლიანად დაკეტვა შეიძლება სურვილისამებრ. თვითონ ბუხარი და, საერთოდ, ადგილობრივი გათბობის ყველა ტიპის ღუმელიც ერთსა და იმავე დროს როგორც გათბობის, ისე სავენტილაციო საშუალებაა.

აქვე საჭიროა აღვნიშნოთ ბინების ბუნებრივი განიავება როგორც უშუალოდ ფანჯრების გაღებით, ისე სარკმლების საშუალებით, ე. ი. ფანჯრებში დატანებული გამოსაღები ნაწილებით, რომელთა ფართობი ფანჯრების ფართობის 10%-მდე მაინც უნდა აღწევდეს. არჩევენ შ ვ ე უ ლ ს ა და გ ა დ მ ო კ ი დ ე ბ უ ლ სარკმლებს, რომელთაგან მეორე უფრო ჰიგიენურია (სურ. 23).

პირველი გულისხმობს სარკმელს უმთავრესად ფანჯრის მოძრავ ნაწილში, სადაც მისი მოძრაობისა და მიმაგრების ღერძი იმეორებს ფანჯრის დამაგრებისა და მოძრაობის ღერძს. მეორე კი უმთავრესად ეწყობა ფანჯრის ზედა, უძრავ ნაწილში ისე, რომ მისი მოძრაობისა და მიმაგრების ღერძი ფანჯრის მოძრავი ნახევრების ღერძების პარალელურად კი არ მდებარეობს, არამედ პერპენდიკულარულად, ხოლო მისი მინიანი ნაწილი გაღების შედეგად მახვილი კუთხით გადმოეკიდება ბინისაკენ.



სურ. 23. გადმოკიდებული სარკმელი — ფრამუგა.

სასურველია, სარკმლები ეწყობოდეს ადამიანის სიმაღლეზე უფრო ზევით, ე. ი. ფანჯრის მოძრავი ნახევრის ზედა ნაწილში.

ბინის დალაგებისას განიავება უნდა ხდებოდეს ორპირი ქარით, რისთვისაც მშენებლობის დროს კარ-ფანჯრები ისე უნდა განალაგონ, რომ ფანჯრები გადიოდეს შენობის ერთმანეთის საპირისპირო მხარეს, მაგალითად, ერთი მხრიდან — ეზოსაკენ, მეორე მხრიდან — ქუჩისაკენ. რაც შეეხება ბინის დაცვას ქუჩის ხმაურისაგან, ამ მიზნით შექმნილია კედელზე ასაკრავი სინთეზური მასალა — ვინიპორი — რომელსაც ხმაურის 90%-ით შემცირება შეუძლია.

დასახლებული ადგილების ასენიზაცია

საყოფაცხოვრებო ნარჩენები

ნაგვის მოცილება საცხოვრებელი ადგილებიდან, მექანიკური დასუფთავების, ჰაერის გაწმენდისა და ცუდი სუნის მოშორების გარდა, მნიშვნელოვანია უშუალოდ ეპიდემიოლოგიური თვალსაზრისითაც, ე. ი. ბუზების, მღრღნელების, ჭელმინთებისა და ინფექციურ დაავადებათა გადამტანი მიკრობების მოსაშორებლად.

ცნობილია, რომ ბუზები ინფექციის გადატანის დიდ საშიშროე-

ბას ქმნიან. ბუზის სხეულზე და მის შიგნით აღმოჩენილია მრავალი ბაც.-ბაქტერია, მათ შორის მუცლის ტიფის, ქოლერის, დიზენტერიისა და ტუბერკულოზის გამომწვევი მიკრობები და ჰელმინთების კვერცხები. ნაგვის დაგროვება ხელშემწყობი პირობაა მღრღნელების გამრავლებისათვის, ისინი შეიძლება გახდნენ გადამდები დაავადების გავრცელების მიზეზი (ბუზებთან ბრძოლას დეზინსექცია ეწოდება, მღრღნელებთან ბრძოლას კი — დერატიზაცია).

ნაგულისხმევია საშუალოდ, რომ 1 სულ მცხოვრებზე წელიწადში გროვდება 200 კილოგრამამდე, ანუ 1 კუბ. მეტრამდე საოჯახო გადანაყარი, ანუ ნაგავი, მაგალითად: საკვების ნარჩენები 47%, საფუთავი და ნახმარი ქაღალდი 36% (ნაცარი), ნაცვეთი ქსოვილები, ბინიდან გამოტანილი მტვერი და სხვ. (ქუჩებში მოხვეტილი ნაგავი საბინაო ნაგვის სულადი ხვედრის დაახლოებით 15—20%-ად იანგარიშება).

დასახლებული ადგილების დასუფთავება, ანუ ასენიზაცია გულისხმობს აგრეთვე იმ თხიერი სიბინძურის მოშორებასაც, რომელიც ერთ სულზე 24 საათში საშუალოდ შეიცავს 90—120 გრამამდე მკვრივ (მშრალ) ნივთიერებებს და 1200—1300 მ/ლ-მდე სითხეს, რაც ისევ 1 სულზე წელიწადში ქმნის 35—40 კილოგრამ მკვრივ (ფეკალურ) მასას და 400—500 მლ სითხეს.

გადანაყარშივე გასათვალისწინებელია სხვადასხვა საყოფაცხოვრებო ნარეცხის წყალი, რომლის რაოდენობაც 1 სულზე წელიწადში დაახლოებით უდრის 1,5 კუბ. მეტრს.

საზიდ საშუალებებს, რომლებითაც გააქვთ გადანაყრები, სიბინძურე და ნაგავი, ეწოდება საასენიზაციო ტრანსპორტი. როდესაც დასახლებულ ადგილებში კანალიზაცია არ არის, თხიერი სიბინძურე გააქვთ სატვირთო მანქანის შასზე დადგმული რკინის სპეციალური პნევმატიური საასენიზაციო ცისტერნებით.

ნაგვის გასატანად ჩამოვლის მეთოდზე უკეთესია ე. წ. ტარას გაცვლის მეთოდი, ე. ი. სავსე ყუთების წაღებისას მანქანამ მათ მაგივრად იმდენივე ცარიელი, გარეცხილი და დეზინფიცირებული ყუთი უნდა დატოვოს. ნაგვის გაჩერება ყუთებში არ შეიძლება ერთ დღეზე მეტ ხანს. ყუთს ისევე როგორც საასენიზაციო ტრანსპორტს, უნდა ჩაუტარონ სისტემატური დეზინფექცია ქლორკირით ან სხვა სადეზინფექციო საშუალებებით (მაგალითად, ჰექსაქლორანი და სხვ.). თხიერი სიბინძურის გაუვნებლება ხდება ე. წ. საასენიზაციო მინდვრებზე (იხ. „ნახმარი წყალი“).

თბილის-რუსთავის ნაგვის საწვავი ჩეხური ქარხანა შენდება ფონიჭალაში. აქვე მოეწყობა ნაგვის ბიოლოგიური გადამუშავება სასუქად კომპოსტირების მეთოდით. გარდა ამისა, თბილისისათვის ამზადებენ

პროექტს ნაგვის — ვაკუუმ-პნევმატური-მილოვანი მეთოდით მიღებატრანსპორტირებისათვის, ისე როგორც ამას აკეთებენ მოსკოვის — ჩერტანოვოს მიკრორაიონში.

საპირფარეშოებს არჩევენ მარტივსა და სრულყოფილს. მარტივ საპირფარეშოს ამოთხრილი აქვს ორმო, სადაც თავს იყრის ყოველგვარი სიბინძურე. ამ სიბინძურის თხიერი ნაწილი იწოვება მიწაში, მკვრივი ნივთიერებები კი რჩება ორმოში (ასეთ ორმოს შემწოვ ორმოს უწოდებენ და იგი მიჩნეულია არა ჰიგიენურად), გარდა ამისა, ის ავრცელებს ცუდ სუნს, ადვილი მისაწვდომია ბუზებისათვის და მოუხერხებელია ზამთარში გამოსაყენებლად.

ჰიგიენურად უფრო გამართლებულია გატანის სისტემაზე მოწყობილი საპირფარეშოები, რომლებშიც შემწოვი ორმოს მაგივრად მოწყობილია 2—3 მეტრი სიღრმის ასახდელსახურავიანი, ამოცემენტებული ორმო. გატანის სისტემით, ე. ი. უკანალიზაციო მოქმედი ტიპებიდან საბინაო საპირფარეშოებს შორის ყველაზე უფრო მისაღებია ე. წ. ლუფტკლოზეტი, ანუ სანიავებელიანი საპირფარეშო (ლუფტ—ჰაერი).

ცუდი სუნისაგან ბინის დასაცავად ასეთ საპირფარეშოებში აკეთებენ სპეციალურ ვენტილაციას, რომელიც მხოლოდ ცალმხრივ მოქმედებს, ე. ი. ბინიდან საპირფარეშოში გაიწოვს ჰაერს, ჩაუშვებს მას სიბინძურის მილით ჰერმენტულად დახურულ მიმღებ ორმოში და გაატარებს გარეთ (სახურავის თავზე) — ღუმლის მილის პარალელურად ამავალ ცალკე სავენტილაციო მილში გავლით.

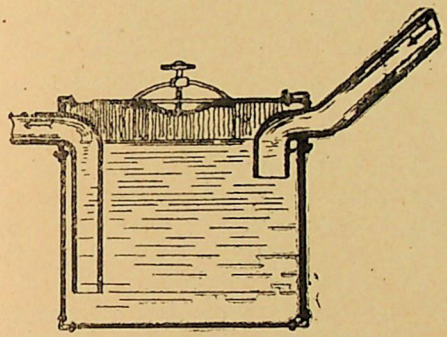
ლუფტ-კლოზეტის გამოყენება რეკომენდებულია სოფლის საუბნო საავადმყოფოებში, აფთიაქებში, სკოლებსა და სხვა საზოგადოებრივ დაწესებულებებში.

რაც შეეხება ე. წ. შამბოიან, ანუ ნახევრად კანალიზებულ ვარიანტს — აქ სიბინძურე ყველა ან რამდენიმე სართულიდან (ანდა მთელი კვარტალიდან) თავს იყრის ერთ ორმოში, რომელიც არსებითად მარტივი სალექარია (სურ. 24). ამ ორმოში ილექება და რჩება მკვრივი ნივთიერებები, ხოლო სითხე სიფონის მაგვარად ამოყვანილი მეორე მილის საშუალებით უერთდება მდინარეს (ან გადაიღვრება საამისოდ განკუთვნილ ტერიტორიაზე, რასაკვირველია — სასურველია ამ სითხის დეზინფექცია.

შამბოს ორმოში ჩალექილი მასა დროდადრო ამოაქვთ და გადააქვთ საასენიზაციო მინდვრებზე.

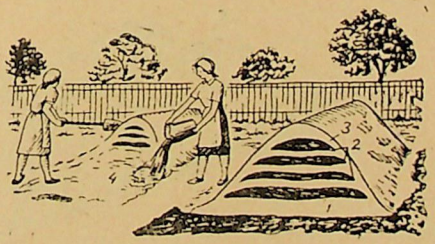
საპირფარეშოების შთამნთქმელი ჭებიდან ჰორიზონტალური მიმართულებით სიბინძურის გავრცელების მანძილი მშრალ, ფოროვან ნიადაგში ბაქტერიული მაჩვენებლების მიხედვით აღწევს 50 მეტრს, ხოლო ქიმიური მაჩვენებლების მიხედვით — 150 მეტრამდე.

ნაგვის დაკომპოსტება[1] გულისხმობს ბიოთერმული და ფერმენტაციური პროცესების მეშვეობით მის დამიწებას. ამისათვის განსაზღვრულ ტერიტორიაზე (უმჯობესია თიხნარზე, ჩრდილში), ნაგავს ყრიან 30 სანტიმეტრის სიმაღლეზე და მასზე მოაფრქვევენ ისეთ ნივთიერებას, რომელიც ნაგავს გადასცემს ბიოლოგიური და ამავე



სურ. 24. შამბო, ანუ მურის ორმო — სქემა.

დროს ეგზოთერმული პროცესების გამომწვევ საპროფიტულ ფლორას (სურ. 25) (ასეთ აგენტად, ჩვეულებრივ, იყენებენ ტორფს, მინდვრის მიწას, ძველი კომპოსტის ნარჩენებს და სხვ.). შემდეგ ისევ მოაყრიან ნაგავს; ტორფს ან მიწას და ასე გაიმეორებენ 3—4 ფენამდე, ე. ი. დადგამენ 1,5 მეტრამდე სიმაღლის, 2 მეტრამდე სიგანისა და ნებისმიერი სიგრძი გროვას.



სურ. 25. დაკომპოსტების სქემა.
1 — თიხით დატკეპნილი მოედანი; 2 — გადანაყრების შრე; 3 — კომპოსტური მასალების შრე (ტორფი, მიწა, ნეშომპალა); 4 — ახალი კომპოსტის აგება.

ასეთ კომპოსტს შეძლებისდაგვარად დროდადრო ასველებენ და ამით ხელს უწყობენ იმ ბუნებრივი ეგზოთერმული ბიოქიმიური პროცესის გაღვივებას, რომელიც, თავის მხრივ, წარმართავს ორგანულ

[1] კომპოსტი ნიშნავს — სასუქს.

ნივთიერებათა დაშლას 65—70 გრადუსამდე ჩახურებით და მათ როგორც დამიწებას, ისე მინერალიზაციას.

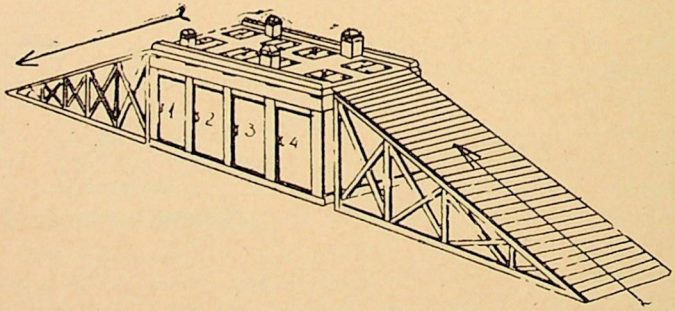
სასურველია კომპოსტში ოპტიმალური ტენიანობა აღწევდეს 30—40%-მდე.

ასეთი შესველება ნაკლებად ხდება საჭირო, როცა ნაგვისა და ფეკალური მასების დაკომპოსტება ხდება ერთად, მათი ნარევიდან.

კომპოსტის სრულ მინერალიზაციას სამხრეთ ქვეყნებში ზაფხულში საშუალოდ სჭირდება 3—4 თვე, ჩრდილოეთში კი — 1 წელიც, რაც, საკომპოსტე ადგილის გეოგრაფიული და მეტეოროლოგიური პირობების გარდა, დამოკიდებულია გადასამუშავებელი მასალის შედგენილობაზეც (საშუალოდ მიაჩნიათ, რომ 1000 მოსახლის გადანაყრის დაკომპოსტებისათვის საკმარისი იქნება 0,2 ჰექტარი მიწა).

ნაგვის გაუვნებლებისათვის მიმართავენ აგრეთვე შედარებით უფრო სრულყოფილ წესს, რომელიც ზემოაღნიშნულისმაგვარ ბიოთერმულ პროცესზეა დამყარებული, მაგრამ ეს ხდება არა ღია ცის ქვეშ, არამედ ე. წ. ბეკარის — ცემენტის იატაკიან და სახურავიან კამერებში, რომლებშიც ნაგვის ჩახურებით გამოწვეული ტემპერატურა აღწევს 70—75 გრადუსამდე და დამიწება მთავრდება გაცილებით უფრო ჩქარა (სურ. 26).

როგორც პიგუტას ცდებმა ცხადყო, წესიერად განხორციელებული ნაგვის ბიოთერმული გადამუშავება არსებითად სპობს როგორც



სურ. 26. ბეკარის ოთხგანყოფილებიანი ბიოთერმული კამერა, რომელიც იტვირთება ზედ ასული ავტომანქანიდან; განიტვირთება კარებებიდან (1, 2, 3, 4).

ნაწლავტიფური ჯგუფის მიკრობებს, ისე ჭიის კვერცხებსაც. თუ კამერაში შესატანი ნაგავი დაიფქვება, როგორც ეს 1979 წ. ფინელებმა სცადეს, პროცესი შეიძლება რამდენიმე კვირაშიც დამთავრდეს.

ნაგვის გაუვნებლების ყველაზე იდეალური სახეა მისი დესტრუქცია, ანუ დაწვა, რაც ხდება ე. წ. დესტრუქტორებში, ანუ ნაგვის საწვავ ღუმლებში. მართალია ასეთი ღუმლები, საჭიროებს ნაგვის წინასწარ გაშრობას, მაგრამ წესიერი ორგანიზაციის პირობებში მაინც რენტაბელურად მუშაობენ.

კარგად აგებულ დესტრუქტორს შეუძლია სრულიად დაფაროს ნაგვის მოტანა-დაწვაზე გაწეული ხარჯები, თუ ნაგვის წვის განვითარებული სითბო გამოყენებული იქნება საქალაქო სათბობ მეურნეობაში (აბანოები, სამრეცხაოები და სხვ.).

რაც შეეხება ნაგვის ჩაყრას მდინარეებში ან ვითომდა დაცულ ხევებსა და მინდვრებზე, ეს გაუმართლებელია და განხილული უნდა იყოს, როგორც დიდად არასასურველი ანტისანიტარიული, ეკოლოგიის, ბუნების დაცვისა და გარემოს დაცვის საწინააღმდეგო ქმედება.

ამ ბოლო დროს საბჭოთა კავშირისა და საზღვარგარეთის ქვეყნების კომუნალურ მშენებლობაში ინერგება სარკმლიანი მილებით საბინაო ნაგვის ძირს ჩაშვება სარდაფის სართულში და იქიდან გაზიდვა.

ნაგვის მოსაშორებლად ყველაზე უკეთესია ე. წ. სანაგვე-საბინაო წისქვილების გამოყენება: ნაგავი და სხვა ნარჩენები სამზარეულოშივე იღერღება საკანალიზაციო ქსელში დამონტაჟებულ ელექტროძრავიან „წისქვილში“, რომელშიც იხსნება წყლის ონკანი და ნაგავი თხელი ფაფის სახით ჩადის კანალიზაციაში.

ამჟამად ყველა დიდ ქალაქში არსებობს დასუფთავების სპეციალური ტრესტები სათანადო მანქანა-იარაღებით (როგორიცაა ქუჩის ავტომატურად სარწყავი, საგველი, თოვლის სახვეტი და სხვ.).

გვამების დაკრძალვა

სასაფლაოების წესიერად მოწყობა დასახლებული ადგილის სანიტარიული კეთილმოწყობის მნიშვნელოვანი ფაქტორია. სასაფლაო უნდა მოეწყოს ისე, რომ მოსახლეობას საფრთხე არ უქმნიდეს, რადგან გვამმა გახრწნისას შეიძლება გაავრცელოს ჰაერსა და ნიადაგში სხვადასხვა მავნე პროდუქტი და ბაქტერიები (სასაფლაოებზე ქალაქის წყალსადენის მოყვანა მხოლოდ განსაკუთრებული წესების დაცვით უნდა ხდებოდეს).

სასაფლაოებისათვის ტერიტორია უნდა შეარჩიონ ქალაქიდან დაშორებით არანაკლებ 1—2 კილომეტრით, სოფლიდან კი — 300—500 მეტრით. შერჩეული ნიადაგი უნდა იყოს ფორიანი და მშრალი, მიწისქვეშა წყლის დგომის დონე კი იმდენად ღრმა, რომ საფლავსა და მას შორის ნახევარი მეტრი მაინც რჩებოდეს.

მშრალ, ფორიან ნიადაგში ადამიანთა გვამები იფიტება. მათი გარ-

დაქმნა მიმდინარეობს არა ლპობის, არამედ ჟანგვითი პროცესით, რაც უზრუნველყოფს სხეულის თანდათან გამოშრობას, ანუ ე. წ. მუმიფიკაციას.

ერთი გვამისათვის საფლავად საჭიროა ორი მეტრი სიგრძისა და და 90 სმ სიგანის ფართობის მიწა, მაგრამ გასათვალისწინებელია აგრეთვე საფლავთა შორის ადგილები და სასიარულო გზებიც და სხვ., რის გამო ერთ გვამზე საშუალოდ ივარაუდება 5 კვ მეტრი; საფლავის სიღრმედ მიღებულია 2—2,5 მეტრი, საფლავებს შორის მანძილად — 1 მეტრი (სამო სასაფლაოს შესახებ იხ. „სამხედრო ჰიგიენა“).

საჭიროების მიხედვით ყოფილი სასაფლაოს გამოყენება შეიძლება ბაღებად და პარკებად, რაც მიზანშეწონილია მოხდეს უკანასკნელი გვამის დამარხვიდან მხოლოდ 10—15 წლის შემდეგ.

ამ მიზნით სასაფლაოს გამოყენების ვადა დამოკიდებულია გეოგრაფიულ მდებარეობაზე, ნიადაგის თვისებებსა და ატმოსფერულ ნალექებზე. ცხადია სველი მიწა (ნიადაგი) უფრო მეტ დროს საჭიროებს.

ინფექციით გარდაცვლილთა გვამები უნდა დაიმარხოს 24 საათში. მათი რკინიგზით გადატანისათვის საჭიროა მოთუთიავებული და ჰერმეტულად დარჩილული თუნუქის კუბო.

კრემაცია დაკრძალვის ერთ-ერთი ძველი წესია. არსებობს არქეოლოგიური მასალები, რომელთა მიხედვით უძველეს დროს საქართველოშიც მიმართავდნენ გვამების კრემაციას, ე. ი. ქართველებს კრემაცია ბერძნების მოსვლამდეც (V საუკ. ჩვენს წელთაღრიცხვამდე) სცოდნიათ. დასაფლავების ასეთი ფორმა, ჰიგიენის თვალსაზრისით, ფრიად სასურველია, რადგან ის გულისხმობს გვამის დაწვას და, ცხადია, სპობს გვამში არსებული მიკროფლორის გავრცელების ყოველგვარ საშიშროებას.

კრემატორიუმში ტემპერატურა 1000 გრადუსამდე უნდა იყოს, რასაც აღწევენ გაზის ან ელექტროენერგიის გამოყენებით. საშუალოდ გვამის დაწვა გრძელდება 1 საათამდე და ერთი გვამისგან საშუალოდ გროვდება 1-დან 1,5 კილოგრამამდე ნაცარი.

მართალია, ჰიგიენის თვალსაზრისით კრემაცია ფრიად მისაღებია და სასურველია, მაგრამ ბოროტმოქმედების კვალის დაკარგვის შესაძლებლობის თვალსაზრისით ის გაუმართლებელია, რადგან დაწვის შემდეგ ხელოვნური სიკვდილის მიზეზის დადგენა ექსპუმაციით შეუძლებელი ხდება. ამიტომ დაწვისათვის საჭიროა სასამართლო ექიმის სპეციალური ნებართვა იმის შესახებ, რომ გვამის კრემაციისათვის არ არსებობს იურიდიული უკუჩვენება.

საბჭოთა კავშირის ქალაქებიდან კრემატორიუმები მოქმედებს მოსკოვსა და ხარკოვში. ევროპაში კი — პრაღაში, ბერლინსა და პა-

რიზში. რაც შეეხება აზიას, ეს წესი იქ შედარებით ფართოდაა გამოყენებული — განსაკუთრებით კი იაპონიაში.

ნაცრიანი ურნის შენახვა სახლში, ფსიქოლოგიური მოსაზრებით, აკრძალულია.

სამედიცინო დაწესებულებათა ჰიგიენა

საავადმყოფოები

საავადმყოფოებისათვის სათანადო ტერიტორიების შერჩევას უაღრესად დიდი მნიშვნელობა აქვს. ამორჩეული ადგილი უზრუნველყოფილი უნდა იყოს სუფთა ჰაერით, კეთილხარისხიანი წყლით, მზის სხივებითა და გამწვანებით; იყოს ნაკლებ ტენიანი, უმტვერო, ქარხნებისა და ქალაქის ხმაურისგან დაცული. სამედიცინო შენობა ქუჩის წითელი ხაზიდან (ანუ საფასადო ხაზიდან) შეწეული უნდა იყოს 25—30 მეტრით. ასეთ მოთხოვნათა დაკმაყოფილება ძველი ქალაქების ცენტრში ძნელი მოსახერხებელია. ამიტომ საავადმყოფოების აშენება უმჯობესია პერიფერიებზე, მხოლოდ მოსახლეობის ინტერესებისათვის უნდა გაითვალისწინონ მიმოსვლის სიადვილე და სატრანსპორტო საშუალებათა სიუხვე, რათა უზრუნველყოფილი იყოს ავადმყოფებისა და მათი მნახველების ადვილი გადაყვან-გადმოყვანა.

საავადმყოფოსთვის გათვალისწინებული ნაკვეთი გაყოფილი უნდა იყოს სამ ძირითად ნაწილად: 1) ავადმყოფების სამყოფი ტერიტორია, რომელზეც მოთავსებულია მწვანე ნარგავებით გარშემორტყმული სტაციონარის კორპუსი; 2) სამეურნეო ტერიტორია რომელზეც მოთავსებულია ადმინისტრაცია, სამზარეულო, სახელოსნოები, გარაჟი და სხვ.; 3) პათოლოგიური ანატომიის განყოფილება.

საავადმყოფოს ამ ძირითად ნაწილებს უნდა ჰქონდეს საკუთარი ჰიშკარი და გამოყოფილი იყოს ერთმანეთისაგან მწვანე ნარგავებით.

თუ საავადმყოფოსთან არსებობს ინფექციური განყოფილებაც, მას გამოყოფილი უნდა ჰქონდეს ცალკე ტერიტორია და ჰქონდეს ცალკე შესასვლელი. ჰაერის სისუფთავის დასაცავად იმ საერთო ტერიტორიის ფართობიდან, რომელიც გამოყოფილი აქვს საავადმყოფოს (ან სხვა სამედიცინო დაწესებულებას), 75—80% უნდა ეკავოს გამწვანებულ ეზოს იმ ვარაუდით, რომ 1 საწოლზე მოდიოდეს გამწვანების 20—25 კვ. მ მაინც.

სადღეისოდ აღარ აშენებენ პატარა-პატარა საავადმყოფოებს. უფრო მიღებულია დიდ დასახლებულ ადგილებში საავადმყოფოებში საწოლთა რაოდენობა 1000—2000 აღწევდეს. მიზანშეწონილადაა მიჩნეული სოფლის მცირესაწოლიანი საავადმყოფოების გაუქმება და მათ მაგიერ

რაიონთაშორისი მრავალპროფილიანი სამკურნალოების აშენება (400—500 საწოლით), ადგილზე ამბულატორიული და მათზე დაქვემდებარერული ქსელის შენარჩუნებით, მაგალითად, საფერშლო, საბებიო უბნები, საკოლმეურნეო სამშობიარო სახლები და სხვ.

საავადმყოფოს ერთი საწოლისათვის ვითვალისწინებთ 300 კვ. მ ბრუტოტერიტორიას (ტუბერკულოზური საავადმყოფოებისა და სანატორიუმებისათვის კი — 25%-ით მეტს). არის საავადმყოფოს ე. წ. პავილიონური, ანუ დეცენტრალიზებული ტიპიც, ე. ი. სისტემა, როდესაც საავადმყოფო შედგება ცალკეული, შედარებით მცირე ტევადობის შენობებისაგან და ცალკეულ შენობებს აქვს სპეციალური დანიშნულება. ასეთი ტიპის რეკომენდება არ შეიძლება მასობრივი მშენებლობისათვის, რადგან ამგვარი სისტემა აძნელებს საავადმყოფოს შიგა კავშირს. პავილიონური ტიპის მშენებლობა რეკომენდებულია იქ, სადაც სეისმური საშიშროებაა.

საავადმყოფოს დაგეგმარების დროს სერიოზული ყურადღება უნდა მიაქციონ მის არქიტექტურას, რაც სხვა გარემო ფაქტორებთან ერთად უდავო გავლენას ახდენს ავადმყოფის ფსიქიკაზე. მასთან ერთად, დიდი პასუხისმგებლობით უნდა მიუდგნენ სამედიცინო დაწესებულებათა ინტერიერსა და დიზაინს, ე. ი. მის გამართვა-მოწყობილობას. ამ საკითხში ანგარიშგასაწევია, მაგალითად, დერეფნებისა და პალატების კედლების ფერიც, რადგან ცნობილია, რომ ნაზი ცისფერი დამამშვიდებლად მოქმედებს, ადამიანზე, წითელი, ყვითელი და მუქი მწვანე კი — აღაგზნებს.

ყურადღება უნდა მიექცეს კარ-ფანჯრების ფარდებს, პალატებსა და მოსაცდელებში მოწყობილ გამწვანებას, სხვადასხვა ავეჯს, ფიანდაზებს, თეჯირებს და სხვ. (დოც. ი. ცხადაძე).

პალატები იგეგმება არა უმეტეს 1—2—3—4 საწოლისათვის (1-საწოლიანი — 10%; 2-საწოლიანი — 20% და ა. შ.) გამოსაწერ ავადმყოფთა პალატებში შეიძლება მოთავსდეს 5—6 საწოლი. პალატების სიმაღლე გათვალისწინებულია 2,75—3,8 მეტრამდე, საწოლებს დგამენ ერთმანეთისგან 90—100 სმ-ის, ხოლო კედლიდან 50—80 სმ-ის დაშორებით[1]. თითოეულ ავადმყოფზე პალატაში საშუალოდ გათვალისწინებულია 8—10 კვ. მ ფართობი (ინფექციურ განყოფილებაში კი გაცილებით უფრო მეტი 25 კვ. მ). ეს კვადრატურა პალატების სიდიდესთან ერთად რამდენადმე შეიძლება იცვლებოდეს.

სასურველია, რომ პალატებს ბუნებრივი განათებისა და ჰაერით მომსახურების გაუმჯობესების მიზნით ჰქონდეს არანაკლებ 2,5 მ

---

[1] არსებობს საავადმყოფოს საწოლთა სპეციალური სახე, ე. წ. ფუნქციური საწოლი — ადამიანის საჭირო პოზაში მომსახურებისათვის.

სიგრძის ცალმხრივი დერეფანი; ტუბერკულოზურ და ბავშვთა საავადმყოფოებს კი სამკურნალო მიზნით გათვალისწინებული ჰქონდეს გადმოხურული, ღია — უშუშაბანდო აივნები (ვერანდები).

ზოგჯერ საავადმყოფოებში ადგილი აქვს ე. წ. ნოზოკომიურ, ანუ შიგა ინფექციას, რის ასაცილებლად საჭიროა ავადმყოფების წინასწარი ზუსტი გადარჩევა დიაგნოზის მიხედვით. ამ მიზნით ეწყობა საქალაქო ან სარაიონო გამანაწილებლები, ხოლო თუ ავადმყოფი მიღებული იყო წინასწარი გადარჩევის გარეშე, მას განსაზღვრული დროით ათავსებენ ამავე საავადმყოფოს საორიენტაციო იზოლატორში. იზოლატორები, ანუ ე. წ. პალატა-ფილტრები (ხველების, სურდოს, ტემპერატურისა და სხვ. შემთხვევებში) იგეგმება საწოლთა ფონდის — 10%-ის რაოდენობით.

არც ერთი ავადმყოფი არ უნდა მოათავსონ პალატაში სანიტარიული დაშუშავების გარეშე. ავადმყოფს ბანენ, ზოგჯერ კიდეც კრეჭენ და აცმევენ საავადმყოფოს თეთრეულს. ყოველ საავადმყოფოს უნდა ჰქონდეს ასეთი სანიტარიული გამტარი, აგრეთვე გასახდელი, საქიმო გასინჯვის, საბანაო (აბაზანითა და შხაპით) და ჩასაცმელი-ოთახები. შემომსვლელების ტანისამოსი ინახება ცალკე საკანში დანომრილ და კოსტიუმის ჩამოსაკიდებელ შალითაში. თუ ავადმყოფი საეჭვოა ან ინფექციურია, მის ტანისამოსს აგზავნიან საღეზინფექციო კამერებში.

ინფექციურ დაავადებათა მომსახურებისათვის უნდა იყოს რამდენიმე სანგამტარი; განსაზღვრული მწვავე ინფექციური სნეულებით დაავადებულთათვის უნდა სარგებლობდნენ ცალკე სანგამტარით. შიგა ინფექციისაგან დასაცავად აგრეთვე ფართოდ უნდა გამოიყენონ ე. წ. ბოქსები და ნახევარბოქსები.

ბოქსი ინფექციურ ავადმყოფთათვის განკუთვნილი ცალკე პალატაა, რომელიც, თავის მხრივ, იყოფა სამ ნაწილად: საწოლი განყოფილება, ავადმყოფის სანიტარიული დამუშავების განყოფილება და რაბი. პირველში დგას ავადმყოფის საწოლი, 1 პატარა მაგიდა და 1 სკამი (სურ. 27). სანიტარიული მომსახურების განყოფილებაში მოთავსებულია აბაზანა, შხაპი და საპირფარეშო. რაბში კი — მომვლელი და სამედიცინო პერსონალისათვის საჭირო ნივთები, ხელსაწყოები და ხელსაბანი.

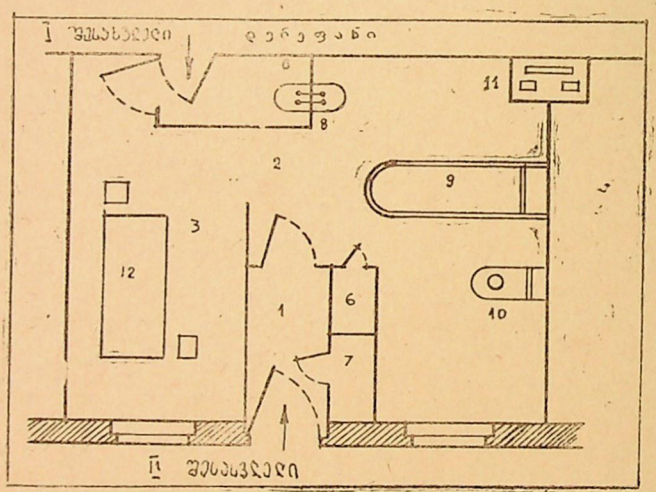
საექიმო პერსონალისათვის რაბში არის დამატებითი, ანუ სპეციალური, ზოგჯერ სკაფანდრიც, კალოშები, საექიმო ქუდი და ის საგნები, რომლებიც სხვა ავადმყოფებთან შეხებისას საშიშია ინფექციის გადატანის თვალსაზრისით. რაბი გამოყენებულია, აგრეთვე მომვლელი პერსონალის სამყოფად.

რაბის საშუალებით ბოქსი უკავშირდება საავადმყოფოს დერე-

ფანს, ხოლო მეორე ორმაგკარიანი გზით — ავადმყოფის შესაყვან ეზოს ან ლიფტს და სხვადასხვა კომუნალურ მომსახურების ნაგებობას.

თუ საწოლთა რაოდენობა 500-ზე მეტია. საავადმყოფოში უნდა იყოს რეანიმაციის განყოფილება სათანადოდ ამაღლებული ჰიგიენური გაბარიტებით.

სრული იზოლაციის განხორციელება ხერხდება მხოლოდ სრულ ბოქსში (თუმცა ნახევარბოქსებიც დიდ სამსახურს გვიწევს). სასურ-



სურ. 27. თანამედროვე სრული ბოქსის სქემა:
1 — ეზოდან ავადმყოფის მისაღები დამბურა; 2 — სანიტარიული დამუშავების ოთახი; 3 — პალატა; 6 — კარადა დამლაგებლისათვის; 7 — რაბი სამედიცინო პერსონალისათვის; 8 — ხელსაბანი; 9 — საპირფარეშო; 10 — აბაზანა; 11 — ღუმელი; 12 — საწოლი.

ველია ინფექციური დაავადებით შეპყრობილი ყველა ავადმყოფის მომსახურება ხორციელდებოდეს მხოლოდ ბოქსში. მაგრამ იგი ჯერ-ჯერობით გამოიყენება მხოლოდ განსაკუთრებით მწვავე და ფრიად კონტაგიოზური ინფექციური დაავადებით შეპყრობილთათვის: შავი ჭირი (ყვავილი), ქოლერა. დანარჩენ ინფექციათა მომსახურება კი ხდება ნახევარბოქსებში.

ხშირად ნახევარბოქსად გამოყოფილია ერთი მოზრდილი პალატა, რომელიც მინის ტიხრებით დაყოფილია პატარ-პატარა ოთახებად. დიდ პალატაში შესვლა და იქიდან გასვლა ერთი კარიდან ხდება (სურ. 28). ნახევარბოქსს უფრო ხშირად აქვს ერთი საერთო

მისასვლელად. საავადმყოფო, პოლიკლინიკა, ამბულატორია, კონსულტაცია და დისპანსერებიც სპეციალურად შერჩეულ და მისადგომ მოსახერხებელ ადგილზე უნდა მდებარეობდეს.

ამბულატორია-პოლიკლინიკებში დიდი ყურადღება უნდა მიექცეს მიღების ორგანიზაციას, რომ მოსაცდელში ავადმყოფებმა ერთმანეთს არ გადასცენ ინფექცია. ამ მიზნით სათანადოდ უნდა იყოს მოწყობილი ზედა ტანსაცმლის გასახდელი ოთახი თავისი ჩამოსაკიდებლებით. საკმაოდ ფართო მოსაცდელი უნდა დაიგეგმოს იმ ვარაუდით, რომ ერთდროულად დაიტიოს მომსვლელთა 1/3—1/4 და ამის შესაბამისად თითოეულ ავადმყოფზე მოდიოდეს 1,0 კვ. მეტრი მაინც.

თერაპიული და მსგავსი სპეციალობის კაბინეტები (12 კვ. მეტრი ფართობით) იგეგმება მეორე სართულზე, ქირურგიული კი (18 კვ. მეტრი ფართობით) — პირველ სართულზე. ისეთ პოლიკლინიკებში, სადაც ვენერიულ დაავადებულებს ღებულობენ, უკანასკნელთათვის უნდა გამოყონ ცალკე საპირფარეშო. პირველ რიგში უნდა გასინჯონ გრიპითა და სხვა ადვილგადამდები სენით შეპყრობილი ავადმყოფები, რომ მათ სხვა მომცდელებს არ გადასდონ ეს დაავადებები. ყველა პოლიკლინიკას აუცილებლად უნდა ჰქონდეს თავისებური ბოქს-კაბინეტი ინფექციური დაავადების მხრივ საეჭვო პირის ცალკე გასასინჯად.

რესპუბლიკურ და საოლქო საავადმყოფოებთან მუშაობს თანამოსახელე პოლიკლინიკები, მხოლოდ ისინი არ ეწევიან მკურნალობას. მათი მოვალეობაა კვალიფიციური კონსულტაციის მიცემა, თუ როგორ მოაგვაროს ავადმყოფმა თავისი დაავადების მკურნალობის საორგანიზაციო მხარეები.

ამ რანგის საავადმყოფოებს ჰყავს შტატში ერთი სანიტარიული ექიმიც.

აღნიშნული პროფილაქტიკური ღონისძიებების გარდა, განსაკუთრებით მახვილდება ყურადღება ინფექციის გადაცემის საწინააღმდეგოდ საბავშვო კონსულტაციებში, სადაც ამ მიზნით მოწყობილია ე. წ. ფ ი ლ ტ რ ი.

ფილტრი ფაქტიურად სარეგისტრაციო ოთახია, რომელიც ბავშვთა კონსულტაციის შესასვლელში მდებარეობს. საშუალო პერსონალი რეგისტრაციასთან ერთად ახდენს მშობლის ეპიდემიოლოგიურ დაკითხვას, გამოარკვევს ბავშვი სიცხიანია თუ არა; დაათვალიერებს ბავშვს, მაგალითად, კანზე ხომ არა აქვს ინფექციის მხრივ საეჭვო გამონაყარი, აქვს თუ არა თვალების სიწითლე და სხვ. თუ ბავშვს აღმოაჩნდება ტემპერატურა ან რაიმე ინფექციის მხრივ საეჭვო გარეგნული სიმპტომები, იგი მშობლიანად გაჰყავთ კონსულტაციის ბოქს-კაბინეტში და იქ მას განცალკევებულად სინჯავს ექიმი. კონსულტაციას

ორი ასეთი ბოქსი მაინც უნდა ჰქონდეს. რადგან ყოველი გამოყენების შემდეგ საჭიროა მათი დეზინფექცია სველი წესით.

პოლიკლინიკებში ექიმის მუშაობის დაგეგმვის მიზნით გათვალისწინებულია, რომ თერაპევტი, მეან-გინეკოლოგი და პედიატრი 1 სამუშაო საათში გასასინჯად მიიღებს 6 ავადმყოფს, თვალისა და ყელ-ყურ-ცხირის სპეციალისტი — 8-ს, ქირურგი — 10-ს, ნევროპათოლოგი — 5-ს, სტომატოლოგი — 3-ს და ასე შემდეგ.

დისპანსერი გარდამავალი ტიპის სამედიცინო დაწესებულებაა. ის ეწევა როგორც სამკურნალო, ისე პროფილაქტიკურ მუშაობას (ვენეროლოგიური, ფთიზიატრიული, ფსიქონევროლოგიური და სხვ.). პოლიკლინიკისაგან განსხვავებით დისპანსერი არ უცდის ავადმყოფის მოსვლას, ის თვითონ ეძებს ასეთებს სკოლებში, ქარხნებში, კოლმეურნეობებში და სხვ. ავლენს ავადმყოფებს ფაბრიკა-ქარხნებში და შემდეგ მკურნალობს მათ. ამ ბოლო წლებში მოსახლეობის კულტურულ-ეკონომიკური დონის ამაღლების გამო აღარ ხდება ისეთი ავადმყოფების ჰოსპიტალიზაცია, რომელთა მკურნალობა პოლიკლინიკის პერსონალს ავადმყოფის ბინაზეც შეუძლია.

აფთიაქები

აფთიაქი სამედიცინო დაწესებულებაა, სადაც მოსახლეობას უწევენ მომსახურებას როგორც სამკურნალო საშუალებების (წამლეულობის), ისე პროფილაქტიკური საშუალებების (ჰიგიენის საგნების) მიწოდებით.

აფთიაქს ძირითადად შემდეგი განყოფილებები უნდა ჰქონდეს: რეცეპტების მისაღები, წამლების გასაცემი, საასისტენტო, კოქტორიუმი, სასტერილიზაციო, ჰურჩლეულის სამრეცხაო, პერსონალის სამორიგეო, პირველი დახმარების აღმოსაჩენი კაბინეტი, თანამშრომელთა დასასვენებელი (გასახდელი) ოთახი და ოთახი ადმინისტრაციული პერსონალისათვის. სასოფლო-საუბნო აფთიაქთან უნდა იყოს ფარმაცევტის საცხოვრებელი ბინაც.

აფთიაქის ყველა ოთახი უნდა იყოს შეღებილი ზეთიანი საღებავით; მოსაცდელ ოთახში იდგეს მაგიდები და სკამები, უხვად იყოს სანიტარიულ-განმანათლებელი ლიტერატურა, პლაკატები და ახალი სამკურნალო-პროფილაქტიკური საშუალებების ცნობარები.

აფთიაქს უნდა ჰქონდეს გრილი და მშრალი სარდაფი, ხოლო საწყობი ამორჩევითად მოქცეული იყოს ჩრდილოეთისაკენ. ერთი აფთიაქი (საავადმყოფოებთან არსებულის გარდა) იგეგმება ქალაქის 17000 მცხოვრებზე და ერთი სოფლის12000 მცხოვრებზე. აფთიაქისათვის გამოყოფილია — 1500-დან 2000 კვ. მ-მდე ფართობი, რომელიც უმჯო-

ბესია მეორე სართულზე იყოს ხმაურისა და მტვრის ასაცილებლად. ეს ფართობი შემდეგნაირად ნაწილდება: მოსაცდელი — 55 კვ. მ; წამლის გასაცემი — 25 კვ. მ; სარეცეპტო — 12 კვ. მ; საასისტენტო — 35 კვ. მ; სამრეცხაო — 25 კვ. მ; კოქტორიუმი — 12 კვ. მ; ღამის სამორიგეო — 12 კვ. მ; პირველი დახმარების კაბინეტი — 12 კვ. მ; პერსონალის დასასვენებელი და გასახდელი — 15 კვ. მ; საშხაპე — 6 კვ. მ; სარდაფი — 150 კვ. მ; საყინულე ან მაცივარი და სხვ.

აფთიაქის საწარმოო ნაწილის ჭერის სიმაღლე უნდა იყოს 3 მეტრამდე, სარდაფისა კი — შეიძლება ნაკლებიც.

თუ აფთიაქი ერთსართულიანია და არა აქვს ხელოვნური ვენტილაცია, დეფლექტორებით მოწყობილი ბუნებრივი სავენტილაციო ჰაერსავალები მაინც უნდა ჰქონდეს (დეფლექტორი — თუნუქისგან გაკეთებული და ჩაჩივით ჩამოსაცმელი ცილინდრი, რომელიც ჩამოცმულია კედლის საჰაერო მილის დაბოლოებაზე და ხელოვნური ენერგიის გარეშე საგრძნობლად აძლიერებს ბინიდან ჰაერის გაწოვას სახურავზე გადავლილი ქარის გავლენით).

პირადი და საყოფაცხოვრებო ჰიგიენა

ამ განაკვეთში, ჩვეულებრივ, განიხილება სხეულის სისუფთავის, ტანისამოსის, ფეხსაცმელისა და ყოველდღიურად საჭირო ძირითადი საგნების (ავეჯი, ჭურჭლეულობა) ჰიგიენური მხარეები.

ახლა, კულტურის ამაღლების, ეკონომიკის განმტკიცებისა და სამეცნიერო ინფორმაციის გაძლიერების გამო, პირად ჰიგიენას ბევრი რამ უნდა დაემატოს, ასეთი საკითხებია, მაგალითად, შრომისა და დასვენების ორგანიზაცია, ასაკობრივი კვება, ბრძოლა დისკინეზიასთან, ვიტამინები, სქესის ჰიგიენა და სხვა, რაც სამწუხაროდ ჯერჯერობით სასწავლო პროგრამაში ასახული არ არის.

სხეულის სისუფთავე ნაწილობრივ უკვე იყო განხილული დასახლებული ადგილების აბანო-სამრეცხაოებით მომსახურების, ეპიდემიოლოგიისა და საველე პირობებთან დაკავშირებულ სათანადო განაკვეთებში.

საჭიროა ყოველმხრივ დაჩქარდეს კომუნალურ აბანოებში აქაიქ კიდევ შემორჩენილი საერთო აუზების ინდივიდუალური საბანაო შხაპებით შეცვლა. ცხადია, ერთობ მნიშვნელოვანია ახალ მშენებლობებში საბინაო აბაზანების და შხაპების ფართოდ დანერგვა.

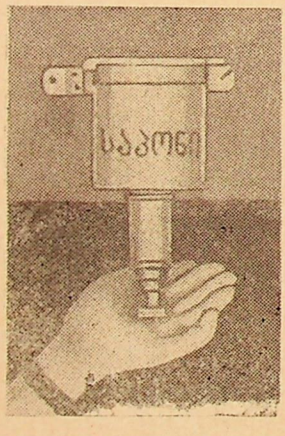
დიდი მნიშვნელობა აქვს საწარმოებსა და საერთო საცხოვრებლებში ე. წ. ბიდეს დანერგვას. ბიდე იატაკთან ახლოს ან უნიტასისებრ მოწყობილი თბილწყლიანი შადრევანია, რომლითაც მენსტრუაციის

პერიოდში სარგებლობენ ქალები. ასეთი დანადგარი სასურველია იყოს ყველა საოჯახო სანიტარიულ კვანძშიც.

ხელებისა და პირის ღრუს მოვლა. მტკიცედ უნდა დაინერგოს ხელების აუცილებელი დაბანა ჭამის წინ. საპნის ბაქტერიციდული მოქმედების გასაძლიერებლად მრეწველობა უშვებს ჰექსაქლორფენოლიან ხელსაბან საპნებს. ერთ სულზე, საშუალოდ ყოველგვარი მიზნებისათვის თვეში საჭიროა 1 კგ საპონი.

აფთიაქებში მომუშავეებმა ხელები უნდა დაიბანონ აბების, გლობულების, სანთლებისა და სხვა ისეთი წამლების დამზადების დროს, როცა მათ სამკურნალწამლო მასალასთან უშუალო (ფიზიკური) შეხება სჭირდებათ.

დაბანილი ხელების გასამშრალებლად, ჩვეულებრივი პირსახოცის მაგივრად ფრიად სასურველია ე. წ. ელექტროპირსახოცის გამოყენება. მოსახერხებელია საპნის ხსნარის ხმარება და სხვ. (სურ. 29).



სურ. 29. საპნის ხსნარის მომწოდებელი ხელსაწყო.

პირის ღრუს სუფთად შენახვისათვის საჭიროა კბილებს შორის სივრცეებში ან ღრძილებზე დარჩენილი საჭმლის ნაწილაკების მოცილება.

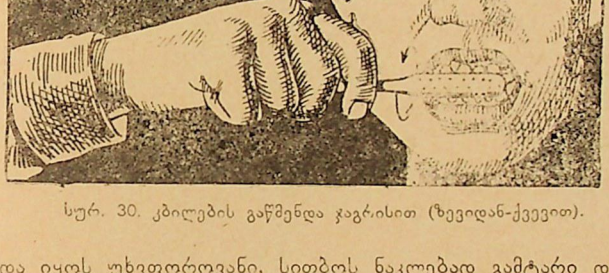
ვინაიდან ცილისა და ნახშირწყლის ნარჩენები პირის ღრუში არსებული ბაქტერიული ფლორის გავლენით იხრწნება და ცილებიდან წარმოქმნის H_2S-ის სუნს, ნახშირწყლებიდან კი — მჟავებს, რომლებიც აზიანებენ კბილის მინანქარს, ამიტომ საჭიროა ჭამის შემდეგ პირის გამორეცხვა.

რაც შეეხება კბილების სახეხ სხვადასხვა ფხვნილსა და პასტას, რამდენადაც მარტივი შემადგენლობისა და ნეიტრალური რეაქციის იქნება გამხეხი ნივთიერება, მით ნაკლებ საშიშია მისი გამოყენება. ამ მხრივ ყველაზე სანდოა დალექვით გასუფთავებული ცარცი. სადღეისოდ ბევრ სხვადასხვანაირ პასტას ხმარობენ. ყველა მათგანი ქიმიურ ჩარევას ემყარება.

ჭამის შემდეგ კბილების სისტემატური მოვლა გამორეცხვითა და გამოხეხვით, იმითაცაა სასარგებლო, რომ ზომიერი ზეწოლით კბილის ჯაგრისი ახდენს ღრძილების მასაჟს, რითაც აუმჯობესებს სისხლის ადგილობრივ მომარაგებას, გაუმჯობესებული კვება კი იცავს კბილის სიმაგრეს. პირის ღრუს გამოსარეცხად უმჯობესია სოდის სუსტი ხსნა-

რი და, ზოგი ავტორის რჩევით, ლტილანის სინთეზური ბაქტერიციდული ბოჭკოს ჯაგრისი (სურ. 30).

ტანსაცმლის ჰიგიენური კეთილხარისხიანობა უმთავრესად დამოკიდებულია მის ფიზიკურ მაჩვენებლებზე: ფორიანობაზე, ჰიგროსკოპულობაზე, თბოგამტარობასა და თბოტევადობაზე. ზამთრის ტანსაცმე-



სურ. 30. კბილების გაწმენდა ჯაგრისით (ზევიდან-ქვევით).

ლი უნდა იყოს უხვფოროვანი, სითბოს ნაკლებად გამტარი და თბოტევადი, საზაფხულო ტანსაცმელი კი — სითბოს ადვილად გამტარი, ადვილად განიავებადი და ჰიგროსკოპული (ოფლის შესაწოვად)[1].

საშუალოდ ნტიო ჰაერის თბოგამტარობას თუ ავიღებთ ერთეულად, მაშინ მატყლის თბოგამტარობა იქნება 6, აბრეშუმის — 19, ხოლო ბამბის — 30. ნაზი ბატისტის ფოროვნებაა 33%, ხამი ტილოსი — 44%, ტრიკოტაჟის — 73 — 86%, ფლანელის — 87—92%, ბეწვეულის — 95—97%.

ტანსაცმელი. ტანსაცმლის შეკერვასაც (გამოყვანილობას) საკმაოდ დიდი ჰიგიენური მნიშვნელობა აქვს, ვინაიდან ვიწრო ტანსაცმელი მჭიდროდ ეკვრის სხეულს, აფერხებს განიავებას, სუნთქვასა და სისხლის მიმოქცევას. გარდა ამისა, შემოჭერილი ტანსაცმელი უქმნის უჩვეულო მდებარეობას სხეულის სხვადასხვა ორგანოს (ქალების **კორსეტი, ვიწრო ქამარი** და სხვ.). მაგალითად, ზოგი ქალი ხმარობს ისეთ ბიუსგალტერს, რომელიც მისი სხეულის ნორმალურ არტერიულ წნევაზე 2-ჯერ მეტ დაწოლას ახდენს რაც, საერთო უხერხულობის გარდა, მეძუძურისათვის შეიძლება რძის დაკარგვით დამთავრდეს.

---

[1] მამაკაცის საზაფხულო ტანისამოსი საშუალოდ იწონის 2—3 კგ-ს, ზამთრისა კი — 6 — 7 კგ-ს, ე. ი. სხეულის წონის 1/20-ს ან 1/10-ს, ცხოველის ბეწვის წონა კი სხეულის წონის დაახლოებით 1/60-ს შეადგენს, ე. ი. ტანსაცმელს ჯერ კიდევ დიდი გაუმჯობესება სჭირდება. სხეულის ზედმეტი დატვირთვა ტანისამოსით, სიმძიმის გარდა, მავნეა ჰაერცვლისთვისაც. ამიტომ სასურველია სხეულის გაკაჟება დაბალი ტემპერატურის უკეთ ამტანიანობისათვის (პროფილაქტიკური ჰიდროპროცედურებით), რაც ამავე დროს მსუბუქი ტანისამოსის ტარების შესაძლებლობასაც იძლევა.

საცვლები შეკერილი უნდა იყოს რაც შეიძლება სადად, ნაკლებნაკერებიანი და მცირენაოჭებიანი.

ჰიგიენურად გაუმართლებელია აგრეთვე საცვლების ძლიერი გახამება, რადგან იგი აფერხებს ჰაერცვლას და შეუძლია გამოიწვიოს კანის მექანიკური გაღიზიანება (განსაკუთრებით ბავშვებში). მცირეწლოვანი ბავშვებისათვის გაუმართლებელია აგრეთვე სინთეზური (ბრჭკოვანი ან უბოჭკო) ქსოვილის გამოყენება, რადგან მას ახასიათებს მეტ-ნაკლები სიძლიერის სტატიკური ელექტროდენების წარმოქმნა (ნეილონი, ლავსანი, ქლორინი, კაპრონი და სხვ.) და არ ახასიათებს ფოროვნება, ჰიგროსკოპულობა და სხვ. ამიტომ ამ თვისებების გაუმჯობესებამდე მისგან ამზადებენ ბუნებრივ ბოჭკოსთან შენარევ ქსოვილებს (სხვა საკითხია ლეტილანიდან ქირურგიული ბანდის დამზადება და პლუს ან მინუს მუხტიანი მიზნობრივად სამკურნალო (რევმატიზმი, რადიკულიტი) ქსოვილის დამზადება. საქსოვილე მუხტების განეიტრალება შეიძლება სხვადასხვა პოლარობის მქონე ბოჭკოების ერთ მატერიაში, ერთიმეორის გვერდზე გამოყენებით. ასეთი ელექტრობის დასაშვები ნორმაა 200W კვ. ს-ზე.

ფეხსაცმელი ჰიგიენური თვალსაზრისით უნდა შეესაბამებოდეს ფეხის მოცულობასა და კონფიგურაციას; არ ავიწროებდეს ფეხს, იყოს მსუბუქი და ჰაერგამტარი (ე. წ. ლაქიანი ტყავი ჰაერს სულ არ ატარებს), შეხამებული უნდა იყოს ჰავასთან, შრომის პირობებთან და წელიწადის დროსთან (ამ მხრივ სრულიად გამართლებულია საზაფხულო ნეჭის (რაგოჟის) და ქერელის (ტილოს) ფეხსაცმელი). ფეხსაცმლის ნომერი შეეხამება ფეხის სიგრძეს გამრავლებულს $^2/_3$-ზე. ამჟამად ბევრი ფირმა ლანჩაზე ნომრის მაგიერ სანტიმეტრების ციფრს აწერს.

მასალა, რომლისგანაც ფეხსაცმელს კერავენ, ე. ი. ტყავი, უნდა იყოს ფოროვანი (ჰაერის ცვლის უზრუნველსაყოფად), ნაკლებ ჰიგროსკოპული (სისველისაგან დაცვის მიზნით), ნაკლებ თბოგამტარი (სიცივისაგან დასაცავად), ელასტიკური და იმავე დროს იცავდეს ფეხს გარეშე მექანიკური გავლენისაგან.

ფეხსაცმლის შეფასებაში ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი მომენტია ქუსლის სიმაღლე. რადგან მაღალი ქუსლი სხეულს სიმყარეს უკარგავს, ამახინჯებს მენჯის ორგანოების ბუნებრივ მდებარეობას და არღვევს მათ ნორმალურ ფუნქციას. აქედან გამომდინარე, ჰიგიენისტებს მიაჩნიათ, რომ სხვადასხვა ასაკს ესაჭიროება სხვადასხვა სიფართისა და სიმაღლის ქუსლი, მაგრამ მისი სიმაღლე არ უნდა აღემატებოდეს 3 სანტიმეტრს (ნაგულისხმევია ყოფა-შრომისა და არა სამეჯლისო მდგომარეობა).

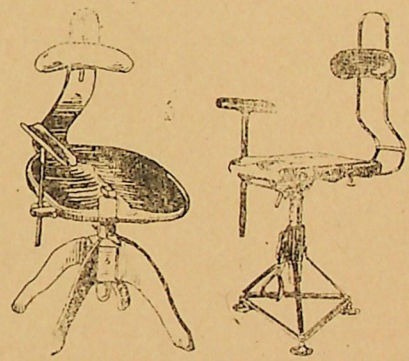
ტანისამოსისა და ფეხსაცმლის სხვა მნიშვნელოვანი მხარეები გან-

ხილულია სათანადო თავებში — შრომის ჰიგიენა, სამხედრო ჰიგიენა, სასკოლო ჰიგიენა და სხვ.

ავეჯი. ჯეროვნად შერჩეული საყოფაცხოვრებო ავეჯი ბინის მთლიან ინტერიერთან და დიზაინთან ერთად, დასვენებისათვის ხელშემწყობი მნიშვნელოვანი ფაქტორია.

ავეჯი გამარტივებული კონსტრუქციის უნდა იყოს და ადვილი მოსავლელი. ამ მხრივ მიზანშეწონილია კედლებში რაციონალურად დატანებული განჯინები და სხვ.

საწოლი. ჩვეულებრივი ინდივიდუალური საწოლის სიგრძედ ივარაუდება 190—200 სმ, ანუ სხეულის საშუალო სიგრძეზე 20 სანტიმეტრით მეტი, სიგანედ — 80—90 სმ, სიმაღლედ — 35—40 სმ.



სურ. 31. სამუშაო სკამების სახეები.

სკამი გამოყენებულია დგომის დროს შექმნილი სტატიკური დაძაბვის საწინააღმდეგოდ.

სკამის სიმაღლისა და მოყვანილობის შესახებ არსებითად იგივე უნდა ითქვას, რაც მითითებულია ქვემოთ — სასკოლო ჰიგიენის სათანადო განაკვეთში მერხების შესახებ.

ჰიგიენის თვალსაზრისით განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია წარმოებაში სკამების მოწყობა სპეციალურ ხრახნებზე (მუშაობის სიმაღლესთან შესაგუებლად); წელის მალების სიმაღლეზე მათ უკეთებენ აგრეთვე მოძრავ ლარტყას (სურ. 31) ან ფართოფრონტიანი დაბგებისათვის აკეთებენ გორგოლებზე მოძრავ სკამებს.

ზოგიერთი საყოფაცხოვრებო ფაქტორის გავლენა გადამდებ დაავადებათა გავრცელებაზე

ბინა. ბინა, თუ იგი წესიერად მოვლილია, ჰიგიენურად კარგადაა დაცული და მასში არ ცხოვრობს ინფექციური დაავადებით შეპყრობილი ან ბაქტერიამტარებელი ადამიანი ან ცხოველი, ცხადია, ინფექციის გავრცელების საშიშროებას არ ქმნის.

საოჯახო პირობებში ანგარიშგასაწევია უმთავრესად პირადი მოხმარების საგნები (თეთრეული, ქვეშაგები, პირსახოცი, ცხვირსახოცი,

კბილების ჯაგრისი და სხვ.), რომლებსაც უნდა ხმარობდნენ ინდივიდუალურად, ყველასთვის ცალკე გამოყოფილს.

ბინაში მოხვედრილი ინფექციის გავრცელება ოჯახის წევრებს შორის მით უფრო მეტადაა მოსალოდნელი, რამდენადაც პატარაა ბინა, ე. ი. რამდენადაც მეტია მასში მცხოვრებთა სიმჭიდროვე. ამის საილუსტრაციოდ მოგვყავს დიფთერიის გავრცელება ლონდონის სხვადასხვა სიმჭიდროვით დასახლებულ ბინებში — 1921—1925 წლებში (ცხრილი 9).

ცხრილი 9

კვარტალი	კვარტალში გადატვირთული ბინების %	100000 ბავშვზე ავად გახდა
ლონდონ-სიტი	6.6%	483
საუტ-პარკი	23.5%	123⁰

ტ ი ლ ი. არსებობს ტანისამოსის, თავისა და ბოქვენის ტილი. მათ შორის ეპიდემიოლოგიური თვალსაზრისით უფრო საშიშია ტანისამოსის ტილი, შემდეგ — თავის, ბოლოს კი, შედარებით უმნიშვნელოა ბოქვენის. ტანისამოსის ტილი ცოცხლობს დაახლოებით 45—50 დღე და ამ ხნის განმავლობაში შეუძლია იმრავლოს 4000-მდე.

პარტახტიანი ტიფის საწყისით, ე. ი. პროვაჩეკის რიკეტსიებით დაავადებული ტილი ცოცხლობს ჩვეულებრივზე 15 დღემდე უფრო ნაკლებს. რიკეტსიების გადამტანი ტილი ხდება ასეთის მიღებიდან 5—7 დღის შემდეგ. ტილს გადააქვს უმთავრესად პარტახტიანი და შებრუნებითი ტიფი. პარტახტიანი ტიფის საწინააღმდეგო ძირითადი ღონისძიებაა ტილიანობის მოსპობა.

რ წ ყ ი ლ ი. გარკვეული სახის რწყილები შავი ჭირის გადამცემი მწერები არიან. შავი ჭირი (Pestis orientalis), ვირთაგვებს გარდა, უჩნდება ზოგიერთ სხვა მღრღნელებსაც. ადამიანებში შავი ჭირის გამავრცელებელია ინდური რწყილი — Pullex cheopis, ანუ იგივე Xenopsilla cheopis). ადამიანის რწყილი — Pullex irritans ნაკლებ საშიშია, ცოცხლობს 100 დღემდე).

შავი ჭირის გავრცელების საწინააღმდეგო ძირითადი ღონისძიებაა მღრღნელების მოსპობა-დერატიზაცია და გადამტანი რწყილების მოსპობა, ე. ი. დეზინსექცია.

ინდური რწყილის საშუალებით ხდება აგრეთვე ე. წ. ვირთაგვების პარტახტიანი ტიფის (ბრილის დაავადების) გავრცელება.

ბ აღ ლ ი ნ ჯ ო. ზომიერი ჰავის პირობებში ბაღლინჯო რაიმე სპეციფიკური დაავადების გადამტანი არ არის, ცხელი ჰავის პირობებში

კი ბაღლინჯოს ერთ-ერთ სახეს (Triatoma megistas) გადააქვს Tripanasoma Cruzi და იწვევს ჩაგასის ავადმყოფობას.

ლოგინის ბაღლინჯოს (Cimex lectuarius-ის) სხეულშიც ნახულია ზოგიერთი ინფექციის გამომწვევი, მაგრამ მისი ეპიდემიოლოგიური როლი მეტად უმნიშვნელოა.

ტკიპი. საველე-საცხოვრებელი ბინების (მიწურა, კარავი), პირობებში მნიშვნელობა აქვს აგრეთვე ზოგიერთ ტკიპას, მაგალითად, Ornithodorus verrucosus, რომელსაც გადააქვს ტკიპისმიერი შებრუნებითი ტიფი (აღმოჩენილია პროფ. ს. კანდელაკის მიერ) და Dermacentor Andersoni, რომელსაც გადააქვს ტულარემია.

ჭურჭლეული და სუფრის თეთრეული. არაწესიერად გარეცხილი და გაუვნებელი ჭურჭლეული და სუფრის თეთრეული შეიძლება გახდეს რიგი მწვავე ქრონიკული ინფექციების გადაცემის მიზეზი, ამიტომ საჭიროა მათი განპიროვნება (ოჯახში) და სანდო გაუვნებლება (საზოგადოებრივი კვების ქსელში).

შინაური ცხოველები. პირადი ჰიგიენის თვალსაზრისით გამართლებულად არ შეიძლება მივიჩნიოთ ბინაში ძაღლებისა და კატების ყოლა, ვინაიდან მათი მეოხებითაც შეიძლება ინფექციის და პარაზიტების გავრცელება (ზოგიერთი მონაცემით სალმონელების გავრცელებაც). კატებმა შეიძლება გაავრცელონ ქეციც, ძაღლმა და კატამ ერთად კი — ტოქსოპლაზმოზიც. ძაღლისა და კატის ბეწვს შეუძლია ბრონქული ასთმისმაგვარი ალერგიის გამოწვევაც.

პირადი ჰიგიენის თვალსაზრისით აუცილებელია აგრეთვე საპარიკმახეროში გასტერილებული ფუნჯების ხმარება და პარიკმახერის მიერ ყოველი კლიენტის მიღების წინ ხელების დაბანა. გრიპიანობის დროს კი დოლბანდის მარტივი ნიღბებით მუშაობა. ჰიგიენურად გამართლებულია სამგზავრო საწოლ რონოდებში დეზინფექცირებული — დაპლომბილი თეთრეულის პაკეტების გამოყენება, ნაყინის გაყიდვა ვაფლის ჭიქებით, გამაგრილებელი სასმელებისა — ქაღალდის ჭიქებით, ქაღალდისავე ხელსახოცებისა და. საერთოდ, ერთჯერად სახმარი ჭურჭლის ხმარება საზოგადოებრივი კვების ობიექტებზე.

ფიზიკური კულტურა

მოსახლეობაში და განსაკუთრებით მოზარდ თაობაში ფიზიკური კულტურის დანერგვა, დილის გამამხნევებელი ვარჯიში, ჰიდროპროცედურები ტურიზმი, შიგარესპუბლიკური და შიგასაქალაქო ექსკურსიები ორგანიზმის ფიზიკური გაკაჟების, თავდაცვითი მნიშვნელობის დიდი სახელმწიფოებრივი ღონისძიებებია. საქართველოს მოსახლეობაში (ისევე როგორც სხვა ქვეყნებში) ოდითვე გავრცელებულია ისეთი

სახის სპორტული თამაშობანი, რომლებიც მრავალ მონაწილეს საჭიროებენ. მაგალითად, ლელო, მარუდა, ცხენბურთი, ფარიკაობა და სხვ. ამ მხრივ მისასალმებელია რომ საბჭოთა ფიზკულტურა და სპორტი უაღრესად მასობრივი სახეა.

მტკიცედ უნდა გვახსოვდეს, რომ ფიზიკური ვარჯიშის დაწყება არ შეიძლება ექიმის კომპეტენციის გარეშე, რადგან სხეულის დატვირთვის მოზომვა უბრალო საქმე არ არის. დილის ვარჯიში, მოძრაობა ჭამის შემდეგ სიარული თუ ე. წ. ძუნძული, მაჯის აჩქარების ოპტიმუმი (110-მდე თუ 120-მდე), ველოსიპედით რბოლა, ცურვა და, საერთოდ, ფიზიკური დატვირთვის ყველა სახე კოორდინირებულ სამედიცინო რეგლამენტაციას საჭიროებს (მაგალითად, ცურვის მოყვარულმა უნდა იცოდეს, რომ 20°-ან წყალში 15 წუთით დაყოვნება სხეულს 100 დიდ კალორია სითბოს უკარგავს და ა. შ.).

სპორტი ხელს უწყობს ადინამიურობისა და, მაშასადამე, ათეროსკლეროზის წინააღმდეგ ბრძოლას. ტერენკურის (გზა-ბილიკი) უქონლობის შემთხვევაში ექიმის რჩევით შეიძლება სართულების კიბეებით სარგებლობა ან ქალაქის პირობებში სათანადო მარშრუტის დასახვა.

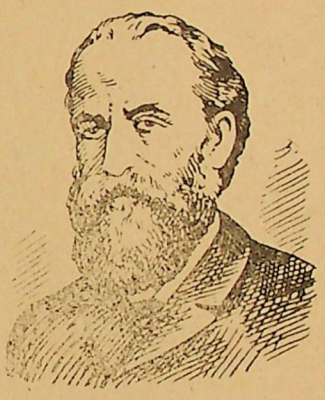
ექიმის საზრუნავი უნდა იყოს მოზარდთა აღნაგობის დამამახინჯებელ მიზეზებთან ბრძოლა სასწავლო ფიზკულტურული საათების მართებულად გამოყენების მიზნით. განათლების სამინისტროს ბრძანებით, პირველი გაკვეთილი გამამხნევებელი ვარჯიშით უნდა იწყებოდეს.

ჩვენში ფიზიკური აღზრდის მეცნიერული მეთოდებით უზრუნველყოფის საკითხები მჭიდროდაა დაკავშირებული ლესგაფტის სახელთან, რომლის ხელმძღვანელობით 1896 წელს პეტერბურგში დაარსდა ფიზიკური კულტურის პირველი უმაღლესი სასწავლებელი. საქართველოში ამ მხრივ აღსანიშნავნი არიან პროფესორები გ. მღებრიშვილი და ვ. კუნჭულია. ჩვენს რესპუბლიკაში ახალგაზრდობის ფიზიკური აღზრდის საქმეს ემსახურება ფიზიკური კულტურის ინსტიტუტი, ამ პროფილის საშუალო სასწავლებლები, სპორტის სასახლე, მრავალი სპორტული ბაზა და სხვ.

იმისათვის, რომ სპორტის ამა თუ იმ სახის უმართებულოდ არჩევამ ან უზომო გატაცებით გახანგრძლივებულმა ვარჯიშმა არ გააუარესოს სპორტის მოყვარულის ჯანმრთელობა, სსრ კავშირის ყველა ქალაქსა და რაიონულ ცენტრში მოწყობილია ფიზკულტურელთა დისპანსერები, რომლებიც სისტემატურად ამოწმებენ სპორტის ამა თუ იმ სახეობაში ჩაბმულ ყველა პირს და აძლევენ სათანადო რჩევა-დარიგებას (სადაც ასეთი დისპანსერები არ არის, ამ საქმის შესრულება უბნის ექიმებს ევალებათ).

კაპიტალისტურ სახელმწიფოებში სპორტი ბიზნესის ერთ-ერთ საშუალებადაა გამოყენებული. ცნობილია, რომ მეოცე საუკუნეში ბევ-

რი მსოფლიო რეკორდი გაუმჯობესდა 100 მეტრიან გარბენში, ხტომაში, მარათონულ რბოლაში და სხვ. მაგრამ რეკორდსმენობის თვითმიზნად გადქცევას შეეწირა ამ ქვეყნების ბევრი პროფესიონალი სპორტსმენის სიცოცხლე ან მოჰყვა მათი შრომისუნარიანობის შემცირება.



ლესგაფტი.

საბჭოთა სპორტის პროფილაქტიკური მიმართულება ვლინდება ჩვენს საწარმოო-დაწესებულებებში სამუშაო დღის საათებში რადიოს გამოყენებით სავალდებულო — შუადღის საწარმოო ფიზიკური ვარჯიშის შემოღებით, დილის გამამხნევებელი ვარჯიშის საყოველთაო დანერგვით, მშთ-ს კომპლექსის შესრულებით სხვადასხვა ასაკოვანი ჯგუფის მიერ და სხვ.

ფიზიკური ვარჯიშები აუმჯობესებს თვითგრძნობას, აკაჟებს ჯანმრთელობას, ზრდის სიცოცხლის ხანგრძლივობას და შრომისნაყოფიერებას. საბჭოთა პროფკავშირები ამ ღონისძიებათა დანერგვა-გატარებაზე წელიწადში 500 მილიონ მანეთზე მეტს ხარჯავენ.

ორგანიზმის გამკაჟებელი გარე ფაქტორებიდან, ჰაერთან შედარებით, ძლიერი თვისებები ახასიათებს წყალს. ბინის პირობებში წყლით დაზელა უნდა დავიწყოთ ნელთბილი (22°) წყლით და შემდეგ მისი ტემპერატურა თანდათან შევამციროთ კვირაში თითო გრადუსით. პროცედურა არ უნდა გაგრძელდეს 1—3 წუთზე მეტი, რის შემდეგ სხეული კარგად უნდა შევიმშრალოთ ხაოიანი პირსახოცით (ოდნავ გაწითლებამდე).

სპორტული დარბაზის სიმაღლე სავალდებულოა იყოს 6—7 მეტრი, ტემპერატურა კი ბინის ტემპერატურაზე ნაკლები, 14—16 გრადუსამდე.

რაც შეეხება ჰაერის აბაზანებს, მათ ტემპერატურის მიხედვით სამ ჯგუფად ყოფენ: 30—20°, 20—14°, 14—5° და უფრო ნაკლები.

სხეულზე მზის მოსაკიდებლად წოლა იწყება ხუთწუთიანი ექსპოზიციით. ყოველ მომდევნო დღეს შეიძლება დაემატოს 5 წუთი, და ასე გაგრძელდეს 1 საათამდე (საჭიროა თავის დაცვა მზისჭან თავზე საჩრდილობელითა და სხეულის ხშირი ბრუნვით. მზის აბაზანის შემდეგ საჭიროა 10—15 წუთი ზღვაში ბანაობა ან შხაპის მიღება და დასვენება. საქართველოს პირობებში სხეულზე მზის მოსაკიდებლად რეკომენდებულია დრო დილის 10 საათიდან 11 საათამდე და საღამოს 6-დან 7 საათამდე.

II თავი

კვების ჰიგიენა

კვების ჰიგიენის მიზანია მოსახლეობის კვების ორგანიზება ჰიგიენურ-მეცნიერულ საფუძვლებზე და მისი დაცვა ისეთი დაავადებებისაგან, რომელთაც იწვევს არასრულფასოვანი კვება, მოზარდების, მუშების, გონებრივად მომუშავეებისა და მოხუცებისათვის სათანადო საკვების შერჩევა, რაც ხელს შეუწყობს ადამიანის ორგანიზმის ნორმალურ ზრდა-განვითარებას, შრომის მაღალ ნაყოფიერებას და სიცოცხლის გახანგრძლივებას. ამ მიზნით კვების ჰიგიენა შეისწავლის და განაზოგადებს იმ ხალხურ შეხედულებებსაც, რომლებიც ეხება ამა თუ იმ საკვების მოხმარებას, საჭმლის მიღების ჯერებსა და ნედლეულის კულინარულ გადამუშავებას.

კაპიტალისტურ ქვეყნებში გაბატონებული წრეები თავის გასამართლებლად ქმნიდნენ ყალბ თეორიებს იმის შესახებ, თითქოს შიმშილობა სოციალური უთანასწორობის შედეგი კი არა, ბუნების უზენაესი ძალებისა და ბიოლოგიურ ბედუკუღმართობათა შედეგი ყოფილიყოს. ისინი ავრცელებდნენ და ავრცელებენ აზრს, ვითომ ეკონომიკურად სუსტად განვითარებულ ქვეყნებში ბავშვები და მოხუცები შიმშილით უდროოდ იმიტომ კვდებიან, რომ მოსახლეობა ზედმეტად გამრავლდა, მიწა ვეღარ იტევს ამდენ ადამიანს და მოსავლით ვეღარ აკმაყოფილებს მოჭარბებულ მოსახლეობას". მათივე შეხედულებით, ამ მდგომარეობიდან გამოსავალი მხოლოდ მოსახლეობის ბუნებრივი ნამატის შემცირებაში უნდა ვეძიოთ.

ამავე მიზნით ზოგიერთი ცრუ მეცნიერი ამართლებდა და დღესაც ამართლებს ომებს, „ღვთის მიერ დამსჯელად მოვლენილ ეპიდემიებს", დასაჭურისებასა და სხვა მრავალ ისეთ ბიოლოგიურ ჩარევას, რომელსაც შიმშილისა და მისი შედეგების ნამდვილი, ანუ სოციალური მიზეზების მოსპობა, ცხადია არ შეუძლია.

ე. წ. საარსებო სივრცის (სამეურნეო მიწის) ნაკლებობის „თეორიამ" თვალსაჩინო კრახი განიცადა მას შემდეგ, რაც დასავლეთელმა სოციოლოგმა ჟუზე-დე კასტრომ („შიმშილის გეოგრაფიის"

ავტორმა) მარტივი გეოგრაფიული გამოანგარიშებით დაამტკიცა, რომ სამეურნეო მიწა არამცთუ სადღეისოდ, არამედ ყოველგვარი მოსალოდნელი ნამატისთვისაც კი საკმარისია[1]. იგი წერს: ერთი ადამიანის წლიური გამოკვებისათვის საჭიროა 0,8 ჰექტარი სამეურნეოდ ვარგისი მიწა. ხმელეთის 150 მილიონი კვადრატული კილომეტრის დაახლოებით ნახევარი, ანუ ექვსი მილიარდ ხუთასი ათასი მილიონი ჰექტარი კი ვარგისია სახნავ-სათესად.

აქედან 1 სულ მოსახლეზე ნაცვლად 0,8 ჰექტარისა სადღეისოდ მოდის დაახლოებით 2,5 ჰექტარი, ე. ი. სამჯერ მეტი, ვიდრე მას ესაჭიროება. მაშასადამე, მაშინაც კი, როცა მსოფლიოს მოსახლეობა 2—3-ჯერ გაიზრდება (თუ ეს ასე დარჩება გაძლიერებულ ურბანიზაციის პირობებშიც), მაინც სავსებით საკმარისი იქნება არსებული სახნავ-სათესი მიწა, იმაზე რომ აღარაფერი ვთქვათ, რომ ადამიანს დაუსრულებლად შეუძლია აგროტექნიკის გამოყენებით გაუმჯობესოს მიწის ნაყოფიერება, მიწისგან მიიღოს შესაძლებლის არა 20%, როგორც ამჟამად გაერთიანებული ერების ორგანიზაცია გვამცნობს, არამედ მაქსიმალური. მოიშველიოს ქიმია და მიკრობიოლოგია კვების წარმოების ახალი პროდუქტების შექმნაში. აითვისოს ცილებით მდიდარი წყალმცენარეებით დაფარული ოკეანეების ფსკერის უსაზღვრო ფართობები და ფაუნა, რომელსაც დღეს შსოფლიოს მოსახლეობის კვებაში მხოლოდ 1% უკავია, შესაძლებელი 20%-ის ნაცვლად, სამეურნეოდ გამოიყენოს უდაბნო, ჭაობისა და მწირი მიწების ახალ-ახალი მილიონი ჰექტარები და სხვ. მაგალითად, 1978 წ. ყამირმა საბჭოთა კავშირს მისცა 70 მილიონი ტონა ხორბალი და 30 მილიონი საკლავი, თუ საჭაპანე ცხოველები (დღეს კვლავ ბევრი ჰყავთ განვითარებად ქვეყნებს), მსოფლიოში შეიცვლება მანქანებით, დამატებით 2 მილიარდი ადამიანი იქნება უზრუნველყოფილი საკვებით.

ამრიგად, კვების პროდუქტებით ადამიანთა არასაკმარისად უზრუნველყოფის მიზეზები უნდა ვეძიოთ არა ტერიტორიულ ან ბიოლოგიურ დაბრკოლებებში, არამედ სოციალურ-პოლიტიკურ უკუღმართობაში, რომლის მოსპობა და ბუნებრივ სიმდიდრეთა ხალხის სამსახურში ჩაყენება შექმნის კვების პროდუქტებისა და სხვა ძირითად საყოფაცხოვრებო მოთხოვნილებათა დაკმაყოფილების სრულ შესაძლებლობას. ამის თვალსაჩინო დემონსტრაციაა მრავალეროვანი და სხვადასხვაგვარი გეოგრაფიული პირობების მქონე საბჭოთა კავშირი და მოძმე სოციალისტური ქვეყნები. ამ ქვეყნებს მოსახლეობის

---

[1] საბჭოთა კავშირში ერთ მცხოვრებზე მოდის ერთ ჰექტარზე მეტი სამეურნეოდ ვარგისი მიწა („იზვესტია", 11/2, 1964), საქართველოში 0,2 ჯა („ზარია ვოსტოკა", 21/V, 76).

ზრდა არ აშინებთ იმიტომ, რომ უმუშევრობა არ უქადით. მათ იციან, რომ, რაც მეტი მუშახელი ეყრლება სახელმწიფოს, მით უფრო უხვი გახდება ყველა იმ საგნების წარმოება, რომელიც ადამიანს მშვიდობიანი და მაღალკულტურული ცხოვრებისათვის ესაჭიროება. ამ სიუხვეს ისიც განაპირობებს, რომ თითოეულ შრომისუნარიან ადამიანს, მოწინავე ტექნიკისა და სოციალისტურ გარემოში მუშაობის პირობებში შეუძლია შექმნას მატერიალური დრვლათი ისეთი რაოდენობით, რომელიც უზრუნველყოფს არა მარტო მას, არამედ ათობით სხვა ადამიანსაც.

ერთ სულ მოსახლეზე რაც შეიძლება მეტი სამომხმარებლო და კვების პროდუქტების წარმოებისათვის მსოფლიოს სოციალისტურ და ბურჟუაზიულ ბანაკთა მშვიდობიან ეკონომიკურ შეჯიბრებაში ჩვენი ქვეყანა ყოველ წელიწადს ახალ-ახალი მიღწევებით აღნიშნავს. საბჭოთა კავშირში შრომაში ჩაბმული 100 მილიონი ადამიანიდან 1/3 ემსახურება ცხოველური და მცენარეული საკვების წარმოებას, გადამუშავებას, გადაზიდვასა და რეალიზაციას. ამ მონაცემებით ერთხელ კიდევ დასტურდება, რომ მოსახლეობის საჭმელ-სასმელით სწორად უზრუნველყოფას მართლაც პირველხარისხოვანი ადგილი უკავია ჩვენი ქვეყნის სოციალისტურ მეურნეობაში.

კვების ჰიგიენა შეისწავლის მშრომელი მოსახლეობის კვების სრულფასოვნობას ასაკის, პროფესიის, გეოგრაფიული მდებარეობისა და სხვა თავისებურებათა გათვალისწინებით. მასვე ევალება შეიმუშაოს საზრდოს მიღების რეჟიმი, იზრუნოს ორგანიზმის უზრუნველყოფაზე ნაირსახოვანი საკვებით, საკვები ნედლეულის მართებულ კულინარულ დამუშავებაზე, ახალ-ახალი საკვები ნივთიერებებისა და სურნელოვანი საკმზმების ტოქსიკოლოგიურ უვნებლობაზე და სხვ. ასე წარმართული მუშაობის შედეგად გამომუშავებული სამედიცინო ხასიათის ღონისძიებებით კვების ჰიგიენა ხელს უწყობს ჯანსაღი შრომისა და საყოფაცხოვრებო პირობების შექმნას.

არასოციალისტურ ქვეყნებში კვების ჰიგიენისტების საზრუნავია არა მარტო ის, რომ მათ სამშობლოში ამა თუ იმ საკვებს უხვი და კარგი ხარისხით ამზადებდნენ. არამედ ისიც, რომ ამ ქვეყნის მესვეურები აიძულონ, რათა ეს პროდუქტები ექსპორტისა და მოგების საგნად გახდომის მაგიერ მათი შემქმნელის, ე. ი. მშრომელი მოსახლეობის საკვებად გამოიყენონ. ამიტომ მოსახლეობის უზრუნველყოფა საკვებით ან, უკეთ რომ ვთქვათ, მოსახლეობის მიერ კვების პროდუქტების მოხმარების დონე, გარკვეული კრიტერიუმია იმის დასადგენად, ესა თუ ის სახელმწიფო როგორ ზრუნავს თავისი ხალხის, მშრომელი მოსახლეობის ჯანმრთელობაზე და რამდენად აფასებს ადამიანის კეთილდღეობას. ეს იმიტომ, რომ საკმაო და რაციონალური კვება, დამ-

ყარებული მეცნიერულ-ჰიგიენურ საფუძვლებზე, ერთ-ერთი აუცილებელი ფაქტორია ადამიანის ნორმალური ცხოვრება-შემოქმედებისათვის.

მოსახლეობის ჯანმრთელობაზე არადამაკმაყოფილებელი კვების ზეგავლენის მაგალითია კოლონიად ყოფნის პერიოდში ინდოეთის მოსახლეობის სიკვდილიანობისა და სიცოცხლის ხანგრძლივობის მონაცემები. ამ პერიოდისათვის ინდოეთში სიცოცხლის საშუალო ხანგრძლივობა 27 წელს არ აღემატებოდა, ბავშვებიდან კი მხოლოდ 60% აღწევდა 5 წლის ასაკს. XIX საუკუნეში ინდოეთში 31-ჯერ იყო შიმშილობა, რისი მიზეზითაც 33 მილიონი ადამიანი დაიღუპა.

ჩვენ განსაკუთრებით ხაზს ვუსვამთ კვების პროდუქტების ადგილობრივ გამოყენებას, რადგან კაპიტალისტურ სამყაროში ამა თუ იმ კვების პროდუქტების წარმადობა ჯერ კიდევ არ ნიშნავს, რომ ამ პროდუქტის დამამზადებელი ქვეყნის ფართო მასებს შეუძლიათ მისი შეძენა. მაგალითად, დანიაში ახლო წარსულში დაამზადეს 150000 ტონა კარაქი, რაც ამ ქვეყნის 1 სულზე იმ დროს 43 კგ-ს შეადგენდა, მაგრამ იმავე წელს დანიიდან გაიტანეს 130000 ტ კარაქი, რის შემდეგ 1 სულზე დარჩა მხოლოდ 6 კგ.

კვების პროდუქტებით მომარაგება და უზრუნველყოფა არც სხვა კაპიტალისტურ სახელმწიფოებშია უკეთ დაყენებული. ძველ რუსეთში ამ საქმის ჩამორჩენილობის შესახებ მიუთითებდნენ რუსი მეცნიერები და ერობის საზოგადო მოღვაწეები — შჩერბინა, კლეპოკოვი, შინგარიოვი, თ. თ. ერისმანი, ა. ნ. სისინი, სემაშკო და სხვ.

საბჭოთა ხელისუფლების დამყარების შემდეგ ძირითადი გარდატეხა მოხდა კვების დარგშიც. რევოლუციის მომდევნო აღდგენით პერიოდთან დაკავშირებით სიძნელეების მიუხედავად, ჩვენი მოსახლეობის კვება დღითიდღე უმჯობესდებოდა. მაგრამ მეორე მსოფლიო ომმა დიდი ზარალი მიაყენა საბჭოთა კავშირის კვების მრეწველობისა და კვების ნედლეულის ბაზებს. მაგრამ ეს ჭრილობები საკოლმეურნეო წყობისა და სოციალისტურ სისტემაზე აგებული სახალხო მეურნეობის ცხოველმყოფელობის შედეგად მალე მოშუშდა.

ამჟამად პარტიისა და მთავრობის ყოველდღიური მზრუნველობით კიდევ უფრო ძლიერდება სასოფლო-სამეურნეო კვების პორდუქტების სიუხვისათვის ბრძოლა, მიღებულია მნიშვნელოვანი ღონისძიებანი ნასვენი და ყამირი მიწების ახალ-ახალი მილიონი ჰექტარების ათვისებისათვის, ეწყობა სარწყავი სისტემის ახალ-ახალი ქსელი, სოფლის მეურნეობაში მტკიცედ დამკვიდრდა თანამედროვე მექანიზაცია განვითარდა ტექნიკა, გამრავლდნენ მექანიზატორთა კადრები, გამსხვილდა წვრილი, ნაკლებრენტაბელური კოლმეურნეობები, სოფლად სამუშაოდ გაიგზავნა პარტიულ და საორგანიზაციო საქმეში გამოც-

დიდი მაღალკვალიფიციურ სპეციალისტთა კადრები, ფართოდ ინერგება ახალი აგროტექნიკური ღონისძიებები, უფრო მეტი რაოდენობითაა გამოყენებული ქიმიკატები სასუქებად და მავნებლებთან ბრძოლის საჭიროებისათვის, სერიოზული ღონისძიებები ტარდება მემინდვრეობის, მეხილეობის, მებოსტნეობისა და მეცხოველეობის განვითარებისათვის და სხვ.

მცენარეული წარმოშობის საკვები მასალის წარმოებაში სსრ კავშირში 1979 წ. ჩაბმული იყო 14 მილიონი კაცი. მათი შრომა იძლეოდა ნახშირწყლების 100 და ცილების 60%-ს, რაც მოსახლეობის საერთო მოთხოვნას საკვებზე 70%-ით აკმაყოფილებდა.

ცხოველური წარმოშობის საკვები მასალების წარმოებაში (ზეთების ჩათვლით) ჩაბმული იყო 20 მილიონი ადამიანი. მათ მიერ წარმოებული პროდუქცია უზრუნველყოფდა ცხიმების 100 და ცილების 40%-ს, რაც მოსახლეობის საერთო საკვების მოთხოვნის 30%-ს აკმაყოფილებდა.

აქედან ჩანს, რომ ცხოველური პროდუქტებით მოსახლეობის უზრუნველყოფას 1,5-ჯერ მეტი მშრომელი სჭირდება, თუმცა მათ მიერ გამომუშავებული კალორიების მაჩვენებელმა შეიძლება უზრუნველყოს მთლიანი საკალორიო მოთხოვნილების მხოლოდ 1/3.

კვების ჰიგიენის საფუძვლები

დიდი რუსი მეცნიერი ი. პ. პავლოვი გვასწავლიდა, რომ „საკვები ის უძველესი კავშირია, რომელიც გარემო ბუნებასთან აერთებს ყველა ცოცხალ არსებას, მათ შორის ადამიანსაც“. აქედან გამომდინარე, ჰიგიენა ცდილობს თვისებრივად და რაოდენობრივად ისე რაციონალურად მოაწყოს ბუნების გარე ფაქტორთა შინაგან ფაქტორებად (ანუ საკვებად) გადაქცევა, რომ ადამიანის ორგანიზმში მათმა მოხვედრამ ხელი შეუწყოს შრომისუნარიანობის უფრო ამაღლებას, შობადობის ზრდას, სიცოცხლის გახანგრძლივებასა და სიკვდილიანობის შემცირებას.

სიცოცხლის შესანარჩუნებლად, ზრდა-განვითარებისა და შემოქმედებითი შრომისათვის ადამიანის ორგანიზმს ესაჭიროება სხვადასხვა საკვები ნივთიერება, რომელთა პოტენციური ენერგია მას შეუძლია გარდაქმნას ორგანიზმისათვის საჭირო კინეტიკური ენერგიის წყაროდ, მაგალითად, კუნთებში ქიმიური ენერგიის 40% გარდაიქმნება მექანიკურ ენერგიად, ეს კი ახლოსაა თანამედროვე შიგაწვის ძრავების მარგი ქმედების კოეფიციენტთან.

XIX საუკუნის შუა წლებში სამეურნეო ენერგიის 96%-ს ქმნიდა ადამიანისა და საჭაპანე ცხოველების კუნთები, დღეს კუნთები ქმნის

დასახარჯი ენერგიის მხოლოდ 1%-ს. გარდა ამისა, ადამიანის ორგანიზმი თავისი ფუნქციების შესრულების დროს კარგავს შემადგენელ ქსოვილებს. ამიტომ დანაკარგის შესავსებად ორგანიზმს უნდა მივაწოდოთ ისეთი საკვები, რომელიც, ერთი მხრივ, დაიშლება, დაიჟანგება და წარმოქმნის ორგანოთა სამოქმედო ენერგიას, ხოლო, მეორე მხრივ, გამოდგება საშენ მასალად, ე. ი. უცვლელი ოდენობით შეუნარჩუნებს ადამიანის ორგანიზმს ძირითად კომპონენტებს: წყალს 60%-მდე, ცილებს 14%-მდე, ცხიმებს 20%-მდე, ნახშირწყლებს 1%-მდე, მინერალურ ნივთიერებებს 5%-მდე და სხვ.

ორგანიზმის ამ მოთხოვნათა დასაკმაყოფილებლად საჭიროა საჭმელი, რომელიც მზადდება სხვადასხვა საკვები ნივთიერებისაგან.

ადამიანის საკვები საკმარისი რაოდენობით უნდა შეიცავდეს ყველა ქიმიურ ელემენტს და ნაერთს, რომელსაც საჭიროებს ორგანიზმი, კერძოდ — ცილებს, ცხიმებს, ნახშირწყლებს, ვიტამინებს, მინერალურ მარილებს, მათ შორის ე. წ. ბიომიკროელემენტებს და წყალს. საჭმელი უნდა იყოს ნოყიერი, სასიამოვნო სუნისა და გემოსი, საკმაო მოცულობისა და ადვილად მოსანელებელი.

ცილები

ცილა უმნიშვნელოვანესი საკვები ნივთიერებაა, რომელიც ამარაგებს ორგანიზმს საშენი — პლასტიკური მასალით. თავისი ამფოტერული რეაქციით (როგორც COOH-ის, ისე NH_2-ის შემცველობით) ის ხელს უწყობს ფოსფატებთან, კარბონატებთან და სხვა მარილებთან ერთად უჯრედის წვენის pH-ს მუდმიობის დაცვას. ძვალსაყრდენი სისტემის გარდა, ყველა ორგანო — გული, ფილტვები, ღვიძლი, კუჭ-ნაწლავი, კუნთები და სხვ. ძირითადად ცილისგან შედგება. ცილა ორგანიზმის მრავალი ფერმენტისა და ჰორმონის ძირითადი შემადგენელი ნაწილია. ცილების საგრძნობი ნაწილი იხარჯება ორგანიზმში შრატისა და ლორწოს წარმოქმნაზე, ნაწილი კი განიცდის ე. წ. შინაგან ბრუნვას. მაგალითად, ი. პ. პავლოვის მოწაფის პროფ. რაზენკოვის მონაცემების მიხედვით, ადამიანის საჭმლის მომნელებელ ტრაქტში დღე-ღამეში სისხლიდან გამოიყოფა 20—25 გრამამდე ენდოგენური ცილები, რომლებიც ფერმენტული სისტემის ზეგავლენით ისევ იშლებიან ამინომჟავებად, შეიწოვებიან და ხელახლა ჩაებმებიან ცილოვან ცვლაში.

არის მონაცემები იმის შესახებ, რომ ამავე გზით ხდება 10 გრამამდე ცხიმების ბრუნვა და განსაზღვრული რაოდენობით ფოსფორის რეცირკულირება.

საკვებში ცილების ხანგრძლივად შეცვლა ნახშირწყლებით ან ცხი-

მებით შეუძლებელია, მით უმეტეს, როდესაც ლაპარაკია ე. წ. საშენ, ანუ „მატერიალურ“ ცილებზე. ცილებს კი, თავის მხრივ, შეუძლიათ საკმაოდ ხანგრძლივად შეცვალონ როგორც ნახშირწყლები, ისე ცხიმები.

ეს ისე არ უნდა გავიგოთ, თითქოს ორგანიზმში არ ხდებოდეს ერთი ამინომჟავას მეორით შეცვლა ანდა ცილებისა და ამინომჟავების წარმოქმნა ნახშირწყლებისა და ცხიმების ხარჯზე (თუნდაც იმ აზოტოვან ნარჩენ ნივთიერებებთან შერწყმით, რომლებიც თავს იყრიან ღვიძლსა და ქსოვილთა უჯრედებში ცილების ცვლის შედეგად. ნაწილობრივი დეზამინიზაცია თირკმელებშიც ხდება). სამაგიეროდ დეზამინიზაციას გადარჩენილ ყველა ამინომჟავას შემადგენელი ნაწილებიდან შეიძლება წარმოიქმნას ნახშირწყალი, გამონაკლისი მხოლოდ ამინომჟავა ლიზინი და ოქსიპროლინია.

მართალია ორგანიზმისათვის სითბური კალორიების მიწოდებაში ცილების როლი მეორეხარისხოვანია, მაგრამ მაინც მთლიანი ჯამი 10-20%-ს შეადგენს.

არსებობს ცხოველური (ხორცში, თევზეულში, კვერცხში, რძეში და სხვ.) და მცენარეული (ლობიოში, ბოსტნეულში, ხორბლეულში). წარმოშობის ცილები. ცილების დიდი და გამოუყენებელი მარაგია ზღვებისა და ოკეანეების წყალმცენარეებში. მართალია, მცენარე ცილების სინთეზს ძირითადად ფოთლებში ახდენს, მაგრამ მათ საგრძნობ ნაწილს მიწისქვეშა ნაწილებიც (ფესვები) ასინთეზებს.

კუპ-ნაწლავში სხვადასხვა მომნელებელი წვენისა და ფერმენტის ზეგავლენით ცილები თანდათან იშლება უფრო მარტივ ნაწილებად და, ბოლოს, შეიწოვება უმთავრესად ამინომჟავების, პეპტიდების, ნაწილობრივ კი — პოლიპეპტიდების სახით. ნაწლავთა კედლებიდან შეწოვილი ფოსფორირებული ცილოვანი პროდუქტები სხეულის უჯრედებში ისევ ერთდება (სხვადასხვა კომბინაციით) და წარმოქმნიან უკვე სხვა, ადამიანის ორგანიზმისათვის სახარჯავად და საშენად ვარგისი შედგენილობის ცილებს. ცილის ასეთი ახალი მოლეკულის წარმოქმნისათვის მთავარი როლი, ფერმენტთან ერთად აკისრია ნუკლეინმჟავებს, რომლებიც წარმართავენ ცილის მოლეკულებში გენეტიკური ასპექტების გადაცემასაც.

თუ რამდენად რთულია ცილის მოლეკულა, მოგვყავს ნიმუში (შარპენაკის მონაცემების მიხედვით) C_{1864}, H_{3012}, O_{576}, N_{468}, S_{21}, ე. ი. შეიცავს 6000-მდე ატომს. იმისათვის რომ წარმოდგენა გვქონდეს მოლეკულის აბსოლუტურ სიდიდეზე, შეიძლება გავიხსენოთ, რომ 1 ერითროციტში ჰემოგლობინის 270 მილიონი მოლეკულაა.

თანამედროვე ბიოქიმიის განვითარებამ, განსაკუთრებით კი ნახშირბადის, გოგირდის, ფოსფორისა და აზოტის შემცველი ნაშანდებუ-

ლი იზოტოპების მქონე ამინომჟავების გამოყენებამ დაამტკიცა, რომ ორგანიზმში განუწყვეტლივ ხდება ქსოვილთა შემადგენელი ნაწილების — ცილების, ცხიმების, ნახშირწყლებისა და მინერალურ ნივთიერებათა შეცვლა-განახლება 1—3 თვეში, ყველაზე სწრაფი ცვლა ხდება გულის კუნთებში. ცილები, ცხიმები, ნახშირწყლები სხეულში იცვლება და ახლდება ისევე, როგორც, მაგალითად, სისტემატურად იცვლება და ახლდება სისხლის ფორმიანი ელემენტები: ერითროციტები და ლეიკოციტები. აღნიშნული მოვლენით სავსებით დასტურდება ენგელსის დიალექტიკურ-მატერიალისტური მოძღვრება ცილების შესახებ რომელიც კატეგორიულად ეწინააღმდეგება ფოიერბახის და არუბნერის ძველ შეხედულებას, თითქოს ორგანიზმში აღდგება მხოლოდ მექანიკურად გაცვეთილი ცილები და რომ გამუდმებით არსებობს ისეთი ცილები, რომლებიც დროთა განმავლობაში არ ექვემდებარებიან ბიოქიმიური შეცვლა-განახლების კანონს.

სხეულის მატერიალური განახლების მოვლენა ისე არ უნდა გავიგოთ, თითქოს შეცვლილი ცილოვანი ნივთიერების ადგილს იჭერდეს მისივე აგებულების მსგავსი მოლეკულები. ცხადია, ეს ასე არ არის, წინააღმდეგ შემთხვევაში ადამიანს მუდამ უნდა ჰქონოდა ერთნაირი, ვთქვათ, ახალგაზრდობის ასაკისათვის შესაფერისი ქსოვილები, რითაც უარყოფდით ისეთ დიდ ბიოლოგიურ მოვლენას, როგორიცაა სიბერე და ასაკთან დაკავშირებული ყველა მორფოლოგიურ-ფუნქციური ძვრა. ასეთი განუწყვეტელი ცვლის გარეშე არ ექნებოდა ახალი ბიოლოგიური თვისებები, რომლებიც ახალგაზრდობას ფორმითა და შინაარსით განასხვავებს ხანშიშესულობისაგან. აღნიშნული, ცხადია, არ გამორიცხავს მემკვიდრეობითი თავისებურებების შენარჩუნებას.

ძველი ქსოვილის მაგიერ ახალი ცილოვანი ნივთიერებებისაგან წარმოიქმნება ახალი ქსოვილი იმ თვისებრივ-ოდენობრივი ცვლილებების შესაბამისად, რომლებიც უკვე მოხდა ორგანიზმში შიგა (ბიოლოგიური) ან გარე ფაქტორების გავლენით, ე. ი. ახალ ქსოვილს ახალი თვისებები ექნება.

ბევრია ისეთი ამინომჟავა, რომელთაგან თითოეულს აქვს ცალკე მნიშვნელობა და რომელთა დანაკლისი განსაზღვრულ არასასურველ შედეგებს იწვევს ორგანიზმში. ტრიპტოფანი ($C_{11}H_{14}OH_2$), მაგალითად, საჭიროა სისხლის პიგმენტის, B_{12} ვიტამინისა და PP ვიტამინის წარმოსაქმნელად. ორგანიზმში მისი ცვლით ვითარდება სკატოლი და ინდოლი. სხეულში ტრიპტოფანს კატალიზურად ეხმარება B_6 რომელიც ოქსიტრიპტოფანს ოქსიტრიპტამიდად, ანუ სეროტონინად გარდაქმნის.

ორგანიზმის ზრდისათვის აუცილებელია ლიზინი ($C_6H_{14}O_2H_2$), ლეიცინი ($C_6H_{13}N$) და იზოლეიცინი ($C_6H_{13}O_2N$). ამინო-

მჟავა ლიზინი ბევრია სოიაში, ცოტაა — ხორბალში, სამაგიეროდ, მეთიონინი ბევრია ხორბალში, ცოტა — სოიაში.

ლიზინის არასაკმარისობა იწვევს ერითროციტებისა და ჰემოგლობინის რაოდენობის შემცირებას, სარძევე ჯირკვლების ფუნქციის დაქვეითებას და სხვ. მის ნაკლებობას მოსდევს ბეწვის გაცვენა, რის გამო ზოგ ქვეყანაში ცხვარს ულიზინო დიეტაზე ამყოფებენ და პარსვის მაგიერ მატყლს ხელით, ე. ი. უმკრატლოდ აცლიან.

ცისტეინი ($C_3H_7O_2NS$) ადვილად გადადის ცისტინად. მის შედგენილობაში შემაჯალი სულფჰიდრილის, ანუ თიოლის SH ჯგუფი მთავარ როლს ასრულებს უჯრედის სუნთქვაში, ე. ი. მისთვის ჟანგბადის მიწოდებაში, ნერვული ბოჭკოებისათვის აგზნების გადაცემაში, პირობითი რეფლექსებისა და დიფერენციაციის უნარის დაჩქარებით განვითარებაში.

ამ ამინომჟავას შეიცავს აგრეთვე ფერმენტი გლუტათიონი და პანკრეასის ჰორმონი ინსულინი. მისი ცვლის შედეგად ორგანიზმში წარმოიქმნება გოგირდწყალბადი (H_2S), რაც თავის მხრივ, ხელს უწყობს პერისტალტიკას.

დადგენილია, რომ საექსპერიმენტო ცხოველების საკვებში ცისტეინის ნაკლებობა აფერხებს ბეწვის ზრდას, ხელს უწყობს შაქრის რაოდენობის მომატებას სისხლში, ე. ი. შაქრიანი დიაბეტის განვითარებას და სხვ. (მეთიონინი ბეწვის ზრდის მხრივ ცვლის ამინომჟავა ცისტეინს).

რაციონში არგინინის ($C_6H_9O_2N_2(NH_2)_2$) ნაკლებობა ხელს უწყობს კბილების კარიესს, აქვეითებს სპერმატოგენეზის ინტენსივობას, სხეულის ზრდას და სხვ. ამინომჟავას დიდი რაოდენობით შეიცავს ხიზილალა.

ფენილალანინს ($C_9H_{11}O_2N$) ორგანიზმი იყენებს ფარისებრი ჯირკვლის ჰორმონის — თიროქსინის სინთეზისათვის. იგი ადამიანის სხეულში შეიძლება გარდაიქმნას მეორე ამინომჟავად — თიროზინად ($C_9H_{11}O_3N$). რომლის სახითაც იგი მონაწილეობს ადრენალინის წარმოქმნაში. თიროზინის საბოლოო ცვლით ორგანიზმში წარმოიქმნება ფენოლი.

ტრეონინის ($C_4H_9O_3N$) გამოკლება საკვებიდან იწვევს ცხოველის სიგამხდრესა და სიკვდილს.

ვინაიდან ადამიანის ორგანიზმში ამინომჟავა თიროზინი წარმოიქმნება ფენილალანინიდან, ცისტინი კი — მეთიონინიდან, მათ ადამიანებისათვის შეუნაცვლებად ამინომჟავებს აღარ აკუთვნებენ.

შენაცვლადი ამინომჟავებია: გლიკოკოლი, ალანინი, სერინი, ნორლეიცინი, პროლინი, ოქსიპროლინი, გლუტამინმჟავა, ასპარაგინმჟავა, ოქსიგლუტამინმჟავა და სხვ.

ამინომჟავა არგინინი და ჰისტიდინი გარდამავალ მდგომარეობაშია, ისინი შეუნაცვლებადია ბავშვობის ასაკში, მოზრდილებისათვის კი შენაცვლებადია. მეცხრე და მეათე ამინომჟავა შეუნაცვლებადია აგრეთვე ყველა ძუძუმწოვარი ცხოველისათვის, ფრინველებისათვის კი მათ რიცხვს ემატება გლიცინი, ცისტინი და თიროზინი.

ზოგი ამინომჟავა, მათ შორის შენაცვლებადიც, გამოყენებულია აგრეთვე სამკურნალო დანიშნულებით, მაგალითად, გლიკოკოლი — კუნთების დისტროფიის საწინააღმდეგოდ; ცისტეინი — როგორც პროფილაქტიკურ, ანუ დამცველ საშუალებად სხვადასხვა მომწამვლელი ნივთიერებისაგან, მაგალითად, As, Hg, Mn-ისაგან და რენტგენის, ანუ, საერთოდ, დამაიონებელი სხივების მავნე კანცეროგენული მოქმედებისაგან; მეთიონინი ($C_5H_{11}O_2N_5S$) გამოყენებულია დამწვრობის (განსაკუთრებით ატომური დამწვრობის), ანემიისა და ღვიძლის ბევრი დაავადების სამკურნალოდ: ის მდიდარია მეთილის ჯგუფებით და პოლივალენტური გოგირდით.

ჰისტიდინს ($C_6H_9O_2N_3$) ხმარობენ კუჭის წყლულის სამკურნალოდ და სხვ. (ამინომჟავა ჰისტიდინიდან სხეულში მიიღება ჰისტამინი).

მეთიონინი აზოტოვანი ცვლისათვის აუცილებელი გოგირდის შემცველი ამინომჟავაა. იგი დადებით თვისებებთან ერთად მეთილის ჯგუფების ძირითადი წყაროა ორგანიზმში. მეთილის ჯგუფები კი აუცილებელია ადრენალინის, კრეატინის, ქოლინის, სერინისა და სხვა სასარგებლო ნივთიერებათა წარმოქმნისათვის.

მეთიონინი აუცილებელია აგრეთვე ორგანიზმში B_{12}, C ვიტამინებისა და ფილიუმმჟავას აქტიური მოქმედებისათვის. ის ლიპოტროპული, ე. ი. ცხიმის დამხარჯველი — ცხიმის გამზიდველი თვისებებისაა. მისი მეთილის ჯგუფები ხელს უწყობენ ქოლინის წარმოქმნას და ამით ღვიძლის დაცვას ცხიმოვანი ინფილტრაციისაგან. მისივე S-ის (თიო) მონაწილეობით ორგანიზმში წარმოიქმნება გოგირდის შემცველი ამინომჟავა — ცისტეინი, ხოლო უკანასკნელიდან ცისტინი.

მოზრდილი ადამიანისათვის მეთიონინის საჭირო რაოდენობა დღეღამეში 2—3 გ-ს უდრის, ბავშვებისათვის ნორმა უფრო დიდია. მეთიონინზე მოთხოვნილება იზრდება ისეთ დაავადებათა დროს, როდესაც ორგანიზმში ცილის მნიშვნელოვანი დაშლა ხდება (ინფექციები, მოტეხილობანი და სხვ.).

ისეთ ცილებს, რომლებიც დაშლისას იძლევიან ყველა იმ რვა ამინომჟავას, რომელთა სინთეზს ადამიანის სხეული ვერ ახდენს (ლეიძოდ — ტრიპტოფანს, ლიზინს, ლეიცინს, იზოლეიცინს, ტრეონინს, მეთიონინს, ვალინს და ფენილალანინს), **სრულფასოვანი** ცილები ეწოდება, ხოლო ამ 8 მჟავას — **შეუნაცვლებადი ამინომჟავები.**

ხსენებული 8 შეუნაცვლებადი მჟავიდან შედარებით მეტი მნიშვნელობისაა მეთიონინი, ტრიპტოფანი, ლიზინი. კარგ ცილებს, გარდა ცხოველური წარმოშობის ცილებისა, ზოგიერთი ავტორის აზრით, ეკუთვნის აგრეთვე ლობიოს ძირითადი ცილა ფაზეოლინი. მუხუდოს ცილა ლეგუმინი და ზოგიერთი სხვა მცენარეული ცილა.

იმ ჯგუფის ცილებს კი, რომლებიც 19 ცნობილ ამინომჟავიდან დაშლისას ვერ იძლევიან ასეთ 8 შეუნაცვლებად ამინომჟავებს, **არასრულფასოვანი** ცილები ეწოდება. მაგალითად, სიმინდის ცილა ზეინი, რომელიც სიმინდის მარცვლის ცილების 50%-ს შეადგენს, სრულიად არ შეიცავს არც გლიკოკოლს, არც ტრიპტოფანს, არც ლიზინს და არც იზოლეიცინს. ამჟამად აგრობიოლოგიაში მიღწეულია სიმინდში ლიზინის პროცენტის გაზრდა.

ცილის ბიოლოგიური ღირებულება განისაზღვრება იმის მიხედვითაც, თუ საჭმელთან ერთად მიღებული ყოველი 100 გ ცილიდან ორგანიზმში რამდენი გამოსაყენებელი, ანუ სახმარი ცილა გამომუშავდება, რომ საკვების შემადგენელი ამინომჟავები რამდენადაც ახლოსაა ორგანიზმის ცილების უხვად შემცველ ქსოვილებთან (მაგალითად, ტვინთან, კუნთებთან), იმდენად უფრო მეტი იქნება სხეულისათვის ასეთი ცილების შემცველი საკვების მნიშვნელობა.

მე-10 ცხრილში მოცემულია სხვადასხვა ცილოვან მასალაში შემავალი ამინომჟავების დიფერენციული ოდენობანი. ცხრილი შედგენილია იმ მიზნით, რომ დაგვეხმაროს მენიუს უფრო რაციონალურად შედგენაში.

აქვე მოგვყავს კვების პროდუქტების რიგი ისეთი მიმდევრობით, რომ ყოველი მომდევნო საკვები მასალა თანდათან ნაკლები რაოდენობით შეიცავს სრულფასოვან ცილებს: რძე, ხორცი, თევზი, ლობიო, სოია, მუხუდო, ბრინჯი, ხორბალი, სიმინდი, ცერცვი, შვრია, ძირხვენები და სხვ.

ცერცვი და მუხუდო შეიცავს რძის სრულფასოვანი ცილების 1/4-ს, ხორბალში, სოიასა და ბრინჯში ამა თუ იმ რაოდენობითაა შეუნაცვლებადი ამინომჟავა. ამინომჟავათა თანიგულის პროცენტული უზრუნველყოფის ყველაზე კარგი შესაძლებლობა აქვს „კომპლექსურ ბურღულს“ (სოია+ხორბალი).

ამ მწკრივებიდან ნათლად ვხედავთ, რომ არა ერთი და ორი მცენარეული პროდუქტი შეიცავს სრულფასოვან მჟავას, თუმცა ეს შემცველობა ხშირად ძალიან მცირეა და ამიტომ ვერც ერთი მათგანი ვერ უზრუნველყოფს ოპტიმალურად 8 შეუნაცვლებად ამინომჟავას. ამიტომაა, რომ მცენარეულ ცილებს პრაქტიკულად და მით უმეტეს ხანგრძლივად არ შეუძლია სრულფასოვნად შეცვალონ ცხოველური ცილები.

ამინომჟავების პროცენტული შემცველობა ზოგიერთი პროდუქტის ცილაში

(ამ მასალაში ამინომჟავების პროცენტი გამოანგარიშებულია აზოტის მიმართ)

მასალა	აზოტი	არგინინი	ჰისტიდინი	ლიზინი	თირეონინი	ტრიპტოფანი	ცისტინი	მეთიონინი
წიწილის ხორცი, საშუალოდ	3,0	13,3	3,6	10,9	2,2	1,8	1,4	—
ინდაურის ხორცი, საშუალოდ	3,2	14,0	3,8	10,0	2,2	1,9	1,6	—
ხბოს ხორცი, საშუალოდ	3,0	15,0	5,7	13,5	2,3	2,0	1,3	—
ღორის ღვიძლი, საშუალოდ	3,2	13,8	3,6	10,1	2,6	2,6	1,6	—
ძროხის ღვიძლი, საშუალოდ	2,3	13,4	3,7	10,6	2,2	2,0	1,7	—
თართი, საშუალოდ	2,6	13,8	3,1	11,7	2,3	2,1	1,1	2,0
ხიზილალა დაწნეხილი	5,0	14,2	2,8	11,6	2,4	2,4	1,4	1,6
მუხუდო	—	7,3	—	9,3	4,3	1,4	1,5	—
ლობიო	—	5,0	—	4,6	2,8	—	—	—

თანამედროვე ბიოლოგიაში სელექციითა და გამსაზღვრული რადიაციული ან სხვა ფიზიკურ-ქიმიური ჩარევით შეგვიძლია ამა თუ იმ მცენარეში შევცვალოთ ნივთიერებათა ცვლის ტიპი, გავაძლიეროთ ჩვენთვის საჭირო ამინომჟავას ან საერთოდ ცილების დაგროვება და ამავე დროს შევამციროთ სხვა, არასაჭირო ნივთიერებანი.

სამაგიეროდ, ცნობილია ზოგიერთი ისეთი ცხოველური ცილოვანი პროდუქტებიც, რომლებიც სრულიად არ შეიცავენ სრულყოფილ ამინომჟავებს. მაგალითად, ჟელატინი, რომელიც ძირითადად მხოლოდ ცილა გლიცინისაგან შედგება.

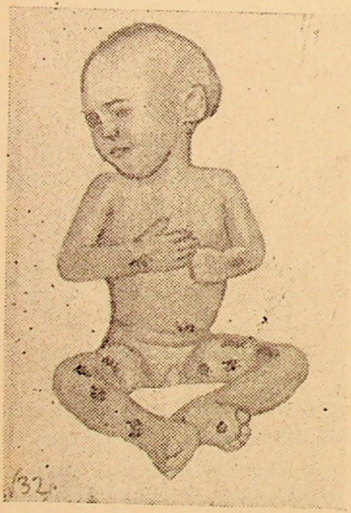
მართალია, სრულფასოვან ცილებს: ხორცის, თევზის, რძის, კვერცხისა და სხვა ცხოველური პროდუქტების გარდა, ნაწილობრივ მცენარეული პროდუქტებიც შეიცავენ, მაგრამ ასეთ ცილებს ადამიანი მაინც ნაკლებად ინელებს[1]. უკეთ ინელებენ მათ მცოხნავი ცხოველები, რაც იმის შედეგია, რომ მცენარეული ცილები გახვეულია ცელულოზის გარსში, რომლის მეოხებით ფერმენტების შიგნით შეღწევა შეზღუდულია. ცელულოზის გარსის მოუშორებლად შიგთავსის მთლიანი მონელება შეუძლებელია[2]. ამიტომ მცენარეული საკვების უკეთ ათ-

[1] მოინელება 70%-მდე. 100 გრამი ცხოველური ცილა ორგანიზმში იძლევა ორგანიზმისათვის გამოსადეგ 70—95 გრამ ცილას, მცენარეულის ცილები კი მხოლოდ 60—65 გრამს.

[2] წინათ მიაჩნდათ, რომ მცენარეული უჯრედების შიგთავსების გადამუშავება მომნელებელი წვენების ფერმენტებით მხოლოდ უჯრედების გარსის დაშლის შემდეგ ხდება. ახალი გამოკვლევების მიხედვით ცნობილი გახდა, რომ ფერმენტების ნაწილი აღწევს დაუზიანებელი გარსის მქონე უჯრედებში და საკვებ ნივთიერებათა გადამუშავება უჯრედების შიგნითაც მიმდინარეობს, ხოლო წყალში ხსნადი დაშლის პროდუქტები დიფუზიით ნაწილობრივ უჯრედის გარეთაც გამოდის.

ვისების მიზნით საჭიროა მათი სახეხში გატარება (მაგალითად, სტაფილო ან ვაშლი ბავშვებისათვის და სხვ.).

ძნელი წარმოსადგენი არ არის, რომ კოლონიებსა და განვითარებად ქვეყნებში ცხოველური ცილის გამოყენება მინიმალურია. მაგალითად, ლიბანის მოსახლეობის რაციონი საშუალოდ მხოლოდ 10 გ ცხოველურ ცილას შეიცავდა, როდეზიისა — 16 გრამს, ტაივანის — 15 გრამს, პაკისტანის — 7 გრამს, თურქეთის — 15 გრამს, ეკვადორის — 18 გრამს, ბრაზილიისა და მექსიკის — 20 გრამს, ვენესუელის — 27 გრამს, კოლუმბიის — 23 გრამს, პარაგვაის — 26 გრამს და ა. შ. ამ ქვეყნებში გავრცელებული კანის წყლულოვანი დაავადება — კ ვ ა შ ი ო რ კ ო რ ი სწორედ ცილების ნაკლებობითაა გამოწვეული (სურ. 32).



სურ. 32. კვაშიორკორის მძიმე ფორმა.

სხეულის დატვირთვის მიხედვით ცილის ნორმად 1 სულზე მიღებულია დღეში 90—130 გ, აქედან სრულფასოვანი, ე. ი. ცხოველური წარმოშობის ცილა უნდა უდრიდეს ამ ნორმის არანაკლებ 50%-ს, ხოლო დანარჩენი 50%-ის შევსება შეიძლება მცენარეული წარმოშობის, ე. ი. არასრულფასოვანი ცილებით. ბავშვებისათვის კი სრულფასოვანი ცილები ცილების საერთო რაოდენობის 70%-ს მაინც უნდა შეადგენდეს.

ამჟამად თითქმის ყველა ამინომჟავასათვის არსებობს საჭირო დღეღამური ნორმები. მაგალითად, შეუნაცვლებადი ამინომჟავებიდან ლეიზინი — 8 გ, ტრიპტოფანი — 1.6 გ, ფენილალანინი — 4,5 გ, მეთიონინი — 2.5 გ, ლეიცინი — 6 გ, ვალინი — 6 გ, იზოლეიცინი — 10 გ და ტრეონინი — 6 გ. შეხაცვლებადი ამინომჟავების ნორმებია: ჰისტიდინი — 2 გ, ცისტინი — 3 გ, თიროზინი — 4 გ, ალანინი — 3 გ, სერინი — 4 გ, გლუტამინმჟავა — 16 გ, ასპარაგინმჟავა — 6 გ, პროლინი — 6 გ, გლიკოკოლი — 3 გ და სხვ.

გამოყენებითი მეცნიერება ეძებს ცილების არაცხოველური გზით მიღების ხერხებს. მაგალითად, განსაზღვრული სახის პროდუცენტ მიკრობებს Bact. brevii-ს კვებავენ ნიტრიტებით, ნიტრატებით, ფოს-

ფატებით, გლუკოზით, სხვადასხვა ორგანული მჟავათი და იღებენ ისეთ ამინომჟავებს, როგორიცაა ლიზინი ან ვალინი. ორნიტინის მისაღებად ბაქტერიათა საკვებ სუბსტრატს უმატებენ გლუტამინმჟავას და ა. შ. მაშასადამე, არსებობენ მიკროორგანიზმები, რომლებიც აზოტის შემცველი მინერალური მარილებიდან, გლუკოზიდან და სხვა ორგანული მჟავებიდან საჭარხნო პირობებში ახდენენ ამინომჟავებით სინთეზს და უკანასკნელებს აგროვებენ მათთვის საკვებად მიცემულ ნიადაგებში. შესაძლებელია მიკრობიოლოგიური გზით სხვადასხვა ნახშირწყალბადოვანი, მათ შორის ნავთობიდანაც ნედლი ცილის მიღება. მაგალითად, აკად. ე ნ გ ე ლ გ ა რ დ ტ ი წერს, რომ 1 ცალი, ე. ი. 50-გრამიანი კვერცხი იძლევა 1 ფრინველს, რომელსაც მხოლოდ 5—6 თვის შემდეგ შეუძლია მოგვცეს 1000—1500 გ ცილა, ე. ი. ხორცი (ანუ ცილოვანი მასა), 50 გრამ სათანადო ბაქტერიებს კი, ნავთობიდან ამდენივე ცილის მოცემა შეუძლია 5—6 საათშიო.

მართალია 1970 წლიდან რიგ სახელმწიფოებში საგრძნობი რაოდენობით იღებენ და იყენებენ ხელოვნურ ცილას, ანუ ხელოვნურ ხორცს (აშშ, ინგლისი, იაპონია), მაგრამ ის მაინც არ არის ჯერჯერობით ბუნებრივი ხორცის ყველა ბიოლოგიური თვისებების მქონე.

ვინაიდან ადამიანი ცილებს იყენებს ძირითადად სამშენებლო-პლასტიკურ მასალად, სხეულისა და ორგანოების განახლებისა და ზრდა-განვითარებისათვის, ამიტომ მზარდ ორგანიზმს, მომწიფებულ და მოხუც ორგანიზმთან შედარებით, გაცილებით მეტი რაოდენობით ცილა ესაჭიროება.

უკანასკნელ დრომდე ორსული ქალების ულუფაში ცილების დასაშვები რაოდენობა 40—45 გ-ს არ აღემატებოდა, ეშინოდათ ცილის სიუხვით გამოწვეული ტოქსიკოზებისა. ახლა კი შეიძლება დადგენილად მივიჩნიოთ, რომ ორსულობის მეორე ნახევარში საჭირო არ არის ცილების შეზღუდვა. ასევე მთლიანი ნორმის ფარგლებში უნდა მიიღონ ცილები ხანში შესულებმა, რადგან მათ დარღვეული აქვთ მეტაბოლიზმის პროცესები. ქსოვილთა უჯრედები კარგავს ცილების ბიოლოგიური სინთეზის აქტიურ უნარს, რის შედეგადაც მოხუცი ადამიანი ცილოვან ნივთიერებათა უფრო მეტნაკლებობას განიცდის, ვიდრე სხვა საკვები ნივთიერებებისას. დღიურ რაციონში საშუალოდ ადამიანის სხეულის ყოველ კგ წონაზე უნდა მოდიოდეს არანაკლებ 1.5 გ ცილა.

განსაკუთრებული მნიშვნელობა აქვს ცილების თვისებრივ შედგენილობას. სრულფასოვანი ცილების მიღებისათვის ძირითადად საჭიროა ხორცის ცილები. მაგრამ ამან ცალმხრივად არ უნდა გაგვიტაცოს. რადგან ხორცში არსებული ექსტრაქტული ნივთიერებანი, კერძოდ კი მისი პურინის ნაერთები უხვი მოხმარების შემთხვევაში საშიშია სხე-

ულში შარდმჟავა მარილების დაგროვების თვალსაზრისით. ამის გამო საჭიროა რაციონში ხორცის ზომიერად ჩართვა, მაგრამ არა მთლიანად ამოღება. ამასთან ერთად მის დამხმარედ რძისა და რძემჟავა პროდუქტების, თევზეულის (განსაკუთრებით ზღვის თევზის) გამოყენება. ეს პროდუქტები დიდი რაოდენობით შეიცავს იოდს, ამიტომ ათეროსკლეროზის როგორც პროფილაქტიკური, ისე სამკურნალო საშუალებაა.

ისეთ შემთხვევებში, როცა ადამიანისათვის პირის გზით ცილების მიცემა არ შეიძლება და მათი მიწოდების ერთადერთ გზად რჩება პარენტერული შეყვანა, ცილები უნდა გამოვიყენოთ ე. წ. ჰიდროლიზატის მდგომარეობაში. ასეთი საკვები ცილა იყო, მაგალითად, ბელენკის „სამკურნალო ცილა", რომელიც ახლა შეცვლილია JI-109-ით. მსგავს პრეპარატებში ცილა მხოლოდ პეპტიდებისა და ამინომჟავების სახითაა.

ცხიმები

ცხიმები სამატომიანი სპირტის, ანუ გლიცერინისა და ცხიმოვანი მჟავების (მაგალითად, პალმიტინის, სტეარინის ან ოლეინის) რთული ეთერებია. ფერმენტული სისტემის გარდა, ცხიმების შეწოვაში დიდ როლს ასრულებს ნაღველი და ლეციტინი, რომლებიც გლიცერინსა და უგლიცერინო ცხიმოვან მჟავებს გარდაქმნიან ხსნად ნაერთებად და ისე გაყავთ ნაწლავის კედელში; შეწოვის შემდეგ ეს ცხიმოვანი მჟავები და გლიცერინი უკვე ადამიანისათვის საჭირო ცხიმადქცეული ლიმფურ სადინარებში მიედინება. ცხიმი შეიძლება იყოს ნაჯერ ან უჯერ მჟავებიანი.

საკვები ცხიმები შეიცავს შემდეგ ძირითად ნაჯერ მჟავებს: ერბომჟავა [$CH_3(CH_2)_2COOH$], რომელსაც თავისუფალ მდგომარეობაში მძაღე სუნი აქვს, კაპრილმჟავას, რომელსაც თავისუფალ მდგომარეობაში ოფლის სუნი აქვს, ლაურინის მჟავას, მირისტინმჟავას, პალმიტინმჟავას ($C_{15}H_{31}COOH$) და სტეარინმჟავას ($C_{17}H_{35}COOH$). ეს უკანასკნელი სამი მჟავა შედის ქონის შედგენილობაში. ყველაზე გავრცელებული უჯერი მჟავა საკვებ პროდუქტებში ოლეინმჟავაა ($C_{17}H_{33}COOH$) ერთი ორმაგი კავშირით — $CH_3(CH_2)_7CH=CH(CH_2)_7COOH$. გვხვდება აგრეთვე ლინოლეის მჟავა ორი ორმაგი კავშირით, ლინოლენის მჟავა სამი ორმაგი კავშირით და სხვ. უფრო მეტი ორმაგი კავშირის შემცველ უჯერი რიგის მჟავებს ეკუთვნის არაქიდონის მჟავა (ოთხი ორმაგი კავშირით), რომელიც გვხვდება ტვინში, ღვიძლსა და კარაქში. რამდენადაც მეტია ცხიმებში უჯერი მჟავები, იმდენად მალე მძაღდება ასეთი ცხიმები. ამ მიზეზითაა გამოწვეული ზეთების შედარებით ნაკლები გამძლეობა.

ცხიმოვან მჟავებს, რომლებიც საერთოდ ორზე მეტ ორმაგკავშირიან ნახშირბადს შეიცავენ, პოლიუჯერმჟავებს უწოდებენ.

გარემოს გავლენის სადემონსტრაციოდ შეიძლება აღვნიშნოთ, რომ სამხრეთთან შედარებით ჩრდილოეთის რაიონის მცენარეულ ცხიმებში უფრო სჭარბობს უჯერი ცხიმოვანი მჟავები.

გარდა უშუალო კვებითი დანიშნულებისა, განსაზღვრული რაოდენობით ცხიმი ე. წ. ლიპოპროტეინების სახითაა როგორც სამშენებლო მასალა ქსოვილებისა და ორგანოების პროტოპლაზმაში. ცხიმების მთავარი კვებითი მნიშვნელობა დამოკიდებულია მათ ბიოლოგიურ სრულფასოვნებაზე, ანუ ისეთი შეუნაცვლებადი ცხიმოვანი მჟავების შემცველობაზე, როგორიცაა, მაგალითად, ლინოლეის მჟავა $CH_3—(CH_2)_4—CH=CH—CH_2—CH=CH—(CH_2)_7—COOH$ ლინოლენის მჟავა $CH_3—CH_2—CH=CH—CH_2—(CH)=CH—CH_2—CH=CH—(CH_2)_7—COOH$. არაქიდონის მჟავა $CH_3—(CH_2)_4—CH=CH—CH_2—CH=CH—CH_2—CH=CH—CH_2—CH=CH—(CH_2)_3—COOH$.

ინდაურისა და შინაური ფრინველის ცხიმი საკმაო რაოდენობით შეიცავს უველა შეუნაცვლებად ცხიმოვან მჟავას. ლინოლეის მჟავა შედარებით მეტია ღორის ქონში. კარაქში არაქიდონის მჟავა 0.4%-ზე ნაკლებია. მზესუმზირას ზეთში ლინოლეის მჟავას შემცველობა უდრის 60%-ს, სიმინდის ზეთში — 50%-ს, კაკლის ზეთში — 70%-ს.

ცხრილი 11

შეუნაცვლებადი ცხიმოვანი მჟავების შემცველობა ცხოველურ ცხიმებში

ცხიმის დასახელება	ლინოლეის მჟავა %	ლინოლენის მჟავა %	არაქიდონის მჟავა %
ღორის ქონი	10	0.6	0,2
ძროხის „	3	0 6	0,1
ცხვრის „	3	0,9	0,1
კარაქი	2	0,14	0,3

ლინოლეის, ლინოლენის და არაქიდონის მჟავები ცხოველურ ცხიმებშიც არის, მაგრამ ცოტა. მაგალითად, კარაქში 2.3%, ქათმის, ბატის, იხდაურის ცხიმში კი — 10—15%. მართალია, არაქიდონმჟავა ზეთებში სრულებით არ არის, რადგან იგი გვხვდება მხოლოდ ცხოველურ ცხიმებში, მაგრამ, სამაგიეროდ მცენარეულ ცხიმებში არის ლინოლეისა და ლინოლენის მჟავები, რომელთაგან უკიდურეს შემთხვევაში ადამიანის ღვიძლში წარმოიქმნება არაქიდონმჟავა.

მაშასადამე, ადამიანის სხეული შეწოვის შემდეგ ენდოგენურად ასინთეზებს მრავალ საჭირო ცხიმოვან მჟავას, მაგრამ ვერ ასინთეზებს

ლინოლეის, ლინოლენისა და არაქიდონმჟავებს[1], რომელთა არარსებობა ხელს უწყობს სხვადასხვა პათოლოგიას.

ზოგი ავტორი პოლიუჯერ ცხიმოვან მჟავებს მიაწერს ჟანგბადის გადამტან ნივთიერებათა მსგავს როლს. მათივე აზრით, შეუნაცვლებელი ცხიმოვანი მჟავების უკმარისობა ზრდის სისხლძარღვთა კედლების გამავლობას. პოლიუჯერი ცხიმოვანი მჟავები უხვად იხარჯება მაღალსიცხიანი დაავადების დროს. ადამიანის საკვებში პოლიუჯერი მჟავების სიუხვე ისევე მავნებელია ორგანიზმისათვის, როგორც მათი ნაკლებობა (შეიგარტი, პალადინი).

ამ საკითხში ზოგი მკვლევარი ასეთი კრიტიკით გამოდის: რომ თუ ღორის ქონის ფართოდ ხმარება ხელს უნდა უწყობდეს ათეროსკლეროზს, რატომ არ არის ხშირი ათეროსკლეროზი უნგრეთის მოსახლეობაში, რომელიც ღორის ხორცსა და ღორის ქონს დიდი რაოდენობით ხმარობსო. ამ ადამიანებს ალბათ მხედველობიდან რჩებათ ის გარემოება, რომ ღორის ქონის ლინოლეის მჟავიდან სხეულს შეუძლია წარმოქმნას არაქიდონის მჟავა.

ცხიმის ათვისება, გარდა მისი ქიმიური შედგენილობისა, დამოკიდებულია მის ლღობის ტემპერატურაზე, რადგან რამდენადაც დაბალია ლღობის ტემპერატურა, იმდენად ადვილად შეიწოვება ცხიმი.

ცხიმოვანი მჟავების დადებით თვისებებს, ორმაგი კავშირების გარდა, განაპირობებს მათში აქტიური მეთილის ჯგუფის შემცველობა.

მოგვყავს რამდენიმე სახის ცხიმის ლღობის ტემპერატურა.

ბატის ქონი ლღვება	30°-ზე
კარაქი და მარგარინი	—35° „
ქათმის ქონი	—37° „
ღორის „	—41° „
ძროხის „	—45° „
ცხვრის „	—48° „

ერთი და იმავე ცხოველის სხვადასხვა ქსოვილში დაგროვილი ქონის ლღობის ტემპერატურაც სხვადასხვანაირია. ორგანიზმის პერიფერიული ნაწილების ქონი უფრო ადვილად ლღვება, ვიდრე შინაგან ორგანოებში დაგროვილი ქონი. ამიტომაა, რომ ღორის კანქვეშა ქონი უფრო შეტად ფასობს, ვიდრე შიგნითა, ანუ ბადექონი(რცმელი). ღორის ქონში, ისე როგორც სიმინდის ზეთში, დაახლოებით ნახევარი ოლეინმჟავას, ე. ი. უჯერი რადიკალების გლიცერიდებია. სხვა ცხიმებთან შედარებით ღორის ქონში ქოლესტერინი ნაკლებია.

---

[1] არაქიდონმჟავასთან ძალიან ახლოსაა ახლახან აღმოჩენილი პროსტაგლანდინები, რომლებსაც შეუძლიათ გავლენის მოხდენა სისქესო ჰორმონებზე, სისხლის წნევაზე, სხვადასხვა ფერმენტზე, კუნთის შეკუმშვის ძალაზე და სხვ.

ცხიმოვანი მჟავების ნარევის ღღობის ტემპერატურა უფრო დაბალია, ვიდრე ამ ნარევში შემავალი თითოეული მჟავასი ცალ-ცალკე, ამიტომ, თუ ცხიმის ეთერი შეიცავს არა ერთ, არამედ ორ ან სამ ცხიმოვან მჟავას რადიკალს, მაშინ მისი ღღობის ტემპერატურა უფრო დაბალი იქნება, ვიდრე ერთი ცხიმოვანი მჟავასი, ე. ი. მონოგლიცერიდისაგან წარმოქმნილი ცხიმისა. აღსანიშნავია ისიც, რომ რამდენადაც იზრდება ცხიმში შემავალი მჟავას მოლეკულური წონა, იმდენად მატულობს ამ ცხიმის ღღობის ტემპერატურაც.

უნდა აღვნიშნოთ, რომ ორგანიზმის ცხიმები ისევე განიცდის მუდმივ შეცვლა-განახლებას, როგორც ცილები. მაგალითად, ღვიძლში ყოველდღიურად იშლება ცხიმების ნახევარი და, სამაგიეროდ, ამდენივე სინთეზდება. სხვადასხვა ცხიმოვან დეპოში კი ცხიმის შეცვლა-განახლების ვადა დაახლოებით ათ კვირამდე აღწევს.

ცხიმებს ცილების მსგავსად სრულფასოვან და არასრულფასოვან ცხიმებად ყოფენ. ასეთ დახასიათებაში, გარდა შეუნაცვლებადი ცხიმოვანი მჟავების (ლინოლეის, ლინოლენისა და არაქიდონის) თანაპოვნიერებისა, დიდი მნიშვნელობა აქვს ცხიმის ვიტამინიანობას. მაგრამ უნდა გვახსოვდეს, რომ არცთუ იშვიათია გამონაკლისი. მაგალითად, პალმის ცხიმი ძალიან მდიდარია A ვიტამინით, ღღობის ტემპერატურაც დაახლოებით ისეთივე აქვს, როგორიც კარაქს, მაგრამ არასასიამოვნო ორგანოლეპტიკური თვისებებისა და თავისუფალი ცხიმოვანი მჟავების უხვად შემცველობის გამო მისი საკვებად გამოყენება რეკომენდებული არ არის.

ექსპერიმენტულად დამტკიცებულია, რომ ქვემოჩამოთვლილი ცხიმების შეთვისებადობას ოპტიმალურ პირობებში შემდეგი სიდიდეები ახასიათებს:

კარაქის	98%
მარგარინის	98%
ღორის ქონის	98%
ძროხის ქონის	94%
ცხვრის ქონის	90%
მცენარეული ზეთის	91%

თავისუფალ სტეარინმჟავას ადამიანის ორგანიზმი სრულიად ვერ ითვისებს, რადგან მას ღღობის ტემპერატურა ძალიან მაღალი აქვს (68°).

მართალია, სტეარინმჟავა შედის ქონის ცხიმში, მაგრამ რაკი ტრიგლიცერიდში სხვა მჟავებიცაა, მათი თანაპოვნიერება, როგორც აღვნიშნეთ, რამდენადმე დაბლა სწევს სტეარინის ღღობის ტემპერატურასაც. სტეარინმჟავა ყველა ქონთან შედარებით უფრო ბევრია ცხვრის ქონში.

ცხიმების ბიოლოგიური ღირებულება დამოკიდებულია აგრეთვე მათში ვიტამინების არსებობაზე. თითქმის ყველა ცხოველური ცხიმი ამა თუ იმ რაოდენობით შეიცავს ცხიმში ხსნად ვიტამინებს, ამიტომ ისინი, ზეთებთან შედარებით, ბიოლოგიურად უფრო სრულფასოვანი არიან.

ძირითადად მცენარეული ცხიმები, პალმისა და ქაცვის ცხიმის გამოკლებით, მხოლოდ მცირეოდენ E და K ვიტამინებს შეიცავს.

საბჭოთა კავშირში ფიზიკური დატვირთვის მიხედვით ნორმად მიღებულია დღეში 106—153 გ. აქედან ცხოველური წარმოშობის ცხიმებია 70—80%, დანარჩენი კი მცენარეული ზეთებია.

ასაკის მატებასთან ერთად რეკომენდებულია ცხიმოვან ულუფაში თანდათან შემცირდეს ცხოველური ცხიმები და გადიდდეს მცენარეული ცხიმების რაოდენობა. მაგალითად, 40—50 წლის ასაკში საჭიროა ცხოველური ცხიმი 60%, მცენარეული — 40%, 50—60 წლის ასაკში ცხოველური ცხიმი — 50%, მცენარეული ცხიმი — 50%, უფრო მეტ ასაკში ცხოველური ცხიმის ხვედრითი წონა კიდევ უნდა შემცირდეს. საჭიროა აქვე აღინიშნოს, რომ ეს რეკომენდაციები ადამიანმა უნდა მიიღოს მკურნალი ექიმისაგან. ბიოქიმიკოსთა მტკიცებით, ცხიმების სიუხვე ქმნის ერითროციტების ირგვლივ ერთგვარ აპკს, რაც აქვეითებს ქსოვილებისათვის ჟანგბადის გადაცემას, ე. ი. წვას.

ცხიმისებრი ნივთიერებანი

ლეციტინი ცხიმების მსგავსია, მაგრამ ორგანიზმისათვის უფრო ამორჩევითი მნიშვნელობა აქვს ე. წ. ფოსფორიან ლიპოიდებს, მაგალითად, ლეციტინს. ლეციტინი ხელს უწყობს ცენტრალური ნერვული სისტემის მუშაობას, სტიმულს აძლევს ორგანიზმის ზრდას, აუმჯობესებს მის ჟანგვით პროცესებს, აძლიერებს ორგანიზმის წინააღმდეგობას მაღალი ტემპერატურისა და სხვადასხვა შხამისადმი როგორც შიგნითა ქსოვილში, ისე კანში. იგი საჭიროა ორგანიზმში ქოლინის წარმოქმნისათვის, რომელიც გამოყენებულია სხეულში და სისხლძარღვთა კედლებში ქოლესტერინის დაგროვების საწინააღმდეგოდ, და რასაც ლიპოტროპულ მოქმედებას უწოდებენ.

ლიპოიდები,, ჩვეულებრივ, წარმოიქმნება ღვიძლსა და თირკმლებში. თუ აუცილებელი იქნება, ორგანიზმს შეუძლია ისინი საწვავადაც გამოიყენოს.

ლეციტინით მდიდარია ცხოველური პროდუქტები, მაგალითად, ხიზილალა, კარაქი, კვერცხის გული, ცხოველის ტვინი, ღვიძლი და სხვ. მცენარეული პროდუქტებიდან — ლობიო, მუხუდო და სხვ. ადამიანისათვის დღე-ღამეში საჭიროა 5 გრამამდე ლეციტინი.

ქ ო ლ ე ს ტ ე რ ი ნ ი. ქოლესტერინი ცხოველურ პროდუქტებში ძირითადად გვხვდება წყალბადგამოცლილი (დეჰიდროსტერინების) სახით, მცენარეულ პროდუქტებსა და ბაქტერიებში — ერგოსტერინების სახით. უკანასკნელთ ორი დამატებითი ორმაგი კავშირის პოვნერება ახასიათებთ.

ქოლესტერინი ადამიანის სხეულის მრავალ ბიოლოგიურ პროცესში მონაწილეობს. მაგალითად, მისგან წარმოიქმნება D ვიტამინი და ნაღვლის რამდენიმე მჟავა. მისივე მონაწილეობით წარმოიქმნება ჰორმონები — ადრენალინი, ტესტოსტერონი და სხვ.

თავის მხრივ, ქოლესტერინი ღვიძლში წარმოიქმნება როგორც ცხიმების, ისე ნახშირწყლების მონო- და დისაქარიდებისა და ცილებისაგან. ადამიანს დღეში საბრუნავად 6 გრამამდე ქოლესტერინი სჭირდება.

ქოლესტერინს სხეული გამოყოფს ნაწლავებში განავალთან ერთად (კოპროსტერინები), მაგრამ მისი უდიდესი ნაწილი ნაწლავებიდან ისევ ხელახლა შეიწოვება.

ნორმალურად ადამიანის ორგანიზმში 170 გრამამდე ქოლესტერინია, აქედან 50 გ კანში, 35 გ ნერვულ ქსოვილებში და 15 გ-მდე სისხლში (ერთ კვერცხის გულში 300 გ-მდე ქოლესტერინია). ასევე დიდი რაოდენობითაა ის სხეულის სხვადასხვა ნაწილში მათ შორის კუნთებშიც. ზემოაღნიშნული ფოსფოლიპიდი ლეციტინი დაკავშირებულია ქოლესტერინის ცვლის დარღვევით წარმოქმნილ ისეთ მძიმე ასაკობრივ დაავადებასთან, როგორიცაა ათეროსკლეროზი, რადგან ნორმალურ ვითარებაში ლეციტინი დადებით როლს ასრულებს ქოლესტერინის ცვლის მოწესრიგებაში.

ნორმალურ პირობებში სისხლში მათი შეფარდება დაახლოებით ტოლი უნდა იყოს. ამჟამად ზოგ ავტორს (ქურდიანი) მიაჩნია, რომ ლეციტინი შეიცავს ისეთ ფრაქციებს, რომლებიც ლიპოტროპულად კი არა ლ ი პ ო ტ რ ო ფ უ ლ ა დ მოქმედებენ.

ზოგი ავტორის (როფი, ტეზიური, ბურბეტი და სხვ.) აზრით ქოლესტერინის სიუხვემ შეიძლება ხელი შეუწყოს, ხოლო ლეციტინისამ — ხელი შეუშალოს ავთვისებიან სიმსივნეთა განვითარებას.

კვების ჰიგიენის უშუალო საგანს არ შეადგენს ათეროსკლეროზის ეტიოლოგიისა და პათოგენეზის ძიება (რომლის ეტიოლოგია ბევრადა ჰგავს ჰიპერტონიის, სტენოკარდიისა და ინფარქტის წანამძღვრებს), მაგრამ საკითხის აქტუალობის გამო უნდა აღვნიშნოთ, რომ თანამედროვე მედიცინას ათეროსკლეროზი მიაჩნია ისეთი ალიმენტური ხასიათის დაავადებად, რომლის დროსაც დარღვეულია როგორც ცილოვანი, ისე ცხიმოვანი ცვლა და ამ ნივთიერებათა ცვლის ასეთი ღრმა მოშლა, თავის მხრივ, ძირითადად დაკავშირებულია გარეგანი, უარყოფი-

თი ემოციური ფაქტორების გავლენით ცენტრალური ნერვული სისტემის მარეგულირებელ როლზე. ეს კი, თავის მხრივ, პარალელურად მოიცავს როგორც ენდოკრინული, ისე ჰორმონული სისტემების ფუნქციათა დარღვევას. ამიტომ ათეროსკლეროზის პროფილაქტიკა ძირითადად ნერვული სისტემის გარეგანი და (საყოფაცხოვრებო და სხვ.) ზედმეტად გამაღიზიანებელი ფაქტორებისაგან დაცვაა. რაც შეეხება მოხუცებისათვის საკვების, კერძოდ, ცხიმების შერჩევას, დამტკიცებულია, რომ ამ ღონისძიებას მხოლოდ იმდენად აქვს მნიშვნელობა, რამდენადაც გარედან შეტანილი ქოლესტერინი უფრო მეტად აუარესებს ენდოგენური ქოლესტერინით გამოწვეულ პათოლოგიას. ამ ბოლო დროს ათეროსკლეროზთან დაკავშირებით გავრცელდა მცდარი შეხედულება, თითქოს კვებისათვის საჭიროა მხოლოდ მცენარეული წარმოშობის ცხიმები, ე. ი. ზეთები, და რომ მკვეთრად უნდა შეიზღუდოს ქოლესტერინის შემცველი პროდუქტების გამოყენება. ასეთ შეზღუდვას, რა თქმა უნდა, უარყოფითი მხარეებიც აქვს. მაგალითად, საკვები მკვეთრად ღარიბდება A და D ვიტამინებით და უშუალოდ მზა არაქიდონმჟავათი. გარდა ამისა, ცნობილია, რომ მცენარეული ზეთები დიდი რაოდენობით შეიცავს უჯერი რიგის კომპონენტებს, რომლებიც ადვილად და სწრაფად იჟანგებიან და, ამრიგად, ყოველთვის შეიცავენ მეტ-ნაკლები რაოდენობით ასეთი დაჟანგვის შედეგად წარმოქმნილ ტოქსიკურ ნივთიერებებს.

ორგანიზმის ფიზიოლოგიურ მოთხოვნილებათა დასაკმაყოფილებლად ადამიანს ესაჭიროება 10 გრამამდე პოლიუჯერი მჟავები. ამის უზრუნველსაყოფად საკმარისია 20—30 გ მცენარეული წარმოშობის ცხიმი, ე. ი. ზეთი, დიდი რაოდენობით სხვადასხვა ცხოველური ცხიმის ნაცვლად, რადგან ეს უკანასკნელნი ამ შეუნაცვლებად ცხიმოვან მჟავებს მცირე რაოდენობით შეიცავენ. მხოლოდ ცხოველური და მცენარეული წარმოშობის ცხიმების კომპლექსური ხმარება უზრუნველყოფს სრულფასოვან კვებას. ზოგი ადამიანი უარს აცხადებს კარაქის, ღორის ქონის, კვერცხის, არაჟანისა და რძის მიღებაზე, რადგან ისინი ქოლესტერინის წყაროდ მიაჩნია. ქოლესტერინისადმი შიშმა ასეთ ადამიანებში უმაღლეს საზღვარს მიაღწია და ცალმხრივი და არასრულფასოვანი კვების მიზეზად გახდა. მეცნიერება კი ამტკიცებს, რომ 1—2 კვერცხი, 25—35 გ კარაქი 200—300 გ ხორცი, 200—300 გ არაჟანი და სხვა ცხოველური პროდუქტები არამცთუ მავნე, აუცილებელიცაა მოწიფული ასაკის ადამიანებისა და მოხუცებულებისათვის. ამიტომ ზოგი ავტორი ეგზოგენურ ქოლესტერინს ათეროსკლეროზის განვითარებაში არ ანიჭებს პირველხარისხოვან როლს და წინა პლანზე მემკიდრეობის გვერდით აყენებს მის ენდოგენურ ვარიანტს.

ადამიანს საკვებად ცხიმი რომ არ მიეცეთ და მხოლოდ ნახშირ-

წყლები და ცილები ვაძლიოთ, ის იცოცხლებს, მაგრამ რამდენიმე ხნის შემდეგ ავად გახდება, რადგან ცილების ზოგი რადიკალიდან და ნახშირწყლიდან სხეულის მიერ დასინთეზებული ცხიმი, რაოდენობრივად უკმარისობის გარდა, არ შეიცავს ადამიანის არსებობისათვის აუცილებელ ლინოლეის, ლინოლენისა და არაქიდონის მჟავებს, რომლებსაც, როგორც აღვნიშნეთ, შეუნაცვლებად მჟავებს უწოდებენ, რადგან მათი წარმოქმნა (ენდოგენური სინთეზი) სხეულში არ ხდება.

ერთი თანამედროვე თეორიის (პროფ. ბენდიტი) მიხედვით, ათეროსკლეროზული ფოლაქები თავისი ძირითადი მასით არა არტერიის კედელში ჩალაგებული ქოლესტერინია, არამედ — მუტაგენურად — ზედმეტად უხვად გამრავლებული გლუვი კუნთოვანი ქსოვილი — ქოლესტერინის ჩანართებით, რომელიც შეიძლება წარმოიქმნას სისხლში ქოლესტერინის მომატების გარეშეც.

ნახშირწყლები

ადამიანის საკვებად სადღეღამისო ულუფით მიღებულ კალორიებში ნახშირწყლები 60—70%-მდე შეადგენს. ორგანიზმში ნახშირწყლები არსებითად მხოლოდ მცენარეული საკვებით ხვდება. გამონაკლისია თაფლი, რძე თავისი შაქრით და ზოგიერთი სხვა ცხოველური პროდუქტი, რომლებიც მეტ-ნაკლებად საგრძნობი რაოდენობით შეიცავენ ნახშირწყლებს (მაგალითად, ხბოს ხორცი, ცხენის ხორცი და სხვ.).

მცენარეების მიერ ნახშირწყლების შექმნასა და დაგროვებაში დიდ როლს ასრულებს ფოტოსინთეზის პროცესის ეფექტურობა. მაგალითად, 264 გ ნახშირმჟავას ანჰიდრიდი და სინათლის სხივის 674 კილოკალორია წარმოქმნის 180 გ შაქარს და ათავისუფლებს 192 გ ჟანგბადს.

ცნობილია, რომ ორგანიზმში ნახშირწყლები შეიწოვება მხოლოდ მონოსაქარიდის სახით. ამიტომ პოლი- და დისაქარიდებმა წინასწარი დაშლა უნდა განიცადონ საჭმლის მომნელებელ ორგანოებში, გარდაიქმნან მონოსაქარიდებად და ისე შეიწოვონ.

ეს ისე არ უნდა გავიგოთ, თითქოს უკეთესია კვება მხოლოდ მონოსაქარიდებით (მაგალითად, გლუკოზით). ასეთი კვების შემთხვევაში მოხდებოდა ნახშირწყლების უსწრაფესი შეწოვა, ორგანიზმი ვერ მოასწრებს შეწოვილის ასიმილირებას და ჰიპერგლიკემიის ნიადაგზე ნახშირწყლები გამოიყოფა უსარგებლოდ, შარდის გზით (გლიკოზურია). გარდა ამისა, სისხლის 0,1%-ზე მეტი გლუკოზით გადატვირთ-

ვისას მასში (ე. ი. სისხლში) დაგროვდება ნახშირწყლოვანი ცვლის დარღვევის დამახასიათებელი კეტოსხეულები, რომელთა მომშხამავი ზემოქმედების შედეგად შეიძლება განვითარდეს ე. წ. ჰიპერგლიკემიური შოკი.

განსაზღვრული კონცენტრაციით გლუკოზა ამაღლებს უჯრედის გამძლეობას ჟანგბადის სიმცირის მიმართ. ალბათ, ნაწილობრივ ამით უნდა ავხსნათ შეჯიბრების დროს სპორტსმენებისათვის შაქრის დიდი რაოდენობით მიცემა.

გავიხსენოთ, რომ ინსულინი სხეულში ხელს უწყობს მონოსაქარიდების გარდაქმნას გლიკოგენად, ადრენალინი კი — პირიქით.

უჯრედისი ეკუთვნის პოლისაქარიდებს, მაგრამ ადამიანის ორგანიზმში ფერმენტ ცითაზას არარსებობისა და მსხვილი ნაწლავის მიკროფლორის ნაკლები აქტიურობის გამო იგი ნაკლებად შეიწოვება. მიუხედავად ამისა, ადამიანის სხეულისათვის უჯრედისი (იგივე ცელულოზა) განსაზღვრული მნიშვნელობის მქონე ფაქტორია, რადგან ლიპიდებისაგან წარმოქმნილ ქოლინის ფუძესთან და ადრენალინთან ერთად იგი ხელს უწყობს ნაწლავების პერისტალტიკას, საკვების უკეთ შეწოვას და მონელებული საჭმლის გარეთ გამოდევნას. ამიტომ საკვებ ულუფაში უჯრედისი ყოველთვის განსაზღვრული რაოდენობით უნდა იყოს. ამას ვაღწევთ თალხი პურის (ქატოს), მწვანილეულის, ხილისა (კანი) და სხვა მცენარეული პროდუქტების ხმარებით. გარდა ამისა, პოლისაქარიდი უჯრედისი საჭმლის მომნელებელ ტრაქტში ავსებს გარკვეულ არეს და ამით ხელს უწყობს სიმაძღრის გრძნობას. განსაკუთრებით მიზანშეწონილადაა მიჩნეული მოხუცთა საკვებში უჯრედისის მომეტებული რაოდენობით შეტანა, რადგან ეს უკანასკნელი ეხმარება მათ ნაწლავების პერისტალტიკის გაძლიერებაში, ე. ი. შიგთავსის დროულად გამოძევებაში.

ცელულოზის შეწოვის მეტ-ნაკლებობა დამოკიდებულია მის სინაზე-უხეშობაზე. ნაკლებად უხეში ცელულოზა, ე. წ. ჰემიცელულოზა, ნაწლავური მიკროფლორისა და ზოგიერთი ფერმენტის გავლენით გაცილებით მეტად შეიძლება დაიშალოს და შეიწოვოს კიდეც, ვიდრე უხეში ცელულოზა. მაგალითად, აკად. მოლჩანოვას მონაცემით, წმინდად გაცრილი თეთრი პურის ფქვილისაგან გამომცხვარი ნაწარმის უჯრედისი 40—50%-ით შეიწოვება.

რაც შეეხება პექტინურ ნივთიერებებს, რომლებიც, თავის მხრივ, ძირითადად ნახევრად, ანუ ჰემიცელულოზებს განეკუთვნებიან, ისინი ადამიანის ორგანიზმში მხოლოდ და მხოლოდ ნაწლავური მიკროფლორის ფერმენტებით იხლიჩებიან და უჯრედისივით მხოლოდ ნაწილობრივ შეიწოვებიან. პექტინურ ნივთიერებებს აქვთ ლაბის მოცემის თვისება. ისინი შედგება გრძელი ჯაჭვისაგან, რომელიც წარმოიქმნება გა-

ლაქტურონმჟავების მოლეკულებისაგან. მკვახე ხილში პექტინი პროტოპექტინის სახითაა, რომელიც დამწიფებით თანდათან გარდაიქმნება სრულყოფილ პექტინად.

ნახშირწყლების სადღეღამისო ნორმა 430—630 გ. ულუფის სწორი შედგენის დროს მონო- და დისაქარიდების (ჩვეულებრივი შაქრის) რაოდენობა 50—80 გრამის ფარგლებშია, რათა სხეულმა შეძლოს დანარჩენი ენერგიის მომცემი პოლისაქარიდული მასალის გამოზოგვა და თანდათანობით დაშლის გზით გამოყენება.

ადამიანის ნახშირწყლოვანი ულუფა უნდა შეიცავდეს 100 გ-მდე უჯრედანს. ნახშირწყლების დანარჩენი რაოდენობა კი წარმოდგენილი უნდა იყოს თანდათანობით მოსანელებელი სახამებლის სახით. გლუკოზის, ფრუქტოზის, საქაროზისა და სხვა ადვილმოსანელებელი ნახშირწყლების ხშირად და დიდი რაოდენობით მიღება (მაღალკალორიული საკვების ფონზე) ცხოველური ცხიმებივით ხელს უწყობს ლიპიდური, ანუ ცხიმოვანი ცვლის დარღვევას, რადგან ზედმეტი ადვილმოსანელებელი მცირემოლეკულიანი ნახშირწყლებისაგან სხეულში წარმოიქმნება ცხიმები, რომლებმაც ასაკოვან ადამიანს შეუძლია დაუმძიმოს ათეროსკლეროზული პროცესი.

არის ცალკეული მოსაზრებაც იმის შესახებ, თითქოს მონო- და დისაქარიდები მოხუცებულთათვის კანცეროგენულადაც საშიშია (პორტისი, კეი, კინგი და სხვ.), ამიტომ მოხუცებულობის ასაკში და არაფიზიკური შრომის პირობებში ტკბილი ნახშირწყლის, ანუ შაქრის ნორმა უნდა შემცირდეს. ამავე ასაკში მცენარეულის უხვად მიღება მეცნიერებს იმიტომ მიაჩნიათ მიზანშეწონილად, რომ ხილ-ბოსტნეულის ტარტრონმჟავა ხელს უშლის ნახშირწყლების ცხიმებად გარდაქმნას.

რეკომენდებულია, რომ საკვებ რაციონში ნახშირწყლების შეფარდება ცხიმებისა და ცილების საერთო რაოდენობასთან შეადგენდეს დაახლოებით 4 : 1 : 1. ეს პროპორცია დიდი გამოცდილების საფუძველზეა გაშომუშავებული და ამავე დროს იმაზე მიუთითებს, რომ ცილების, ცხიმებისა და ნახშირწყლების თანაარსებობა დადებით გავლენას ახდენს თითოეული მათგანის მონელებაზე, მაგრამ ეს შეფარდება დოგმა არ არის და არ ნიშნავს თითქოს სხვაგვარი შეფარდებით მიღებული საკვების პირობებში ადამიანს არ შეეძლოს ხანგრძლივად არსებობა. მაგალითად, შორეული ჩრდილოეთის რაიონებში, სადაც წარსულში ნახშირწყლების (პურის, შაქრის, ხილის) დიდი ნაკლებობა იყო, მოსახლეობა წლების განმავლობაში ძირითადად ზღვის ცხოველების, ჩრდილოეთის ირმის ცხიმითა და ხორცით იკვებებოდა. მაგრამ ცხადია ისიც, რომ ამ პირობებში მოსახლეობის არსებობა მაინც არ ნიშნავდა იმას, რომ თითქოს ეს მდგომარეობა ფიზიოლოგიური იყო

და ასეთი ცალმხრივი კვება ხელს არ უწყობდა ადამიანთა ბიოლოგიური და ფიზიკური მონაცემების დაკნინებას, ბუნებრივი ნაბატის შემცირებასა და გადაგვარებას.

საბჭოთა ხელისუფლებამ რაციონალურად მოაწყო ჩრდილოეთის მცირე ეროვნულ წარმომადგენლობათა კვება, რითაც მათი დემოგრაფიული მაჩვენებლები დღეს სულ სხვანაირად გამოიყურება.

საკვებში ნახშირწყლების სიუხვე იწვევს ბევრი ადრენალინის გამოყოფას, ამას კი შეიძლება მოჰყვეს ცხიმოვან მჟავათა დასინთეზების გაძლიერება და ქოლესტერინის მომატებაც.

არსებობს მასალები იმის შესახებ, რომ გლუკოზის მაგიერ ფრუქტოზის მიცემა ხელს უწყობს ცხიმოვანი და ცილოვანი ცვლის გაძლიერებას. ამავე დროს ფრუქტოზის უტილიზაციისათვის სავალდებულო არ არის ინსულინი (პოკროვსკი) და მათი მიცემა ფლებიტის განვითარების თვალსაზრისითაც ნაკლებ საშიშია. ასეთსავე დახასიათებას აძლევენ დიაბეტიკიანებისათვის რეკომენდებულ სორბიტსა და ქსილიტსაც.

სიტკბოთი სორბიტი მხოლოდ 50%-ით ჩამორჩება — ჩაის შაქარს— საქაროზას[1].

საკვებ ნივთიერებათა კალორიულობა

მოსაზრება იმის შესახებ, რომ საკვები ორგანიზმს აძლევს სითბოს, პირველად ლომონოსოვმა გამოთქვა. დანილევსკიმ კი 1873 წელს მსოფლიოში პირველმა დაადგინა ცილების, ცხიმებისა და ნახშირწყლების სხვადასხვა კალორიულობა. ეს ცდები შემდეგში რუბნერმა და სხვებმაც გაიმეორეს.

საბოლოოდ ექსპერიმენტულად დამტკიცებულია, რომ თითოეულ საკვებ ნივთიერებას აქვს თავისი კალორიულობის კოეფიციენტი, ანუ სხვადასხვა საკვები ნივთიერება წვის შედეგად იძლევა განსხვავებულ კალორიულობას.

ცხრილი 12

საკვებ ნივთიერებათა კალორიულობა

ნივთიერება	იძლევა ორგანიზმში	იძლევა კალორიმეტრში
1 გრამი ცილა	4,1 დიდ კალორიას	5,7 დიდ კალორიას
1 გრამი ცხიმი	9,3 დიდ კალორიას	9,3 დიდ კალორიას
1 გრამი ნახშირწყალი	4,1 დიდ კალორიას	4,1 დიდ კალორიას

[1] ფრუქტოზის გამოყენებას ურჩევენ როგორც სპორტსმენებს, ისე მძღოლებსაც (სტომატოლოგები კი — კარიესისკენ მიდრეკილ ადამიანებს). საღეჭოსად ფრუქტოზის მასიური წარმოება უზრუნველყოფილია, ამიტომ ქსილიტი და სორბიტი ხმარებიდან გამოდის.

ნახშირწყლები და ცხიმები ორგანიზმში მთლიანად იწვის და წარმოქმნის წყალსა და ნახშირმჟავას ანჰიდრიდს. თუ მხედველობაში არ მივიღებთ იმ გარემოებას, რომ ამ ნივთიერებათა ცვლის დროს მცირე ოდენობით განვითარებული რძემჟავა, აცეტონი და სხვ. საბოლოოდ დაუჟანგავად გამოიძევება ორგანიზმიდან, სხვადასხვა სახის ნახშირწყალი დაწვის შედეგად სხვადასხვა რაოდენობის კალორიებს იძლევა, მაგალითად, 1 გრამი გლუკოზა იძლევა 3,743 დიდ კალორიას, ფრუქტოზა — 3,755, მალტოზა — 3,949, რძის შაქარი — 3,952, ლერწმის შაქარი — 3,955, ხოლო სახამებელი — 4,183 დიდ კალორიას, საშუალოდ კი მიღებულია 4,1 კალორია. ცილა კი მხოლოდ ნაწილობრივ იწვის. იგი წყლისა და CO_2-ის გვერდით არ იძლევა აზოტისა და მოლეკულაში შემავალი ყველა ნახშირბადის საბოლოო ჟანგეულებს. მისი საგრძნობი ნაწილი შარდსა და განავალში გამოიყოფა, მართალია, დაშლილი, მაგრამ მაინც საკმაოდ რთული ნაერთების სახით, მაგალითად, კარბამიდი (შარდოვანა), შარდმჟავა, კრეატინინი, ჰიპურმჟავა და სხვ. ამიტომაც ცილის კალორიულობა ორგანიზმში არ აღემატება 4,1 კალორიას, როცა ფიზიკის ლაბორატორიის ხელსაწყოში კი (კალორიმეტრში), სადაც საბოლოო წვის პროდუქტებად — აზოტის ჟანგეულებად, წყლად და CO-დ გარდაიქმნება. მისი კალორიულობა უდრის 5,7-ს, ე. ი. გაცილებით მეტს, ვიდრე ორგანიზმში.

რაც შეეხება ცხიმისა და ნახშირწყლების ურთიერთშეფარდებას კალორიულობის მიხედვით, უნდა აღვნიშნოთ, რომ მათ შორის ძალიან მკვეთრი სხვაობაა. მიუხედავად იმისა, რომ როგორც ცხიმი, ისე ნახშირწყლებიც ნახშირბადის, წყალბადისა და ჟანგბადისაგან შედგება, მათი კალორიულობა სრულიად სხვადასხვაა, რაც განპირობებულია თითოეულ მათგანში საწვავ-საჟანგავი ელემენტების შედგენილობის სიუხვით ან სიმცირით.

ცხრილი 13

კალორიების მომცემი, ანუ საწვავი ელემენტების დაახლოებითი შემცველობა ცილებში, ცხიმებსა და ნახშირწყლებში

საწვავი მასალა	ნახშირბადი (იწვის)	წყალბადი (იწვის)	ჟანგბადი (არ იწვის)
ცხიმი	66%-მდე	13%-მდე	16%-მდე
ნახშირწყალი . .	32%-მდე	5%-მდე	59%-მდე
ცილა	30%-მდე	6%-მდე	29%-მდე

ცხრილში მოყვანილი კომპონენტების გარდა, ცილა შეიცავს აზოტს (16%-მდე), გოგირდს (0,5%), ზოგჯერ ფოსფორსა და რკინასაც.

წვის დროს 1 გ წყალბადი მოიხმარს 8 გ ჟანგბადს და იძლევა 31,2

კალორია სითბოს[1]. 1 გ ნახშირბადი მოიხმარს 2,66 გ ჟანგბადს და იძლევა 8,14 კალორია სითბოს. აზოტი კი, იმის მიხედვით, თუ რა ნაერთის სახით ტოვებს ორგანიზმს, სხვადასხვა ძალის კალორიულობას იძლევა.

საკვების ენერგეტიკული პოტენციალის გამოანგარიშების დროს უნდა გაითვალისწინონ ისიც, რომ კალორიების განსაზღვრული რაოდენობა სჭირდება ორგანიზმში მიმდინარე სხვადასხვა გარდაქმნითი ხასიათის ბიოქიმიურ პროცესებსაც. მაგალითად, თვითონ შარდოვანას წარმოქმნას და შარდში გახსნას ენდოთერმული რეაქციის გამო 1 მოლეკულაზე სჭირდება 3 კალორიამდე, ასევე კალორიების განსაზღვრული რაოდენობა იხარჯება რძემჟავასაგან გლიკოგენის წარმოქმნაზე და ა. შ.

ადამიანისათვის დღე-ღამეში საჭირო კალორიების რაოდენობა გამოიანგარიშება ცილის, ცხიმისა და ნახშირწყლების ზემოხსენებული ნორმების გამრავლებით კალორიულობის სათანადო კოეფიციენტებზე.

ბრუტო- და ნეტოკალორიულობა. როდესაც ვლაპარაკობთ საკვების კალორიულობაზე, მხედველობიდან არ უნდა გამოგვრჩეს, რომ ვერც ერთ პროდუქტს ადამიანის სხეული ვერ ითვისებს და ვერ ჟანგავს 100%-ით, რის გამო ორგანიზმში არც ერთი პროდუქტი არ იძლევა იმდენ კალორიას, რამდენის მოცემაც შეუძლია ფიზიკის ლაბორატორიებში (კალორიმეტრებში) დაწვით. ამიტომ რომელიმე კვების პროდუქტის ამა თუ იმ რაოდენობით მიღება არ ნიშნავს სხეულის მიერ მისი პოტენციური ენერგიის 100%-ით ათვისებას.

ხსენებულის შესაბამისად კვების დარგში შემოღებულია საკვების კალორიულობის გამოხატვა ბრუტო- და ნეტოკალორიებით. ბრუტოკალორიულობა ეწოდება გასაყიდ, ანუ ნატურალურ მდგომარეობაში (ძვლებიანად, კურკიანად) აღებული საჭმლისაგან მიღებული კალორიების იმ მაქსიმუმს, რომელიც შეეძლოთ მოეცათ მის ცილებს, ცხიმებსა და ნახშირწყლებს, თუ ისინი 100%-ით იქნებოდა ათვისებული ორგანიზმის მიერ.

ბრუტოკალორიულობის გამოსაანგარიშებლად საჭიროა მისი შემადგენელი ცილების, ცხიმებისა და ნახშირწყლების თითოეული გრამის გამრავლება სათანადო სითბურ კოეფიციენტზე. მაგალითად, იმის გასაგებად, თუ რამდენ ბრუტოკალორიას მოგვცემს ასი გრამი ყველი, რომელიც შეიცავს 20.0 გ ცილას, 28, 4 გ ცხიმსა და 4,5 გ ნახშირწყალს, საჭიროა შემდეგი გამოანგარიშება: $(20{,}0\times4{,}1)+(28{,}4\times9{,}3)+(4{,}5\times4{,}1)=361{,}4$ (ბრუტო კალორია).

---

[1] ეს ეხება მოლეკულურ წყალბადს და სამჯერ მეტია ბენზინის კალორიულობაზე. ხოლო თუ განხორციელებული იქნება წყალბადის წვა ატომურ დონეზე, მაშინ 1 კგ წყალბადი იძლევა 80000 კალ., ე. ი. ბენზინზე 8-ჯერ მეტს ($2H+2H+O_2=2H_2O$).

ნეტოკალორიულობა ეწოდება კალორიების იმ რაოდენობას, რომელსაც პრაქტიკულად იძლევა მოსანელებლად უვარგისი ნაწილებისაგან განთავისუფლებული საკვები ნივთიერება, ორგანიზმში შეწოვისა და ათვისების პროცენტის გათვალისწინებით. მაგალითად, ასი გ ყველის ნეტოკალორიულობის გამოსათვლელად 361,4 ბრუტო კალორიას უნდა გამოვაკლოთ 6%, რადგან დაახლოებით ამდენი წონის ყველი მოაკლდება ყოველ 100 გრამ ყველს მისი საჭმელად დამზადებამდე (კანის ჩამოჭრა და სხვ.). რაც დარჩება, იმას კიდევ უნდა გამოვაკლოთ 5% (აუთვისებლობის კოეფიციენტი), ამგვარად მივიღებთ მის ნეტოკალორიულობას. ზოგი ავტორი საკვების კალორიულობის გამოანგარიშების დროს გვირჩევს, გვერდი ავუაროთ ნეტოკალორიულობის გამოანგარიშებას, ალბათ, იმიტომ, რომ შეწოვისა და ათვისების სისრულე, გარდა საკვების ქიმიური და ფიზიკური მხარეებისა, დიდადაა დამოკიდებული უშუალოდ მომხმარებელი პირის ორგანიზმის ინდივიდუალურ მდგომარეობაზეც, ე. ი. ზოგის ორგანიზმი მიღებული საკვებიდან ათვისებს შესაძლებლობის მაქსიმუმს, ზოგის კი მხოლოდ ნაწილს. საშუალოდ ათვისებადობის კოეფიციენტად მიღებულია: ცილებისათვის — 84%, ცხიმებისათვის — 94%, ნახშირწყლებისათვის — 96%. მიჩნეულია, რომ მცენარეული პროდუქტების ათვისება საშუალოდ აღწევს 85%-ს, ცხოველური პროდუქტებისა — 95%-ს, ხოლო ნარევი საკვების ათვისების კოეფიციენტად მიჩნეულია 90%.

ამ კოეფიციენტების მნიშვნელობა ასე უნდა გავიგოთ: ნეტოკალორიულობის გამოსათვლელად გარჩეულ-გასუფთავებული მცენარეული პროდუქტის ბრუტოკალორიულობას გამოვაკლოთ 15%, ხოლო ასევე გარჩეულ-გასუფთავებული ცხოველური პროდუქტების ბრუტოკალორიულობას — 5%. მაგრამ, როცა საჭმელი შერეული ხასიათისაა (რაც ხშირ შემთხვევაში გვხვდება), ბრუტოკალორიულობის ნეტოკალორიულობაში გადაყვანისათვის საჭიროა გარჩეული პროდუქტის ბრუტოკალორიულობას გამოვაკლოთ საშუალოდ 10% (15+5=20; 20:2=10%).

ნივთიერებათა ცვლის შედეგად ორგანიზმში განვითარებულ კალორიათა რაოდენობის დადგენა შეიძლება: ა) ფიზიოლოგიურ ლაბორატორიებში არსებულ სპეციალურ კალორიმეტრულ კამერებში და ბ) ამოსუნთქული ჰაერის ქიმიური ანალიზით. პირველს ფიზიკური მეთოდი ეწოდება, მეორეს — ქიმიური.

სითბოს ფიზიკური რეგულაციის საკითხს ძირითადად ზოგადი ჰიგიენა სწავლობს, ქიმიური რეგულაციის საკითხი კი უფრო ახლოსაა კვების ჰიგიენის ფაქტორებთან.

ენერგეტიკული ნახარჯის გამოთვლა ამონასუნთქი ჰაერის ქიმიური მაჩვენებლების მიხედვით მოსახერხებელია იმიტომ, რომ, როგორც ცნობილია, 1 გ ცილას დასაჟანგავად სჭირდება 1,382 გ ჟანგბადი, 1 გ

ცხიმს — 2,887 გ, ხოლო 1 გ ნახშირწყალს — 1,185 გ ჟანგბადი. თუ აქედან გამოანგარიშებას მოვახდენთ, მივიღებთ, რომ 1 გ ჟანგბადი ნახშირწყლებთან იძლევა 3,63 კალორიას, ცილებთან — 3,14 კალორიას, ცხიმებთან — 3,27 კალორიას.

თუ გავიხსენებთ, რომ 1 ლიტრი ჟანგბადი იწონის 1,48 გრამს, შეგვიძლია გამოვიანგარიშოთ, რომ ორგანიზმში ერთი ლიტრი ჟანგბადის მოხმარება საშუალოდ 4,9 კალორია სითბოს იძლევა, 1 გ ჟანგბადისაკი — 3,4 კალორიას. უფრო მეტი სიზუსტისათვის ე. წ. სუნთქვის კოეფიციენტს (მიიღება ამონასუნთქი ჰაერის CO_2-ის მოცულობის გამყოფით მოხმარებული ჟანგბადის მოცულობაზე) იყენებენ. ეს იმიტომაა საჭირო, რომ სხვადასხვა სიდიდის კოეფიციენტის დროს 1000 მლ მოხმარებული ჟანგბადი კალორიების სხვადასხვა რაოდენობას იძლევა. მაგალითად, თუ სუნთქვის კოეფიციენტი უდრის 0,71-ს, მაშინ 1000 მლ ჟანგბადი იძლევა 4,690 კალორიას, თუ სუნთქვის კოეფიციენტი უდრის 0,83-ს, მაშინ 1000 მლ ჟანგბადი იძლევა, 4,838 კალორიას და, თუ სუნთქვის კოეფიციენტი უდრის 1-ს, მაშინ იმდენივე ჟანგბადი 5,047 კალორიას იძლევა.

კალორიების სადღეღამისო საჭირო რაოდენობა ემსახურება ორი ძირითადი მოთხოვნის დაკმაყოფილებას, რომელთაგან ერთია ე. წ. ძირითადი ცვლა, მეორე — შესასრულებელი სამუშაო, ანუ სხეულის ფიზიკური დატვირთვა. საენერგიო მასალით ორივე მოთხოვნილების დაკმაყოფილებას ადამიანის ორგანიზმში თავის ტვინის ქერქის უშუალო ხელმძღვანელობით ფარისებრი ჯირკვალი განაგებს.

ორგანიზმის ძირითადი ცვლის დასაკმაყოფილებლად, ე. ი. უჭმელად და უძრავად მწოლიარე 60—70 კგ წონის ადამიანისათვის დღე-ღამეში საჭიროა 1500—1750-მდე კალორია, რაც სხეულის წონის ყოველ 1 კგ-ზე (სქესის მიუხედავად) 1 საათში დაახლოებით 1 კალორიას შეადგენს (ასეა ძილშიც).

ძირითადი ცვლის მაჩვენებელი ერთი და იმავე ორგანიზმისათვის გარემო პირობების შესაბამისად თუმცა დიდად არა, მაგრამ მაინც შეიძლება იცვლებოდეს. მაგალითად, პოლარულ ზონაში, ტროპიკებთან შედარებით, სადაც მეტი ტენიანობაა, ორგანიზმის ძირითადი ცვლა უმნიშვნელოდ, მაგრამ რამდენადმე მაინც გაძლიერებულია, რაც გასათვალისწინებელია პოლარულ მხარეში საცხოვრებლად ჩამოსულების ენერგოცვლის გამოთვლაში.

სხეულის ტემპერატურის 1%-ით მომატება (შრომის ან ავადმყოფობის გამო) დაახლოებით 10%-ით ზრდის ძირითად ცვლას. პათოლოგიის დროს ძირითადი ცვლა გაძლიერებულია, მაგალითად, ბაზედოვის დაავადების შემთხვევაში.

მოხუცებულთა ორგანიზმში ძირითადი ცვლა რამდენადმე ნაკლე-

ბია, ვიდრე ჭარმაგასაკოვან ორგანიზმში, ხოლო ბავშვებს ძირითადი ცვლისათვის წონის ერთ კილოგრამზე კალორიების უფრო მეტი რაოდენობა ეხარჯებათ, ვიდრე მოზრდილებს.

აღნიშნული გარემოება ნაწილობრივ იმით აიხსნება, რომ ძირითადი ცვლის დროს განვითარებული სითბოს განსაზღვრული რაოდენობა სხეულის ზედაპირიდანაც იკარგება, ბავშვებს კი — სხეულის ზედაპირი. სხეულის წონასთან შედარებით, უფრო დიდი აქვთ, ვიდრე სრულასაკოვან ადამიანებს. არის სხვა მიზეზებიც (იხ. მოზარდთა ჰიგიენა).

ამრიგად, კალორიების ის რაოდენობა, რომელიც საჭიროა ხსენებული 1500—1700 კალორიის ზევით, განპირობებულია პროფესიის სიმძიმით გამოწვეული ენერგეტიკული ხარჯით. მაგალითად, თუ ადამიანი მუშაობის დროს ყოველ 1 წუთში 2,5 კალორიამდე სითბოს ხარჯავს, ასეთ დატვირთვას მსუბუქი სამუშაო ეწოდება. ამრიგად გასაგებია, რომ უმძიმესი პროფესიის მქონე ადამიანი საკვების სახით საჭიროებს დღე-ღამეში 4000—5000 და მეტი კალორიის მიღებას.

საჭირო კალორიებს ორგანიზმი მოიპოვებს, ცხადია, მხოლოდ მის ხელთ არსებული რესურსებიდან. ამასთან დაკავშირებით შეიძლება გავიხსენოთ, რომ, პირველ რიგში, იხარჯება თვით კუნთის გლიკოგენი (რომელიც ორგანიზმში არსებული გლიკოგენის მთელი მარაგის 50%-მდეა), ღვიძლის გლიკოგენის რაოდენობაც არ არის ძალიან დიდი, 200—300 გ-ს არ აღემატება.

ასეთი მარაგის გამოვლენის შემდეგ ორგანიზმში არსებულ სამარაგო ცხიმის ჯერი დგება, რომელთა ამოწურვის შემდეგ, თუ ახალი საკვები არ იქნება მიღებული, ორგანიზმი იძულებულია შეუდგეს საკუთარი ორგანოების საშენი ცილების წვას. მაგალითად, 63 კგ წონის ერთი პროფესიული მოშიმშილე 40 დღის შემდეგ მხოლოდ 46 კგ-ს იწონიდა. აღსანიშნავია, რომ კვების უკმარისობის დროს არამაძღარი, ანუ უჯერი ცხიმოვანი მჟავების შემცველი ცხიმები უფრო ზოგავს ორგანიზმის ცილებს, ვიდრე ის ცხიმები, რომლებსაც ესთერის რადიკალებად ნაჯერი ცხიმოვანი მჟავები აქვს.

გარდა ამისა, უნდა ვიცოდეთ, რომ ერთი სახელწოდების საკვები მასალის (ცილის, ცხიმის, ნახშირწყლის) შეცვლა მეორით შეიძლება ხდებოდეს არა უმეტეს 25%-ის ფარგლებში და ისიც არახანგრძლივად.

ჩვეულებრივ ორგანიზმს საჭიროების მიხედვით უმთავრესად ღვიძლის მეშვეობით შეუძლია ცილისაგან ნახშირწყლის ან ცხიმის წარმოქმნა (მაგალითად, 100 გ ცილისაგან წარმოიქმნება 56 გ-მდე შაქარი). ცხიმისაგან (როგორც გლიცერინისაგან, ისე მჟავური რადიკალებისაგან) შესაძლებელია წარმოიქმნას ნახშირწყლები ან, პირიქით, ნახშირწყლებისაგან — ცხიმი.

ნახშირწყლის ან ცხიმის მოლეკულის ბიოქიმიური გარდაქმნით მიღებულ დერივატებთან ცილის დეზამინირების შედეგად დაგროვილი აზოტოვანი რადიკალების შეერთებით ღვიძლმა შეიძლება გამოიმუშაოს ცილაც (ასეთი გარდაქმნისა და რესინთეზის რეაქციები, როგორც აღვნიშნეთ, ხშირად ენდოთერმული ხასიათისაა).

კვების ნორმები

ადამიანის კვების ჰიგიენური ნორმები მსოფლიოში დაამუშავეს ფიზიოლოგმა ფოიტმა და ჰიგიენისტმა პეტენკოფერმა. შემდეგ ამავე საკითხზე იმუშავეს გამოჩენილმა რუსმა ფიზიოლოგებმა, მათ შორის შატერნიკოვმა, ო. პ. მოლჩანოვმა და სხვ. (იხ. შრომის ჰიგიენა).

საბჭოთა კავშირში კვების ნორმები ძირითადად ეყრდნობა ცილის, ცხიმისა და ნახშირწყლების ასეთ ურთიერთშეფარდებას 1 : 1 : 4 (ან 1 : 0.8 : 4), რა თქმა უნდა, თითოეულის ფიზიოლოგიური ოპტიმუმის დაცვით. ასეთი პროპორცია ხელს უწყობს ორგანიზმის ყველა ფუნქციის წარმატებით განხორციელებას და უკანასკნელთა შორის აგზნება-შეკავშირების პროცესების უკეთ გაწონასწორებასაც.

ცნობილია, რომ საკვების მიღება-მონელებასთან დაკავშირებული ყველა პროცესი ექსტერო- და ინტეროცეფციის ბაზაზე ფუნქციურად რეგულირდება ცენტრალური ნერვული სისტემით, კერძოდ კი — თავის ტვინის ქერქში გაფანტული, მაგრამ ერთმანეთთან ფრიად ინტენსიურად დაკავშირებული კ ვ ე ბ ი ს ც ე ნ ტ რ ი თ.

უკანასკნელ დროს დადგენილია, რომ ადამიანის კვების ცენტრი მდებარეობს ქერქქვეშა სტრუქტურებში. საკვების მოთხოვნილება (მადა) დამოკიდებულია ჰიპოთალამუსის ლატერალურ, ხოლო სიმაძღრის გრძნობა — მედიალურ ნაწილზე. როგორც მადა, ისე სიმაძღრე ძირითადად დამოკიდებულია საკვებით სისხლის უზრუნველყოფაზე, ე. ი. ჰუმორულ ფაქტორებზე წარმოქმნილ რეფლექსებზე (ე. წ. მშიერი სისხლი და სხვ.). რაც შეეხება კვების ბალანსირებას, ამ ურთულეს პროცესს მხოლოდ ადამიანის ტვინის ქერქი უწევს საბოლოო კონტროლს. ცნობილია, რომ ამ ცენტრის აგზნების შედეგად აღიძვრის მადა, ანუ შიმშილის გრძნობა, შეკავების შედეგად კი — მადა ქვეითდება. მართალია, საკვების თვისებრივ-რაოდენობრივი შეცვლით შეიძლება ერთგვარი გავლენის მოხდენა ქერქის ფუნქციაზე, მაგრამ ეს ისე არ უნდა გავიგოთ, თითქოს მარტო ჰუმორულ ფაქტორს შეეძლოს ხანგრძლივად შეცვალოს ან დაჩრდილოს ცენტრალური ნერვული სისტემის საერთო მარეგულირებელი როლი.

ცენტრალურ ნერვულ სისტემაზე ცალკეული საკვები ნივთიერების დასახასიათებლად შეიძლება აღვნიშნოთ, რომ უპირატესად ცილებით

განგრძლივებული კვება აჩქარებს პირობითი რეფლექსის წარმოქმნას, აძლიერებს მის გამძლეობას და დიფერენციაციის უნარს.

ნახშირწყლებს ზოგადად ახასიათებს ცენტრალურ ნერვულ სისტემაზე შემკავებელი მოქმედება.

ცხიმებს მიეწერება ქერქზე აღმგზნები ზემოქმედება, თუ ცხიმი დაკომპლექტებულია ნაჯერი მჟავებით (მაგალითად, ქონი), ხოლო თუ მიღებულია ზეთი, ე. ი. უჯერი ცხიმოვანი მჟავები, მათი ზემოქმედება ზომიერად საწინააღმდეგო, ანუ შეკავებითი ხასიათისაა. რაც შეეხება ლიპოიდებს, ისინი მცირე დოზებით ცენტრალურ ნერვულ სისტემას აღაგზნებენ, დიდი დოზებით კი — ამუხრუჭებენ. ცენტრალურ ნერვულ სისტემაზე ამგზნებად მოქმედებს ფოსფორის ორგანული მარილები და გლიცერინიც.

აქამდე ცილების, ცხიმებისა და ნახშირწყლების მხოლოდ ისეთ დოზებზე იყო საუბარი, რომლებიც ნავარაუდევია გაუპირობებლად, ე. ი. კონკრეტულად ასაკის ან პროფესიის გაუთვალისწინებლად. ცხადია, გაცილებით უკეთესია ვიცოდეთ, როგორი სიმძიმის სამუშაოს შემსრულებლისათვის რა რაოდენობითაა გათვალისწინებული ცილები, ცხიმები და ნახშირწყლები.

წინამდებარე ცხრილები შემუშავებულია ათი წლის წინ და სადღეისოდ მათში შეიძლება ზოგიერთი ცვლილების შეტანა.

ცხრილი 14

კვების ნორმები მოწიფულთათვის (გრამობით დღეში)

ჯგუფი	ცილები	მათ შორის ცხოველური	ცხიმები	მათ შორის მცენარეული	ნახშირწყლები	კალორიები
I ჯგუფი						
მამაკაცები 18-დან 40 წლამდე	96	58	90	27	457	3100
მამაკაცები 40-დან 60 წლამდე	89	53	84	25	412	2800
ქალები 18-დან 40 წლამდე	82	49	77	23	441	2850
ქალები 40-დან 60 წლამდე	75	45	70	21	340	2550
II ჯგუფი						
მამაკაცები 18-დან 40 წლამდე	99	54	97	29	488	3300
მამაკაცები 40-დან 60 წლამდე	92	45	91	27	434	3000
ქალები 18-დან 40 წლამდე	84	46	82	25	464	3000
ქალები 40-დან 60 წლამდე	77	43	76	23	411	2700
III ჯგუფი						
მამაკაცები 18-დან 40 წლამდე	102	56	103	31	520	3500

ჯგუფი	ცილები	მათ შორის ცხოველური	ცხიმები	მათ შორის მცენარეული	ნახშირწყლები	კალორიები
მამაკაცები 40-დან 60 წლამდე	94	51	95	28	476	3200
ქალები 18-დან 40 წლამდე	86	47	87	26	500	3200
ქალები 40-დან 60 წლამდე	79	44	81	25	447	2900
IV ჯგუფი						
მამაკაცები 18-დან 40 წლამდე	108	54	120	36	597	4000
მამაკაცები 40-დან 60 წლამდე	100	50	110	33	529	3600
ქალები 18-დან 40 წლამდე	92	46	102	30	577	3600
ქალები 40-დან 60 წლამდე	85	43	94	28	484	3250
მამაკაცები						
60-დან 70 წლამდე	80	48	76	27	326	2350
70 წელზე მეტი ასაკის	75	45	71	25	324	2200
ქალები						
60-დან 70 წლამდე	71	43	67	23	289	2100
70 წელზე მეტი ასაკის	68	41	63	22	227	2000
სტუდენტები						
ვაჟები	113	68	106	32	521	3200
ქალები	96	58	90	27	408	2700
მამაკაცები ძალიან მძიმე შრომისას	132	66	145	34	637	4500
სპორტსმენები შეჯიბრებისას						
ვაჟები	154—171	77—86	145—161	44—48	740	5000
ქალები	120—137	60—69	113—129	34—39	502	4500
ორსულები 5-დან 9 თვემდე	109	65	—	—	—	3200
მეძუძური ქალები	120	72	—	—	—	3500

ასევე საჭიროა ვიცოდეთ, როგორ არის ჩვენში დროებით დანორმილი ბავშვებისა და მოზარდების კვება იმ თავისებურებათა გათვალისწინებით, რომელთაც საჭიროებს მოზარდის ორგანიზმი.

როგორც მე-14 ცხრილიდან ჩანს, პროფესიული დატვირთვის მიხედვით, რეკომენდებულია საკვებით უზრუნველყოფის ოთხ ჯგუფად დაყოფა.

I ჯგუფში იგულისხმება პროფესია, რომელიც არ საჭიროებს მნიშვნელოვან ფიზიკურ შრომას, ე. ი. ფაქტიურად გონებრივი შრომის მუშაკები; II ჯგუფში — პროფესია, რომელიც ხორციელდება ფიზიკური, მაგრამ მექანიზებული შრომით. მაგალითად, მკერავები, მომ-

კვების ნორმები ბავშვებისა და მოზარდებისათვის დღეში, გრამობით

ასაკი	ცილები	მათ შორის ცხოველური	ცხიმები	მათ შორის მცენარეული	ნახშირწყლები	კალორიები
6 თვიდან 1 წლამდე (დედის რძის გარდა)	25	20—25	25	—	113	800
1 წლიდან 1,5 წლამდე	48	36	48	—	160	1300
1,5 წლიდან 2 წლამდე	53	40	53	5	192	1500
3 წლიდან 4 წლამდე	63	44	63	8	233	1800
5 წლიდან 6 წლამდე	72	47	72	11	252	2000
7 წლიდან 10 წლამდე	80	48	80	15	324	2400
11 წლიდან 13 წლამდე	96	58	96	18	382	2850
14 წლიდან 17 წლამდე ვაჟი	106	64	106	20	422	3150
14 წლიდან 17 წლამდე ქალიშვილი	93	56	93	20	367	2750

სახურების სფეროს მუშაკები და სხვ., III ჯგუფში — პროფესია, რომელიც საჭიროებს ან არამექანიზებულ ანდა ნაწილობრივ მექანიზებულ შრომას; ამ ჯგუფში შედიან აგრეთვე დიდი აეროპორტის დისპეტჩერები, მფრინავები, ავტობუსის მძღოლები და სხვ.: IV ჯგუფში კი შედის ისეთი პროფესიები, რომლებიც საჭიროებენ მძიმე არამექანიზებულ სამუშაოთა ფიზიკურ, ანუ კუნთოვან შესრულებას.

ამრიგად, წინამდებარე თავში განვიხილეთ ადამიანის ნორმალური შრომისა და საყოფაცხოვრებო ფაქტორებით გამოწვეული მოთხოვნილებანი როგორც ცალ-ცალკე ორგანული ინგრედიენტისადმი, ისე მათგან გამომდინარე ენერგიის მომცემი კალორიებისადმი.

ზოგჯერ საკითხი უფრო ზოგადად ისმება, მაგალითად, საჭიროა დაიგეგმოს წელიწადში რამდენი ცილა, ცხიმი ან ნახშირწყალი დასჭირდება ჩვენი სახელმწიფოს 255 მილიონიან მოსახლეობას. ასეთი ჯამური დაგეგმვისათვის სარგებლობენ ადამიანის საშუალო, ანუ პიროვნული მოთხოვნილებით. მაგალითად, კვების ნორმები საშუალოდ 1 სულზე, ასაკის, სქესისა და პროფესიის მიუხედავად, ასეთია: ცილები 100 გ (აქედან ცხოველური 55 გ), ცხიმები — 95 გ (აქედან მცენარეული 35 გ), ნახშირწყლები 425 გ, კალორიები 3040 (აქედან ცხოველური 1144). მაგრამ აღსანიშნავია, რომ ეს გაუპიროვნებელი საშუალოა და უფრო სანდო მაჩვენებლების მი-

ღება. შეიძლება მხოლოდ შრომის, ასაკისა და სამხარეო თავისებურებათა გათვალისწინებით.

ზემომოყვანილი ახალი სარეკომენდაციო ნორმების შემოღება განპირობებული იყო საყოფაცხოვრებო და შრომის პირობების კიდევ უფრო გაუმჯობესებით: ტრანსპორტის გაუხვებით, შრომითი პროცესების ავტომატიზაციითა და მექანიზაციით სამუშაო კვირის ხანგრძლივობის შემცირებით და სხვ. ყოველივე ეს კი ამცირებს სახარჯავ ენერგიაზე მოთხოვნილებას, ამიტომ სადღეისოდ III და IV ჯგუფებს კალორიულობა შეიძლება 5—10%-ით შეუმცირდეთ.

რაც შეეხება ქალებისათვის განსხვავებული ჯგუფების გამოყოფას, იგი მეცნიერულად დასაბუთებულია იმით, რომ მამაკაცის საშუალო წონაზე, ე. ი. 70 კგ-ზე, ქალის საშუალო წონა 15%-ით ნაკლებია და უახლოვდება 60 კგ-ს.

წყალი

წყალი ორგანიზმის აუცილებელი შემადგენელი ნაწილია. თუ ვივარაუდებთ, რომ ადამიანის ორგანიზმში წყალი საშუალოდ 68%-ს შეადგენს, მაშინ დანარჩენი 32 გრამი მშრალი ნაშთის განაწილება (დამრგვალებით) ასეთ სურათს მოგვცემს: ნახშირბადი (C) — 48%, ჟანგბადი (O_2) — 24% აზოტი (N_2) — 13%, წყალბადი (H_2) — 7%, გოგირდი (S) — 1,5%. მინერალური ნივთიერებები — 6,5%. ადამიანის საკვებში წყლის დანიშნულებაა დასახელებული ელემენტების შემცველი საკვები მასალის ხსნად მდგომარეობაში გადაყვანა-მიწოდება და მათი წვის შედეგად წარმოქმნილი ნარჩენი პროდუქტების ორგანიზმიდან გამოტანა.

ადამიანის ორგანიზმში წყალს, გარდა სატრანსპორტო დანიშნულებისა, ანიჭებენ აგრეთვე ქიმიური შუამავლის (კატალიზატორის) როლსაც, რადგან სხეულში მიმდინარე ბიოქიმიური რეაქციები დამოკიდებულია წყლის თანაპოვნიერებაზე. წყალი, როგორც დიდი თბოტევადობის მქონე, ადამიანს ეხმარება სხეულის სითბოს შენარჩუნებაშიც.

ადამიანი ყოველდღიურად 2—3 ლიტრამდე წყალს ღებულობს. ისიც ცნობილია, რომ უჭმელად ადამიანმა შეიძლება იცოცხლოს თითქმის ორმოცი დღე, უწყლოდ კი მხოლოდ რამდენიმე (8—10) დღეს თუ გაძლებს[1]. საერთოდ, მიღებულია, რომ ავტოინტოქსიკაციის მოვლენები ადამიანს უვითარდება მას შემდეგ, რაც ორგანიზმში წყლის მარაგი 10%-ზე მეტად დაიკლებს, ხოლო როცა დანაკლისი 15—25%-მდე

---

[1] მაგალითად, 1981 წ. ირლანდიელ პატრიოტ პატიმრების ჯგუფმა გამოაცხადა შიმშილობა, რის შედეგად ყველა მათგანი დაიღუპა 60—65 დღეში.

მიაღწევს, ადამიანი კვდება (იხ. აგრეთვე „წყალი“ კომუნალურ ჰიგ. განაკვეთში).

ყოველდღიურად საჭირო წყლის დიდ ნაწილს ორგანიზმი გარედან ღებულობს, ნაწილი კი თვით ორგანიზმშიც წარმოიქმნება.

ჩვეულებრივ, საკვებთან ერთად ორგანიზმი დღე-ღამეში ღებულობს ამ საკვებში შემავალ 1 ლიტრამდე წყალს (რძე, პური, ყველი, ხილი და სხვ.) გარდა ამისა, საკვების ორგანულ ნივთიერებათა შემადგენელი წყალბადი იჟანგება და წარმოქმნის ე. წ. „დაჟანგვის“ წყალს (დაახლოებით 5 გრამს ადამიანის წონის თითოეულ კილოგრამზე, რაც დღე-ღამეში 300—350 გრამს შეადგენს. მაგალითად, 100 გ ცხიმის წვა ორგანიზმს აძლევს 107 გ წყალს[1], 100 გ ცილის წვა — 41 გრამს, 100 გ ნახშირწყლების წვა კი — 55 გრამს), ამას ემატება სასმელები (ჩაი, ყავა, რძე, კაკაო, ღვინო) და სუფთა სახით მიღებული წყალი (0.5—1.5 ლიტრამდე) რის შედეგად მთლიანად იფარება ორგანიზმის საღღეღამისო მოთხოვნილება 2,5—3 ლიტრ წყალზე.

ორგანიზმიდან წყალი გამოიყოფა: შარდის სახით — 1,5 ლიტრი, კანის საშუალებით — 0,5 ლ, ფილტვებით — 0,4 ლ ფეკალურ მასებთან ერთად — 0,3 ლიტრამდე.

წვის შედეგად მიღებულ ნივთიერებათა გამოტანაში წყლის უდიდესი როლი ნათლად ჩანს ისეთ დაავადებათა შემთხვევაში, რომელთა დროს ხდება შარდის შეკავება და ამ ნიადაგზე ავტოინტოქსიკაციის მოვლენები ვითარდება.

ჩვეულებრივ, ორგანიზმში წყლის ცვლას თავის ტვინის ქერქის ხელმძღვანელობით ტვინის დანამატი (ჰიპოფიზი) განაგებს.

24 საათის განმავლობაში ორგანიზმში გამოიყოფა და შეიწოვება წყლის საკმაოდ დიდი რაოდენობა. მაგალითად, ნერწყვთან ერთად წყალი გამოიყოფა 1,5 ლიტრამდე, კუჭის წვენთან ერთად — 2,5 ლიტრამდე, პანკრეასის წვენთან ერთად — 0.7 ლიტრამდე, ნაღველთან ერთად — 0,5 ლიტრამდე, ნაწლავების წვენთან ერთად — 3—4 ლიტრამდე და ა. შ. (სულ საშუალოდ 6—7 ლიტრამდე). მაგრამ ამ რაოდენობიდან გარეთ გამოდის მხოლოდ ფეკალურ მასებს გამოყოლილი 0,3 ლიტრამდე წყალი, დანარჩენი ისევ შეიწოვება და სხვადასხვა ორგანოს ფუნქციებს ემსახურება.

მინერალური მარილები

ნორმალურად ადამიანის ორგანიზმი (68% წონის წყლის გამოკლებით, ე. ი. გამოშრობის პირობებში) შეიცავს 6.7%-მდე მარილებს,

[1] ამიტომაცაა, მაგალითად, რომ აქლემს შეუძლია თავის კუზის ცხიმიდან მიიღოს 40 ლიტრამდე წყალი.

აქედან 3,5% Ca-ს, 1,5% P-ს, 0,6% Na-ს, 0,50% K-ს, 0,45% -Cl-ს. 0,1% -მდე Mg-ს და სხვ.

მინერალური ნივთიერებანი, გარდა ძვლოვანი სისტემის უზრუნველყოფისა, მნიშვნელოვან როლს ასრულებს ქსოვილებში წყლის შენახვაშიც. ისინი საჭირო არიან ნივთიერებათა ცვლის პროცესში წარმოქმნილი მჟავების გასანეიტრალებლად, სისხლის pH-ის მუდმივობის დასაცავად, ნახშირმჟავა და ფოსფორმჟავა, ანუ საბუფეროდ მჟავა-

ცხრილი 16

სხეულში მინერალური მარილების შემცველობისა და ასაკის ურთიერთდამოკიდებულება

ასაკი	მინერალურ ნივთიერებათა რაოდენობა სხეულის თითოეულ კილოგრამ წონაზე	
	გრამობით	პროცენტობით
6-თვიანი ჩანასახი	22	2,2
ახალშობილი	34,5	3,45
სრულასაკოვანი ადამიანი	43,5	4,3

ტუტოვანი მარილების წარმოსაქმნელად და ა. შ. ამიტომ საჭირო რაოდენობის მინერალურ მარილებს მოკლებული საჭმელი ნაკლები კვებითი ღირებულებისაცაა.

მარილების მნიშვნელობის დასადასტურებლად ზოგიერთი ავტორი ასე მსჯელობს: რამდენადაც მდიდარია მარილებით რძე, რომლითაც იკვებება ახალშობილი ცხოველი, იმდენად ადრე ხდება სხეულის წონის გაორკეცება: მაგალითად, თუ ქალის რძე შეიცავს 0,2% მინერალურ ნივთიერებას, ხოლო ბავშვის წონა ორკეცდება 6 თვის შემდეგ; თუ ძროხის რძე შეიცავს 0,7% მინერალურ ნივთიერებას, ხბოს წონა ორკეცდება 1,5 თვის შემდეგ; თუ კურდღლის რძეში მინერალური ნივთიერებები 2,5%-მდე აღწევს, ბაჭიის წონა ორკეცდება უკვე 6 დღის შემდეგ.

ამ ავტორების აზრით, მარილების შემცველობას საკვებში უდიდესი მნიშვნელობა აქვს ორგანიზმის ზრდა-განვითარებისათვის, რაც ისე არ უნდა გავიგოთ, თითქოს ორგანიზმის ზრდა მართლაც მხოლოდ მარილოვან ნივთიერებებზე იყოს დამოკიდებული.

სინამდვილეში, მრავალ სხვა ბიოლოგიურ ფაქტორებთან ერთად, როგორიცაა, მაგალითად, ცხოველის სიცოცხლის ხანგრძლივობა და სხვ., მნიშვნელობა აქვს აგრეთვე საშენ ცილებსაც. მაგალითად, ქალის რძეში ცილა 1,5%-ია, ძროხისაში — 3,4%, კურდღლისაში — 15%.

მარილებსვე ეკუთვნის ნატრიუმის ქლორიდი (NaCl), რომელიც ბუნებრივ საკვებში ძალიან მცირე რაოდენობითაა, ამიტომ

ადამიანს ნორმალური მარილოვანი ბალანსის შესანარჩუნებლად ესაჭიროება მისი ხელოვნური გზით დამატება (დღე-ღამეში 10—15 გრამამდე). ძირითადად ამ მარილის ხარჯზე ხდება კუჭის წვენის სიმჟავის (HCl) გამომუშავება (კუჭის წვენში საშუალოდ 0,6% HCl-ია) და სისხლისა და ორგანიზმის სხვა სითხეების დაკმაყოფილება NaCl-ით (სისხლის შრატში, 0,75% NaCl-ია). დადასტურებულია, რომ NaCl ახანგრძლივებს სიმაძღრის გრძნობას კუჭში საჭმლის დაყოვნებით, ხდენს ამამაღლებელ ზეგავლენას სისხლის არტერიულ წნევაზე, ამიტომ პრეჰიპერტონიისა და ჰიპერტონიის მდგომარეობაში მისი უხვად გამოყენება რეკომენდებული არ არის.

მინერალური ნივთიერებით უზრუნველყოფისათვის ამჟამად მიღებულია შემდეგი სადღეღამისო ნორმები: სრულასაკოვანთათვის კალციუმი — 1000 მგ, ფოსფორი — 1500 მგ (ამ ელემენტს გონებრივად მოშუშავეებისათვის დიდი მნიშვნელობა აქვს), რკინა — 15 მგ, მაგნიუმი 500 მგ (ეს ელემენტი აქვეითებს არტერიულ წნევას), კალიუმი — 4000 მგ, გოგირდი — 1000 მგ-მდე, Na, Cl — თითოეული 5—6 გრამამდე) მოზარდებისათვის ეს მონაცემები სათანადოდ იცვლება).

როდესაც ადამიანის ორგანიზმის მინერალური მარილებით მომარაგებაზე ვლაპარაკობთ, უნდა გვახსოვდეს, რომ ცხოველური პროდუქტებიდან მიღებული მინერალური ნივთიერებანი, მაგალითად, Ca, Mg, K, P, S, Fe[1] გაცილებით უკეთ შეიწოვება, ვიდრე მცენარეულიდან მიღებული.

შედარებით ნაკლებად არის შესწავლილი საკითხი მოხუცებულობის ასაკში მინერალურ მარილებზე მოთხოვნილებათა შესახებ. კერძოდ, არ არის გამომუშავებული როგორც მარილებით, ისე წყლით უზრუნველყოფის მიზანშეწონილი და დამზოგავი რეჟიმი, განსაკუთრებით გულ-სისხლძარღვთა სისტემის მოშლილობისა და სხეულის საერთო სიმსუქნის დროს.

ბიომიკროელემენტები

იმ მინერალური ნივთიერებების (ელემენტების) გარდა, რომელთა აუცილებლობა ორგანიზმისათვის სარწმუნოდაა შესწავლილი და დასაბუთებული (მაგალითად, K, Na, Ca, Mg, P, Fe, S, Cl და სხვ.), ცნობილია სხვა ქიმიური ელემენტები, რომელთა საკვებში არარსებობა ან

---

[1] ვინაიდან კარდიოლოგიურ პროფილაქტიკაში K-ს განსაკუთრებული ადგილი უკავია, მოგვყავს მისი შემცველობა მგ-ობით კილოგრამ წონაზე: ლობიო — 11100; რძე — 1500; ყველი — 6000; ხორცი — 2700; კარტოფილი — 5500; სტაფილო — 2900; კიტრი — 3000; პამიდორი — 3100; ვაშლი — 2300; გარგარი — 3500; ბადრიჯანი — 2500; ხორბალი — 3000; ისპანახი — 80000; თევზი — 2000 (საშ.).

არასაკმარისობა, მათი უმცირესი დოზებით საჭიროების მიუხედავად, აუცილებლად იწვევს ამა თუ იმ პათოლოგიურ მოვლენას. ქიმიური ელემენტების ამ ჯგუფს ბიომიკროელემენტებს[1] უწოდებენ. რადგან მიკროელემენტები არაორგანული წარმოშობის არიან, ცხადია, მათი სინთეზირება სხეულს არ შეუძლია. ამიტომ ორგანიზმში ისინი შეტანილი უნდა იყოს გარედან, ე. ი. სასმელ-საჭმელის გზით.

ამ ნივთიერებებს, რომლებიც შედიან საერთო ბიოლოგიური ელემენტების ერთიან ჯგუფში, სხვანაირად მიკროელემენტებსაც უწოდებენ და, როგორც სახელიც გვიჩვენებს, თითოეული მათგანი მართლაც მიკროსკოპული რაოდენობითაა საჭირო ადამიანის, ცხოველისა და მცენარისათვის. ამ გარემოებას პირველად ყურადღება მიაქცია დიდმა რუსმა მეცნიერმა ვ ე რ ნ ა დ ს კ ი მ (1891 წ.). მიკროელემენტებს კავშირი აქვს მრავალ რთულ ბიოქიმიურ პროცესთან. ისინი გვხვდება ვიტამინების, ფერმენტებისა და შინაგანი სეკრეციის რიგი ჯირკვლების ნაწარმოებ ჰორმონებში და სხვ.

სათანადო რაოდენობით შეტანილი მრავალი ბიომიკროელემენტი დადებითად მოქმედებს ორგანიზმზე, მათი მოჭარბებული რაოდენობა კი იწვევს ამა თუ იმ დაავადებას. მაგალითად, ძვლებსა და კბილის მინანქარში ფთორის რაოდენობის ორჯერ გადიდება (0,032%-მდე) იწვევს ძვლების საერთო ფლუოროზს[2], კერძოდ, კბილის მინანქრის დაწინწკვლას (სურ. 33). ნორმასთან შედარებით ფთორიდების ამდენჯერვე შემცირება კი იწვევს მინანქრის სიმკვრივის დაქვეითებას და ხელს უწყობს ამ ნიადაგზე კარიესის წარმოქმნას[3]. პროფ. ვარაზს მიაჩნია, რომ ფთორის მეტ-ნაკლებობა ცვლის სისხლის pH-ს, რასაც შეუძლია მნიშვნელოვანი გავლენა მოახდინოს სხვადასხვა ფერმენტის აქტივობაზე.

ნიადაგში ბერილიუმის ან სტრონციუმის ჭარბი რაოდენობა ზედმეტად ამდიდრებს ბალახს ამ მიკროელემენტებით და ხელს უწყობს პირუტყვთა რაქიტს, ხოლო მსგავს პირობებში სელენის სიუხვე იწვევს ე. წ. ტუტოვან დაავადებას, მატყლის (ბეწვის) გაცვენას.

მრავალი საბჭოთა და საზღვარგარეთელი მკვლევარის დაკვირვებით, ასეთ აუცილებელ ბიომიკროელემენტებს ეკუთვნის: Fe, Cu, Co, Mn, Ni, Pb, F, I, Zn, Mo, Cd, Cr და ა. შ. მათი რიგი თანდათან იზრდება.

ყველა აქ დასახელებულ მიკროელემენტს ადამიანის ორგანიზმში

---

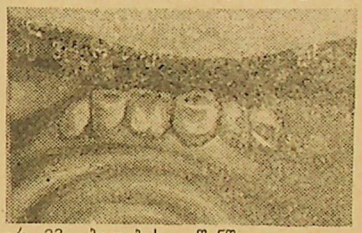
[1] ბიომიკროელემენტებადაა მიჩნეული ის ქიმიური ელემენტები, რომლებიც საკვებ პროდუქტებში 1 მგ%-ზე მეტი რაოდენობით არ მოიპოვება. ეს განსაზღვრა ცხადია, პირობითია.

[2] ფლუოროზს უნდა მოველოდეთ ალუმინის მეტალურგიაში, სადაც ფთორის შემცველ კრიოლიტს იყენებენ.

[3] კარიესის ეტიოლოგიაში პროფ. თ. ჩხარტიშვილი ჰიპერთირეოზს ანიჭებს უპირატესობას, ჩვენ კი — წყლის სადეზინფექციო ქლორის მავნეობას.

ვიწრო დანიშნულება აქვს, ამით ისინი ძალიან მოგვაგონებენ ვიტამინებსა და ფერმენტებს. ორგანიზმში მიმდინარე მრავალი ბიოლოგიური პროცესის განხორციელებისათვის ვიტამინებს, ფერმენტებსა და მიკროელემენტებს შორის მტკიცე კავშირია. მაგალითად, ფერმენტი კატალაზა შეიცავს რკინას, კარბოანჰიდრაზა — თუთიას და ა. შ.

დღემდე საყოველთაოდ ცნობილი იყო რკინის როლი ორგანიზმის სისხლით მომარაგებასა და ჰემოგლობინის მეშვეობით უჯრედის სუნთქვაში. ამჟამად უკვე ცნობილია ისიც, რომ სპილენძი რკინისათვის აუცილებლად დამხმარე ელემენტია არა მარტო ჰემოგლობინის აგებაში, არამედ ჟანგბადის გადაცემაშიც.



სურ. 33. კბილების დაწინწკვლა ფლუოროზის შედეგად.

შეიძლება უფრო რთული მაგალითების მოყვანაც. ზემოთ აღვნიშნეთ, რომ უსპილენძოდ რკინა ვერ აკმაყოფილებს ჰემოპოეზს, მაგრამ, გამოირკვა, რომ, რკინისა და სპილენძის გარდა, საჭიროა B_{12} ვიტამინიც, რომელიც თავის მოლეკულაში 5%-მდე კობალტს შეიცავს. მაშასადამე, სისხლის წარმოქმნაში სამი ბიომიკროელემენტი (Co—Fe—Cu) მონაწილეობს (ჰიპოთეტიურად ელოდებიან Mn-საც).

მცენარეთა სამყაროში Cu ყველაზე მეტია მუხუდოში, შვრიაში, ლობიოში, მჟაუნაში და სხვ. ქალის რძეში მისი რაოდენობა 1 მგ%-ს უახლოვდება. სპილენძს შეიცავს სხვადასხვა ფერმენტი, მაგალითად, ლაქტაზა, თიროზინაზა, ასკორბინმჟავას დამშლელი ფერმენტი ოქსიდაზა და ა. შ. სპილენძი გავლენას ახდენს ჰორმონთა ფუნქციონირებაზე — ზოგის მოქმედებას აძლიერებს, ზოგისას კი აფერხებს, მაგალითად, აძლიერებს ინსულინისა და პროლანის, ხოლო აფერხებს ადრენალინის მოქმედებას.

მტკიცდება აგრეთვე სპილენძის მონაწილეობის აუცილებლობა გლუკოზისაგან გლიკოგენის წარმოქმნაში (ინსულინის ფუნქცია). ცნობილია, რომ 100 გ ღვიძლი შეიცავს 0,0004 მგ-მდე სპილენძს.

მიკროელემენტ As მიაწერენ ძვლოვანი სისტემის ზრდაში თანამონაწილეობას. Cr ტრიფსინის გააქტიურებაში; Pb-ს გულ-სისხლძარღვთა ფიზიოლოგიაში (კეი, კანელი, პატარაია).

ამჟამად ცნობილია ბევრი სტიმულანტი მიკროელემენტი, რომელთაც შეუძლიათ საკმაო როლი შეასრულონ როგორც სასოფლო-სამეურნეო კულტურების მოსავლიანობის გადიდებაში (Mn, Cu, Mo), ისე მეცხვარეობაში—კარგი და ბევრი მატყლის მისაღებად (Ni, Co). ასეთი მიკრო-

სტიმულანტორები შეიძლება აღმოჩნდეს ორგანული ნივთიერებებიც. მაგალითად, პროფ. ჰუსეინოვმა (ბაქო) ნავთობისაგან მიიღო ზრდის სტიმულატორი (PHB) ზნნ, რომელიც მოსავალს ერთიორად ზრდიდა, მაგრამ როგორც შემდეგში გამოირკვა, მას ჰქონდა ბევრი უარყოფითი თვისებაც — კანცეროგენობა და სხვ. ამიტომ ცხოველთა საკვებსა ან მემინდვრეობაში ყოველი ახალი ბიოსტიმულატორის გამოყენებას კვების ჰიგიენისტი დიდი სიფრთხილით უნდა მიუდგეს და მხოლოდ ხანგრძლივი დაკვირვების შედეგად გამოიტანოს დადებითი დასკვნა (ამჟამად სახორცე ჯიშების ზრდის ნამატის დაჩქარებისთვის სტიმულატორად გამოყენების მასობრივ გამოცდას გადის, მაგალითად, ანტიბიოტიკი ტულოზინი).

არაფერს ვამბობთ ბიომიკროელემენტ იოდის შესახებ, რადგან, ორგანიზმში მისი მცირე რაოდენობით პოვნიერების მიუხედავად, ცნობილია მისი დიდი მნიშვნელობა ჩიყვის ეტიოპათოგენეზში, მეძუძური ქალის ლაქტაციის გაძლიერებაში, ათეროსკლეროზის დათრგუნვაში და სხვ. იოდის დიდ ნაწილს ფარისებრი ჯირკვალი იყენებს, რადგან ამ ჯირკვალში ხდება ჰორმონ თიროქსინის სინთეზირება 65,3% იოდის შემცველობით (მსოფლიოში ჯერ კიდევ მილიონობით ჩიყვიანია).

ჩვეულებრივი მცენარეული საკვები ორგანიზმს ამარაგებს 70 გამა იოდით, ხორცეული—40 გამით, წყალი და ჰაერი 5—5 გამით, სულ 120 გამით. არსებობს ჰიპოთეზა, რომ იაპონელები რომლებიც უხვად ჭამენ ზღვის კომბოსტოს და თევზეულს, რომელშიც დიდი რაოდენობითაა იოდი, ჩიყვი და სკლეროზიც უფრო იშვიათად ემართებათ. ზოგ მკვლევარს კი მიაჩნია, რომ ჩიყვის წარმოქმნაში წამყვან როლს ასრულებს ზოგადი ცხოვრების პირობები, — კვება, საბინაო კეთილმოწყობა და სხვა საყოფაცხოვრებო მაჩვენებლები, ე. ი. იოდი შეიძლება საკმაო რაოდენობით იყოს როგორც წყალში, ისე საკვებშიც, მაგრამ ჩიყვიანობა მაინც აღინიშნებოდეს.

ჩიყვის მასობრივად გავრცელების რაიონებში შესატან იოდიან სუფრის მარილს (1 კგ NaCl-ს უმატებენ 0,01—0,025 გ KI-ს. იოდის შენარჩუნების მიზნით ძალზე მცირე რაოდენობით უმატებენ ნატრიუმის თიოსულფატს ან ნატრიუმის ბიკარბონატს.

მიკროელემენტი მანგანუმი (Mn) ფართოდაა გავრცელებული ბუნებაში, გავლენას ახდენს სასქესო ფუნქციაზე, ძვლების ზრდის პროცესებზე, ლიპოიდების ცვლაზე. Mn აძლიერებს გლიკოგენის სინთეზს, შედის ფერმენტ ლაქტაზასა და არგინაზაში და აძლიერებს B_1 ვიტამინის მოქმედებას. მანგანუმი ლიპოტროპულად, ანუ დამხარჯველად მოქმედებს ცხიმებზე. უნდა აღვნიშნოთ, რომ მას, ისევე როგორც ნიკელს, მუტაგენური თვისებებიც აქვს. ეს ელემენტი მოზარდებს უფრო მეტი რაოდენობით სჭირდებათ.

არანაკლები მნიშვნელობა აქვს თუთიასაც. მის თანაპოვნიერებაზეც არის დამოკიდებული სასქესო ჰორმონების აქტიურობა, ე. ი. მას ახასიათებს გონადოტროპული მოქმედება. გარდა ამისა, თუთია აღმოჩენილია ინსულინის მოლეკულაშიც.

საქართველოს სსრ სანიტარიული სამეცნიერო-კვლევითი ინსტიტუტის კვების ჰიგიენის განყოფილების თანამშრომლებმა (ვ. კაციტაძემ, პ. კაპანაძემ, ჯ. რიჟამაძემ, ს. თაქთაქიშვილმა, ვ. ჯიბლაძემ, ზ. ქარუმიძემ და სხვებმა) დაადგინეს, რომ სპილენძით მდიდარია ჩვენებური პომიდორი, ისპანახი, კომბოსტო, ბოლოკი და სხვ. (თითოეულ კილოგრამში 6—15 მგ-ის რაოდენობით). დარიშხანით მდიდარია კიტრი, წიწმატი, ხახვი (1—2 მგ თითოეულ კგ-ში), მანგანუმით მდიდარია ლობიო, ვაშლი, მსხალი და სხვა მცენარეული საკვები (4—18 მგ თითოეულ კგ-ში); ფთორი აღმოჩენილია ლობიოში, სიმინდში, ხორბალში (0,06—9,8 მგ თითოეულ კგ-ში), ხორცეულში (0,3—0,5 მგ თითოეულ კგ-ში), ხილში (0,07—0,18 მგ თითოეულ კგ-ში), რძეში (0,008 მგ 1 კგ-ში) და ა. შ. მათივე მონაცემებით, საქართველოს საკვებ მასალებში Ni-ის შემცველობა 2-დან 200 გამა%-მდე ცვალებადობს, Co-სა კი — 0,4-დან 23 გამა%-მდე.

უდავოა, რომ გარემო პირობები განაპირობებს კვების პროდუქტებში მიკროელემენტების შემცველობას. მაგალითად, ფთორის გამომყოფ ქიმიურ საწარმოსთან ახლოს და მისგან დაშორებით მოყვანილ კარტოფილსა და სტაფილოში ეს მიკროელემენტი აღმოჩენილია ფრიად განსხვავებული რაოდენობით, პირველ შემთხვევაში კარტოფილში 0,086 მგ ყოველ 100 გრამ მშრალ ნივთიერებაზე, მეორე შემთხვევაში კი მხოლოდ — 0,05 მგ; სტაფილოში პირველ შემთხვევაში 0,15 მგ, მეორეში — 0,06 მგ და ა. შ.

ნიკელისა და კობალტის კონცენტრაცია ამ ლითონების საბადოთა რაიონის მცენარეებში 700-ჯერ მეტი აღმოჩნდა, ჩვეულებრივ შავმიწანიადაგების მცენარეებთან შედარებით, ალბათ, მანგანუმიც ჭიათურის რაიონის ღვინოებში მეტი იქნება კახეთთან შედარებით.

მართალია მიკროელემენტების შესახებ ჯერჯერობით კიდევ ცოტაა ცნობილი, მაგრამ არსებული მონაცემების მიხედვითაც შესამჩნევია ერთგვარი ტენდენცია იმისა, რომ ისინი უშუალოდ მონაწილეობენ მრავალ სასიცოცხლო ფუნქციაში. აღნიშნული მნიშვნელობის შესაბამისად მეცნიერები ცდილობენ დაადგინონ ბიომიკროელემენტთა სადღეღამისო აუცილებელ რაოდენობათა სიდიდეები. თ. გ. კრ ო ტ კ ო ვ ი ს, კ. ს. პ ე ტ რ ო ვ ს კ ი ს და ა. ა. პ ო კ რ ო ვ ს კ ი ს მონაცემებით, ადამიანს სჭირდება: 0,2 მგ Cu, 0,2 მგ იოდიდები, 100 მგ Mn, 0,2 მგ Co, 1 მგ ფთორიდები, 15 მგ Zn და ა. შ.

სპეციალური ცდებით დამტკიცებულია, რომ ქიმიურად სუფთა საკვები ნივთიერებებისაგან, ე. ი. ცილების, ცხიმების, ნახშირწყლებისა და მინერალური მარილებისაგან შედგენილი ულუფა ვერ უზრუნველყოფს ორგანიზმის წესიერ განვითარებას და ნორმალურ მოქმედებას. აღმოჩნდა, რომ არსებობს რაღაც სხვა ნივთიერებაც, რომელთა გარეშე შეუძლებელია სასიცოცხლო ფუნქციების ნორმალური შენარჩუნება.

ეს გარემოება პირველად აღნიშნა 1880 წელს რუსმა ექიმმა ნ. ი. ლუნინმა. მან თავისი კვლევითი სამუშაოები, რომლებითაც საფუძველი დაედო მეცნიერებას ვიტამინების შესახებ, ჩაატარა ფუნკის, ეიკმანის, ჰოპკინსის, ჰოლსტის, ფროლიხისა და ამ დარგში შომუშავე სხვა მეცნიერთა გამოკვლევებზე სულ მცირე 30 წლით ადრე.

აღსანიშნავია ისიც, რომ ფუნკი ვიტამინებს მიიჩნევდა მხოლოდ სამკურნალო საშუალებად, ნ. ი. ლუნინი კი — როგორც სამკურნალო, ისე პროფილაქტიკურ საშუალებადაც. აქვე უნდა აღვნიშნოთ, რომ არც ლუნინის აღმოჩენები ყოფილა უწინამორბედო.



ნ. ი. ლუნინი.

1820 წელს, ნ. ი. ლუნინამდე 60 წლით ადრე, პ. ვიშნევსკიმ გამოთქვა აზრი, რომ სურავანდის, ანუ ცინგის საწინააღმდეგო პროდუქტებში მოიპოვება ნორმალური ცხოველმყოფელობის ხელშემწყობი რაღაც ნივთიერება.

პ. ვიშნევსკიზე ადრე კი მ. ლომონოსოვმა (1711—1765 წწ.) ჩრდილოეთის ზღვებში მოგზაურთა სურავანდისაგან დასაცავად სავალდებულოდ მიიჩნია მათი მომარაგება ფიჭვის წიწვითა და ყვითელი ჟოლოთი.

პროფ. კ. ეფრემოვის აზრით, ვიტამინოლოგიის დასაწყისი რუსეთში აღინიშნება ჯერ კიდევ XVI საუკუნიდან, რადგან ამ დროიდან რუსი მეზღვაურები და მოგზაურები: ალენინი (ერმაკად წოდებული, 1681), რებროვი (1633—1652), ბუზა (1637—1638), პოპოვი და

დეჟნევი (1647—1648), პოიარკოვი (1643), ხაბაროვი (1650—1653) და სხვები უკვე იყენებდნენ სურავანდის საწინააღმდეგოდ ბუნებრივ მცენარეულ საშუალებებს.

1786 წელს გემებზე მომუშავე რუსმა ექიმმა ბეხერახტმა პირველად მსოფლიოში გამოთქვა მოსაზრება იმის შესახებ, რომ სურავანდი არ არის ინფექციური დაავადება.

ცალკე უნდა აღვნიშნოთ ის ფაქტიც, რომ გამოჩენილმა რუსმა ქიმიკოსმა გ. ზ ე ლ ი ნ ს კ ი მ პირველმა დაადგინა ფერმენტებისა და შინაგანი სეკრეციის ინკრეტების მსგავსად ვიტამინების მასტიმულირებელი მოქმედება ორგანიზმის უჯრედის ცხოველმყოფედობაზე. მანვე გამოთქვა მოსაზრება იმის შესახებ, რომ ვიტამინები აუცილებელია ორგანიზმისათვის როგორც საშენი მასალა, რადგან ისინი მონაწილეობენ ფერმენტების წარმოშობაში, რაც თანდათან გამართლდა, მართლდება ისიც, რომ სადღეისოდ ასამდე ფერმენტის შედგენილობაში აღმოჩენილია ესა თუ ის ვიტამინი. ცნობილი გახდა ისიც, რომ ბევრი ვიტამინი (C, B_1, PP და სხვ.) მონაწილეობს სხეულში სეკრეციული მოქმედების გაძლიერებაში.

1897 წელს ჰოლანდიის კოლონიური საპატიმროს ექიმმა ეიკმანმა პირველმა აღნიშნა, რომ აზიის მრავალ ქვეყანაში გავრცელებული ავადმყოფობა ბერი-ბერი გამოწვეული იყო ძირითადად მხოლოდ გათრაშული, ე. ი. კანგაცლილი ბრინჯის საკვებად გამოყენების გამო.

13 წლის შემდეგ, ე. ი. 1910 წელს, ამავე დასკვნამდე მივიდა პოლონელი ბიოქიმიკოსი კაზიმირ ფუნკი, რომელმაც ამ დაავადების საწინააღმდეგოდ თავის მიერ აღმოჩენილ ნივთიერებას ვ ი ტ ა მ ი ნ ი, ანუ სიცოცხლის ამინი უწოდა. შემდეგ მოძღვრება ვიტამინების შესახებ სწრაფად განვითარდა და 1920 წლისათვის ფართო აღიარება პოვა. შემდეგ წლებში ვიტამინთა რიცხვმა რამდენიმე ათეულს მიაღწია.

მრავალი ვიტამინის (მაგალითად, A, B_1, C, D, B_2 და K ვიტამინის) ქიმია იმდენად კარგადაა შესწავლილი, რომ ამჟამად მათი მიღება უკვე ქარხნული წესით, ე. ი. ხ ე ლ ო ვ ნ უ რ ი ს ი ნ თ ე ზ ი თ აც ხდება.

ამ ნივთიერებათა საერთო სახელწოდება ვ ი ტ ა მ ი ნ ი უკვე მოძველებული და არაზუსტია, რადგან ცნობილი ვიტამინებიდან აზოტს (ამინი, ანუ NH_2 კი — აზოტის ნაწარმია) შეიცავს მხოლოდ B_1, B_2, B_6, B_{12}, PP და ზოგიერთი ახალი ვიტამინი. დანარჩენი ვიტამინები კი, როგორიცაა: A, C, D, E, K და სხვ., აზოტს და მით უმეტეს ამინს არ შეიცავს, ამიტომ მართებულია (და თანდათან ასეც ხდება) თითოეულ ვიტამინს სახელი შეერქვას მისი ქიმიური შინაარსის მიხედვით.

მართალია, ვიტამინებს უმეტესად ამორჩევითი მოქმედების გამოვლინება ახასიათებს, მაგრამ ამის გამო მათი წარმოდგენა არ შეიძლება

ორგანიზმზე საერთო გავლენის მომხდენი თვისებების გარეშე, რადგან სხეული საბოლოო ჯამში ერთი მთლიანი ორგანიზმია.

ორგანიზმში ვიტამინების ნაკლებობის შედეგად ვითარდება დაავადება ჰიპოვიტამინოზი (დაქვეითებული მომარაგება) ან ავიტამინოზი (სრულად მიუწოდებლობით). როდესაც დაავადება გამოწვეულია ერთი რომელიმე ვიტამინის უქონლობით, მას მონოავიტამინოზი ეწოდება, ხოლო ორი და უფრო მეტი ვიტამინის უკმარისობის შედეგად პოლიავიტამინოზი ვითარდება.

ვიტამინებს ორ ძირითად ჯგუფად ყოფენ: წყალში ხსნად და ცხიმში ხსნად ვიტამინებად. პირველ ჯგუფს ეკუთვნის B_1, B_2, PP, C და სხვა ვიტამინები, მეორე ჯგუფს კი — A, D, E, K და სხვა ვიტამინები (ამჟამად არსებობს ამ ჯგუფის წყალში ხსნადი პრეპარატებიც). ამ მიღწევას გარკვეული პრაქტიკული მნიშვნელობა აქვს, რადგან, ჯერ ერთი, მათი გემო უკეთესია, მეორეც, ცხიმში გახსნილი ეს ვიტამინები დიარეის დროს გამოუყენებლად აღარ გამოდის გარეთ (რადგან ასეთი ავადმყოფობის დროს ნაწლავებში დარღვეულია ცხიმის შეწოვა), A და D ვიტამინის წყალში ხსნადი ვარიანტები კი ამ ნაკლისაგან თავისუფალია.

აქ ჩამოთვლილ ვიტამინებს პირობითად ანბანური თანმიმდევრობით განვიხილავთ.

A ვიტამინი, ანუ რეტინოლი (C_{20} H_{29} OH). ორგანიზმში ამ ვიტამინის არარსებობა ან ნაკლებობა იწვევს აკურს, ანუ ქათმისებრ სიბრმავეს, ე. ი. ჰემერალოპიას, რასაც იმით ასაბუთებენ, რომ ვიტამინი აკლდება სინათლის შემგრძნობ პურპურის შედგენილობას, ამიტომ ადამიანი დაბალი განათებულობის პირობებში კარგად ვეღარ ხედავს. A ვიტამინის ნაკლებობასვე მიაწერენ თვალზე ისეთი მოვლენების განვითარებას, როგორიცაა კერატომალაცია (ფერადი გარსის დარბილება) და ქსეროფთალმია (სიმშრალე). ამიტომ ამ ნივთიერებას ანტიქსეროფთოლს, ანუ აქსეროფთოლსაც უწოდებენ. A ვიტამინი, საერთოდ, ეპითელიუმის ზრდა-განახლების ხელშემწყობია. ის, ისე როგორც ვიტამინი C, ეხმარება სხეულს ათეროსკლეროზთან ბრძოლაში.

ამ ვიტამინს უდიდესი მნიშვნელობა აქვს აგრეთვე ეპიდერმისის ზრდისათვის, საერთოდ, სხეულის ზრდისა და ინფექციური დაავადებისადმი განწყობის შემცირებისათვის. მის ნაკლებობას საგრძნობი როლი აკისრია აგრეთვე ენდემიური ჩიყვის ეტიოპათოგენეზშიც, რასაც ენდემიურ კერებში გამოყენებულ საკვებს და ჩიყვიანთა სისხლში ამ ვიტამინის ნაკლებობით ხსნიან. მისი ნაკლებობა ამცირებს ცრემლის სეკრეციას. ცნობილია, რომ ღვიძლის ზოგიერთი დაავადების დროს A ვიტამინის ცვლა მოშლილია. ეს ვიტამი-

ნი საგრძნობი რაოდენობით მოიპოვება ვირთევზასა და მინტაის ჯიშის თევზის ღვიძლის ცხიმში, კვერცხში, კარაქში, რძეში, ხორცსა და სხვა ცხოველურ პროდუქტებში. მისი პროვიტამინი — კაროტინი უხვად გვხვდება პალმის ცხიმში, ქაცვის ცხიმში, სტაფილოში, წითელ წიწაკაში, ოხრახუშში, მწიფე პამიდორში, წიწვეულსა და სხვა მცენარეულ პროდუქტებში.

ასაკოვან ვირთევზას ღვიძლის ცხიმში A ვიტამინის შემცველობა და მისი აქტივობა 10—20-ჯერ მეტია, ვიდრე ახალგაზრდა ვირთევზას ცხიმში (თითოეულ კილოგრამ ღვიძლზე გადაანგარიშებით).

ხაზგასმით უნდა აღვნიშნოთ, რომ მცენარეული მასალა არ შეიცავს მზა A ვიტამინს და რომ მასში ეს ნივთიერება წარმოდგენილია მხოლოდ პროვიტამინ კაროტინის სახით (კაროტა—სტაფილოს ნიშნავს). სტაფილოს თესლის ზომიერი რადიაქტიური დასხივება ხელს უწყობს სტაფილოში მეტი პროვიტამინის სინთეზირებას. მზა ვიტამინ A-ს შეიცავს მხოლოდ ცხოველური პროდუქტები, მაგრამ შეიძლება იყოს გამონაკლისიც. მაგალითად, კარაქი ერთდროულად შეიცავს როგორც მზა ვიტამინს, ისე მის პროვიტამინ კაროტინსაც.

ცნობილია, რომ წყლის მოქმედებით ადამიანის ორგანიზმში α, β, γ კაროტინები იძლევა A ვიტამინს. კაროტინის ასეთი გარდაქმნა აღინიშნება როგორც ღვიძლში, ისე ნაწლავებში, ამ პროცესს კი ხელს უწყობს ფერმენტი კაროტინაზა და E ვიტამინი, ანუ ტოკოფეროლი.

უნდა გვახსოვდეს, რომ ყველაზე ხელმისაწვდომი პროდუქტებიდან (მაგალითად, სტაფილოდან) ამ პროვიტამინის შეწოვა უმ მდგომარეობაში 10%-ს არ აღემატება, მოხარშულ მდგომარეობაში კი 20%-ს აღწევს. გარდა ამისა, კაროტინის შეწოვისათვის დიდი მნიშვნელობა აქვს გახეხილ ნე'დლეულთან ერთად ცხიმის მიცემას, რადგანაც ეს უკანასკნელი მის შეწოვას 40—50%-მდე აძლიერებს.

უნდა აღვნიშნოთ, რომ უჯერი რიგის ცხიმოვანი მჟავები ხელს უწყობს კაროტინის უკეთ ათვისებას. კაროტინი ყველაზე უკეთ შეიწოვება ნაღვლის წყალხსნართან და სხვადასხვა ემულგატორთან ერთად მიცემით. ამ პრეპარატს დიდი მნიშვნელობა აქვს ნაღვლის ბუშტისა და კუჭქვეშა ჯირკვლის ფუნქციის მოშლილობისას, ღვიძლის სხვადასხვა დაავადების და საერთოდ იარების (წყლულების) დროს.

A ვიტამინს, ისე როგორც D ვიტამინს, აქვს ერთი განსაკუთრებული თვისება — მას შეუძლია განსაზღვრული რაოდენობით დაგროვდეს ორგანიზმში საფუნქციო მარაგის სახით — 5—6 თვისათვის.

ადამიანს A ვიტამინი დღე-ღამეში ესაჭიროება 1.5 მგ-ის რაოდენობით, ორსულ და მეძუძურ ქალებს კი — 2 მგ-ის რაოდენობით.

B_1 ვიტამინი ($C_{12}H_{17}ON_4SClHCl$). ცხოველისა და ფრინველის ორგანიზმში ამ ვიტამინის არსებობა ან ნაკლებობა პოლინევრიტს იწ-

ვევს. ამიტომ მას ანტინევრიტინი, ანუ შემოკლებით, ანევრინი უწოდეს. ამ ვიტამინს უწოდებენ აგრეთვე თიამინს, ვინაიდან მის მოლეკულაში ამინის გარდა გოგირდიც შედის (თი ნიშნავს გოგირდს— გოგირდიანს). ასეთივე დაავადება ადამიანებში ბერიბერის სახელწოდებითაა ცნობილი, რაც ნერვული სისტემის, მამოძრავებელი აპარატისა და საჭმლის მომნელებელი ორგანოების ფუნქციათა დარღვევაში, სიარულის უნარის მოშლასა და საერთოდ ძალების დაქვეითებაში მდგომარეობს, ამ დაავადებით შეპყრობილი ადამიანი ისე დადის, როგორც დაბორკილი. აქედან წარმოდგება მისი სახელწოდებაც ბერი-ბერი, რაც ზოგიერთ აღმოსავლურ ენაზე ხუნდებიანს ნიშნავს. ეს დაავადება ჩინური დამწერლობის წყაროებში ცნობილია ჯერ კიდევ XI—XII საუკუნიდან. მას კაკეს სახელწოდებით დიდი ხანია იცნობენ იაპონიაშიც.

ავიტამინოზი ბერი-ბერი მკაფიოდ გამოხატული ფორმით ვითარდება B_1 ვიტამინს მოკლებული საჭმლის გამოყენების შედეგად. ტიპური ავიტამინოზით მტრედი კვდება დამახასიათებელ ოპისტოტონუსში, ანუ ზურგზე თავგადაგდებულ მდგომარეობაში.

B_1 ვიტამინი მოიპოვება მარცვლეულის (მაგალითად, ბრინჯის, ხორბლის ჩანასახსა და ქერქში, ლუდის საფუარში, ისპანახში, ღვიძლში, ტვინში, კვერცხის გულში, რძესა და რძის პროდუქტებში და ა. შ. რძეში ვიტამინის რაოდენობა შეიძლება საგრძნობლად გავზარდოთ, თუ რძეს შევადედებთ ვიტამინის მასინთეზებელი კულტურებით. ადამიანის ნაწლავებში მობინადრე მიკროფლორაც, მაგალითად, ნაწლავის ჩხირი ასინთეზებს B_1 ვიტამინს.

B_1 ვიტამინი ფერმენტ კარბოქსილაზის[1] ერთ-ერთი შემადგენელი ნაწილია. იგი ორგანიზმში უშუალოდ მონაწილეობს ნახშირწყლების ცვლაში, სახელდობრ, პიროყურძენმჟავას მოლეკულის დაშლაში. თუ არა B_1 ვიტამინი, პიროყურძენმჟავა არ იშლება. ეს დამოკიდებულება განსაკუთრებით ვლინდება ტვინში ნახშირწყლების ცვლაზე. ზედმეტი ვიტამინი ხელს უწყობს გლიკოგენის დაგროვებას, შემდეგ მის გადაყვანას ცხიმებად. ზომიერ დოზებში B_1 ვიტამინი ეხმარება ღვიძლს ცხიმოვანი ინფილტრაციისაგან დაცვაში, ე. ი. მისი მოქმედება ლიპოტროპულია. მასვე მიაწერენ გარკვეულ მნიშვნელობას ნერვული ცენტრისადმი იმპულსის ქიმიურ გადაცემაში.

მიჩნეულია, რომ საშუალოდ ერთი გრამი ნახშირწყლის გადამუშავებისათვის ადამიანის ორგანიზმი ხარჯავს 1 გამა B_1 ვიტამინს.

ის ფაქტი, რომ აღმოსავლეთის ზოგიერთი ქვეყნის (იაპონიის, ჩი-

[1] კარდიოლოგიაში კი იხმარება მზა კოფერმენტი კოკარბოქსილაზა, რადგან B_1 ვიტამინიდან შეიძლება იგი ყოველთვის არ წარმოიქმნას.

ნეთის, ინდოეთისა და ა. შ.) ბრინჯი ხელს უწყობს ავიტამინოზ ბერი-ბერის განვითარებას, აიხსნება იმით, რომ ბრინჯის გამყიდველები დაცეხვით მიღებულ, ე. ი. ჩენჩოგაცლილ ბრინჯს უკეთესი სავაჭრო შესახედაობის მისაცემად ატარებენ სპეციალურ წისქვილებში და ახდენენ მის გათრაშვას (გაპრიალებას), რაც იწვევს ამ ვიტამინის შემცველი პერიკარპიუმის ზედა, წითლად მოწინწკლული შრის მოცლას[1].

ამჟამად ბევრი მკვლევარი აღარ იზიარებს აზრს, რომ მარტო ვიტამინის ნაკლებობამ შეიძლება გამოიწვიოს ბერი-ბერი. ისინი ასაბუთებენ, რომ B_1 ვიტამინის მოქმედებას ახორციელებს ორი ძირითადი შემადგენელი ნაწილის აუცილებელი თანაარსებობა. ეს ნაწილებია: ვიტამინური ნაწილი — ფოსფოთიამინი და ცილოვანი ნაწილი — აპოფერმენტი. აქედან დასკვნა: მარტო ფოსფოთიამინი და სრულღირებულოვანი ცილები თუ არ იქნება ორგანიზმში, ვერ წარმოიქმნება აპოფერმენტი და განვითარდება ბერი-ბერი. მაშასადამე, ბერი-ბერისაგან ორგანიზმის ეფექტურად დაცვისათვის საჭიროა არა მარტო ვიტამინი, არამედ ადამიანის მომარაგება კარგი ცილებითაც.

ლივა ბევრი სასარგებლო თვისებაც აღმოაჩნდა ვიტამინს. მაგალითად, მისი მიცემა აძლიერებს ორგანიზმის საერთო ბიოლოგიურ სარეზისტენტო ძალებს და საშუალებას აძლევს მას გაცილებით უკეთ და ხანგრძლივად აიტანოს, მაგალითად, ჰაერში ჟანგბადის ნაკლებობა (რადიანტული ერიში და სხვ.). ის ეფექტურადაა გამოყენებული რევმატიზმის სამკურნალოდ და სხვ. (სურ. 34).

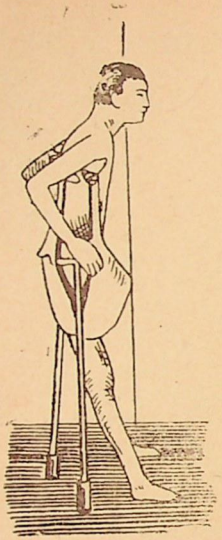
ლიტერატურაში ჯერ კიდევ ვხვდებით მოძველებულ გამოთქმას ე. წ. „ბეკომპლექსს“, რომლითაც ზოგიერთი ავტორი ბე ასოთი სიმბოლირებულ ვიტამინებს მიაწერს ვითომდა აუცილებლად სინერგიულ მოქმედებას. უკეთესია ვიტამინების კომპლექსურობა ასე დავაჯგუფოთ: C და PP; B_{12} და B_9 ქოლინი და ინოზონი და ა. შ. აღნიშნულის პარალელურად ერთი შეხედვით მონათესავე ვიტამინებს შორისაც განსაზღვრული ანტაგონიზმია, მაგალითად, B_1-სა და B_6-ს შორის B_1-ს და B_2-ს შორის და ა. შ. B_1 ვიტამინი ადამიანისათვის დღეღამეში საჭიროა 2 მგ რაოდენობით. ამ დოზით უზრუნველყოფილი ადამიანი შარდის ერთი საათის ულუფას თან ატანს 20—30 გამა B_1-ს.

B_2 ვიტამინი, ანუ რიბოფლავინი ($C_{12}H_{20}H_4O_6$). ორგანიზმში B_2 ვიტამინის არარსებობა ან ნაკლებობა იწვევს ზრდის შეჩერებას. ის ყვითელი ფერის კრისტალური ნივთიერებაა.

ავტორთა უმრავლესობა აღნიშნავს, რომ B_2 ვიტამინის ნაკლებობა

---

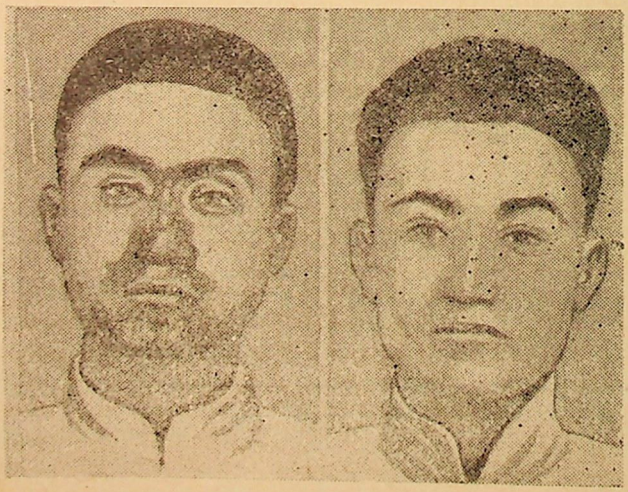
[1] სადღეისოდ ზოგს მიაჩნია, რომ ბერი-ბერი შეიძლება გამოიწვიოს დაობებულმა ბრინჯმაც (შხამციტროვირიდინის შემცველობით).



სურ. 34. ბერი-ბერის კახექსიური შემთხვევა.

ადამიანებში იწვევს განსაზღვრულ, სებორეის მსგავს, მოვლენებს კანის მხრივ. B_2 ვიტამინის ნაკლებობით გამოწვეული დაავადების ყველაზე პოპულარული ნიშანია ტუჩების კუთხეების დასკდომა, შუქის გამღიზიანებლად მოქმედება, ცრემლდენა და მხედველობის დაქვეითება (სურ. 35). არიბოფლავინოზი ხანდახან ვლინდება სტომატიტის სახითაც. მოვლენები მთლიანად იკურნება ორგანიზმში B_2 ვიტამინის დროული და საჭირო რაოდენობით შეყვანით. აღსანიშნავია, რომ B_2 ვიტამინი შეიცავს სუნთქვის გზით ჟანგვა-აღდგენითი პროცესებისათვის ფრიად საჭირო ვარბურგის ყვითელ ფერმენტს. ის მონაწილეობს ცილების, ცხიმებისა და ნახშირწყლების ცვლაშიც.

B_2 ვიტამინს რიბოფლავინსაც უწოდებენ, რაც სიტყვა flavus-ისაგან (ყვითელი) წარმოდგება, რიბო კი ნასესხებია ქიმიური ნივთიერება ნახშირწყალ რიბოზადან.



სურ. 35. არიბოფლავინოზი **აკურბალობამდე** (**მაცხოვრის**) და **აკურბალობის შემდეგ** (**მარჯვნივ**).

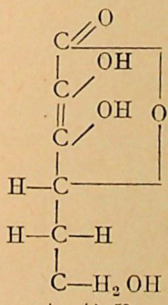
B_2 ვიტამინი უმეტეს შემთხვევაში მოიპოვება იმ საკვებშიც, სადაც არის B_1 ვიტამინი, თუმცა არის გამონაკლისებიც. მაგალითად, კვერცხის ცილაში არის B_1 და არ არის B_2 ვიტამინი. B_2 ვიტამინი საგრძნობი რაოდენობით გვხვდება რძეში (ლაქტოფლავინი), კვერცხის გულში (ოვოფლავინი), კარაქში და სხვ.

B_2 ვიტამინი ადამიანისათვის დღე-ღამეში საჭიროა 1—2 მგ-ის რაოდენობით. იგი ხელს უწყობს ცხიმების გაწოვას. ამ ვიტამინით მდიდარ საკვებს უნიშნავენ, მაგალითად, ღვიძლის ციროზის ან გაცხიმების დროს, რადგან ის მოქმედებს ლიპოტროპულად და ხელს უწყობს ღვიძლიდან ზედმეტი ცხიმის მოშორებას.

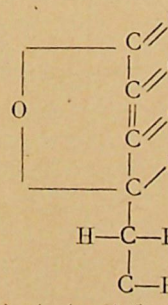
არცთუ იშვიათად ავიტამინური დაავადების განვითარებაში ესა თუ ის ვიტამინი ერთმანეთთან კომბინირებულად მოქმედებს. მაგალითად, სპრუს ხსნიან ზოგი ვიტამინისა და ფოლიუმმჟავას ერთდროული ნაკლებობით. ეს დაავადება საქართველოში პირველად პროფ. მ ი ქ ე ლ ა ძ ე მ აღწერა.

ცდებით დამტკიცებულია, რომ, საერთოდ, B ჯგუფის ვიტამინები ხელს უწყობს პირობითი რეფლექსების უფრო მალე, უფრო გამძლედ და დიფერენციაციის უფრო უკეთესი უნარით წარმოქმნას.

C ვიტამინი. ამ ვიტამინის სტრუქტურული ფორმულიდან ჩანს, რომ C ვიტამინი, ანუ ასკორბინმჟავა ერთფუძიანი მჟავაა. თუმცა იგი



ასკორბინმჟავა.



დეჰიდროასკორბინ, ანუ ორწყალბადწართმეული მჟავა.

არ შეიცავს ორგანული მჟავას დამახასიათებელ კარბოქსილის ჯგუფს COOH-ს (ვინაიდან მჟავა გვხვდება ლაქტონის სახით) და მის მჟავურ ბუნებას განსაზღვრავს კარბონილის (C=O) მეზობლად მოთავსებული სტრუქტურა C—OH

$$\begin{array}{l} \| \\ C—OH \end{array}$$

ასკორბინმჟავამ შეიძლება მოგვცეს მარილებიც. მისი აღმდგენი თვისება, რომელიც განპირობებულია მის მოლეკულაში მეორე და მესამე ნახშირბადებით, გამოყენებულია მისი განსაზღვრის მეთოდებში.

C ვიტამინი ფრიად სათუთი ქიმიური ნივთიერებაა. ის ძალიან ადვილად ექვემდებარება ანტივიტამინურ დაჟანგვას და ამის შემდეგ კარგავს ბიოლოგიურ აქტივობას. C ვიტამინი მიჩნეულია ანტიოქსიდანტად.

ასკორბინმჟავას დაჟანგვის კატალიზატორებია: ფერმენტები (ასკორბინაზა, ფენოლაზა) და მძიმე ლითონების (უმთავრესად რკინისა და სპილენძის) იონები.

ორგანიზმში C ვიტამინის არარსებობა ან ნაკლებობა იწვევს სურავანდს, რასაც აგრეთვე სკორბუტს უწოდებენ. ამავე ვიტამინის ნაკლებობით გამოწვეული დაავადება ბავშვთა ასაკში ცნობილია მელერ-ბარლოუს სახელწოდებით.

სურავანდის საწყისი სიმპტომებია: კბილების მორყევა, ღრძილების შეშუპება, სისხლის დენა, სისხლჩაქცევები კანის ან ლორწოვანას სხვადასხვა ადგილზე და სხვ. ამის გამო მას ჰოლანდიელებმა სკორბუტი უწოდეს, პოლონელებმა და რუსებმა კი — ცინგა. ევროპაში C ვიტამინის უხვად შემცველ კარტოფილის უხვად ხმარებამ (XVIII საუკ.) დიდად შეუწყო ხელი სურავანდის შემცირებას.

სურავანდის ეტიოლოგიაში ასკორბინმჟავას ნაკლებობის პარალელურად აღიარებენ სისხლძარღვების კედლების ჟონვადობის საწინააღმდეგოდ საჭირო P ვიტამინის ნაკლებობას (ვინაიდან სურავანდის დროს სისხლძარღვთა ჟონვადობა გაძლიერებულია). ზოგიერთი მკვლევარი ამას ადასტურებს ისეთი შემთხვევებით, როცა სინთეზური ასკორბინმჟავა უფრო ნაკლებ ეფექტს ავლენს, ვიდრე ბუნებრივი C ვიტამინი, ვინაიდან ბუნებრივ მასალაში C-სთან აუცილებლად არის P ვიტამინი (ციტრინის, რუტინის, ესკულინისა და სხვათა სახით), რასაც სინთეზური C მოკლებულია. P ვიტამინი კუჭქვეშა ჯირკვლის ფერმენტ ელასტაზასთან ერთად მონაწილეობს სისხლძარღვის კედელში ელასტიკური ბოჭკოების მიზანშეწონილ ზრდაში. დადასტურებულია აგრეთვე, რომ ჯირკვლის ეს ფერმენტი ეწინააღმდეგება ათეროსკლეროზის განვითარებასაც, ვინაიდან ელასტაზას აქვს უნარი დაშალოს სისხლძარღვების კედლებში დაგროვილი ათეროსკლეროზის ხელშემწყობი ცხიმისებრი ნაწილაკები, ანუ ლიპოპროტეიდები. ეს ვიტამინი აღმოჩენილია ახლად დაყენებულ ჩაიშიც, მერე კი იგი ქრება. P ასო აღებულია ტერმინ Permeabilitus-დან, რაც შეღწევადობას ნიშნავს. ეს ვიტამინი აღმოაჩინეს 1936 წელს. ამჟამად, აფთიაქებში, C ვიტამინი იყიდება P ვიტამინთან შერეული პრეპარატის ასკორუტინის სახელწოდებით. ზოგ ავტორს მიაჩნია, რომ P ვიტამინის ას-

კორბინმჟავასადმი ხელშემწყობი მოქმედება ეყრდნობა იმას, რომ P დამთრგუნველად მოქმედებს C-ს ინჰიბიტორ ფერმენტ ჰიალურონიდაზაზე. P ვიტამინს ამზადებენ ციტრუსების, ჩაისა და სამყურას ფოთლებისაგან. P ვიტამინს განსაკუთრებული მნიშვნელობა აქვს ხილ-ბოსტნეულით ღარიბი ჩრდილოეთის რაიონებისათვის, სადაც C ვიტამინთან ერთად მისი დიდი რაოდენობით მიწოდებაა საჭირო.

დამტკიცებულია, რომ ადამიანს მით უფრო მაღალი აქვს იმუნოლოგიური მაჩვენებლები, რამდენადაც ოპტიმალურადაა იგი მომარაგებული C ვიტამინით. C ვიტამინი აძლიერებს ლეიკოციტების ფაგოციტურ აქტივობასაც. ყოველივე ამან და სხვა მრავალმა დადებითმა თვისებამ ხელმისაწვდომობასთან ერთად დიდი პოპულარობა მოუპოვა C ვიტამინს.

ცნობილია, რომ C ვიტამინი აძლიერებს ცილოვანი ცვლის ფერმენტ არგინაზას და ლიპოლიზური ფერმენტების აქტიურობას. იგი აქტიურად მონაწილეობს უჯრედის დაყოფასა და ქსოვილის (პირველ რიგში, ეპითელიუმის) რეგენერაციის პროცესებში. C ვიტამინის ქიმიისა და მოქმედების უკეთ შესწავლით დადგინდა, რომ იგი ყველა ცნობილ ვიტამინს შორის პირველ ადგილზე დგას. უნდა აღინიშნოს, რომ ეს ვიტამინი სინთეზის გზით პირველად მიიღეს რუსმა მეცნიერმა ბ ე ს ო ნ ო ვ მ ა და უნგრელმა მეცნიერმა ს ე ნ ტ ჯ ო რ ჯ ი მ. ეს ხელოვნურად მიღებული ვიტამინი იყო ორგანული მჟავა, რომელსაც ასკორბინმჟავა უწოდეს, რაც სკორბუტის საწინააღმდეგოს ნიშნავს (Skorbek ჰოლანდიურად წყლულოვან პირის ღრუს ნიშნავს).

სადღეისოდ C ვიტამინის ქარხნული წესით დამზადებაში დიდ როლს ასრულებს განსაზღვრული მიკროორგანიზმები, რომლებიც საკვები ნიადაგიდან ასინთეზებენ ნახშირწყალ სორბოზას, საიდანაც შემდეგ ქიმიური ჩარევით ღებულობენ ასკორბინმჟავას. ამ ვიტამინის მიღება შეიძლება გლუკოზიდანაც.

C ვიტამინი და მისი თანამდე P, თითქმის ყველა მცენარეში მოიპოვება, როგორც ველურად მოზარდ, ისე ხილეულსა და ბოსტნეულში. განსაკუთრებით დიდი რაოდენობით შეიცავს მას ასკილი, ოხრახუში, კომბოსტო, ფორთოხალი, ლიმონი, უნაბი (ვ. კაციტაძე, მ. ზურაბაშვილი), ნაძვის მომწიფებული წიწვი და სხვ. C დიდი რაოდენობით არის წენგოშიც, მაგრამ მის ფართოდ გამოყენებას ხელს უშლის წენგოს მწარე გემო, გარდა ამისა, მისი ნახარში ფაღარათს იწვევს.

C ვიტამინის ნაკლებობა უფრო საგრძნობია იმ რაიონებში, სადაც ხილი და ბოსტნეული ნაკლებია, ამიტომ ასეთ რაიონებს საბჭოთა კავშირში ამარაგებენ C და P ვიტამინებით ხელოვნურად გამდიდრებული კონსერვებით, ჩაით, შაქრით, კანფეტებით და კვების სხვა პროდუქ-

ტებით. ამავე მიზნით საბჭოთა მეცნიერებმა გამოიყვანეს ჩრდილოეთის პირობებში გამოსადეგი ბოსტნეულ-მწვანილეულის ჯიშები და მოაწყვეს საბოსტნე ჰიდროპონური მეურნეობები ისეთ ცივ რაიონებშიც, როგორიცაა კანდალაქშა, მურმანსკი და სხვ.

აღსანიშნავია, რომ C ვიტამინი ძალიან ნაზი ნივთიერებაა და მისი კონტენტრაცია ხილ-ბოსტნეულში მალე კლებულობს. ის შედარებით კარგად ინახება ციტრუსოვან ნაყოფებში: ლიმონში, ფორთოხალსა და მანდარინში, რადგან ისინი ვიტამინის დამჟანგველ ფერმენტ ასკორბინაზას ძლიერ მცირე რაოდენობით შეიცავენ.

კლინიკაში ათეროსკლეროზის მკურნალობისათვის სხვა საშუალებებთან ერთად იყენებენ ასკორბინმჟავასაც ქოლინქლორიდთან, ლიპოკაინთან ან რუტინთან ერთად. უნდა გვახსოვდეს რომ, თუ ამ მიზნით გვინდა ზამთარში გამოვიყენოთ ასკილი, იგი უნდა გავაშროთ უჟანგბადო, ე. ი. CO_2-ან არეში და შევინახოთ ჰერმეტულ ქილებში, თორემ თუ ეს პროცედურა და რეჟიმი დაირღვა, ასკილში აღარ იქნება C ვიტამინი (პროფ. ა. ზაალიშვილი).

C ვიტამინი ადამიანისათვის დღე-ღამეში საჭიროა 75—100 მგ-ის რაოდენობით. იგი გამოიყოფა ორგანიზმიდან შარდთან და განავალთან ერთად (ნაღვლის გზით) ამ ვიტამინით, სრული უზრუნველყოფის პირობებში, ადამიანი შარდის ერთი საათის ულუფას თან ატანს 0,8—1,0 მგ C ვიტამინს. ეს ვიტამინი მით ნაკლები რჩება სხეულში, რაც მეტია მასში B_2 ვიტამინი.

როცა ამა თუ იმ დაავადების სამკურნალოდ ადამიანს აძლევენ ანტიბიოტიკებს ან სულფამიდებს, C ვიტამინზე გაძლიერებული მოთხოვნილებაა), ამიტომ ეს ვიტამინი ისევე როგორც B ჯგუფის ვიტამინები) გაძლიერებული რაოდენობით უნდა მივცეთ ავადმყოფს, რადგან ვიტამინების ნაკლებობა, საერთოდ, და C ვიტამინის ნაკლებობა, კერძოდ, აქვეითებს დაავადებებისადმი ორგანიზმის წინააღმდეგობას. ამასთან დაკავშირებით, სხეულში სუსტდება ანტიბაქტერიული და რეგენერაციული პროცესები და მწვავდება მთვლემარე დაავადებების მდგომარეობა. უნდა გვახსოვდეს ისიც, რომ საჭიროა თავის შეკავება C ვიტამინის უსაზღვროდ დიდი დოზებით დანიშვნისაგან, რადგან C ვიტამინის დიდი დოზებით დანიშვნა იწვევს გლუკოზურიას და ლეიკოციტოზს. ამაზე დაყრდნობით ჯანმრთელობის დაცვის ორგანიზაციის საერთაშორისო ექსპერტების კომიტეტმა ცვლილება შეიტანა C ვიტამინის დასაშვებ დღიურ დოზებში, რომლის მიხედვით ის კგ-ზე არ უნდა აჭარბებდეს 2,5 მგ-ს. უფრო მაღალი დოზები კი, მაგალითად, 6—7 მგ თითოეულ კგ-ზე, დამახასიათებელია, როგორც პირობითად დასაშვები სიდიდეები[1].

[1] P აქტიურ ნედლეულად მიჩნეულია რუტინი, წიწიბურა, კატეჭინები, მაგალითად, ჩაიდან.

ორგანიზმის C ვიტამინით დაკმაყოფილების მაჩვენებელია კანის ანგიორეზისტენტობაც.

D ვიტამინი ($C_{28}H_{47}O$). ვიტამინის ნაკლებობა და უქონლობა იწვევს კალციუმისა და ფოსფორის ცვლის დარღვევას ორგანიზმში, ამის შედეგად ძვლების გარბილებას და დეფორმაციას. მაგალითად, თუ ნორმალურად ძვალში Ca 66%-ია, D ვიტამინის ნაკლებობით იგი შეიძლება 20%-ზე დავიდეს. შედარებით ნაკლებად, მაგრამ მაინც მცირდება ფოსფორის რაოდენობაც — 11%-დან 9—8%-მდე. დაავადება, რომელსაც რაქიტს უწოდებენ (rachis — ბერძნულად ხერხემალს ნიშნავს), დიდი ხანია ცნობილია, ჯერ კიდევ ჰიპოკრატეს დროიდან. იგი მიჩნეულია უმეტეს ბინებში მცხოვრები ბავშვებისა და მოზარდების დაავადებად, რაქიტი რომ შავკანიან მოსახლეობაში უფრო ხშირია, ვიდრე მათ გვერდით მცხოვრებ თეთრკანიანთა შორის, ეკონომიკური მიზეზების გარდა, ზოგიერთი ავტორის აზრით, იმითაც უნდა ავხსნათ. რომ შავი კანი თითქმის მთლიანად შთანთქავს დეჰიდროქოლესტერინების D ვიტამინად გადამყვან ულტრაიისფერ სხივებს.

D ვიტამინი ხშირადაა იმ პროდუქტებში, რომლებშიც A ვიტამინიც გვხვდება. განსაკუთრებით ბევრია ის ვირთევზას (Gadus morhua) ღვიძლის ცხიმში. ცნობილია, რომ D ვიტამინი საგრძნობი რაოდენობითაა აგრეთვე სხვა თევზების (მაგალითად, ზუთხის, ტაბაკას, ქაშაყისა და გოჯის) ცხიმშიც, თუმცა მათგან მედიცინაში გამოსაყენებელ პრეპარატს არ ამზადებენ.

ამ ვიტამინის სამედიცინო პრეპარატებში: Vigantoli, Vitaminoli, Calcipheroli ცუდი სუნისა და გემოს მქონე თევზის ცხიმის ნაცვლად ნუშის ზეთში გახსნილი კრისტალური D ვიტამინია. ყველა მათგანს აწერია საკუთარი საქარხნო კონცენტრაცია — საერთაშორისო ერთეულებით ან მილიგრამობით. 1956 წლიდან არსებობს D ვიტამინის წყალში ხსნადი პრეპარატიც.

ამჟამად ცნობილია რამდენიმე სახის D ვიტამინი, რომელთა საწყისი ქიმიური ფუძეები მონათესავე სტერინებია. ასეთი სტერინები შეიძლება იყოს ცხოველური, ანუ ზოოსტერინები და მცენარეული, ანუ ფიტოსტერინები.

ულტრაიისფერი სხივების გრძელი ფრაქცია (არაუმოკლეს 300 მილიმიკრონისა) ხელს უწყობს დასახელებული სტერინებისაგან ამ ვიტამინის წარმოშობას. კერძოდ, ცხოველურ პროვიტამინ დეჰიდროსტერინისაგან, ანუ ქოლიკალციფეროლისაგან წარმოიქმნება D_3, D_4, D_5 ვიტამინები. ერგოსტერინისაგან, ანუ ერგოკალციფეროლისაგან კი, რომელიც მცენარეული სამყაროდან მოდის, მიიღება D_2 ვიტამინი. D ვიტამინი დადებით გავლენას ახდენს B_1-ის როლზეც ცილების ცვლაში.

ადამიანს დღე-ღამეში D ვიტამინი სჭირდება 500 საერთაშორისო ერთეული, ანუ 0,012 მილიგრამის, ანუ 12 გამას რაოდენობით. დიდი რაოდენობით (60γ) მისმა მიღებამ შეიძლება გამოიწვიოს ჰიპერვიტამინოზი. D ჰიპერვიტამინოზის შერბილება შეუძლია A ვიტამინს. D ვიტამინის დანიშვნა მოზრდილებისათვის რეკომენდებული არ არის.

E ვიტამინი. ეს ვიტამინი აღმოაჩინეს 1922 წელს. იგი ეკუთვნის მაღალი ტემპერატურის გამძლე ვიტამინებს (უძლებს 200 გრადუსამდე ტემპერატურას). ის ცნობილია, როგორც ცხოველთა გამრავლების ხელშემწყობი საშუალება. E ვიტამინი საჭიროა სპერმოგენიის გააქტიურებისა და პროლანის წარმოშობისათვის, ამიტომ მას ტოკოფეროლს უწოდებენ (Tokos — მშობიარობა, pliero — წარმოება). ამ ვიტამინის არსებობა ან ნაკლებობა ძუ ძაღლების ორგანიზმში ხელს უშლის ნაყოფის ბოლომდე მიტანას. ცნობილია, ისიც რომ ამ ვიტამინით უზრუნველყოფამ შეიძლება ძროხა გამოიყვანოს ბერწობიდან (სტერილობიდან), ქათმებში გააძლიეროს მოქცეულ დედალთა რაოდენობა და კვერცხის დება წელიწადში 250—300-მდე გაზარდოს.

E ვიტამინი მონაწილეობს წყალბადატომების გადატანაში, ე. ი. ნივთიერებათა ცვლის ჟანგვა-აღდგენით პროცესებში: E და A ვიტამინები ურთიერთთანაპოვნიერებისას აძლიერებს ერთმანეთის ფუნქციებს (E ხელს უწყობს კაროტინს ვიტამინად გადასვლაში) ტოკოფეროლის უძვირფასესი თვისებაა ისიც, რომ ის, დაჟანგვისაგან იფარავს ორგანულ ნივთიერებებს, მაგალითად, მარგარინსა და სხვა ცხიმებს, რის გამო მას კვების მრეწველობაში ანტიოქსიდანტს უწოდებენ. E ვიტამინი ფართოდაა გავრცელებული ბუნებაში, ამიტომ ადამიანი მის ნაკლებობას არ განიცდის. მაგალითად, ის საგრძნობი რაოდენობითაა კვერცხის გულში, ღორის ქონში, კარაქში, იონჯაში, სალათაში, ისპანახში, მზესუმზირასა და სიმინდის ზეთებში და სხვა პროდუქტებში, გარდა ჰიპოფიზისა, ბევრია აგრეთვე პლაცენტაშიც. E ვიტამინის სადღეღამისო ნორმად ჯერჯერობით 25—30 მგ-ია მიჩნეული. E ვიტამინი, როგორც ჟანგვითი პროცესების შემნელებელი, იხმარება ანტირადიაციულ კვებაშიც (ხმარობენ სპორტსმენებიც — დოპინგად არ არის აღიარებული).

K ვიტამინი ($C_{11}H_7O_2$, ანუ ფილაქინონი, იგივე 2 მეთილქინონი — —1—4 მაფტოქინონი). 1935 წელს მცენარეული მასალებისაგან გამოჰყვეს ანტიჰემორაგიული თვისებების მქონე ნივთიერება, რომელსაც შემწუბებელი თვისებების გამო K ვიტამინი უწოდეს (K არის პირველი ასო სიტყვისა კოაგულაცია).

K ვიტამინი შედის თრომბინის შედგენილობაში და ახასიათებს სისხლის შედედების გაძლიერების უნარი, რის გამოც მას დიდი მნიშვნელობა აქვს როგორც ქირურგიულ, ისე სამეანო-გინეკოლოგიურ

პრაქტიკაში (პროფილაქტიკის მიზნით მშობიარობის წინ აძლევენ სისხლის დენის შესაჩერებლად).

K ვიტამინი დიდი რაოდენობითაა ჭინჭარში, იონჯაში, ფორთოხალში, სამყურასა და ზოგ ცხოველურ მასალაში, მაგალითად, ძვლის წითელ ტვინში და სხვ. ეს ვიტამინი ადამიანის ორგანიზმში საკმაო რაოდენობით წარმოიქმნება ნაწლავის მიკროფლორით, მაგალითად, Bact. coli-ით. ამიტომ K ავიტამინოზი ძირითადად არასწორი კვების შედეგი კი არა, უფრო ნაწლავის შეწოვითი ფუნქციის დაქვეითების შედეგია.

მისი სინთეზური წყალში ხსნადი პრეპარატებიდან ცნობილია Methynoni და Vicasoli. K ვიტამინის სადღეღამისო ნორმა ადამიანისათვის 2 მგ-ია.

PP ვიტამინი (C_5H_4NCOOH). ეს ვიტამინი ნიკოტინმჟავას ნაწარმია. ასეთი მჟავა პირველად 1828 წელს მიიღეს თამბაქოს ფოთლის ალკალოიდ ნიკოტინისაგან ($C_{10}H_{14}N_2$), მაგრამ მისთვის მაშინ არავითარი სამკურნალო ან პროფილაქტიკური თვისებები არ მიუკუთვნებიათ. PP ვიტამინი შედის ფერმენტების კოდეჰიდრაზა I-სა და II-ის შემადგენლობაში, რომელთაც ჟანგვა-აღდგენითი პროცესებისათვის გადააქვთ წყალბადი. კვების პროდუქტებში იგი გვხვდება როგორც მჟავას, ისე ამიდის მდგომარეობაში (უფრო ხშირად მაინც მჟავას სახით) და, როცა ადამიანის სხეულში ამიდად იქცევა, ამის შემდეგ ამჟღავნებს ვიტამინის თვისებებს. ამიტომ სინამდვილეში PP ვიტამინი არა ნიკოტინმჟავა, არამედ ნიკოტინმჟავას ამიდია.

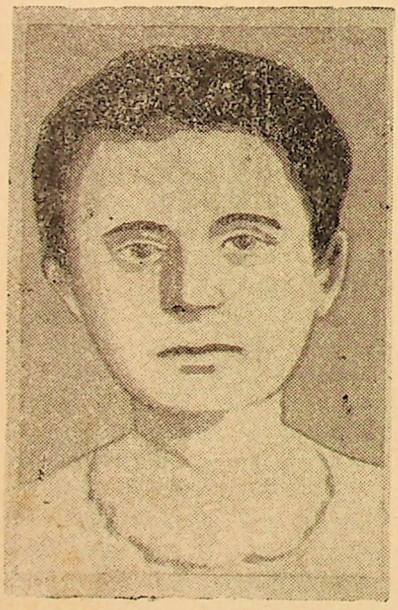
ნიკოტინმჟავა სინთეზირებული იყო 1867 წელს. მისი ბიოლოგიური აქტივობა კი დაადგინეს მხოლოდ 1937 წელს. ნიკოტინმჟავას პირობითი სახელია ნიაცინი (რაც შემოკლებით ნიკოტინ-აციდს ნიშნავს), გვხვდება უმთავრესად იქ, სადაც B_1 და B_2 ვიტამინები. ეს ვიტამინი მონაწილეობს ცილების, ნახშირწყლებისა და გოგირდის ცვლაში. 1936 წელს ექსპერიმენტში პელაგრას პირველად უმკურნალეს ღვიძლით, რასაც შედეგად მოყვა (1938 წ.) ამ ვიტამინის პრეპარატ კამპალონიდან PP ვიტამინის გამოყოფა. PP ვიტამინი საგრძნობი რაოდენობითაა ღვიძლსა და საფუარებში, კერძოდ, ლუდის საფუარში, რაც ისე არ უნდა გავიგოთ, თითქოს ეს ვიტამინი მზა ლუდშიაც არსებობდეს. ნიკოტინმჟავადან მიიღება წამლები Cordiamini, Pthivasidi და Inosinasidi.

ადამიანის ორგანიზმში ამ ვიტამინის არსებობა ან ნაკლებობა ხელს უწყობს პელაგრის[1] განვითარებას, რასაც კანის, კუჭ-ნაწლავისა და

[1] Pelle — იტალ. კანი, agra — აქერცლილი, preventive — ამცილებელი, შემოკლებით — PP.

ფსიქონერვული სისტემისმხრივი გამოვლინება ახასიათებს. პელაგრა ცნობილი იყო ჯერ კიდევ XV საუკუნიდან, ხოლო ამ ვიტამინს, როგორც პელაგრის საწინააღმდეგო ფაქტორს, მხოლოდ XX საუკუნეში უწოდეს ასე. საქართველოში პელაგრა პირველად 1919 წელს პროფ. ნ. მახვილაძემ აღწერა. შემდეგ ეს დაავადება გავრცელდა სხვადასხვა ადგილას (ლენინგრადში) 1944—1945 წწ., ამის შემდეგ კი საქართველოში აღარ შეუმჩნევიათ.

ნიკოტინმჟავას ერთჯერადად 50 მგ-ზე მეტი რაოდენობით დალევა ან ვენაში 10 მგ რაოდენობით შეყვანა იწვევს ჰიპერემიას, ქავილს, გახურების უსიამოვნო გრძნობას, რაც აიხსნება ორგანიზმის უუნაროობით სწრაფად და მკაფიო რეაქციის გამოუხატავად გარდაქმნას ნიკოტინმჟავა ნიკოტინის ამიდად. ამიტომ მკურნალობაში ამ პრეპარატს ჭამის შემდეგ უნიშნავენ, რაც უზრუნველყოფს მის ნელ-ნელა შეწოვას და სხეულს საშუალებას აძლევს, პარალელურად მოასწროს მისი ამიდად გარდაქმნა.



სურ. 36. პელაგრა — ყელზე კასალის არშიით (პროფ., კანდელაკის მონაცემებით).

ტრიპტოფანი ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი წყაროა ადამიანის ორგანიზმში PP ვიტამინის წარმოსაქმნელად (50 მგ ტრიპტოფანიდან წარმოიქმნება 1 მგ-მდე ნიკოტინმჟავა). პელაგრის მკურნალობისთვის მნიშვნელობა აქვს, აგრეთვე იმასაც, რომ ამ დაავადების დამახასიათებელი კუჭ-ნაწლავის აშლილობა ხელს უშლის PP ვიტამინის შეწოვას, ე. ი. თუ პელაგრიან ავადმყოფს ამ ვიტამინის პრეპარატებს (peros) დაუნიშნავენ, ეს ეფექტს არ გამოიღებს და საჭირო ხდება ინიექციები (სურ. 36).

კამპოლონი შეიცავს B ჯგუფის თითქმის ყველა ვიტამინს, მათ შორის PP-საც.

ჩერკესის აზრით, დიდი დოზებით მიღებული ნიკოტინმჟავა

ორგანიზმს ართმევს მეთიონის ჯგუფებს, რომლებიც საჭიროა ქოლინის სინთეზისათვის და რომლით მომარაგებისათვის დიდი მნიშვნელობა აქვს ამინომჟავა მეთიონინსა და ვიტამინ ფოლიუმმჟავას. ქოლინის ნაკლებობას მოსდევს ღვიძლის ცხიმოვანი ინფილტრაცია, ე. ი. გაჟღენთა. მაშასადამე, როცა ვესწრაფვით ნიკოტინმჟავას მოქმედების გამოვლინებას, ნაკლები მეთიონინი უნდა მივცეთ, თორემ მისი მეთიონის ჯგუფებით დაკმაყოფილებაზე ბევრი PP ვიტამინი იხარჯება და სხეულს აღარაფერი რჩება.

მოვიყვანთ PP ვიტამინის შემცველობას საქართველოში ზოგიერთ ხშირად სახმარ საკვებში: ყვითელ სიმინდში 2—3 მგ%-ია, თეთრ სიმინდში — 1—2 მგ%, ხორბალში — 2,5 მგ%, ლობიოში — 3 მგ%, რძეში — 0,2 მგ%. მსხვილფეხა რქიანი პირუტყვის ხორცში — 3 — 5 მგ%, მსხვილფეხა რქიანი პირუტყვის ღვიძლში — 7 — 10 მგ% (ეპ. კანდელაკისა და ვ. კაციტაძის 1939 წლის მონაცემებით). PP ვიტამინის სადღეღამისო ნორმად მიჩნეულია 15 მგ.

ამჟამად ზოგს მიაჩნია, რომ პელაგრა შეიძლება განვითარდეს ლეიცინის უხვად შემცველ სორგოს გამოყენებითაც (ამის მაგალითად ასახელებენ ინდოეთს).

ზოგიერთი შედარებით ახალი ვიტამინი და ვიტამინისებრი ნივთიერებები

პ ი რ ო დ ო ქ ს ი ნ ი (B_6, ანუ ა დ ე რ მ ი ნ ი). ეს ვიტამინი ყველა ცოცხალ ორგანიზმში მონაწილეობს გოგირდშემცველი ამინომჟავების ცვლაში. თავისი ბუნებით იგი ახლოს დგას ნიკოტინმჟავასთან, გავრცელებულია იქ, სადაც გვხვდება B ჯგუფის სხვა ვიტამინები. B_6-ის სადღეღამისო ნორმად მიჩნეულია დაახლოებით 3 მგ. მისი გამოყენება სასარგებლოა თირკმლის კენჭისა და ინფექციური სიყვითლის დროსაც.

გერონტოლოგიის ინსტიტუტის რეკომენდაციით B_6 ვიტამინის გამოყენება შეიძლება პარკინსონის პროფილაქტიკისათვის, დღეში 100—200 მგ რაოდენობით.

პ ა ნ ტ ო თ ე ნ მ ჟ ა ვ ა B_3. როგორც სახელი გვიჩვენებს („პან“ — ყველგან), იგი ძალიან ფართოდაა გავრცელებული ბუნებაში (როგორც ცხოველურ, ისე მცენარეულ პროდუქტებში). ეს ვიტამინი მონაწილეობს ნაღვლის მჟავების აცეტილქოლინის წარმოშობაში. მისი უკმარისობა იწვევს პათოლოგიურ მოვლენებს კანისა და ნერვული სისტემის მხრივ. პანტოთენმჟავას იყენებენ დამწვრობის სამკურნალო მალამოებში, განსაკუთრებით კი ატომური დამწვრობის დროს. ანტიბიოტიკი სტრეპტომიცინი და ტუბერკულოზის საწინააღმდეგო რიგი სა-

შუალებები ამცირებს ამ ვიტამინის რაოდენობას ორგანიზმში, რაც ფთიზიატრებმა უნდა გაითვალისწინონ. სადღეღამისო ნორმაა 10 მგ.

ბიოტინი, ანუ H ვიტამინი უხვადაა საფუარში, კვერცხში, ღვიძლში. ბიოტინი მონაწილეობს ცხიმების ცვლაში, მისი უკმარობა ხელს უწყობს დერმატიტის განვითარებას და ბეწვის გაცვენას. საჭირო ნორმა დღე-ღამეში განისაზღვრება 0,3 მგ-ით.

პარაამინობენზომჟავა, ღვიძლისა და საფუარის გარდა, გვხვდება სოკოებშიც. პარაამინობენზომჟავა დიეთილამინოეთანოლთან ქმნის ეთეროვან ნაერთს, რომლის ქლორჰიდრატია ნოვოკაინი. პრეპარატი პასკ, ანუ პარაამინოსალიცილმჟავა ახლო დგას პარაამინობენზომჟავასთან. პარაამინობენზომჟავას უკმარისობა იწვევს თმის, ბეწვის დეპიგმენტაციას და სხვა მოვლენებს, რომლებიც ახასიათებს სიბერეს. დოზა დადგენილი არ არის. პარაამინობენზომჟავა აუცილებელია ისეთი მიკროორგანიზმის გამრავლებისათვის, როგორიცაა ფრენკელის დიპლოკოკი, Bact. piogenes, ჰემოლიზური სტრეპტოკოკი და სხვ. ბაქტერიებისათვის ამ აუცილებელი ვიტამინის აქტივობის მოსპობაზეა დამყარებული სულფამიდების მოქმედება (ფთალაზოლი, სულფადიმეზინი, ბისეპტოლი).

კობალ(ტ)ამინი, ანუ ციანკობალ(ტ)ამინი B_{12} ვიტამინი. ეს წითელი ფერის ვიტამინი 1948 წელს მიიღო სმიტმა, ხოლო კრისტალური ფორმით — ბუკინმა. B_{12} ვიტამინი აუცილებელია ნუკლეინმჟავათა სინთეზისა და სისხლის ფორმიანი ელემენტების შექმნისათვის. ამის გამო B_{12} უდიდეს როლს ასრულებს ნორმალური ჰემოპოეზის საქმეში. ადისონ-ბირმერის დაავადება (სისხლის ავთვისებიანი დაავადება) დღეს მიეწერება B_{12} ვიტამინის ნაკლებობას. პერნიციოზული ანემიის დროს ამ ვიტამინის რაოდენობა ორგანიზმში კლებულობს 10-ჯერ, ზოგ შემთხვევაში უფრო მეტჯერაც. B_{12} ვიტამინი მონაწილეობს მეთილის ჯგუფის ცვლაში, რითაც გავლენას ახდენს ქოლინისა და ლიპოიდების ბრუნვაზე და მით ხელს უწყობს ქოლესტერინის შემცირებას. გარდა ამისა, B_{12} ვიტამინი მნიშვნელოვანია ლაქტაციისათვისაც.

B_{12} ვიტამინი კარგად იხსნება წყალში და იტანს 200 გრადუსამდე ტემპერატურას. ვინაიდან იგი დიდი რაოდენობით შეიცავს Co-ს (5%), ამიტომ მას უწოდებენ კობალტამინს. იგი მოიპოვება ხორცში, ღვიძლში, თირკმლებში, კვერცხში, ხაჭოში. ამ ვიტამინის სინთეზირება შეუძლია მრავალ მიკროორგანიზმს, მაგალითად, აქტინომიცეტებსა და სტრეპტომიცეტებს. ამ ვიტამინის ნაკლებობა ხელს უწყობს კომპლექსურ ავიტამინოზ სპრუს განვითარებასაც. მისი მიღება შეიძლება შაქრის წარმოების ნარჩენებიდანაც. სადღეღამისო ნორმაა 0,006 მგ, ანუ 6 გამა (შეიწოვება კასლისფაქტორთან ერთად).

ფ ო ლ ი უ მ მ ჟ ა ვ ა — (ფტეროილგლუტამინმჟავა, ანუ ფოთოლმჟავა). როგორც სახელიც გვიჩვენებს, ეს ვიტამინი უმეტესად გავრცელებულია მცენარეებში, აგრეთვე ეხვდებით საფუარებში, სოკოებსა და ცხოველთა ღვიძლშიც, ბევრს გამოყოფენ ნაწლავის ბაქტერიებიც. ფოლიუმმჟავა მონაწილეობს ცილების ცვლაში. მისი უკმარისობა ხელს უწყობს სპრუს, მაკროციტური ანემიისა და სხვა დაავადებების განვითარებას. ექსპერიმენტში შემჩნეულია, რომ ფოლიუმმჟავა დიდი რაოდენობით გროვდება ავთვისებიან ქსოვილებში.

დიდი მნიშვნელობა აქვს B_9 ვიტამინს უჯრედთა ბირთვის ნუკლეოპროტეიდებისა და სისხლის წარმოშობისათვის, აძლიერებს სასქესო ჰორმონ სტიბესტროლის მოქმედებას. სადღეღამისო დოზად მიღებულია 0,5 მგ.

ი ნ ო ზ ი ტ ი, ანუ ინოზიტოლი ექვსატომიანი სპირტია. გავრცელებულია როგორც ცხოველურ, ისე მცენარეულ სამყაროში. მისი უკმარისობისას ვირთაგვებს სცვივათ ბეწვი, პირველ რიგში, თვალების ირგვლივ და ცხოველი იღებს ისეთ გამომეტყველებას, თითქოს სათვალეები უკეთია. ინოზიტის არსებობა საკვებში ეხმარება ღვიძლს ცხიმოვან გადაგვარებასთან ბრძოლაში, ე. ი. აქვს ლიპოტროპული მოქმედების უნარი. სადღეღამისო ნორმად მიჩნეულია 1 გ. ინოზიტი უხვადაა ფორთოხალში (250 მგ%), ნესვში (180 მგ); მწვანე ბარდაში (160 მგ) და სხვ.

1974 წელს საბჭოთა კავშირში გამოყვეს კუჭის წყლულთან დაკავშირებული (B ჯგუფის მონათესავე) ნივთიერება, რომელსაც პირობითად U ვიტამინი უწოდებს (ulcus — წყლულია). ამ ბოლო დროს ყურადღება მედიკოსებმა გაამახვილეს ქაცვზე (ობლეპიხა), რომელიც შეიცავს 0,03 მგ%-ს B_1-ს, 004 მგ% B_2-ს, 0,5 მგ% PP-ს, 0,1 B_6-ს, 200 C-ს, 8 E-ს, 10 მგ% კაროტინს.

რაც შეეხება ვიტამინებისა და ცენტრალური ნერვული სისტემის ურთიერთდამოკიდებულებას, შენიშნულია რომ ყველა ვიტამინიდან თავის ტვინს უფრო ადვილად ემჩნევა B_1-ის, B_2-სა და PP-ს ნაკლებობა.

ანტივიტამინები. ამ კატეგორიის ნივთიერებებს ეკუთვნის სულფანილამიდები, პირითიამინი, ოქსითიამინი, ფტორნიკოტინი, ნაფთოქინონი, პირიდინი, დიკუმარინი და სპეციალური ანტივიტამინური ფერმენტები. მაგალითად, E-ს საწინააღმდეგოა პირიდინი და CCl_4; K-ს საწინააღმდეგო — დიკურამინი; B_1-ის საწინააღმდეგო — ოქსითიამინი და სხვ.

ვიტამინების საერთაშორისო ერთეულები

ადამიანის ორგანიზმისათვის ამა თუ იმ ვიტამინის საჭირო დოზის დასადგენად სხვადასხვა ცხოველზე წინასწარ ატარებენ ბიოლოგიურ ცდებს და მიღწეული შედეგების მიხედვით ამ ცხოველისათვის აწესებენ ე. წ. სადღეღამისო ნორმებს, რასაც შემდეგ ზოგჯერ საერთაშორისო ერთეულებს უწოდებენ.

ასეთი ნორმა შეიძლება დადგინდეს: ა) სამკურნალო და ბ) პროფილაქტიკური მიდგომით. პირველი ვარიანტი გულისხმობს ვიტამინის იმ რაოდენობას, რომლის მიღება ცხოველს გამოიყვანს ავიტამინოზის მდგომარეობიდან. მეორე ვარიანტი კი გულისხმობს იმის დადგენას, თუ დღე-ღამეში ეს ვიტამინი რა რაოდენობით უნდა ეძლეოდეს დასაკვირვებელ ცხოველს, რომ მას არ განუვითარდეს თანამოსახელე ავიტამინოზი ან ჰიპოვიტამინოზი.

A ვიტამინის საერთაშორისო ერთეული (სე) დადგენილია β კაროტინით ავიტამინოზურ ვირთაგვებზე და უდრის 0,3 გამას, ანუ 0,0003 მგ-ს; ადამიანისათვის სათანადო გადათვლით დღე-ღამეში საჭიროა 5000 სე, ანუ 1,5 მგ (0,0003×5000=1,5 მგ).

B_1 ვიტამინის სე ითვლება — 3 გამა, B_2 — 3 გამა, D — 0,012 გამა, K — 1 გამა და სხვ.

ვიტამინების მოხმარების საერთაშორისო ნორმები, კვების ძირითად პროდუქტებში შემცველობა და სამზარეულო დამუშავების პირობებში გამძლეობა

მოსახლეობის უზრუნველყოფისათვის ისეთი საკვებით, რომელიც დაიფარავს მას ჰიპოვიტამინოზისაგან, გამომუშავებულია სადღეღამისო ნორმები — ასაკთან და ფიზიოლოგიურ მდგომარეობასთან, აგრეთვე პროფესიულ პირობებთან შეფარდებით. ქვემომოყვანილი ნორმები (იხ. ცხრილი მე-17) სადღეღამისო ულუფაში მისაღებად გათვალისწინებული რაოდენობაა.

ცხრილი 17

ვიტამინების სადღეღამისო მოხმარების ნორმები მილიგრამობით ასაკისა და პროფესიული ჯგუფების მიხედვით

ასაკი	ჯგუფი	B_1	B_2	PP	B_6	C
6 თვიდან 1 წლამდე		0,5	0,6	6	0,5	20
1-დან 1,5 წლამდე		0,8	1,1	9	0,9	35
1,5—2 წლამდე		0,9	1,2	10	1,0	40
3—4 წლამდე		1,1	1,4	12	1,3	45
5—6 წლამდე		1,2	1,6	13	1,4	50
7—10 წლამდე		1,4	1,9	15	1,7	50

ასაკი	ჯგუფი	B_1	B_2	PP	B_6	C
11—13 წლამდე		1,7	2,3	19	2,0	60
ვაჟები 14-დან 17 წლამდე		1,9	2,5	21	2,2	80
ქალები 14-დან 17 „		1,7	2,2	18	1,9	70
ქალები 18—40 წლის ასაკში	I ჯგ.	1,5	2,0	17	1,8	64
	II „	1,6	2,2	18	1,9	68
	III „	2,0	2,5	21	2,2	79
მამაკაცები 18—40 წლის ასაკში	I ჯგ.	1,8	2,4	20	2,1	75
	II „	1,9	2,6	21	2,2	80
	III „	2,2	3,0	24	2,6	93

საერთოდ 40—60 წ-მდე რეკომენდებულია 10%-ით მომატება.

ცხრილი 18

ვიტამინების შემცველობა საშუალად ვარგის 100 გრამ საკვებ პროდუქტში
(მგ%-ობით)

პროდუქტების დასახელება	A ვიტამინი	კაროტინი	B_1 თიამინი	B_2 რიბოფლავინი	ასკორბინმჟავა C	ნიკოტინმჟავა PP
1	2	3	4	5	6	7
ლორი	0,0	—	0,96	0,12	0,0	4,1
ძროხის ხორცი	0,01	—	0,1	0.17	0,0	4,2
საქონლის ღვიძლი	15.0	—	0,4	—	—	—
ქათმის ხორცი	0,12	—	0,15	0,16	0,0	8,1
კვერცხის (ცალი)	0,65	—	0,16	0,8	0,0	0,23
ნედლი ფარგა, გაყინული	0,05	—	0,04	0,11	0,0	0,0
ვირთევზა	—	—	0,08	0,10	0,0	1,5
ძროხის რძე, მოუხდელი	—	—	0,05	0,19	1,0	0,1
ყველი (მსუქანი)	0,45	—	0,03	—	0,0	0,0
ხაჭო	0,0	0,0	0,0	0,05	0,0	0,0
თეთრი სიმინდი	—	0 0	0,15	—	—	—
ყვითელი სიმინდი	—	0,3	0,45	0,11	0,0	2,0
ხორბალი	—	—	0,45	0,2	—	5,30
ხორბლის ფქვილი 100%-ანი	—	—	0,45	0,26	0,0	5,3
ხორბლის ფქვილი 85%-ანი	—	—	0,40	0,15	0,0	2,6
ხორბლის ფქვილი 72%-ანი	—	—	0,18	0,13	0,0	1,0
ხორბლის ფქვილი 30%-ანი	—	—	0,18	0,13	—	1,5
წიწიბურას ბურღული	—	0,0	0,5	0,24	—	4,30
შვრიის ბურღული	—	0,0	0,6	0,14	—	1,0
მანანის ბურღული	—	0,0	0,1	0,1	—	—
ქერის ბურღული, ნათრაში („პერლოვაია“)	—	0,0	0,3	,1	—	2,5
ქერის ბურღული	—	0,0	0,2	—	—	—
ღომი	—	—	0,3	—	—	—
ბრინჯი	—	0,0	0,0	00,03	0,0	1,6

1	2	3	4	5	6	7
ხორბლის პური, წმინდა ნაფქვიდან	—	—	0,01	0,07	—	0,7
ხორბლის პური, მთლიანი დაფქვის ფქვილიდან	—	—	—	0,12	—	3,10
ჭვავის პური	—	—	0,15	0,13	—	0,45
ბადრიჯანი	—	0,02	0,04	0,05	15,0	0,6
ცერცვი	—	0,06	0,54	0,29	4,0	2,30
ლობიო	—	0,02	0,54	0,18	3,0	2,10
მწვანე ბარდა	—	1,0	0,34	0,19	25,0	2,60
ყაბაყი (გოგრუჭა)	—	0,0	—	—	15,0	—
კომბოსტო თავიანი	—	კვალი	0,06	0,05	3,0	0,4
კარტოფილი	—	კვალი	0,1	0,05	10,0	0,9
თალიში ხახვი	—	6,0	—	—	6,0	—
თავიანი ხახვი	—	0,03	0,03	0,04	10,0	0,2
პრასი	—	0,03	0,06	0,04	20,0	0,5
წითელი სტაფილო	—	9,0	0,06	0,06	5,0	0,4
ყვითელი სტაფილო	—	1,0	—	—	—	—
კიტრი	—	კვალი	0,03	0,04	5,0	0,2
ოხრახუში	—	1,0	—	—	150,0	—
წითელი წიწაკა	—	10,0	—	—	250,0	—
ნიახური	—	0,0	0,05	0,04	7,0	0,4
ქაცვი	E,90	0.08	0,03	0,04	200,0	0.5
ფიჭვისა და ნაძვის წიწვი ზაფხულში	—	5	—	—	70	—
წიწვი ზამთარში	—	5	—	—	200,0	0,3
თვის ბოლოკი	—	კვალი	0,03	0,02	20,0	—
ზამთრის ბოლოკი	—	—	—	—	25,0	—
სალათა	—	2,5	0,02	0,05	10,0	0,4
წითელი ჭარხალი	—	0,012	—	—	10,0	—
პომიდორი	—	2,0	0,06	0,04	40,0	0,5
გოგრა	—	0,2	0,06	0,03	8,0	0,4
ქამა	—	—	—	—	150,0	—
ნიორი	—	0,0	—	—	კვალი	—
ისპანახი	—	5,0	0,11	0,2	50,0	0,6
გარგარი ნუგბარად	—	2,0	0,4	0,06	7,0	0,7
გარგარი გამხმარი	—	5,0	—	—	—	—
ფორთოხალი	—	0,3	0,08	0,03	40,0	0,2
საზამთრო	—	0,0	0,04	0,04	7,0	0,2
კოწახური	—	—	—	—	150,0	—
წითელი მოცვი	—	0,1	—	—	15,0	—
ყურძენი	—	კვალი	0,06	0,04	3,0	0,2
ალუბალი	—	0,3	0,05	0,06	15,0	0,4
ბროწეული (მთელი ნაყოფი)	—	—	—	—	5,0	—
გრეიფრუტი	—	0,012	0,04	0,02	40,0	0,3
მსხალი	—	კვალი	0,02	0,04	4,0	0,1
მაყვალი	—	0,3	0,03	0,05	5,0	0,4
ტყის მარწყვი	—	—	—	—	30,0	—
ხენდრო	—	კვალი	0,03	0,06	60,0	0,3
ქიშმიში	—	0,09	0,13	0,07	კვალი	0,45
შინდი	—	—	—	—	50,0	10,0
შტოში	—	0,0	0,03	0,02	50,0	10,0
ლიმონი	—	0,4	0,04	0,02	40,0	0,1
ჟოლო	—	0,3	0,02	0,07	30,0	0,03
მანდარინი	—	0,6	—	—	30,0	00
ზეთისხილი	—	0,25	—	—	—	—
კაკლის წენგო	—	—	—	—	1200,0	0,0
ნიგოზი	—	0,01	0,2	0,06	1,3	0,54
ატამი	—	0.5	0,02	0,5	10,0	0,9

1	2	3	4	5	6	7
ხნავი, ანუ ცირცელი	—	8,0	—	—	50,0	0,0
ქლიავი	—	0,1	0,06	0,04	5,0	0,5
თეთრი მოცხარი	—	0,0	—	—	5,0	0,0
წითელი მოცხარი	—	—	—	—	30,0	0,0
შავი მოცხარი	—	0,7	—	—	300,0	0,0
მოცვი	—	კვალი	0,02	0,03	5,0	0,3
სპეც. წესით გამხმარი ასკილი, მოწითალო ფერის	—	5,0	—	—	1500,0	0,0
სპეც. წესით გამხმარი ასკილი, მუქი წითელი	—	—	—	—	100,0	—
ვაშლი „ანტონოვკა“ და „ტიტოვკა“	—	—	—	—	30,0	—
ვაშლი, სხვადასხვა	—	0,1	0,04	0,03	7,0	0,2
მჟავე კომბოსტო	—	0,0	—	—	კვალი	—
მჟავე კიტრი	—	0.0	—	—	0,0	—
გამხმარი სოკო	—	0,0	—	—	0,0	—
პურის საფუარი, ხმელი	—	—	2,0	—	0,0	—
ლუდის საფუარი, ხმელი	—	—	5,0	4,0	0,0	40,0
თაფლი	—	—	0,02	0,05	2,0	0,2
კონსერვები და პრესერვები						
პომიდორი მკვახე, დამჟავებული	—	—	—	—	0,0	—
საქონლის ხორცი მოხრაკული	—	—	0,02	0,2	—	2,0
თართი ტომატით (პომიდვრით)	—	—	—	0,11	—	1,5
ფარგა პომიდვრით	—	—	0,02	0,19	—	0,75
ქარსალი	—	—	კვალი	0,12	—	1,0
კომპოტი გარგარის	—	0,5	—	—	5,0	—
ბადრიჯნის ხიზილალა	—	1,3	—	—	5,0	—
ბარდა მწვანე	—	0,3	0,1	0,05	10,0	0,25
გუჯაბიანი წიწაკა (დატენილი)	—	4,0	—	—	23,0	—
პომიდვრის პიურე, წონით გასაყიდი	—	1,8	0,05	0,03	26,0	0,6
პომიდვრის პასტა თავდახურულ ქილაში	—	3,0	—	—	60,0	—
პომიდვრის წვენი ბოთლში	—	1,2	—	—	10,0	—
მწვანე ლობიო	—	—	0,01	0,03	2,0	1,3

ვიტამინების რაოდენობა ცხრილში ნაჩვენებია მილიგრამპროცენტობით, ე. ი. მილიგრამობით 100 გრამ გარჩეულ პროდუქტზე, ამიტომ სამზარეულო ნუსხის შედგენის დროს აუცილებლად მხედველობაში მისაღებია იმ ნარჩენების რაოდენობაც, რომლებიც დარჩება მათი გასუფთავების (გაფცქვნისა და სხვ.) შემდეგ. ცხრილში რიცხვის (ციფრის) მაგივრად ჩასმული ტირე მიუთითებს, რომ ჯერჯერობით სათანადო მაჩვენებელი დადგენილი არ არის, 0,0 კი ნიშნავს არარსებობას.

აქვე უნდა აღვნიშნოთ, რომ საკმარისი არ არის ვიცოდეთ ვიტამინის შემცველობა ამა თუ იმ ნედლეულ მასალაში, საჭიროა აგრეთვე ზედმიწევნით ვიცნობდეთ მათ გამძლეობას ამა თუ იმ სახის კულინარიული დამუშავების პირობებში.

ცხრილი 19

C ვიტამინის საორიენტაციო გამძლეობა პროდუქტთა კულინარული დამუშავების პირობებში

საჭმლის დასახელება	არსებული ვიტამინის რამდენი % რჩება საჭმელში	საჭმლის დასახელება	არსებული ვიტამინის რამდენი % რჩება საჭმელში
გარეული მცენარეების საჭმელად ვარგისი ფოჩის შემჟავებული შეჭამადი . . .	50	კარტოფილი, კანიანად მოხარშ.	75
კომბოსტო (ნახარშიანად), რომელიც იხარშებოდა 1 საათის განმ.	50	კარტოფილი, უკანოდ მოხარშული	60
შჩი, რომელიც 70—75°-ან ქურაზე იდგა 6 საათის განმ.	10	მოხარშული კარტოფილი, რომელიც გაფცქვნის შემდეგ 24 სთ-ს განმ. წყალში ეყარა ოთახის ტემპერატურაზე	80
შჩი მჟავე კომბოსტოსაგან, რომელიც იხარშებოდა 1 სთ. განმ.	50	კარტოფილის პიურე . . .	20
კომბოსტო გათუთქული . .	15	კარტოფილის სუპი . . .	50
შემწვარი კარტოფილი, წვრილად დაჭრილი	35	კარტოფილის სუპი, რომელიც 70—75°-ან ქურაზე იდგა 3 საათის განმავლობაში . .	30 კვალი
		მოხარშული სტაფილო . .	40

ცხრილი 20

სხვადასხვა ვიტამინის მედეგობა (გამძლეობა) ფიზიკური და ქიმიური ზემოქმედების მიმართ

სხვადასხვა მოქმედი აგენტი	რა ზეგავლენას ახდენს ვიტამინებზე		
	A, D, K ვიტამინები	B_1, B_2, PP ვიტამინები	C ვიტამინი
ტემპერატურა	იტანს 120—140 გრადუსს	იტანს 100 გრადუსამდე, 120 გრადუსზე ზევით თანდათან იშლება	იშლება 50 გრადუსიდან ზევით (შედარებით ნაკლებად ვნებს ჩჰარი ადუღება)
მჟავები	ცივად მედეგია	ცივად მედეგია	მედეგია გათბობის დროსაც კი
ტუტეები	ცივად არ იშლება	ცივად ნელ-ნელა იშლება	ცივად და ადუღებით მალე იშლება
წყალი	არ იხსნება	იხსნება	იხსნება
გაშრობა	—	—	კლებულობს, განსაკუთრებით მაღალ ტემპერატურაზე გაშრობით
თამბაქოს ნიკოტინი	—	B_1 ვიტამინს შლის სხეულში	C ვიტამინს შლის სხეულში
ხანგრძლივად შენახვა Cu—Fe—Pb-თან შეხებით	—	—	კლებულობს, რადგან იშლება
ჟანგბადი	თანდათანობით იშლება	თანდათანობით იშლება	ადვილად იშლება

კარგად შეკაზმული საჭმლის გემო და სუნი საყურადღებო ფაქტორებია, რომლებიც აღიზიანებენ მგრძნობიარე ნერვებს, ამით რეფლექსურ გაღვლენას ახდენენ საჭმლის მომნელებელ ტრაქტზე და ორგანიზმს უადვილებენ საჭმლის მონელებას.

საჭმლის სახე, ფორმა, შეკაზმვა და ა. შ. დამოკიდებულია მოსახლეობის ჩვევებზე, ათვისების თვალსაზრისით მათ განსაზღვრული ფსიქოფიზიოლოგიური მნიშვნელობა აქვთ. ნაკლებად მიმზიდველი საჭმლის მიღების დროს აუგზნებელი რჩება კვების ცენტრი. მაშასადამე, შემცირებულია კუჭის წვენის გამოყოფა და შესაბამისად დაქვეითებულია საჭმლის მონელებაც.

მომნელებელი ძალა, საერთოდ, უფრო მაღალი აქვს ჯერ პურის, შემდეგ ხორცისა და, ბოლოს, რძის მიცემის შედეგად გამოყოფილ კუჭის წვენს. ამიტომ რძე ყველაზე ადვილად მოსანელებელ საკვებადაა მიჩნეული.

მაგალითად, თუ ეკვივალენტური რაოდენობით პურის მიღების შედეგად გამოიყოფა 12 მლ კუჭის წვენი — 6 მმ მომნელებელი ძალით, ხორცისათვის ეს რიცხვია 27 და 4, ხოლო რძისათვის — 34 და 3. ამის შესაბამისია წვენის გამოყოფის ხანგრძლივობაც. ყოველივე ეს ძირითადად საკვების ქიმიური შედგენილობისადმი წლების მანძილზე გამომუშავებული ჩვევითაც უნდა ავხსნათ.

მნიშვნელობა აქვს საჭმლის რაოდენობასაც. საჭმლის ულუფა უნდა იყოს არა მარტო ნოყიერი, არამედ საკმაო რაოდენობისაც, რათა გაძღომის შეგრძნება გამოიწვიოს (ადამიანის კუჭის ტევადობა საშუალოდ 35000 მლ-ს უდრის). მაგალითად, სადილის წონა, პურის გარეშე, უნდა უდრიდეს დაახლოებით 1000—1200 გრამს, აქედან 3/4 უნდა მოდიოდეს პირველ თავ საჭმელზე, 1/4 კი — მეორეზე.

სიმაძღრის შეგრძნების ხანგრძლივობა დამოკიდებულია აგრეთვე იმაზე, თუ რამდენ ხანში სტოვებს საჭმელი კუჭს და, საერთოდ, რამდენ ხანს არის იგი მისი მომნელებელი წვენების გავლენის ქვეშ. კუჭში დაყოვნების ხანგრძლივობის მხრივ პირველი ადგილი უკავია შემწვარ ხორცს, შემწვარ კარტოფილსა და სხვ. მოვიყვანოთ მაგალითები.

ცხრილი 21

კუჭში დაყოვნების ხანგრძლივობა და კუჭის წვენის რაოდენობა სხვადასხვა საჭმლის შემთხვევაში (ცნიპინგისა და კესტნერის მიხედვით)

საჭმლის დასახელება	კუჭში დაყოვნება	გამოყოფილი კუჭის წვენის რაოდენობა
200 გ ნაკრებად შემწვარი ხორცი . .	4 საათი	1246 მლ
200 გ დაკეპილი და შემწვარი ხორცი .	3 სთ და 30 წთ	1203 „
2 კვერცხი, თოხლოდ მოხარშული . .	1 სთ და 30 წთ	372 „
2 კვერცხი, მაგრად მოხარშული . . .	2 სთ და 30 წთ	471 „
200 გ მოხარშული კარტოფილი . . .	3 სთ	742 „
200 გ შემწვარი კარტოფილი . . .	4 სთ	1215 „

საკვების ცალკეული სახეები ერთმანეთთან რაციონალური შეხამებით უფრო მეტად შეიძლება ამაღლდეს სიმაძღრის გრძნობის ხანგრძლივობა, ე. ი. როგორც სეკრეცია, ისე კუჭში დაყოვნება.

ცხრილი 22

კომბინირებული საკვების გავლენა კუჭში დაყოვნებასა და სეკრეციაზე

შემწვარი საჭმლის დასახელება	კუჭში დაყოვნება	გამოყოფილი კუჭის წვენის რაოდენობა
50 გ ხორცი და 50 გ კარტოფილი . .	4 სთ	546 მლ
50 გ ხორცი და 100 გ კარტოფილი . .	6 სთ	612 „
100 გ ხორცი და 50 გ კარტოფილი .	5 სთ და 30 წთ.	840 „

ცხრილი 23

ჩაროზის (დესერტი) გავლენა კუჭში დაყოვნებასა და სეკრეციაზე

საჭმლის დასახელება	კუჭში დაყოვნება	გამოყოფილი კუჭის წვენის რაოდენობა
წვენი, დაკეპილი ხორცის ბიფშტექსი და კარტოფილის პიურე	3,5 სთ	1200 მლ
იგივე, ისეთი ნამცხვრის დამატებით, რომელიც შეიცავს 40 გ შაქარს, 25 გ კარაქსა და ცოტა რძეს	5 სთ	1288 მლ

ამ უკანასკნელი მაგალითით თვალსაჩინო ხდება ჩაროზის, ანუ მესამე თავის მიღების სასურველობა. ათვისებისათვის ასევე გარკვეული მნიშვნელობა აქვს საჭმლის ტემპერატურასაც. ცხელი საჭმელი ცხიმს უნარჩუნებს თხიერ მდგომარეობას, აცხოველებს სანელებლის სურნელებას და ორგანიზმისაგან საჭმლის გასათბობად აღარ საჭიროებს ბევრ სითბოსა (კალორიების) და ენერგიის ხარჯვას. გარდა ამისა, ერთსა და იმავე პროდუქტს, მაგალითად, ხორცს კულინარული დამუშავების სხვადასხვაობის მიხედვით შეუძლია სულ სხვადასხვანაირი სამსახური გაუწიოს ორგანიზმს და ადამიანის გემოვნებასაც.

ცნობილია, რომ ხორცი მდიდარია ექსტრაქტული ნივთიერებებით (კარნიზონით, მიოგენით, კრეატინით, კრეატინინით და სხვ.) და მათ აქვთ კუჭის წვენის გამოყოფის აღმძვრელი უნარი. მაგრამ იმის მიხედვით, თუ როგორ დამუშავდება ხორცი, ეს თვისება შეიძლება შემცირდეს ან გაძლიერდეს.

თუ ხორცს მოსახარშად ჩავდებთ ცივ წყალში, მაშინ კუჭის წვენის მომდევნო ექსტრაქტული ნივთიერებანი უხვად გადადის წყალში და გვაძლევს გემრიელ წვენს, თვითონ ხორცი კი ნაკლებ გემრიელი და სეკრეციის ნაკლებ აღმძვრელი ხდება. თუ ხორცს მოსახარშად ჩავდებთ მდუღარე წყალში, მაშინ ხორცის ზედაპირზე იკვრება ცი-

ზოგიერთი ქართული ეროვნული კერძიდან ცილების, ცხიმებისა და ნახშირწყლების შეთვისების პროცენტები

(დ. ფანცულაიას და ვ. კაციტაძის მასალების მიხედვით)

№№ რიგ	კვების პროდუქტების დასახელება	ცილები	ცხიმები	ნახშირწყლები
1	ღომი	75	86	96
2	მჭადი	72	76	95
3	ხმელი ლობიო ნიგვზით	88	90	82
4	მწვანე ლობიო „	73	88	72
5	ბადრიჯანი ნიგვზით	60	84	73
6	ეკალა ნიგვზით	66	83	70
7	ისპანახი ნიგვზით	75	80	74
8	ისპანახი უნიგვზოდ	68	67	81
9	ჩახოხბილი	85	73	70
10	ხარჩო	83	95	74
11	ჩიხირთმა	74	82	79

ლები და იქმნება შიგნიდან გარეთ ექსტრაქტის ნაკლებად გამტარი (დამცველი) შრე. ამის გამო ხორცი უხვად ვეღარ გადასცემს წყალს თავის შიგთავსს და ნახარში წვენი გამოდის შედარებით უგემური, სამაგიეროდ ხორცი რჩება გემრიელი, ნოყიერი და სეკრეციის აღმძვრელი.

ამ მოსაზრებით უნდა ხელმძღვანელობდნენ მზარეულები კვების ექიმებიც) და ხორცისაგან საჭმელს ამზადებენ იმის მიხედვით, თუ ადამიანისათვის როგორ ფორმაშია სასურველი მათი მიწოდება, რათა მან არ აწყინოს ავადმყოფს, იყოს სასიამოვნო, სასარგებლო და ნაირსახეობრივი. მაგალითად, წყლულოვანი დაავადების, გასტრიტისა და ზედნეტი მჟავობის დროს ავადმყოფს დამზოგველი დიეტის სახით უნდა დავუნიშნოთ სეკრეციის ნაკლებად ამგზნები, ანუ მოსახარშად ცივ წყალში ჩადებული ხორცის კერძები.

ასევე შესწავლასა და დამუშავებას საჭიროებს კვების ყველა ძირითადი პროდუქტი, რომ თანდათანობით შესაძლებელი გახდეს განსაზღვრულ ფარგლებში, მაგრამ მაინც ექიმის სურვილის შესაბამისად. ჩაეროთ ცენტრალური ნერვული სისტემის განმკარგულებელ ფუნქციებში.

დიდი ექსპერიმენტული მასალით დადგენილია, რომ სადღეღამისო ულუფა 4-ჯერად შემდეგნაირი მეტ-ნაკლებობით განაწილდეს: დილის პირველ საუზმეზე — 25%, მეორე საუზმეზე — 10%, სადილად — 45%, ვახშმად — 20%, ზაფხულის პირობებში სადილის სიმაძღრე უმჯობესია ვაღაციტანოთ სამხარზე და ვახშამი დავაკვეანოთ.

ზოგიერთი ავტორის შეხედულება იჯრების რაოდენობის გაზრდის შესახებ მაინცდამაინც სასურველი არ არის იმიტომ, რომ ყველა ორ-

განოს თავისი ძალების აღსადგენად სჭირდება დასვენება, ხუთჯერადი და უფრო წყვეტილი კვება კი შესაძლებლობას უსპობს მომნელებელი ტრაქტის ორგანოებს იმუშაონ შესვენების სათანადო პერიოდებით, სამაგიეროდ არც იჯრების შემცირებაა სასურველი, რადგან ერთნაირ პირობებში ვინც მხოლოდ 2-ჯერ ჭამდა ის უფრო მალე და მეტად სუქდებოდა. საერთოდ ხალხს, კერძოდ კი ქართველებს რომ ემპირიული წარმოდგენა ჰქონდათ სიმაძღრის გრძნობასა და საკვები მასალის ფიზიკურ-ქიმიური შედგენილობის ურთიერთკავშირზე, ჩანს ძველი გამოთქმიდანაც: „ღომი კარამდის, მჭადი ყანამდის, პური მთამდისო“. არ არის უალაგო არც ციცერონის გამოთქმა — „ყოველი ჭამის შემდეგ 1000 ნაბიჯი“.

ვეგეტარიანობა

ვეგეტარიანობა მეცნიერულ საფუძველს მოკლებული შეხედულებაა, რომლის მიხედვით ადამიანი უნდა იკვებებოდეს მარტო მცენარეული პროდუქტებით, კვერცხისა და რძის პროდუქტების დამატებით.

ჰიგიენური თვალსაზრისით, მარტო მცენარეული ან პირუტყვის დაუკლავად მიღებული ცხოველური პროდუქტებით კვება, საკმარისი და სრულფასოვანი არ არის, რადგან, ორგანიზმი საჭირო რაოდენობით ვერ აწოდებს მისთვის ადვილად ასათვისებელ (მონათესავე) ცილებსა და ყველა სხვა აუცილებელ ორგანულ კომპონენტს.

ყოველივე ეს ისე არ უნდა გავიგოთ, თითქოს ექიმებმა, ავადმყოფის მდგომარეობის მიხედვით, არასოდეს არ უნდა დაუნიშნონ მას ე. წ. სრული ვეგეტარიანული, ან მხოლოდ მცენარეული პროდუქტებით კვების დღეები. ცხადია, ასეთი ღონისძიებების გამოყენება შეიძლება ნივთიერებათა ცვლასთან დაკავშირებული დაავადებისას, რაც არცთუ ისე იშვიათია (ე. წ. განტვირთვის დღეები ზედმეტწონიანებისთვის და სხვ.).

ხანში შესულთა კვების ზოგიერთი თავისებურება

ჰიგიენისტების შეხედულებით, საჭირო არ არის ხანში შესულთა ზედშეტად დაშვება ცხიმების მავნეობით. რა თქმა უნდა, ასაკი საჭიროებს თავისებურებათა გათვალისწინებას კვების მხრივ, მაგრამ სიბერესთან ბრძოლა მარტო ამით არ შეიძლება. აღნიშნულის მიუხედავად, ჰიგიენას მაინც აქვს თავისი რეკომენდაციები.

ულუფის ცილებიდან ხორცის ცილები, მართალია ფრიად სასურველია, მაგრამ ისინი არ უნდა შეადგენდეს ნახევარზე მეტს, დანარ-

ჩენად უმჯობესია რძის პროდუქტის ცილები. ის შეხედულება, თითქოს ცილების თუნდაც ნორმალური მიღება ხელს უწყობს წნევის ამაღლებას, არ გამართლდა. რაც შეეხება ცხიმებს მათი ნახევარზე მეტი უნდა იყოს მცენარეული ზეთები, რადგან მათში არის უჯერი მჟავები, რომლებიც ეწინააღმდეგებიან ქოლესტერინის დაგროვებას სისხლძარღვებში და ამავე დროს ხელს უწყობენ არტერიული წნევის დაქვეითებას. ნახშირწყლებიდან ჯობია მეტი იყოს ცელულოზა, რადგან ის ბიოქიმიურად არ გადადის ცხიმად, ხოლო ფაქტიურად აჩქარებს ორგანიზმიდან საკვების ნარჩენების გამოყოფას და ამით ხელს უშლის გახუქებას. სასარგებლოა ხანში შესულთათვის B_1 და C ვიტამინის მომატება, D ვიტამინის შემცველი საჭმლის შემცირება, რათა სისხლძარღვებში ქოლესტერინი ნაკლებად დაგროვდეს და ა. შ.

ასაკოვანი ადამიანის ცხოვრების რეჟიმი და, მით უმეტეს, კვება უნდა მიმდინარეობდეს ექიმის მეთვალყურეობით (იხ. თავი ცილებისა და ცხიმების შესახებ). საერთოდ, არ უნდა მივიჩნიოთ, რომ სიბერის ხშირი თანამგზავრი — ათეროსკლეროზი ვითომდა გამოწვეული იყოს მხოლოდ გარედან მიწოდებული ქოლესტერინიანი საჭმლით. აქ გასათვალისწინებელია როგორც მემკვიდრეობა, ისე ჰორმონული სისტემის მდგომარეობა (მაგალითად, კლიმაქსი როგორც ქალებში, ისე მამაკაცებში) და სხვა საკითხებიც. ათეროსკლეროზთან ბრძოლის პროფილაქტიკაა, კვების გარდა, ხანში შესულთა ნერვული სისტემის გადაღლა-გადატვირთვის აცილება. საერთოდ კი მართებულია ათეროსკლეროზი, პოლიეტიოლოგიურ დაავადებად ვაღიაროთ (ჩაზოვი).

დღეგრძელ ადამიანთათვის ჰიგიენურად სწორად შედგენილი საჭმლის ულუფა ბალანსირებული რაოდენობით უნდა შეიცავდეს როგორც ცხოველურ (სრულფასოვან), ისე მცენარეულ ცილებს, ცხიმებს (ცხოველურსა და მცენარეულს), ნახშირწყლებს — სახამებლის, უჯრედისისა და შაქრის სახით, მინერალურ მარილებს, მიკროელემენტებს, ვიტამინებს, ფიტონციდებს და სხვ. გარდა ამისა, გასათვალისწინებელია საჭმლის გემო, სუნი, რაოდენობა, მოსახლეობის ჩვევები და სხვ.

ცალკე განსახილველია ხანში შესულთათვის ნახშირწყლებიდან პოლისაქარიდების შეღარებით უხვად მიწოდების საკითხი, რადგან სახამებელი (ცელულოზის ამორჩევითი მოქმედების გარდა) ადვილად მოინელება და არტერიულ წნევასაც აქვეითებს.

შეიძლება ამით აიხსნება ის გარემოება, რომ სოფლის მოსახლეობა, რომელიც უმეტესად ნახშირწყლოვან საჭმელსა და ზეთებს ხმარობს, შედარებით ნაკლებია ჰიპერტონიული დაავადებანი.

კვების პროდუქტებში განიხილება როგორც უშუალო კვებითი ღირებულების მქონე პროდუქტები, ისე საგემოვნო საშუალებანიც, რომლებსაც, მართალია, უშუალო კვებითი ღირებულება პრაქტიკულად არა აქვთ, მაგრამ თავიანთი სუნითა და ამგზნები გემოთი აღძრავენ მადას და ამით აძლიერებენ კუჭ-ნაწლავის სეკრეციულ მოქმედებას, ე. ი. ხელს უწყობენ მიღებული საჭმლის მონელებასა და ათვისებას.

კვების პროდუქტების ჰიგიენური შეფასება შეიძლება ცილების, ცხიმების, ნახშირწყლების პოვნიერებისა და რაოდენობის, ბრუტო- და ნეტოკალორიულობის, მინერალური მარილების შემცველობის, საერთო ბიოლოგიური ღირებულებისა და ვიტამინების თანაპოვნიერების მიხედვით. ამასთან ერთად, ცხადია, არ უნდა დავივიწყოთ მათი საკვებად ხმარების ვარგისიანობა (ე. ი. იგი არ უნდა იყოს დაბინძურებული, გახრწნილი და ა. შ.).

კვების პროდუქტების ხარისხის შეფასება, ჩვეულებრივ, ხდება ლაბორატორიებში, სადაც მათ იკვლევენ ორგანოლეპტურად, ფიზიკურად, ქიმიურად, ბაქტერიოლოგიურად და ბიოლოგიურად.

საკვები მასალა ხარისხობრივი მაჩვენებლების მიხედვით, შეიძლება იყოს: **1. კეთილხარისხოვანი, ანუ სრულფასოვანი; 2. არასრულფასოვანი; 3. პირობითად ვარგისი პროდუქტები.** ამ ჯგუფში შედის ისეთი სურსათ-სანოვაგე, რომელიც არსებული სახით ვერ აკმაყოფილებს სანიტარიულ მოთხოვნებს, მაგრამ გადამუშავების შემდეგ შეიძლება მისი საკვებად გამოყენება. საკვებად გამოიყენება, მაგალითად, ფინებიანი ხორცი ან თევზი, რომელიც ქარხნული წესით ხელახლაა გადამუშავებულ-შებოლილი. ასეთივეა ჩაშყლეტილკოლოფიანი კონსერვები და სხვ. **4. ფალსიფიცირებული პროდუქტები და სუროგატები.** სუროგატი ეწოდება განსაზღვრული სახელისა და შინაარსის მქონე კვების პროდუქტის შემცვლელ ისეთ მასალას, რომელიც გარეგნული შესახედაობით, გემოთი ან სუნით წააგავს ძირითად პროდუქტს, მაგრამ მასავით სრულფასოვანი არ არის. მაგალითად, რკოს ყავა ნამდვილი ყავის სუროგატია; მოცვის ჩაი — ნამდვილი ჩაის სუროგატია, ბადაგი — თაფლის სუროგატია და სხვ.

საბჭოთა კანონმდებლობა ყველა კვების პროდუქტზე სავალდებულოდ აწესებს ე. წ. სტანდარტს, ანუ მის ფიზიკურ-ქიმიურ-ბაქტერიულ მაჩვენებლებს.

ცხოველური წარმოშობის პროდუქტებს ახასიათებს კარგად ასათვისებელი აზოტოვანი ნაერთების (ცილების), მაღალი ბიოლოგიური ღირებულების ცხიმების საკმაო რაოდენობით შემცველობა და ათვისების მაღალი კოეფიციენტები. რაც შეეხება ნახშირწყლებს, ზოგ ცხოველური კვების პროდუქტში, მაგალითად, საქონლის ხორცში, ისინი თითქმის არ არის. სამაგიეროდ ნახშირწყლები მნიშვნელოვანი რაოდენობითაა ცხენისა და ხბოს ხორცში. ამის გარდა, რძეშიც არის ნახშირწყლების განსაკუთრებული სახე — რძის შაქარი. ნახშირწყლებით მდიდარია თაფლიც, მაგრამ ცხოველური პროდუქტების ქიმიური შედგენილობისათვის ნახშირწყლოვანი ნაწილი არ არის პირველხარისხოვანი.

რძე და რძის პროდუქტები

რძე. ძროხის რძე, ყველა ცხოველურ საკვებ მასალასთან შედარებით, უძვირფასესი და რაციონალურად შეხამებული პროდუქტია. რძეში საკმაოდ უხვად და პროპორციულადაა ცილები, ცხიმები, ნახშირწყლები და მინერალური ნივთიერებანი, რის გამოც იგი პირველხარისხოვან საკვებადაა მიჩნეული. რძეში ამა თუ იმ რაოდენობითაა A,B_1,C და D ვიტამინები. რძის ცილები, ცხიმები და ნახშირწყლები თითქმის 100%-ით შეიწოვება ორგანიზმში, ამიტომ მრავალი ავტორი გვირჩევს, რომ, ასაკის მიუხედავად, ყოველდღიურად მივიღოთ 0,5—0,6 ლიტრი რძე.

რძის ასე მაღალი შეფასება ისე არ უნდა გავიგოთ, თითქოს ყველა ასაკის ადამიანს შეეძლოს ნორმალურად ისაზრდოოს მხოლოდ რძით. ეს, მოცულობის გარდა, შეუძლებელია იმიტომ, რომ მასში საკმარისი რაოდენობით არ არის მიკრო- და მაკროელემენტთა მარილებიც. მაგალითად, რკინა, კალციუმი და სხვ.

თვით დედის რძეც, რომელიც მშრალი ნაშთის შედგენილობით ძალიან ჰგავს სისხლის მშრალი ნაშთის შედგენილობას, რკინის ნაკლები შემცველობის გამო ძუძუმწოვარი ბავშვებისათვისაც კი არ იქნებოდა დამაკმაყოფილებელი, დედა ბავშვის ორგანიზმს წინასწარ რომ არ ამარაგებდეს რკინით მუცლადყოფნის პერიოდში.

რძის ცილებიდან ცნობილია კ ა ზ ე ი ნ ი (ხაჭოს, ანუ ყველის ცილა), რომელიც გაცილებით სრულფასოვანია, ვიდრე შრატის ცილის ლაქტოალბუმინები და ლაქტოგლობულინები.

რძის ცხიმია კარაქი, ნახშირწყლებიდან კი აღსანიშნავია დისაქარიდი — ლაქტოზა. ისინიც ძალიან ადვილად შეიწოვება. სახელდობრ, რძის ცილები საშუალოდ შეიწოვება 92%-ით, ცხიმები—90%-ით, ნახშირწყლები კი — 100%-ით.

საუკეთესო შედგენილობის გამო რძე კარგი ნიადაგია მიკროორგანიზმების გამრავლებისა და ცხოველმყოფელობის გამოვლინებისათვის. ვარაუდობენ, რომ 1 მლ ძროხის რძე საშუალოდ შეიცავს არანაკლებ 500000 მიკროორგანიზმს, მაგრამ ეს მიკროორგანიზმები უმეტეს შემთხვევაში რძემჟავა დუღილის (ამბუხის) გამომწვევი ბაქტერიები (Streptococcus lactis, B casei) და ადამიანისათვის უვნებელი სხვა საპროფიტები არიან.

იმის შესახებ, თუ რამდენად ხელსაყრელი ნიადაგია რძე ბაქტერიების გამრავლებისათვის, შეიძლება მოვიყვანოთ ცნობები, რომელთა საფუძველზეც ნათლად დავინახავთ, რომ მოწველილიდან 4—5 საათის შემდეგ უმ რძეს ახასიათებს განსაზღვრული „ბაქტერიოციდობა“, მაგრამ შემდეგ იგი ამ უნარს კარგავს და მიკრობები თავისუფლად იწყებენ გამრავლებას.

მაგალითად, 1 მლ ახალი სუფთად მოწველილი რძე შეიცავს 78 მიკრობს; 3 საათის შემდეგ — 50; 4 საათის შემდეგ — 42; 6 საათის შემდეგ — 46; 8 საათის შემდეგ — 460; 24 საათის შემდეგ — 6000000; 48 საათის შემდეგ კი — 10000000 მიკრობს.

ზოგჯერ თითქმის კამათს იწვევს ის ჰიგიენური მიდგომა, რომ წყლის ზღვრულ კოლიტიტრად დაწესებულია 300 მლ. რძის კოლიტიტრად კი — 3 მლ, ე. ი. წყალთან შედარებით ასჯერ მეტი. ეს პირობითია და გამოწვეულია იმით, რომ რძეში მოხვედრილი ნაწლავის ჩხირები ძალიან მალე მრავლდება, წყალში მოხვედრილი ნაწლავის ჩხირები კი დაახლოებით იმდენი რჩება, რამდენიც თავიდანვე იყო, რადგან ამ ბაქტერიებს დაუბინძურებელ წყალში უჭირს გამრავლება. ანგარიშგასაწევია ისიც, რომ ადამიანი სასმელად გაცილებით მეტი რაოდენობით იყენებს წყალს, ვიდრე რძეს.

დაკვირვებათა საფუძველზე დადასტურებულია, რომ ხელით მოწველილი რძე საშუალოდ 5—10-ჯერ მეტ ბაქტერიას შეიცავს, ვიდრე მანქანით გამოწველილი.

არის მიკრობების განსაზღვრული სახეები, რომელთა შემცველობამ შეიძლება რძეს შეუცვალოს შესახედაობა, მაგალითად, Bact. lactis viscosum-მი რძეს ლორწოვანი კონსისტენციისას ხდის და სხვ.

არის მიკროორგანიზმები, რომლებიც რძეს აძლევენ განსაზღვრულ არასასიამოვნო სუნსა და გემოს. მაგალითად, B. lactis saponacei რძეს აძლევს საპნის გემოს თუ ადუღების შემდეგ ქვაბს მალე დაახურავენ სახურავს.

როგორც ცნობილია, ჯერ კიდევ მ ე ჩ ნ ი კ ო ვ ი ეწეოდა რძით კვების სასარგებლო აგიტაციას. რძეში აღმოჩენილია გამაგლობულინისებრი ბაქტერიოციდული ნივთიერება ლ ა ქ ტ ე ი ნ ი (ლიზოციმი), რომლის ბაქტერიოციდული უნარი ვლინდება ვულგარული ფლორით

გამოწვეულ ანთებიან თვალში უშუალოდ ქალის რძის ჩაწვეთებითაც (სამკურნალოდ) და სხვ. ლაქტეინის პოვნიერებით უნდა ავხსნათ ზემომოყვანილი მაჩვენებლები იმის შესახებ, რომ ახლად ჩამოწველილ რძეში რამდენიმე საათის განმავლობაში ფაქტიურად ბაქტერიების რიცხვი არ მატულობს. რძის ასეთი ბაქტერიოსტატიკური და ბაქტერიოციდული მოქმედება დღეს უფრო მეტადაა გასაგები, თუნდაც იმიტომ, რომ რძემჟავა ამბუხის (დუღილის) პროდუქტებში (მაწონი, კეფირი, კუმისი და სხვ.) დადგინდა B_1, B_2 და PP ვიტამინების დასინთეზება.

უნდა აღვნიშნოთ, რომ რძეში შეიძლება იყოს თანდაყოფილი პათოგენური მიკრობებიც — ტუბერკულოზის, თურქულის, ბრუცელოზისა და სხვ. პათოგენური მიკრობები შეიძლება რძეში მოხვდეს მოწველის მომენტში ან შენახვისა და გადაზიდვის დროს. პირუტყვის გარდა, დიდი ყურადღება უნდა მიექცეს მწველავებსაც, რათა ისინი არ იყვნენ მუცლის ტიფის ბაქტერიამტარებლები.

როგორც ვხედავთ, ბაქტერიები რძეში ხელსაყრელ ნიადაგს პოულობენ გავრცელებისათვის, ამიტომ რძეს უმეტეს შემთხვევაში ესაჭიროება გაუვნებლება, რისთვისაც შემოღებულია სხვადასხვა წესი: ა დ უ ღ ე ბ ა, პ ა ს ტ ე რ ი ზ ა ც ი ა, ს ტ ე რ ი ლ ი ზ ა ც ი ა და სხვ. მაგრამ ადუღება რამდენადმე უარყოფითად მოქმედებს რძეზე. ის ვნებს მის ვიტამინებს, რძის ცილასა და ცხიმებს ნატურალურ, ანუ ადვილად მოსანელებელ მდგომარეობას უკარგავს. მაგალითად, ცხიმის ბურთულები რძეში ადუღებამდე ემულსიის სახით თანაბრადაა განაწილებული, ადუღების შემდეგ კი ისინი ერთიანდებიან და ნაღების სახით ლაგდებიან რძის მხოლოდ ზედა ფენაში. ეს კი, რა თქმა უნდა, აქვეითებს მათ ათვისებადობას.

ადამიანის საკვებში ცხოველური ცილების დიდი პროცენტი სასურველია წარმოდგენილი იყოს რძისა და მისი პროდუქტების ცილებით, რადგან ბევრი ხორცის ცილა იძლევა წვის „ნარჩენთა წიდას“ (ე. წ. შარდმჟავა ნარჩენების სახით), ეს კი ვნებს ადამიანს (ნიკრისის ქარი და სხვ.).

სხვადასხვა წესით რძეში ბაქტერიების რაოდენობის შემცირების შედეგად ვეგეტაციური ფლორის უმრავლესობა იღუპება.

1. პ ა ს ტ ე რ ი ზ ა ც ი ა ეწოდება 70° ტემპერატურაზე რძის გაცხელებას 30 წუთის განმავლობაში და დაჩქარებით გაცივებას.

2. ს ტ ე რ ი ლ ი ზ ა ც ი ა ნიშნავს რძის გაცხელებას 100° ტემპერატურაზე ერთი საათის განმავლობაში; ცხადია, ამ შემთხვევაში ვეგეტაციური (არასპოროვანი) ფლორა მთლიანად ისპობა; დიდი პერსპექტივები აქვს რძის ჰიგიენური მაჩვენებლების გაუარესების გარეშე სტერილიზაციის განხორციელებას უ ლ ტ რ ა ი ი ს ფ ე რ ი ს ხ ი ვ ე-

ბით ან მაღალი სიხშირის ელექტრული ველის გამოყენებით, შეიძლება ულტრაბგერების გამოყენებითაც. ამ წესებით (30—60 წამის განმავლობაში) დამუშავებული რძე 4—5 დღის განმავლობაშიც კი არ იჭრება.

სასურველია, რომ რძე იყიდებოდეს პასტერიზებული, კარგად თავდაცულ პატარა ჭურჭლებში (უკეთესია — ქაღალდის ჭურჭელში). თუ პასტერიზებული რძე იყიდება ბიდონიდან, მას აუცილებლად სჭირდება ადუღება.

არსებული სტანდარტის მიხედვით, ბოთლებით სარეალიზაციო პასტერიზებული 1 მლ რძე არ უნდა შეიცავდეს 75000 ბაქტერიაზე მეტს, მისი მჟავიანობა არ იყოს 21°-ზე მეტი, ნაწლავის ჩხირი კი არ უნდა მოიპოვებოდეს 3 მლ-ზე ნაკლებ მოცულობაში (ე. ი. სამი თითო მილილიტრიანი დანათესიდან ნაწლავის ჩხირი არ უნდა აღმოჩნდეს 1-ზე მეტში).

ძროხის რძის ქიმიური შედგენილობა დაახლოებით ასეთია:

წყალი	87,6%
ცხიმები	3,4%
ცილები	3,4%
რძის შაქარი	4,7%
მინერალური ნივთიერებანი . . .	0,7%

ხვედრითი წონა (15°-ზე) 1,028-დან 1,033-მდე.

სხვადასხვა რძის ეს მაჩვენებლები შეიძლება საგრძნობლად განსხვავდებოდეს ერთმანეთისაგან, მაგალითად, ჩრდილოეთის ქვეყნების ძროხის რძე უფრო ცხიმიანია (ასევეა ხევსურული ჯიშის ძროხის რძეც).

სახელმწიფოსათვის ჩასაბარებელი რძის ცხიმიანობა 1965 წლიდან ზონალურად იგეგმება 3,2%-დან — 3,7%-მდე. ახლად მოწველილი რძის მჟავიანობა 15—16°-ია. მაგრამ თუ დაყოვნებით მჟავიანობა 27°-მდე მიაღწევს, ასეთი რძე ადუღებისას აუცილებლად აიჭრება.

შესადარებლად მოვიყვანოთ ცხრილი, რომელშიც მოცემულია ადამიანისა და სხვა ცხოველთა რძის შედგენილობის მაჩვენებლები (ძირითადად პროფ. გ ო გ ი ტ ი ძ ი ს მიხედვით, ცხრ. 25).

საწურ ფილტრებად იონიტების გამოყენებით შეიძლება ძროხის რძე დავამსგავსოთ ქალისას, ე. ი. მოვახდინოთ შემადგენელ კომპონენტთა გაღარიბება. ასეთ რძეს ეწოდება ი ო ნ ი ტ უ რ ი რ ძ ე (ქალის რძის ცხიმებში მეტია ოლეინმჟავა, ძროხისაში კი — სტეარინმჟავა). რძის ბუნებრივი მჟავიანობა გამოწვეულია ფოსფორ- და ლიმონმჟავა მარილებით. ქალის რძეში, ძროხისა და თხის რძისაგან განსხვავებით, მეტია შაქარი და ნაკლებია ცილა და მარილები.

ცხრილი 25

ადამიანისა და ცხოველთა რძის ქიმიური შედგენილობა პროცენტობით

რძე	ცხიმი, %	ცილა, %	ლაქტოზა, %	მარილები, %
ქალის	3,5	1,5	7,5	0,2
ძროხის	3,6	3,4	4,7	0,7
თხის	4,0	3,5	4,5	0,8
ქამეჩის	8,10	4,7	4,8	0,81
ცხვრის	6,2	5,2	4,2	0,93
ცხენის	1,2	2,0	5,6	0,36
ვირის	1,3	1,8	6,0	0,47
აქლემის	2,9	4,3	5,4	0,7
ძაღლის	9,3	9,3	3,1	0,9
კატის	3,3	9,1	5,0	0,6
შინაური კურდღლის	11,0	15,0	2,0	2,56
ირმის	17,0	1,0	2,0	1,0
ვეშაპის	35,0	—	—	—

როგორც პროფ. შატერნიკოვი აღნიშნავს, ძროხის რძის გლიკოპროტეიდებმა ზოგიერთ ბავშვში შეიძლება ალერგია გამოიწვიოს.

ძროხის რძეში ლიტრზე არის: Co — 0,25 მგ, Cu — 0,06, Zn — 0,04, Pb — 0,02 Mn — 0,05 მგ, J — 0,05 მგ. გარდა იმისა, რომ რძეში ცოტაა რკინა, ის მოზარდს ვერ აკმაყოფილებს ვერც სპილენძისა და თუთიის შემცველობით, რადგან ბავშვს დღეში 0,5 მგ Cu და 5 მგ Zn ესაჭიროება. ძროხის რძე შეიცავს ვიტამინებს: A — 0,05 მგ%, B_1 — 0,05 მგ%, B_2 — 0,2 მგ%, PP — 0,1 მგ%, C — 1,0 მგ%.

წარსულში არცთუ იშვიათი იყო შემთხვევა, როცა კერძო მერძეველები რძის შესასქელებლად უმატებდნენ სახამებელს და ცარცსაც კი. რძის ფალსიფიკაცია აგრეთვე რძის ცხიმის (თავის) მოხდა, აღდგენილი რძის ჩარევა, წყლით განზავება და სხვ.

ნაღები. მნიშვნელოვანია იმით, რომ იგი შეიცავს 30—35% ცხიმს. თუ ნაღები პასტერიზებულია, მისი 1 მლ არ უნდა შეიცავდეს 100000-ზე მეტ მიკროორგანიზმს. ეპიდემიოლოგიურად არახელსაყრელ ფერმებში, მაგალითად, ბრუცელოზისა და სხვა ზოონოზური ინფექციათა დროს ნაღების გამოყენება წინასწარი პასტერიზაციის გარეშე არ შეიძლება არც საკვებად და არც რძემჟავა სტრეპტოკოკურ სადედე კულტურად. რძის თანამედროვე მრეწველობას შეუძლია დაამზადოს ნაღების ფხვნილიც.

არაჟანი მიიღება პასტერიზებული ნაღების რძემჟავა სტრეპტოკოკის სუფთა კულტურით შემჟავებით. უმი ნაღებისაგან მიღებული არაჟანი კი შეიძლება შეიცავდეს სხვადასხვა არასასურველ და პათოგენურ მიკროფლორას. ეს გარემოება სანიტარიული თვალსაზრისით ხშირად სახიფათოცაა, რადგან რძემჟავა ბაქტერიებს საკუთარი ძა-

ლებით მათი დახოცვა არ შეუძლიათ. არაჟანი შეიცავს 25-დან 36%
მდე ცხიმებს. კოლიტიტრი დასაშვებია — 0,001.

მაწონი რძის ისეთი პროდუქტია, რომელიც დამჟავებული და შე
დედებულია რძემჟავა ბაქტერიების ზემოქმედების შედეგად. მაწონი
რძესთან შედარებით, რამდენადმე ადვილი მოსანელებელია, იგი ყო
ველდღიური და დიეტური საკვებია.

ჩვენებურ მაწონში წამყვანი კულტურაა Lacto bact. bulgaricum
რომელსაც თან სდევს საფუარის სხვადასხვა სოკო (მაგალითად, To
rula mazoni) და რძის სტრეპტოკოკები.

ამ ბოლო დროს აციდოფილური რძის ანალოგიურად ცდილობე
დაამზადონ აციდოფილური მაწონი, რომლის წამყვან კულტურა
Bact. bulgaricum-ის მაგივრად იყენებენ Bact. acidofilis lactis-ს

ჩვენებური მაწვნის მჟავიანობა საშუალოდ ტერნერის 120—
140 გრადუსს უდრის. მაწვნის ცხიმიანობა, ცხადია, დამოკიდებულ
რძის ცხიმიანობაზე.

შესქელებული რძე. რძის შესქელებას აღწევენ ვაკუუმში 60° ტემ
პერატურაზე დუღილის საშუალებით. შესქელებული რძე შეიცავ
70—75% წყალს, 7 — 9% ცხიმს. რაც შეეხება შაქარს, ზოგჯერ ხე
ლოვნურად ჩამატების შედეგად მისი რაოდენობაც საგრძნობლა
იზრდება (50—55%-მდე). ეს ე. წ. დაშაქრული რძეა.

რძის ფხვნილს, ჩვეულებრივ, ღებულობენ ძროხის რძის გაშრო
ბით. აუწყლოებენ ვაკუუმში გაფრქვევით ან ტყლაპისებრ ფენება
ლითონის ცხელ დაფებზე გამოშრობით. არსებობს დაშაქრული დ
უშაქრო რძის ფხვნილები.

თუ უშაქრო რძის ფხვნილს ჩავყრით სათანადო რაოდენობით თბი
წყალში, კვლავ მივიღებთ დაახლოებით ისეთსავე პროდუქტს, რო
გორიც ნატურალური რძეა. ასეთ რძეს აღდგენილ რძეს უწო
დებენ.

ხაჭოს მიღება შეიძლება რძის ხელოვნურად აჭრით ან რძის ბუნებ
რივად გადამჟავებით. ხაჭოს ამზადებენ სამი ხარისხისას: 18%-ან
9%-ანს, მშრალს. ხაჭოს მჟავიანობა არ უნდა აღემატებოდეს 240 გრა
დუსს (ტერნერით), ხოლო კოლიტიტრი — 0,001-ს.

კუმისს უმეტეს შემთხვევაში ამზადებენ ცხენის რძისგან, მაგრა
მისი დამზადება შეიძლება ძროხის რძისგანაც. კუმისი მზადდება გან
საკუთრებული საფუარის — Torula Kumis-ს გამოყენებით. აღსანიშ
ნავია, რომ კუმისი, როგორც ბიოლოგიური დუღილის (ამბუხის) პრო
დუქტი, შეიცავს ეთილის ალკოჰოლს დაახლოებით 2%-ის რაოდენო
ბით (კუმისის ნაწლავის ჩხირის ტიტრი ნაკლები არ უნდა იყოს 0,
მლ-ზე).

კეფირს ამზადებენ ძროხის ან ცხვრის რძისაგან. ის კუმისივით ამ

ბუხის პროდუქტია და უფრო მცირე რაოდენობით ალკოჰოლს (0,6%-მდე) შეიცავს.

კეფირის დამზადებას ხელს უწყობს განსაკუთრებული მიკროორგანიზმები, მათ შორის ძირითადია საფუარი — Torula Kefiri.

ყველი რძის კონცენტრირებული პროდუქტია, რომელსაც ამზადებენ რძის კაზეინისაგან კვეთის (მაჭიკის), ქიმოზინის ან პეფსინის ფხვნილის გამოყენებით. თუ ყველის ამოყვანის შემდეგ დარჩენილ შრატს, ე. ი. ალბულინ-გლობულინებს ავადუღებთ, მივიღებთ ნადუღს.

იმის მიხედვით თუ როგორი წესით მზადდება ყველი, იცვლება მისი სახელწოდებაც, მაგალითად, თუშური, იმერული, სულგუნი, შვეიცარიული, ჰოლანდიური, ჩედერი, როკფორი, ბრინზა და სხვ. ყველში ძირითადი საკვები მასალაა ცილები (კაზეინი) და ცხიმები; პირველი დაახლოებით 35%, მეორე კი 25%-ის რაოდენობით. ჩვენებური ყველის სახეობებიდან, ვ. კაციტაძისა და ექ. ბ. მიქელაძის გამოკვლევების მიხედვით, სანიტარიულ-ქიმიურ-ბაქტერიოლოგიური მაჩვენებლებით ყველაზე უკეთესია სულგუნი, რაც იმით უნდა აიხსნას, რომ მისი გადაზელით დამზადებისათვის გამოყენებულია ცხელი წყალი. ზოგიერთი სახის ყველის დასამზადებლად საყველე მასას სპეციალურად უმატებენ ამა თუ იმ სოკოს სპეციალური სუნისა და გემოს მისაცემად, მაგალითად, Penicilium Rokfori — „როკფორის“ სახელწოდებით ცნობილი მწვანე ობიანი ყველის დასამზადებლად. ყველის არომატს ძირითადად ქმნის მასში ფერმენტაციით განვითარებული ნივთიერება დიაცეტილი.

საწარმოო მნიშვნელობის მქონე ყველი ქართული, თუშური, და სხვ., ცხიმიანობის მიხედვით საკავშირო სტანდარტით დაყოფილია შემდეგნაირად: 50%, 45% და ოშვიათად 12% ცხიმიანობის მქონედ. ეს, რა თქმა უნდა, ისე არ უნდა გავიგოთ, თითქოს 50 % ცხიმიანობისას 100 გ ყველში 50% ცხიმია. ასეთი დახარისხება ნიშნავს, რომ ყველის მშრალ ნაშთში უნდა იყოს გარკვეული პროცენტით ცხიმი, მაგალითად, 50% ცხიმიანობის მქონე 100 გრამ ყველში 42%, ანუ 42 გრამი წყალია, მშრალი ნაშთის რაოდენობა კი რჩება 58 გ, ანუ 58%. ამ 58 გრამის 50% კი შეადგენს 26 გრამს, ე. ი. ამ ყველში 26 გრამამდე, ანუ 26%-მდე ცხიმი უნდა იყოს. ქართული ყველის მარკირება ხდება ასე: 50%-ან ყველს დაესმის კვადრატი, 45%-ანს — რვაკუთხედი, უფრო მაღალპროცენტიანს — მრგვალი ბეჭედი. ყველი მაცივრებში უნდა ინახებოდეს მინუს 5°-ზე. ზოგჯერ სათანადო პირობებში შეუნახველობის გამო ყველს უჩნდება ტკიპი (Acaris siro) და თეთრი პატარა ბლის ჰიისებრი ჭუპარი ე. წ. ხტუნია. ეს ჭუპრი კარგად იტანს მინუს 1—2°-ს, ამიტომ ყველის შენახვისას მარტო მა-

ცივრის ტემპერატურით დაიმედება არ შეიძლება, უნდა ვიხმაროთ მარილის ხსნარი, ანუ წათხი. ყველი, რომლის სისქეში რომელიმე პარაზიტი შეაღწევს, საკვებად უვარგისია.

კარაქი ნაღების დღვებით გაერთიანებული რძის ცხიმია, რომელსაც ამა თუ იმ რაოდენობით მაინც აქვს გაყოლილი შრატი. კარგი კარაქი შეიცავს არანაკლებ 83,5% ცხიმს, დანარჩენი 16,5% წყალი, შრატი და სხვა ნივთიერებებია. კარაქის ლღობის ტემპერატურა უდრის 30 — 35 გრადუსს. კარაქში არის 1500 მგ%-მდე ლეციტინი და 250 მგ%-მდე ქოლესტერინი (რძეში კი ლეციტინი 65 მგ%-მდეა და ქოლესტერინი 15 მგ%-მდე).

კარაქის ფალსიფიცირება შეიძლება წყლით, ხაჭოთი ან რომელიმე უფრო იაფფასიანი ცხიმით.

უშუალო კალორიულ ღირებულებასთან ერთად კარაქის დადებითი მხარეებია მასში, სხვა ვიტამინების გარდა, A და D ვიტამინებისა და ლეციტინის საგრძნობი რაოდენობით შემცველობა. D ვიტამინი კარაქში 0,005 მგ%-ის რაოდენობითაა.

ვინაიდან მოსახლეობა მიჩვეულია, რომ კარაქს ჰქონდეს ყვითელი ფერი, რაც უმთავრესად განპირობებულია მასში ყვითელი ფერის კაროტინის თანაპოვნიერებით, ხოლო უკანასკნელი დამოკიდებულია იმაზე, თუ სად (ბოსელში თუ მინდვრად) და რით იკვებება ძროხა, მწარმოებლები კარაქს ფერავენ ყვითლად. მაგრამ ცხადია, ყველა საღებავის გამოყენება არ არის ნებადართული. ამ მიზნით შეიძლება მხოლოდ მცენარეული საღებავის — ორლეანის, კურკუმას ან თვით კაროტინის გამოყენება. სრულიად დაუშვებელია კარაქის შეღებვა ანილინის საღებავებით.

საერთოდ, ცხიმების კერძოდ კი ისეთი ნაზი ცხიმის დამძაღება, როგორიც კარაქია, ფერმენტული პროცესია და გამოწვეულია ფერმენტ ლიპაზით, რომელსაც შეიცავს ყველა ის ცხოველური და მცენარეული ქსოვილი, რომლებისგანაც მიიღება ცხიმები. ცხიმში რაც მეტი წყალია, მით უფრო ადვილად შლის მას ლიპაზა. ზოგიერთ ბაქტერიას და ობსაც შეუძლია გააფუჭოს ცხიმი, რადგან ისინიც მდიდარი არიან ლიპაზით. ამიტომაა, რომ ერბო, რომელშიც გადადნობით მოსპობილია ეს ფერმენტი, უფრო მეტხანს ძლებს.

ხრწნის პროცესის შესაკავებლად შეიძლება კარაქის დაკონსერვება სუფრის მარილით, მაგრამ უნდა გვახსოვდეს, რომ განუსაზღვრელი რაოდენობით მისი ჩამატებაც აკრძალულია. ჩვეულებრივ, სუფრის მარილის რაოდენობა კარაქში არ უნდა აღემატებოდეს 2%-ს. თუ ხრწნა ძალიან ღრმად არ არის განვითარებული, კარაქის გადადნობით შეიძლება სიმძაღის აცილება.

ნაყინს ძირითადად რძის ან ნაღებისაგან ამზადებენ. ყველა სახის

ნაყინს თავისი რეცეპტურა აქვს. მასში გამოყენებულია აგარ-აგარი ან სხვა რომელიმე შემკვრელი ნივთიერება, კვერცხი, შაქარი და სხვადასხვა სანელებელი. ნაყინის დამზადება შეიძლება სხვადასხვა ხილის წვენისაგან. ნაყინში საშუალოდ 17—25% შაქარია და — 3,5 — 10—15% ცხიმი.

ვინაიდან ნაყინი ფართო მოხმარების პროდუქტია და მის გაფუჭებაში დიდ როლს ასრულებს ბაქტერიული საწყისები, მომზადების პროცესში საჭიროა მისი პასტერიზება.

ნაყინის 1 მლ არ უნდა შეიცავდეს 250000-ზე მეტ რძის სტრეპტოკოკს და რძის დამახასიათებელ სხვა მიკრობებს. სამი 0,1 მილილიტრიანი ნათესიდან ნაწლავის ჩხირი არ უნდა გაიზარდოს 1-ზე მეტად, ე. ი. კოლიტიტრი არ უნდა იყოს 0,3-ზე ნაკლები. რეალიზაციის პერიოდში გამდნარი ნაყინის ხელახლა გაყინვა და სარეალიზაციოდ გატანა აკრძალულია. ნაყინი, რომელიც დღის განმავლობაში არ გაიყიდება, ღამით უნდა დაუბრუნონ მაცივარს, სადაც გადაწყვეტენ მისი გამოყენების საკითხს.

ხორცი და ხორცის პროდუქტები

ხორცი. ჩვეულებრივ ადამიანები საჭმელად ხმარობენ სხვადასხვა შინაური ცხოველის ხორცს. ხორცის კვებითი ღირებულება მეტად დიდია. იგი განსხვავდება სხვა კვების პროდუქტებისაგან იმით, რომ შეიცავს სრულფასოვან ცილას, აგრეთვე ბევრ ცხიმს. ხორცში ცილის შედგენილობა მეტნაკლებად მუდმივია — 17—22%, ცხიმის შემცველობა კი ცვალებადია და დამოკიდებულია ცხოველის სიმსუქნეზე. ხორცის ცილა შეიწოვება 84%-ით, ცხიმი — 94%-ით. ცილებთან ერთად ცხიმების პროპორციული განაწილების მიხედვით, ყველა ცხოველის ხორცთან შედარებით, ფრინველის ხორცი უკეთ გამოიყურება, რაც მისი საგემოვნო თვისებების ერთ-ერთი პირობაა. ვინაიდან ადამიანთა კვებაში ხორცეული პროდუქტები ფრიად მნიშვნელოვან როლს ასრულებს, საბჭოთა მთავრობა ყველა ღონეს ხმარობს მეცხოველეობის განვითარებისათვის.

უნდა ვიცოდეთ, რომ სახორცე მეურნეობის დაგეგმისათვის არსებობს მეცნიერულ-ჰიგიენური რეკომენდაციები. 1 სულ მცხოვრებზე უმჯობესია საშუალოდ დაიგეგმოს: 33% ძროხის ხორცი, 37% ღორის ხორცი, 18% ფრინველის ხორცი, 12% ცხვრის ხორცი.

ბუნებაში მილიონამდე სახის ცხოველია, ადამიანი კი მათგან მხოლოდ ზოგიერთს იყენებს მესაქონლეობისათვის; თუმცა აფრიკა-აზიის ზოგიერთი ხალხი ისეთი ცხოველების ხორცსაც ჭამენ, როგორიცაა ჰიპოპოტამი, ნიანგი, ვირთაგვა, გველი და სხვ. (ევროპაში ჭამენ ბაყაყის თათებს და სხვ.).

დაკვირვებათა საფუძველზე მეცნიერებმა დაადგინეს, რომ ხორცის დაგროვების საქმეში ცხოველთა საკვებად შეიძლება კარბამიდის (შარდოვანას) გამოყენებაც. რეკომენდებულია აგრეთვე ამონიაკიანი წყლისა და ქიმიურად ხელშემწყობი სხვადასხვა აზოტშემცველი მარილის გამოყენება. შარდოვანას გამოყენება ძირითადად რეკომენდებულია ღორებისა და ფრინველებისათვის. შედეგიანი აღმოჩნდა აგრეთვე ადრენალინის მიცემაც, რამაც ხელი შეუწყო სახორცე ჯიშების გაუმჯობესებას, ვინაიდან მისი მიცემით კლებულობს ცხიმი და მატულობს ცილა, ე. ი. კუნთოვანი ხორცი.

ცხრილი 26

ხორცში ვიტამინების შემცველობა

პროდუქტების დასახელება	ვიტამინები (მგ პროცენტობით)					
	A	D	C	B_1	B_2	PP
მსხვილფეხა რქიანი საქონლის ხორცი	0,12—0,15	—	0,9	0,12—0,24	0,15	3
მსხვილფეხა რქიანი საქონლის ღვიძლი	7—12	1,12	20—24	0,3	1—2.5	7

ერთი ადგილიდან მეორეზე გადასარეკი დასაკლავი საქონლის სისაღის შემოწმება აუცილებელია გადარეკვის დაწყებამდე, ვინაიდან დაავადებულ საქონელს შეუძლია ავადმყოფობის გადატანა და გავრცელება როგორც სხვა პირუტყვებში, ისე ადამიანებში. მაგალითად, საქონლის ხორცით შეიძლება ადამიანს გადაედოს ჯილეხი, ბრუცელოზი და სხვა ინფექციური დაავადებანი. ამიტომ საკლავი და მისგან მიღებული ხორცი ყოველთვის უნდა იყოს ვეტერინარულ-სანიტარიული ზედამხედველობის ქვეშ. ზოოტექნიკოსების მიერ გაცემული მოწმობა არ შეიძლება მივიჩნიოთ ავტორიტეტულად, საჭიროა ვეტერინარი ექიმის ცნობა.

ხორცის უვნებლობაზე პასუხისმგებლობა დაღის დასმამდე ეკისრება საველერინარო ზედამხედველობას, დაღის დასმის შემდეგ კი ჯანმრთელობის დაცვის სამინისტროს სანიტარიულ ორგანოებს, კერძოდ კვების დარგის სანიტარიულ ექიმებს.

ზოგ შემთხვევაში საჭიროა იმის გარკვევაც, თუ რომელი ცხოველისაა ესა თუ ის ხორცი (მაგალითად, ცხვრის, თხის, ძროხის და სხვ.), პასუხის გასაცემად ემყარებიან უ ლ ე ნ გ უ ტ ი ს საპრეციპიტაციო რეაქციას, ე. ი. თუ კურდღელს შეუყვანენ ამორჩევითი ცხოველის სპეციალურად გადამუშავებულ კუნთების ცილების ხსნარს ან სისხლის შრატს, მისი სისხლის შრატი შეიძენს თვისებას — ნალექი წარმოქმნას მხოლოდ ამორჩევითად — იმავე ცხოველის ხორცის გამონაწვლილთან.

ხორცის სისუფთავისა და დამუშავების გაადვილების მიზნით უმჯობესია საკლავ პირუტყვს (მსხვილფეხასა და ცხვარს) არ მისცენ საკვები 24 საათის განმავლობაში, ხოლო ღორს — 12 საათს. დაკვლის წინ 12 საათის განმავლობაში არც წყლის დალევინებაა საჭირო.

უკეთ დამორჩილების მიზნით მსხვილფეხა რქიან საქონელს აბრუებენ ელექტროდენის დაკვრით. საეჭვო ჯანმრთელობის პირუტყვი უნდა დაკლან ცალკე სასაკლაოზე, რომელსაც სანიტარიულ სასაკლაოს უწოდებენ. ცხოველებს, რომელთაც ტემპერატურა მომატებული აქვთ, ამ სასაკლაოზე ათავსებენ ე. წ. კარანტინში და აკვირდებიან მის კლინიკურ მდგომარეობას, რომლის გამოსწორების შემთხვევაში პირუტყვს კლავენ, მაგრამ სპეციალურ პირობებში.

XIX საუკუნის დამლევიდან გავრცელდა სასაკლაოების დარბაზული სისტემა: გასატყავებლად, გამოსაშიგნად, სისხლის მოსაგროვებლად, ფეშხვის გასარეცხად და ა. შ. ცხოველებს დარბაზის სხვადასხვა წერტში ჰკიდებენ კონვეიერულ ტრანსპორტიორზე.

სოფლის პირობებში სასაკლაო შეიძლება მოაწყონ სოფლიდან მოშორებით ისეთ ადგილას, სადაც იქნება წყალი, ფეშხვის გასარეცხად, და შესაფერი ნიადაგი, სასაკლაოს ნარჩენების დასამარხად. ასეთ სასაკლაოს აუცილებლად მეთვალყურეობას უნდა უწევდეს ვეტერინარი ექიმი.

საღ ხორცს დაღავენ ოთხკუთხა (2,5×3 სმ) იისფერი ბეჭდით, პირობითად ვარგისს კი — სამკუთხა (2,5×3) წითელი ბეჭდით) (ასეთი ხორცი ღია სავაჭრო ქსელში იგზავნება), ცხენის, აქლემისა და ირმის ხორცს დაღავენ რვაკუთხა ბეჭდით. I კატეგორიის ხორცს ასვამენ მრგვალ ბეჭედს; II კატეგორიისას კი — ოთხკუთხას. თუ ბეჭდის გვერდზე დასმულია ასო M ეს ნიშნავს მოზარდეულს. ძროხა ცოცხალი წონიდან იძლევა 50% სასაქონლო ხორცს, ღორი — 70%-ს.

ახლად დაკლული საქონლის ხორცი დაკვლის მომენტიდან რამდენიმე საათის განმავლობაში ცუდი მოსახარშია და ძნელი მოსანელებელია. ამიტომ დაკვლის შემდეგ ხორცმა უნდა გაიაროს ე. წ. გვამური გაშეშება და მოდუნება ამბუხის ხარჯზე.

ახალი ხორცის რეაქცია სუსტი ტუტოვანია; დაყოვნებით იგი ამფოტერული ხდება, რძემჟავას დაგროვების შემდეგ კი სუსტ მჟავე ხასიათს ღებულობს. 72 საათის შემდეგ ხორცში წარმოიქმნება თავისუფალი ტრეონინი, 96 საათის შემდეგ — მეთიონინი. ახალ ხორცშიც არის თავისუფლად ამინომჟავები, მაგრამ ტრეონინი და მეთიონინი არ არის.

არაწესიერ პირობებში დიდი ხნით შენახვის შედეგად ხორცი ლპება, ლპობას იწვევს სხვადასხვა მიკროორგანიზმი, მაგალითად, Proteus vulgaris, Coli commune და სხვ., ანაერობებიდან კი — Bacil. putrificus, Bacil. sporogenes და სხვ.

დაავადებული საკლავის ხორცით შეიძლება გავრცელდეს პარაზიტული ჭიები, ტრიქინელები და ექინოკოკები, კერძოდ, Taenia rinchus saginatus რქიანი საქონლის ტენიიდური, ანუ ფინებიანი ხორცისაგან. Taenia solium ღორის ტენიიდური, ანუ ფინებიანი ხორცისაგან და ა. შ. (სურ. 37).

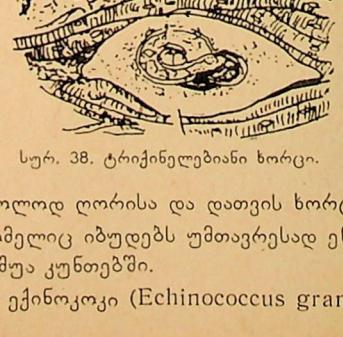
ფინებიანი ხორცი მაკროსკოპულადაც ადვილ საცნობია.



სურ. 37. ფეტველიანი (ფინებიანი) ხორცი.

ხორცში ფინების რაოდენობა განსაზღვრავს მის ვარგისიანობასა და გადამუშავების სახეებს. მაგალითად, თუ ხორცის რამდენიმე ადგილზე გაკეთებული გადანაჭერის 40 კვ. სმ ფართობზე აღმოჩნდება 3-ზე მეტი ფინა, ასეთ ხორცს დაიწუნებენ, 3-ზე ნაკლები ფინის აღმოჩენის შემთხვევაში კი ხორცს პირობითად ვარგისად მიიჩნევენ, ე. ი. იგი უნდა გააუვნებელყონ ავტოკლავირებით, მოხარშვით, გაყინვით ან დამარილებით. მსხვილფეხა რქიანი საქონლის ფინოზი 8—12 თვეში თვითონვე ქრება.

რაც შეეხება ტრიქინელას — Trich. spiralsis (სურ. 38) ის შეუიარაღებელი თვალით არა ჩანს. ამიტომ ხორცის შეფასებას ახდენენ მიკროსკოპულად — ხელსაწყო კომპრესორიუმში გაჭყლეტის შემდეგ (იხ. პრაქტიკუმში). აქაც სარეალიზაციო ნებართვას ან გადამუშავების სახეს ადგენენ გამოკვლევის საფუძველზე მიღებული შედეგების მიხედვით. მაგალითად, თუ 24-უჯრედიან კომპრესორიუმში სხვადასხვა ადგილიდან აღებულ და ცალ-ცალკე ჩადებულ ხორბლის მარცვლისოდენა 24 ანათალში თუნდაც 1 ტრიქინელა აღმოჩნდა, ხორცს დაიწუნებენ და საუტილიზაციოდ გადასცემენ.

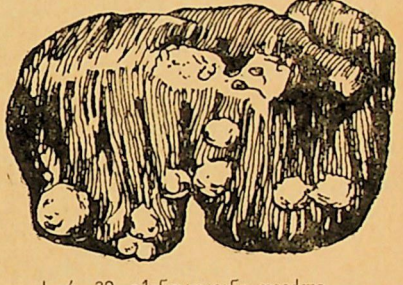


სურ. 38. ტრიქინელებიანი ხორცი.

იმ ცხოველებიდან, რომელთა ხორცსაც ადამიანი ჭამს, ტრიქინელებით შეიძლება დაინვაზირდეს მხოლოდ ღორისა და დათვის ხორცი. ტრიქინელა პატარა თეთრი ჭიაა, რომელიც იბუდებს უმთავრესად ენაში, დიაფრაგმის ფეხებსა და ნეკნთაშუა კუნთებში.

შედარებით იშვიათი დაავადებაა ექინოკოკი (Echinococcus granu-

losus), რომლის გამავრცელებლები არიან ძაღლები. ეს პარაზიტი დამატლების სტადიაში იბუდებს უმთავრესად ღორის, ცხვრის, თხის, კურდღლის ღვიძლში, ფილტვებში (სურ. 39). ამიტომ სათანადო ყურადღება უნდა მიექცეს, რომ ასეთი პარაზიტების შემცველი ორგანო სასაკლაოდან არ გამოუშვან ჯეროვანი დამუშავების (მოხარშვის) ან სხვა გასაუვნებელ ღონისძიებათა მტკიცედ გატარების გარეშე.



სურ. 39. ექინოკოკიანი ღვიძლი.

ხორცის შენახვა. იმისათვის, რომ შესაძლებელი იყოს ხორცის დიდხანს შენახვა ან გადაზიდვა (გაუფუჭებლად), მიმართავენ სხვადასხვა საშუალებას. ეს საშუალებები გამოყენებულ მეთოდთა პრინციპის მიხედვით შეიძლება დავყოთ ორ უმთავრეს ჯგუფად: 1. სტერილიზაცია, 2. პრესერვაცია.

ხორცისა და მისი პროდუქტების სტერილიზაციას ახორციელებენ მხოლოდ ნამდვილი (კოლოფებში მოთავსებული) კონსერვების დამზადების დროს. პრესერვაცია კი ნიშნავს არა პროდუქტის სრულ სტერილიზებას, არამედ მასში მობინადრე ვეგეტატიური ბაქტერიების იმდენად შემცირებას, რომ პროდუქტი მალე არ გაფუჭდეს.

პრესერვაცია შეიძლება განხორციელდეს სხვადასხვა გზით: 1. გაცივებით, 2. გაყინვით, 3. გამოშრობით, 4. შებოლვით, 5. სხვადასხვა საკონსერვაციო ქიმიური საშუალებების მიმატებით.

ხორცის ხანგრძლივი შენახვის ყველაზე მასობრივი წესია გაცივება და გაყინვა. ხორცის მაცივარში გაცივება ნიშნავს მისი ქსოვილის სიღრმეში (მაგალითად, ბარძაყის ძვლის სიახლოვეს) ტემპერატურის დაწევას მინუს 2—3 გრადუსამდე. გაყინული ხორცის ტემპერატურა კი ამავე ადგილზე მინუს 5—6 გრადუსამდეა. აქედან გასაგებია, რომ თუ ცოტა ხნით, მაგალითად, 10—12 დღით შენახვაზეა ლაპარაკი, გამოიყენება გაცივების მეთოდი, ხოლო ხანგრძლივად შენახვისათვის — გაყინვის მეთოდი[1].

[1] რადიაქტიული კონსერვაციის მიზნით საკლავს ასხივებენ გამა-სხივების სუბლეტალური დოზებით. ასეთი ჩარევა იწვევს ადრენალინის გაძლიერებულ გამოყოფას. ამით აქტივდება კუნთების ფოსფორილაზა, რომლის მოქმედებას მოსდევს pH-ის მკვეთრი ვარდნა. მკვეთრი არეში კი პროტეოლიზური ფერმენტები პასიურდება, რის შედეგადაც ხორცი შედარებით ძნელად იხრწნება.

გასაყინ ხორცს ათავსებენ მაცივრის კამერებში, სადაც ტემპერატურა მინუს 23 გრადუსამდეა. გაცივება ერთ დღეში მთავრდება, გაყინვას კი 48 საათამდე სჭირდება. გაყინვის შემდეგ ხორცი შეშასავით ხდება, მას ინახავენ მინუს 10 გრადუსიან კამერაში. ასე გაყინული და შენახული ხორცი ძირითად კვებით თვისებებს არ კარგავს 1 წლის განმავლობაში. მაცივრიდან გამოტანის შემდეგ გაყინული ხორცი თანდათანობით უნდა გალღვეს, რადგან სწრაფი გალღობა იწვევს ექსტრაქტულ ნივთიერებათა უხვად დაკარგვას (დაღვრას) და ამით მისი თვისებების დაქვეითებას. ამ გალღობის პროცესს დეფროსტაციას უწოდებენ. წესიერი დეფროსტაციისას გაყინული ხორცის უჯრედი გარეთ გამოუშვებლად იკავებს განალღობ წვენს და ამით ინარჩუნებს გაყინვამდე არსებულ როგორც ფორმას, ისე შედგენილობას. კარგი დეფროსტაცია სითბოს თანდათან მატებით რამდენიმე დღეს გრძელდება.

რაც შეეხება ხორცის გამოყენების ვადის გაგრძელებას გამოშრობით, გაუწყლოების შედეგად ბაქტერიების არსებობისა და გამრავლების პირობები უარესდება, ეს კი იცავს პროდუქტს ნაადრევი გახრწნა-გაფუჭებისაგან. გამოშრობით ხორცის გამოყენების ვადის გაგრძელების ყველაზე ცხადი მაგალითია ვაკუუმში 60—80° ტემპერატურაზე გაშრობით მიღებული ხორცის ფხვნილი (წყალს შეიცავს მხოლოდ 30%-მდე). ხორცის გაშრობით კონსერვაციას მიეკუთვნება მისი დამუშავებაც ე. წ. სუბლიმაციური, ანუ ლიოფილური მეთოდით, რაც გასაყინი ხორცისათვის ვაკუუმის პირობებში წყლის აორთქლებით მოცილებაში მდგომარეობს.

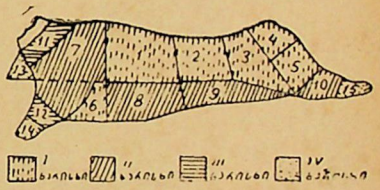
დამუშავება შებოლვით. ეს პროცესი დამყარებულია უმთავრესად გამოშრობასა და ნაწილობრივ ბოლის ანტისეპტიკურ მოქმედებაზე, რადგან ბოლვის დროს ხდება ფოთლიანი ჯიშის (შეშის) მშრალი გამოხდა, პიროლიზი — რაც ქმნის სხვადასხვა ანტისეპტიკურ ქიმიურ ნივთიერებას, მაგალითად, ფენოლს, კრეზოლს, ფორმალდეჰიდს და სხვ. წიწვოვანი ხეების შეშის გამოყენება ამ მიზნით არ ვარგა, რადგან იგი შეიცავს ბევრ სუნიან ზეთს (სკიპიდარს და სხვ.), რომელიც გადაეცემა პროდუქტს და აფუჭებს მის გემოს.

თუ შებოლვას ახდენენ მაღალი ტემპერატურის პირობებში (80-დან 140°-მდე), მაშინ პროდუქტს საბოლავებში დააყოვნებენ 6 საათის განმავლობაში, რასაც ეწოდება ცხელი შებოლვა. შედარებით დაბალტემპერატურიანი შებოლვის დროს კი (20—40°-ზე) აყოვნებენ 5—6 დღის განმავლობაში, ამას ეწოდება გრილი შებოლვა.

დამუშავება ქიმიური ნივთიერებების გამოყენებით. ამ მიზნით ხმარობენ სუფრის მარილსა და სხვა საკონსერვაციო ნივთიერებას.

სუფრის მარილის დამაკონსერვებელი მოქმედება იმაში მდგომარეობს, რომ ის ხორცს აცლის წყალს, აშრობს მის ქსოვილებს და ამით ამცირებს მიკრობების ცხოველმყოფელობას. სუფრის მარილს ხმარობენ საკონსერვანტოდ ხსნარის ან მშრალი სახით (დამარილებულ ხორცში $NaCl_4$—5%-მდე აღწევს, შაშხში კი — 2—3%-მდე).

ხორცის დასამარილებლად არსებობს ისეთი წესებიც, რომელთა საშუალებით შეიძლება მთელ სხეულში მარილის ხსნარის ერთბაშად შეყვანა. ამისთვის ახლად დაკლული საქონლის აორტაში შპრიცის მსგავსი სპეციალური აპარატით შეჰყავთ 30%-ანი მარილის თბილი ხსნარი.



სურ. 40. ძროხის ფეშვის დანაწილება (შტრიხის ფორმა უჩვენებს ხარისხს, ციფრები კი — ნაკვეთის სახელწოდებას): 1 — სუკი; 2 — ზურგის ნაწილი; 3 — ჩალაღაჯი; 4 — გავა; 5 — ბარძაყი; 6 — წინა მკერდი; 7 — ბეჭის ნაწილი; 8 — უკანა მკერდი; 9 — მუცლის კიდე; 10 — არტალა; 11 — კისერი; 12 — მხარი; 13 — ყელ-კისერი; 14 — წინა ფეხის ბოლო; 15 — უკანა ფეხის ბოლო.

ძეხვეული. ბუღისა და სხვა შედარებით მჭლე საქონლის ხორცისაგან ამზადებენ სხვადასხვა სახის ძეხვეულს. ეპიდემიოლოგიური თვალსაზრისით, აუცილებელია ამ პრესერვების ისეთი თერმული დამუშავება, რომელიც ფარშში უზრუნველყოფს 68—80—90 გრადუსამდე ტემპერატურას სოსისისათვის — 10 წუთის განმავლობაში, ხოლო ძეხვისათვის — 2 საათამდე. ასეთი საკმაოდ მტკიცე დამუშავების აუცილებლობას განაპირობებს, ხორცს გარდა, სახამებელსა და მარილს შეყოლილი მიკრობებიც. ძირითადად ძეხვეული სამი ჯგუფისაა: შებოლილი, ნახევრად შებოლილი და მოხარშულ-შებოლილი (ჯერ მოხარშული, შემდეგ შებოლილი). პირველი არ უნდა შეიცავდეს 30—32%-ზე მეტ წყალს, მეორე — 40—51%-ზე მეტს, მესამე კი — 55—72%-ზე მეტს. დანომრილია ძეხვეულის ცხიმიანობა და სხვა შემადგენელი ნაწილები. ბაქტერიათა მოთესვიანობა დასაშვებია ერთ გრამში 200-მდე, მხოლოდ ნაწლავის ჩხირს არ უნდა შეიცავდეს.

სოსისის დასატენად ხმარობენ ცხვრის ნაწლავებს, სარდელებისათვის კი — ღორის ნაწლავებს. სანიტარიული სამსახურის ნებართვით ბოლო დროს ძეხვეულის გარეკანად გამოყენებულია მილის ფორმის ცელოფანის სინთეზური მასალა.

ფრინველის ხორცი. კარგად ორგანიზებულმა მეფრინველეობამ

შეიძლება მნიშვნელოვანი როლი შეასრულოს მოსახლეობის ხორცით მომარაგებაში (მაგალითად, მეჯვრისხევის, კოდას მეფრინველეობის კომპლექსი და სხვ.).

მოზარდი ფრთოსნებისათვის ანტიბიოტიკების, მაგალითად, ტექნიკური ბიომიცინის მიცემით შესაძლებელია წიწილების დაცემის საგრძნობი შემცირება, ე. ი. მათი უკეთ შენარჩუნება და წონაში მატების დაჩქარება.

ფრინველს კლავენ პირის ღრუდან (თავის მოუჭრელად): მაკრატლით გადაჭრიან ქალაში მიმავალ არტერიას და შემდეგ ამავე მაკრატლით ხვრეტენ სასას (აზიანებენ ტვინს).

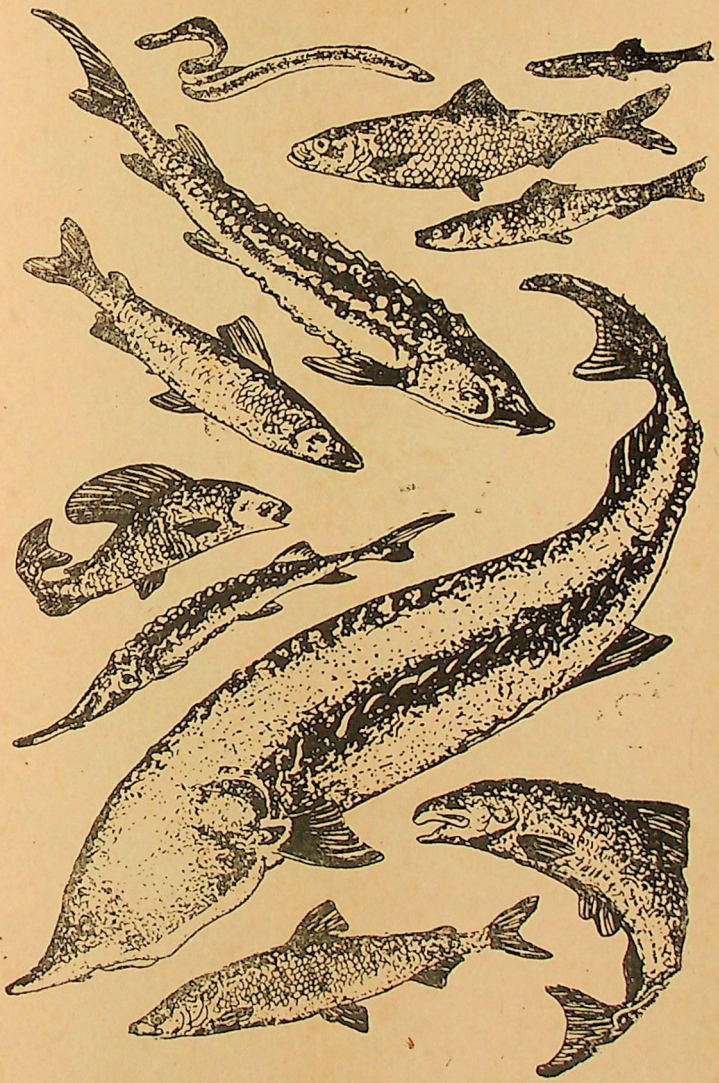
გამოშიგვნის, ანუ ევენტრაციის სამი წესი არსებობს: 1. ფრინველს სულ არ შიგნავენ, 2. შიგნავენ ნახევრად, რისთვისაც კლოაკის მხრიდან აცლიან საყლაპავს, კუჭსა და ნაწლავებს, სხვა შიგნეულობას კი ადგილზე ტოვებენ, 3. არღვევენ სხეულის მთლიანობას და ფრინველს აცლიან როგორც ნაწლავებს, ისე ყველა შინაგან ორგანოს. უკანასკნელი წესი განსაკუთრებით საჭიროა იხვისა და ბატის მიმართ (იხ. ტოქსიკოინფექცია). ჰიგიენურად ყველას სჯობია გამოშიგნული ფრინველის რეალიზაცია. ფრინველის შიგნეულით შეიძლება გავრცელდეს ტუბერკულოზი, სალმონელოზი, ლისტერილოზი, ტოქსოპლაზმოზი, ორნიტოზი, ტულარემია, წითელი ჭარით გამოწვეული სისხლის მოშხამვა და სხვა ინფექციები.

ევენტრაციისათვის უფრო ხშირად მიმართავენ პირველ წესს, თუმცა სანიტარიული თვალსაზრისით უმჯობესია მესამე წესი.

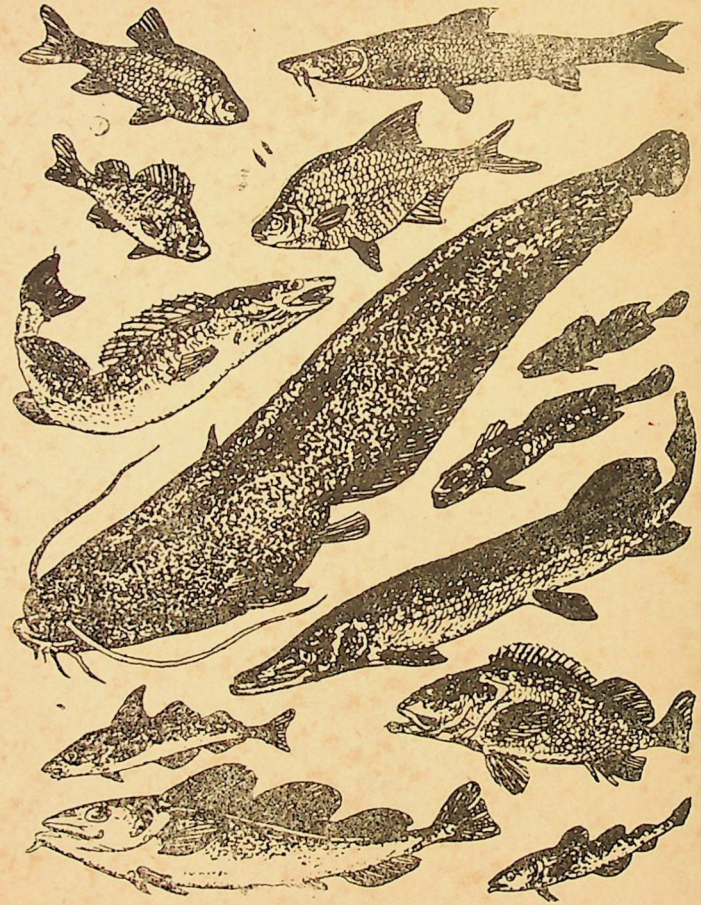
ფრინველის ხორცის დასაკონსერვებლად ნაწლავებში შეჰყავთ NaCl-ის 25%-იანი ხსნარი, დამზადებული 1%-ან ძმრის ან მარილმჟავაზე. ეს ახანგრძლივებს დაკლული ფრინველის შენახვას ნულის ზემოთ ტემპერატურის პირობებში და ხელს უშლის ნაწლავებიდან სალმონელების შეჭრას კუნთებსა და სხვა ორგანოებში. ამავე მიზნით შეიძლება აურომიცინის ხსნარში 30 მლ ლიტრზე, ნახევარი საათით ჩაყურსვა, რა თქმა უნდა, გაბდღვნისა და გამოშიგვნის შემდეგ.

თევზეულობა

თევზი. თევზების ყველა სამრეწველო სახე შეიძლება 3 ძირითად ჯგუფად დაიყოს (სურ. 41—42). 1. უქერცლო, ანუ სათალი, ანუ ფოლაქიანი თევზები (იგივე უფხო თევზები). ასეთია, თართი, ზუთხი, თორუჯი (ანუ ცქვინი) და სხვ. 2. ქერცლიანი, ანუ ქერეჭიანი (ფარფლიანი), ანუ სადაგი თევზები: კუტუმი, ჭანარი, ქაშაყი, კაპარჭინა და სხვ. 3. მოვარდისფრო ხორციანი თევზები: ორაგული, კალმახი, გოჯი, კეტა და სხვ.



სურ. 41. საკვებად გამოსაყენებელი სამრეწველო ჯიშის თევზები: ნევის სალამურა, (მინოგა); ხამსა; თართი; შავზურგა ქაშაყი; მურმანსკის ქაშაყი; ნევის სიგა; თორუჯი; კაპოეტი (ხარიუსი); ზუთხი; გოჯი; თეთრთევზა (კორეგონი).



სურ. 42. ზევიდან ქვევით და მარცხნიდან მარჯვნივ: ნაფოტა, წვერა, ქორჭილა, კაპარჭინა, ფარგა, ღოქო, ღორჯო, შლამის ღორჯო, ქარიყლაპია, ზღვის ქორჭილა, პიკშა, ვირთევზა, ნავაგა.

თევზეული ძალიან დიდ როლს ასრულებს მოსახლეობის კვებაში. მისი კვებითი ღირებულება დაახლოებით იგივეა, რაც ხორცისა, ოღონდ იგი შეიცავს რამდენადმე ნაკლებ ექსტრაქტულ ნივთიერებებს. თევზის ხორცი შედარებით ადვილად მოსანელებელია. ამის გა-

მო თევზეული ვერ იწვევს გაძღომის ისე ხანგრძლივ შეგრძნებას, როგორსაც საქონლის ხორცი. რადგან ზღვებსა და ოკეანეებში მცენარეული სახის ნედლეულთან ერთად ბევრია ცხოველურიც, მსოფლიოს ყველა სახელმწიფომ უკანასკნელ წლებში მნიშვნელოვნად გააფართოვა თევზჭერა.

საქონლის ხორცის მსგავსად თევზეულიც შეიცავს სრულფასოვან ცილებს. ცილების რაოდენობა თევზეულში 15—18%-მდეა. თევზეულის ცილები, კვების თვალსაზრისით, საქონლის ცილებისაგან იმით განსხვავდება, რომ ბევრ თევზში წყლის შედარებით უხვი (80%-მდე) შემცველობის გამო მათი აბსოლუტური რაოდენობა რამდენადმე ნაკლებია. თევზის ხორცში ბევრია ლიზინი, ტრიპტოფანი, ცისტინი.

თბილისის ზღვაში სამრეწველო დანიშნულებით უკვე აშენებენ: ხრამულს, ჰიპალას და სხვა ქერცლიან თევზებს. ჩვენში თევზის მრეწველობისათვის დიდი მნიშვნელობა აქვს აგრეთვე ფარავნისა და საღამოს ტბებსაც.

ცხიმის რაოდენობა ზოგიერთი ჯიშის თევზში უფრო მეტია, ვიდრე საქონლის ხორცში. მაგალითად, გველთევზა 32%-მდე ცხიმს შეიცავს, საერთოდ კი ცხიმის შემცველობა უფრო მცირეა, მაგრამ მაინც მნიშვნელოვანი რაოდენობითაა: თართში — 11%, ორაგულში — 11%, თეთრთევზაში — 8%, ლოქოში — 12% და სხვ.

დადგენილია, რომ შებოლილი თევზი უფრო ადვილი მოსანელებელია, ვიდრე შებოლილი ხორცი. საკვებად იყენებენ აგრეთვე ზღვის ზოგ ცხოველს: კალმარს, მიდიებს, ტრეპანგებს, კრევეტკებს, ხამანწკას და სხვ., რომელთაგან ბევრი დელიკატესადაცაა მიჩნეული.

თევზის მავნებლები. თევზის პროდუქტების მავნებლებია:

1. ხტუნია, რომელიც ყველის ბუზის (Piophila casei-ს) თეთრი ჭიისებრი ჭუპრია. მისი სიგრძეა 5—10 მმ-მდე და შეუძლია 0,5 მეტრამდე ახტომა და 1—2 მეტრამდე გადახტომა, რის გამოც ეწოდება ასე. ამ ბუზის კვერცხები ვერ იტანენ 3—4°-ზე დაბალ ტემპერატურას.

თუ ჭუპრები ღრმად არ არიან შეჭრილი თევზის ხორცში და დიდად არ დაუზიანებიათ მისი ქსოვილები ასეთი თევზის საკვებად გამოყენება შეიძლება, ოღონდ საჭიროა მისი წინასწარ დამუშავება — ჭუპრებისაგან განთავისუფლება, რასაც უმთავრესად ახალ მაგარ წათხში ჩალბობა-გარეცხვით აღწევენ. თუ ცოცხალი ჭუპრი (ხტუნია) ადამიანის ორგანიზმში მოხვდა, ის იწვევს კუჭ-ნაწლავის მწვავე აშლილობას, ტკივილსა და ღებინებას.

2. თევზის ხორცში შეიძლება მოხვდეს აგრეთვე ბრტყელი ლენტურა ჭიის კვერცხიდან განვითარებული, თეთრი, რამდენიმე სმ სიგრ-

ძის ჭუპრები (დიფილობოტრიოზი, სურ. 47). ამ ჭუპრებიდან ადამიანის ნაწლავებში შეიძლება განვითარდეს პარაზიტი და ამის შედეგად დაავადება (ჰელმინთოზი), თუ ასეთი თევზი კარგად არ მოიხარშა. პროფ. ვლ. ჯიქიამ 1960 წელს თბილისის ზღვის თევზებში აღმოაჩინა ჭია ლიგულოზით დაავადებული თევზებიც. დაქვირითების პერიოდში ზოგ თევზს — უქერცლოებს, იშვიათად ქერცლიანებსაც (მაგალითად, მურწას, კაპარჭინას) — ორგანიზმში გამოუმუშავდებათ რაღაც სეკრეციული სითხე, რომელმაც შეიძლება გამოიწვიოს ადამიანის მოწამვლა (დაწვრილებით იხ. თავი „საკვებთან დაკავშირებული მოწამვლა“).

ქერცლიანი თევზების საკვებად ვარგისიანობის გამორკვევის ერთერთი საშუალებაა კანში ქერცლის ჩამაგრების სიმტკიცე, რადგან ხრწნის გამომწვევი მიკროფლორის შეჭრა თევზის კანში იწვევს პროტეოლიზურ პროცესებს, რითაც სუსტდება ქერცლის შეერთება კანთან და იგი ადვილად სცილდება მას.

ხიზილალა. ხიზილალას ამზადებენ ზღვებისა და დიდი მდინარეების სხვადასხვა სახის თევზისაგან. კვებითი მნიშვნელობით ის მეტად ძვირფასი პროდუქტია, შეიცავს სრულფასოვან ცილებს, ცხიმებსა და ლიპოიდებს.

მაღალი ხარისხის (უქერცლო ჯიშის თევზების) შავი ხიზილალა შეიცავს 27—35%-მდე ცილას და 16—18%-მდე ცხიმს.

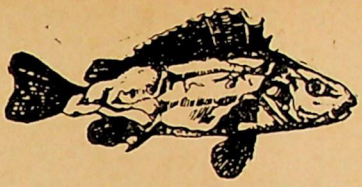
ხიზილალა ძლიერ ნაზია და ჩქარა ფუჭდება. ამისათვის მას თითქმის ყოველთვის აკონსერვებენ. დასაკონსერვებლად გარდა 4—5% NaCl-ისა იყენებენ უმთავრესად 0,6%-ან ბორაქსს, 0,6%-ან ბორმჟავას ან 0,1%-ან უროტროპინს. ზოგ შემთხვევაში მიმართავენ პასტერიზაციასაც, სხვა ანტისეპტიკების გამოყენება ხიზილალის გამძლეობის გასახანგრძლივებლად არ არის დაშვებული.

თუ ხიზილალა დამუშავებულია მშრალი მარილით, იგი მარცვლოვანი რჩება; თუ დამუშავებულია მარილის ხსნარით (30—40%-ანი თბილი წათხით), მაშინ საჭიროა ხიზილალის აზელა, შემდეგ კი დაწნეხა, ამიტომ ასეთ ხიზილალას გადაზელილს ან დაწნეხილს უწოდებენ.

რადგან გადაზელილი ხიზილალა კოლოფებში მოთავსებამდე დაწნეხილია, ის შეიცავს უფრო ნაკლებ წყალს, ვიდრე მარცვლოვანი, და მისი გამძლეობაც მეტია.

შავ ხიზილალას ამზადებენ უქერცლოთა ჯგუფის თევზებისაგან, წითელს კი — ორაგულის სახეობის თევზებისაგან (კეტა და სხვ.) უკანასნელთა ხიზილალა, გარდა ფერისა და მსხვილმარცვლოვანობისა, არაფრით განსხვავდება შავისაგან. ის მხოლოდ დაუწნეხავად იყიდება.

შავი ხიზილალა იმარკება ასე: I ხარისხის — 000, II ხარისხის — 00, III ხარისხის—0.



სურ. 43. თევზის დიფილობოტრიოზი.

ცილოვანი საკვების სინთეზური გზით მიღების ძიებამ აკად. ნესმეიანოვი და პროფ. სმოლინსკი 1965 წელს მიიყვანა ხელოვნური „შავი“ და „წითელი“ ხიზილალის დასინთეზებამდე. ორივე ხიზილალა გარეგნულად და ქიმიური შემადგენლობით ძალიან ჰგავს ნატურალურს.

თევზეულის პროდუქტებთან ერთად აღსანიშნავია კიბორჩხალის კონსერვები, რომლებსაც მამალი კიბორჩხალის ფეხებისაგან (ფალანგებისაგან) ამზადებენ.

ცხრილი 27

ხიზილალის ქიმიური მაჩვენებლები %-ობით

ხიზილალის სახეები	წყალი	აზოტოვანი ნივთიერება	ცხიმი	NCl
თართის მარცვლოვანი ხიზილალა . .	54	26	16	4
თართის გადაზელილი ხიზილალა . .	40	36	19	5
კეტას მარცვლოვანი ხიზილალა . . .	47	32	14	6

ქათმის კვერცხი

ქათმის კვერცხის წონა საშუალოდ 50 გრამია. ნაჭუჭი შეადგენს კვერცხის წონის 10—12%-ს, ცილა — 58%-ს, გული კი — 30%-ს.

კვერცხის ცილა და გული შეიცავს წყალს: ცილაში — 86 %-ს, გულში — 54%-ს, აზოტოვან ნივთიერებებს, ცხიმს, ნახშირწყლებს, მინერალურ მარილებს, A და D ვიტამინებს. დაახლოებით ასეთივე შემადგენლობისაა ინდაურის კვერცხი.

განსაკუთრებით საუკეთესო მაჩვენებლები აქვს კვერცხის გულს. კვერცხის გულში აზოტოვანი ნივთიერებანი უფრო მეტია (17%), ვიდრე კვერცხის ცილაში (12%). გარდა ამისა, გული შეიცავს 30%-მდე უჯერ ცხიმოვან ნივთიერებებს. იგი მდიდარია აგრეთვე ორგანიზმისათვის ფრიად საჭირო ლიპოიდებით, როგორიცაა ლეციტინი და ქოლესტერინი (5 : 1).

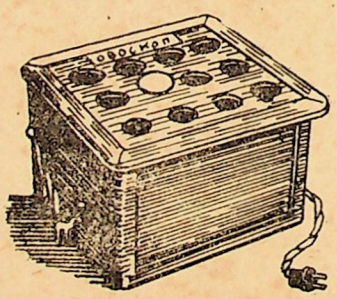
კვერცხს ათვისებადობის ძალიან დიდი უნარი აქვს და იგი ერთერთ მაღალხარისხოვან საკვებადაა მიჩნეული. კვერცხი რამდენადმე აძლიერებს სპერმოგონიის უნარსაც. ერთი კვერცხის კალორიულობა უდრის 140-ს, აქედან ცილისა — 35-ს, გულისა — 105-ს.

უნდა გვახსოვდეს, რომ კვერცხის ნაჭუჭი ფოროვანია (ხშირად ფორის სიდიდე 3—10 მიკრონს აღწევს) და შეუძლია გაატაროს სხვადასხვა მიკროორგანიზმი, ე. ი. შეიძლება კვერცხის შიგნითა მასაც იყოს ინფიცირებული გამხრწნელი ბაქტერიების ზემოქმედებით, რისგანაც მას განსაზღვრული დროით იფარავს ნაჭუჭქვეშა აპკი (ანუ პერანგი). ამ თვალსაზრისით მნიშვნელოვანია — Proteus vulgaris, B. fluorescenses, B. pyocyaneus და სხვადასხვა სოკო.

ისეთი ფართო მოხმარების საკვებს, როგორიცაა კვერცხი, სჭირდება სანიტარიული ზედამხედველობა. წარმოებაში გამოსაყენებელი კვერცხი უნდა გადაარჩიონ და გაუკეთონ დეზინფექცია ისეთი ქლორკირის 2%-იანი ხსნარით, რომელიც თვითონ შეიცავს 25%-მდე აქტიურ ქლორს ან 1,5%-ანი ქლორამინის ხსნარით, ანდა 1,5%-ანი ფორმალინის ხსნარით.

იხვისა და ბატის, ანუ მცურავი ფრინველების კვერცხის გამოყენება არ შეიძლება სამზარეულოებში, კრემისა და ნაყინის დასამზადებლად, რადგან ის ხშირად დაინფიცირებულია სალმონელას ჯგუფის მიკრობებით, მაგრამ ნებადართულია მისი ხმარება პურეულის, ფუნთუშისა და გალეტების საცხობებში. იხვისა და ბატის კვერცხის ჭამა შეიძლება ერთი პირობით, თუ მისი ხარშვა დუღილის დაწყებიდან 20 წუთი მაინც გასტანს.

გამხრწნელი ფლორის გარედან შეჭრისა და შიგნიდან წყლის გამოყოფის, ე. ი. გამოშრობის შესამცირებლად ზოგჯერ კვერცხს ჩაყურსავენ კირის ხსნარში. ასეთი ხელოვნური ჩაკირვით კვერცხის ნაჭუჭის ფორები ამოივსება, რაც მისი გამძლეობის ვადას რამდენადმე ახანგრძლივებს. უკეთესია კვერცხის ამოვსება კარბოქსიმეთილცელულოზის ნატრიუმის მარილის 6%-იან ხსნარში, რაც კვერცხის ირგვლივ ქმნის საკმაოდ მტკიცე დამცველ აპკს (შალითას), რომელიც ხარშვისას წყალში იხსნება.



სურ. 44. ოვოსკოპი.

კვერცხის სიახლის შესამოწმებლად სარგებლობენ ოვოსკოპით, რომლითაც კვერცხის ვარგისიანობას იკვლევენ ელნათურის გამჭოლი შუქის გამოყენებით (აკვირდებიან გული და ცილა შეთქვეფილი ხომ არ არის (სურ. 44).

თუ კვერცხი იმდენად გახრწნილია, რომ მასში ლპობის აირებია, მაშინ მისი ხვედრითი წონა იცვლება და კვერცხი წყალში აღარ იძირება, ე. ი. ზევით ტივტივებს.

კვერცხისაგან დამზადებული პროდუქტები

ა) კ ვ ე რ ც ხ ი ს ფ ხ ვ ნ ი ლ ი, რომელსაც აშრობენ 66—70 გრადუსიან ტემპერატურაზე ვაკუუმის[1] პირობებში. ეს ფხვნილი ფერით ყვითელია, მაგრამ მასში გამშრალია როგორც გული, ისე ცილა. კვერცხის ფხვნილს ფართოდ ხმარობდნენ ომიანობის დროს.

ბ) გ ა ყ ი ნ უ ლ ი კვერცხი, ანუ მ ე ლ ა ნ ჟ ი (ფრანგ. melange — ნარევი). მელანჟი ნაჭუჭმოცილებული ერთგვაროვან მასად შეთქვეფილი კვერცხია. მას ყინავენ მინუს 20°-ზე და ინახავენ არანაკლებ მინუს 18° ტემპერატურაზე.

მცენარეული პროდუქტები

ბუნებაში 350000-მდე მცენარეთა სახეა, აქედან გაკულტურებულია მხოლოდ 600-მდე სახე.

მცენარეული პროდუქტების უმრავლესობას ახასიათებს ნახშირწყლის სიუხვე, ცილებისა და ცხიმების სიმცირე, თუმცა არის გამონაკლისებიც, მაგალითად, მზესუმზირა და ზეთისხილი მდიდარია ცხიმებით, ხოლო ცილებით მდიდარია ლობიო, სოია, ცერცვი და სხვ.

თანამედროვე აგრობიოლოგიური ჩარევით ადამიანს უკვე შეუძლია მცენარეს შეუცვალოს ნივთიერებათა ცვლის საკუთარი ტიპი და ამით მისი მინერალური, ცილოვანი, ცხიმოვანი და ნახშირწყლოვანი შედგენილობის საგრძნობ შეცვლას, ანდა ვიტამინებით გაუხვებას მიაღწიოს. ეს ცვლილებები შემდეგში შეიძლება მემკვიდრეობითაც გადაეცეს. მაგალითად, ასეთი მიდგომითაა აკად. პუსტოვოიტის მიერ გამოყვანილი საბჭოური მზესუმზირა, რომლის მაღალი ცხიმიანობა საყოველთაოდაა აღიარებული.

ბევრი მცენარეული ნაყოფი მდიდარია მმუხავი ნივთიერებით — ტანინით (მაგალითად, ხურმა, შავი ყურძენი, ჩაი და სხვ.). ეს კი მეტად საყურადღებოა, მაგალითად, ჩაის ზოგიერთ კატექინს მიეწერება ვიტამინისმაგვარი მოქმედება (იხ. ვიტამინი P).

მცენარეული პროდუქტები, ცხოველურთან შედარებით, უფრო მდიდარია მრავალფეროვანი მინერალური ნივთიერებებით. სახმარი მარცვლეულებიდან მნიშვნელოვანია ხორბალი, ჭვავი, სიმინდი და სხვ.

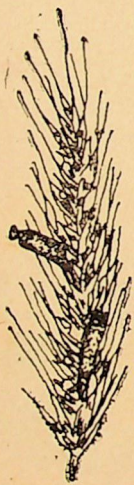
ხორბალი. ხორბლის გარსი, მის სხვა ნაწილებთან შედარებით, მდიდარია ვიტამინებითა და რკინით. ხორბლის გული, ანუ ენდოსპერმა სახამებლის დეპოა. სახამებლის მარცვლები ჩართულია ცილოვანი ნივთიერების — წ ე ბ ო ვ ა ნ ა ს ბადისებრ მასაში.

[1] ვაკუუმი ეწოდება დანადგარს, რომელშიც წნევის დაქვეითებით გამოშრობა უფრო დაბალ ტემპერატურაზეც შეიძლება.

ხორბლის წვერში მოთავსებული ჩანასახოვანი ნაწილი მდიდარია ვიტამინებით, ცილებითა და ცხიმებით. ის საზრდო მასალაა ჩანასახის გაღივებისათვის.

თავის მხრივ, ენდოსპერმის ცილოვანი ნაწილი წებოვანი ნივთიერებაა, რომლის სიმცირესა და სიუხვეზე დამოკიდებულია პურის ელასტიკურობა და აფუება. რამდენადაც მეტია წებოვანა, იმდენად ძარღვიანია პური. ხორბალში დიდად ფასობს ცილების, ანუ წებოვანას შემცველობა, რამდენადაც უფრო მაღალი ხარისხისაა ფქვილი და რაც უფრო მაგარი ჯიშის ხორბლისგანაა დამზადებული იგი, მით მეტია მასში წებოვანა. წებოვანა შედგება გლიადინისა და გლუტელინისაგან (ცილების სახეებია). ხორბალში შედარებით ნაკლებია ამინომჟავა ლიზინი, ტრიპტოფანი და ჰისტიდინი.

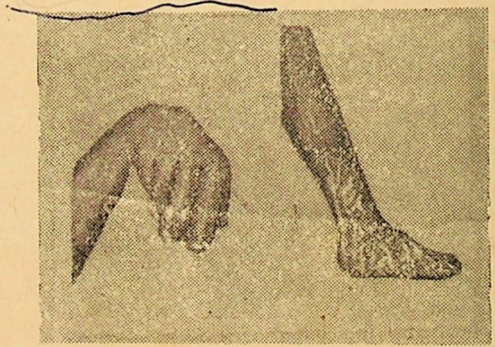
ხორბლეულის უცხო მინარევები. ასეთი მავნე მინარევია, მაგალითად, ჭვავის რქა, ანუ მათრობელა (Claviceps pupurea), რომელიც მედიცინაში ცნობილია Secale cornutum-ის სახელწოდებით. ეს პარაზიტი იწვევს მიკოტოქსიკოზს — ერგოტიზმს (სურ. 45, 46).



სურ. 45. ჭვავის რქა.

ერგოტიზმი მძიმე დაავადებაა. მიღებული შხამის რაოდენობის მიხედვით მან შეიძლება გამოიწვიოს ღებინება, ფაღარათი, კრუნჩხვა, ხოლო მძიმე შემთხვევებში კიდურთა განგრენაც კი.

ჭვავის რქის მინარევი ფქვილში დასაშვებია მხოლოდ 0,05 %-ის რაოდენობით.



სურ. 46. ერგოტიზმი — კრუნჩხვითი და განგრენული ფორმები.

სხვადასხვა მიზეზის გამო შეიძლება თავთავი (ხორბალი, ჭვავი) აუღებელი დარჩეს და ველად დაიზამთროს. უნდა ვიცოდეთ, რომ ასეთი ხორბალი საკვებად უვარგისია, რადგან იწვევს მიკოტოქსიკოზს,

სახელდობრ, სეპტიკურ ანგინას, ანუ ალიმენტურ-ტოქსიკურ ალეიკიას. ამ დაავადების გამომწვევია სოკო Fusarium sporotrichoide-ს მიელოტოქსინი. ამჟამად დადასტურებულია, რომ სეპტიკური ანგინის გამოწვევა, გარდა ხორბლისა, შეუძლია ამ სოკოთი დაავადებულ სხვა მარცვლეულსაც. მაგალითად, სიმინდს ან ბრინჯს. დადასტურდა ისიც, რომ ასეთი პარაზიტი, მარცვლეულის ველად გამოზამთრების გარდა, სხვა პირობებშიც შეიძლება განვითარდეს, მაგალითად, უროვის ანუ კაშინ-ბეკის დაავადებაც, რომელიც აღწერილი იყო ოციოდე წლის წინათ ბაიკალის მიდამოებში, ამურის ოლქში და შორეული აღმოსავლეთის მდინარე უროვის ხეობაში, მკვლევართა აზრით, მიეკუთვნება მიკოტოქსიკოზებს, ოღონდ Fusarium sporotrichiella-თი გამოწვეულს. ეს დაავადება აზიანებს მამოძრავებელ აპარატს, კერძოდ სასახსრე ჩანთებს (ქონდრიო-ართროზი) და ვითარდება გულის კუნთის მიოდისტროფია. კაშინ-ბეკის მიკოტოქსიკოზი საქართველოშიც აღირიცხა, კერძოდ პროფ. ი. კვაჭაძის კლინიკაში 1977 წ. ეს დაავადება თიანეთის რაიონის ერთი ოჯახიდან გადაიტანა სამმა მოზარდმა (სურ. 47).



სურ. 47. კაშინ-ბეკის დაავადების შემთხვევა.

ამ ბოლო წლებში მიკოტოქსიკოზს დაემატა სოკო Aspergilis flavus-ით გამოწვეული მოწამვლა. ეს სოკო უმთავრესად ეტანება არაქისს, სოიასა და ბრინჯს. გვხვდება აზიის ქვეყნებში. ახასიათებს კანცეროგენობა. ადამიანს შხამავს ე. წ. აფლოტოქსინის მეოხებით.

ბურღული. მარცვლეულის გარეცხვის, დამუშავებისა და დაღერღის შედეგად მიიღება სხვადასხვა სახელწოდების ბურღული, მაგალითად, წიწიბურას ბურღული[1], უჩენჩო ქერი, ხორბლისაგან — მანანის ბურღული და სხვ.

ფქვილი. ფქვილს ღებულობენ მარცვლეულის დაფქვის შედეგად. ფქვილის ხარისხი დამოკიდებულია ხორბალსა და მის დაფქვაზე. ხა-

[1] წიწიბურას ბურღული უფრო ხშირად იხმარება დაუღერღავად, ასევეა ღომიც.

რისხის ამაღლების მიზნით (ფერმენტაცია) სასურველია ხორბლის ფქვილის დაყოვნება გამოყენების წინ დასამწიფებლად 1—2 თვის განმავლობაში.

დაფქვით მიღებული ფქვილის რაოდენობას უწოდებენ ფ ქ ვ ი ლ ი ს გ ა მ ო ს ა ვ ა ლ ს და გამოხატავენ პროცენტობით (დასაფქვავი მარცვლის მიმართ). მაგალითად, ფქვილის გამოსავალი 96% ნიშნავს, რომ 100 კილოგრამი ხორბლიდან მიღებულია 96 კილოგრამი ასეთი ხარისხის ფქვილი. მაგრამ, თუ დასაფქვავად აღებული 100 კგ ხორბლიდან მიიღეს 10 კგ უმაღლესი ხარისხის ფქვილი, ის აღინიშნება, როგორც 10%-ანი ფქვილი; ნარჩენებიდან კიდევ შეიძლება გამოიყოს 25% უმაღლესი ხარისხის ფქვილი, რომელიც აღინიშნება 25%-ად. ასევე თუ გამოაცალკევებენ 75 კგ-ს, ის აღინიშნება, როგორც 75%-ანი, ანუ I ხარისხის ფქვილი; თუ გამოყოფენ 85%-ანს, ეს იქნება II ხარისხის ფქვილი.

დაძველებულ ფქვილს, ფერის, სუნისა და გემოს შეცვლის გარდა, ახასიათებს გაძლიერებული მჟავურობაც, რადგან ფქვილის ცხიმების დაშლისას წარმოიქმნება ცხიმოვანი მჟავები. კეთილხარისხოვანი ფქვილის მჟავურობა, ფქვილის სახეობისა და ხარისხის მიხედვით, 2,5-დან 5,3°-მდეა (იხ. პრაქტიკუმში).

რადგან ხორბალი და სხვა პურეული ქვის დოლაბების მაგიერ ხშირად რკინის დოლაბებით იფქვება, ნაფქვავში შეიძლება მოხვდეს ლითონის ნაწილაკები. ასეთი მინარევებისაგან ფქვილის გასათავისუფლებლად სავალდებულოა ფქვილის გატარება ძალოვან მაგნიტებში.

სიმინდი. მარცვლოვან კულტურებში ხორბლის შემდეგ პირველი ადგილი სიმინდს უკავია. მისი მოსავლიანობა ხორბალზე თითქმის 2—3-ჯერ მეტია, ამასთან ერთად, იძლევა დიდძალ სასილოსე მასალასაც. როგორც ცნობილია, საბჭოთა კავშირში ყოველწლიურად იზრდება ამ კულტურის სათესი ფართობი.

სიმინდის კვებითი ღირებულების წარმოსადგენად მოგვყავს საქართველოში გავრცელებული სიმინდისა და ხორბლის ზოგიერთი ჯიშის ქიმიური მაჩვენებლები თბილისის სანიტარიისა და ჰიგიენის ინსტიტუტის კვების განყოფილების მასალების მიხედვით.

ცხრილი 28

სიმინდის, ხორბლისა და ღომის ქიმიური მაჩვენებლები

მაჩვენებლები	სიმინდი	ხორბალი	ღომი
წყალი	14,5	14	13
ცილები	8	13	12
ნახშირწყლები	65	67	69
ცხიმები	6,5	0,8	3,6
ცელულოზა	3,5	3,0	—
ნაცარი	1,5	1,5	—

მოყვანილი ცხრილი ადასტურებს, რომ სიმინდის ქიმიური შედგენილობა, ძირითადად, ხორბლის მსგავსია, განსხვავება არსებითად აღინიშნება მხოლოდ ცილებისა და ცხიმების მონაცემებში.

მართალია, სიმინდის ცილა ზეინი არ შეიცავს წებოვანას, ანუ „ამფუებელ“ ცილებს, ამინომჟავებიდან კი — ლიზინს, იზოლიცინს, გლიკოკოლს და ტრიპტოფანს, მაგრამ სამაგიეროდ მასში ბევრი ცხიმია (5—6%), რომლის 90% ნაწარმოებია უჯერ მჟავათა რადიკალებით. ამ მჟავებში დიდი რაოდენობითაა ლინოლეინისა და ლინოლენის მჟავები, რის გამო 10 გ სიმინდის ცხიმს შეუძლია უზრუნველყოს ადამიანის მოთხოვნილება ლინოლეის მჟავებზე. ამიტომაც, თუ ცხიმების დეპო-ჩანასახი მარცვალს არ მოშორდა სიმინდის ფქვილი შედარებით მალე მძაღდება.

სიმინდისგან შეიძლება მაღალხარისხოვანი საჭმელი ზეთის მიღებაც. მას შეუძლია შეცვალოს მზესუმზირასა და ზეთისხილის ზეთებიც კი. სიმინდისგან მიღებული ზეთი შეისწავლეს და დარწმუნდნენ, რომ მას აქვს ათეროსკლეროზის საწინააღმდეგო თვისებები (მჭადის გამოცხობით ლინოლეისა და ლინოლენის მჟავები არ იშლება). სიმინდის ზეთი შეიცავს აგრეთვე ბევრ სხვა ბიოლოგიურად აქტიურ ნივთიერებას — ფოსფატიდებს, ტოკოფეროლს, სიტოსტერინს, ეს კი ეხმარება სხეულს ქოლესტერინის რაოდენობის შემცირებაში.

სიმინდის მინერალური შედგენილობის მაჩვენებლები ხორბლის სათანადო მაჩვენებლების მსგავსია, კერძოდ, სიმინდის ნაცარში აღმოჩენილია Fe, Cu, Mn, As, P, S და სხეულისათვის ფრიად მნიშვნელოვანი სხვა ქიმიური ნივთიერებანი.

ღომი. რამდენადაც სხვადასხვა ფაფეული კონცენტრატის დამზადებაში ღომი თანდათან მეტ ადგილს იჭერს, საჭიროდ მიგვაჩნია მოვიყვანოთ საქართველოში გავრცელებული ღომის ჯიშის ქიმიური მაჩვენებლები: წყალი — 15%; ცილები — 12,3%, ცხიმები — 3,6%, ნახშირწყლები — 69%. ამ მაჩვენებლების საფუძველზე ჩანს ღომის საუკეთესო თვისებები (საჭმელად მზა ღომისღომში 80% წყალია).

პური. კვების პროდუქტთა შორის პურს ერთ-ერთი პირველი ადგილი უჭირავს. მისი საშუალო ქიმიური მაჩვენებლები დაახლოებით ასეთია: წყალი — 42%, ცილები — 8%, ცხიმები — 0,9%, ნახშირწყლები — 48,5%, მინერალური მარილები — 1,5%, 1 კგ პური 2300-ჯერ კალორიას იძლევა.

პურის ცხობის მიზანია ხორბლის ფქვილი გახადოს ორგანიზმისათვის უფრო ადვილად მოსანელებელი, რასაც, გარდა ამბუხით ჩატარებული ბიოქიმიური პროცესებისა, დიდად უწყობს ხელს სარეაქციო ზედაპირის გადიდება — აფუება, აფუების ხარისხი დამოკიდებულია

ფქვილში წებოვანას შემცველობაზე. ამბუხით სახამებელში წარმოქმნილი CO_2 მიისწრაფვის ზევით, აწვება წებოვანას აპკს, აპკი აირს არ ატარებს და იქმნება აიროვანი ღრუ. ეს ღრუ-ბუშტები კი პურს აფუებს. აღნიშნული ფიზიკურ-ქიმიური ზემოქმედებისათვის სარგებლობენ საფუარებით. პურის ცხობის ტექნოლოგია ადიდებს მასში სრულფასოვანი ცილების რაოდენობას ფქვილთან შედარებით. საფუარი ცომში იწვევს ბიოქიმიურ პროცესებს, ამბუხს (დუღილს), წარმოქმნის ნახშირმჟავას ანჰიდრიდს, ალკოჰოლს და რძემჟავას, რომლებიც იწვევენ ცომის დაფორიანებას და უჯრედისის დარბილება-განაზებას. ჩვეულებრივ პური 24 საათში ლიგვდება და გაფიცხებით მხოლოდ ერთხელ რბილდება.

პურის საცხობ ღუმელში ტემპერატურა საშუალოდ 260—300°-მდე აღწევს, მაგრამ ეს ტემპერატურა პურის გულში 100°-ს არ აღემატება. ამიტომაა, რომ გამოცხობის შემდეგ არ ვღებულობთ პურის სრულ გასტერილებას, რადგან თბომედეგი მიკროფლორა მასში ცოცხალი რჩება.

ღუმელში გამომცხვარი პური არ უნდა იყიდებოდეს გამოცხობიდან 4 საათზე უფრო ადრე, რადგან იგი ჯერ კიდევ შეიცავს მოუშორებელ წყალს, რომელიც გაცივებისას თანდათან იკლებს. ახალი გამომცხვარი პური არ უნდა დალაგდეს ერთიმეორეზე სიბრტყით, რათა არ გამოიწვიოს წყლის ორთქლის შეკავება, დაჭყლეტა, ჩაცომება. გამოცხობის შემდეგ პურის „გაცივების“ ვადა ხელოვნური ვაკუუმვენტილაციის გამოყენებით შეიძლება ძალიან დიდად შემცირდეს (ქართული პური შეიძლება ცხელიც გაიყიდოს).

არსებობს პურის განსაზღვრული ბაქტერიული დაავადება. რომელსაც კარტოფილის სენს უწოდებენ. იგი გამოწვეულია სპოროვანი ბაცილებით, ე. წ. კარტოფილის ჩხირით (Bacil. mesentericus-ით) ის ჩვეულებრივ, მხოლოდ ფურნის, ანუ ე. წ. მაღალ პურში შეიძლება შეგვხვდეს.

ასეთი პური გარეგნულად უნაკლოდ გამოიყურება, მაგრამ შიგნით დაავადებული ნაწილებია ჩაცომებული, შავი და უფოროა, შეხებისას ხელს ეწებება და სვრის; აქვს სპეციფიკური მჟავე და არასასიამოვნო სუნი. კარტოფილის ჩხირით დაავადება არასოდეს ვითარდება პურის ქერქზე, ის მხოლოდ პურის გულში იბუდებს, რაც იმით აიხსნება, რომ დაავადებული ფქვილისაგან პურის გამოცხობისას გულამდე ვერ მიაღწია მაღალმა 260°-მა ტემპერატურამ და ფაქტიურად შეიქმნა „პური თერმოსტატი“, სადაც მოხდა ამ დაავადების გამომწვევი ბაქტერიების სპორების გაღივება და კულტურად განვითარება. თუ Bacil. mesentericus-ის შემცველობა ძალიან დიდი არ არის, ასეთი ფქვილისაგან შეიძლება პურის გამოცხობა რძემჟავას ჩამატებით ან

პატარ-პატარა თხელ პურებად — ლავაშებად, რადგან თხელი პურის მთელ მასაში აღწევს მაღალი ტემპერატურა.

ვიტამინების, ცელულოზისა და მინერალური მარილების შემცველობის მხრივ უპირატესობა თალხ (შავ) პურს ენიჭება, მონელების მხრივ კი — თეთრს, რადგან უკანასკნელში ნაკლებადაა ხორბლის ქერქოვანი შრის (ქატოს) ნაწილები. გარდა ამისა, თუ გავიხსენებთ, რომ საფუარის სახით გვაქვს B ჯგუფის ვიტამინის ძლიერი კომპენსატორი, აღმოჩნდება, რომ თეთრი პური ამ მხრივ სულაც არ ჩამორჩება შავ პურს.

ტროპიკულ ქვეყნებში არსებობს ე. წ. პურის ხე, რომლის ნაყოფს ჯერ ჩეჩქვავენ, შემდეგ კი აცხობენ და ისე ჭამენ.

კვების ჰიგიენის თვალსაზრისით, საინტერესოა მოვიყვანოთ ქართული წესით გამომცხვარი პურისა და მჭადის ზოგიერთი მაჩვენებელი.

ცხრილი 29

ქართული პურის ზოგიერთი მაჩვენებელი

(ა. დარასელია, ვ. კაციტაძე)

პურის ხარისხი	სინესტე	მჟავურობა
უმაღლესი ხარისხის პური	40%	3,5°
პირველი ხარისხის პური	42%	3,8°
მეორე ხარისხის პური	42%	4,5°

მჭადს ახასიათებს შემდეგი მონაცემები: 50% წყალი, 2—3% ცხიმი, 42% — ნახშირწყლები, მჟავურობა უმნიშვნელო, კალორია — 100 გრამზე — 205.

ორცხობილა. ხელოვნურად გაცხელებულ ან მაღალტემპერატურიანი ჰაერით გამომშრალი პურია. ის წყალს შეიცავს მხოლოდ 11—12%-ის რაოდენობით, ხოლო კვებითი ღირებულებით, ცხადია, სჭარბობს პურს (წყლის უფრო ნაკლებად შემცველობის გამო). ორცხობილა არ უნდა ავურიოთ ოთახის ტემპერატურაზე გამშრალ, დაძველებულ პურში, რომელსაც ლიგვი (ქართო) პური ეწოდება. დიეტოლოგები ზოგჯერ ავადმყოფებს სპეციალურად ურჩევენ ჭამონ ლიგვი პური.

გალიგვების საწინააღმდეგოდ, ე. ი. ნაცხობის კოლოიდურ სისტემაში წყლის უფრო მეტი რაოდენობით შენარჩუნებისათვის ხმარობენ ფრუქტოზას. შეიძლება აგრეთვე აგარ-აგარისა და ბადაგის გამოყენება. გალიგვებასთან ბრძოლით დაინტერესებულია სამხედრო უწყებაც საველე პირობებში პურით მომარაგებისას (იხ. სამხედრო ჰიგიენა).

მაკარონი და ვერმიშელი. ამ ორივე პროდუქტს წებოვანათი მდიდარი ე. წ. მაგარი ჯიშის ხორბლის ფქვილისაგან ამზადებენ. როგორც ირკვევა, მაკარონის დამზადება იტალიელებზე ადრე იაპონელებს სცოდნიათ. მაკარონისა და ვერმიშელის ქიმიური შედგენილობა საშუალოდ ასეთია: 11% ცილები, 74% ნახშირწყლები, 1% ცხიმები.

კარტოფილი ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი სამეურნეო და ფართო მოხმარების კვების პროდუქტია, შეიცავს 75%-მდე წყალს და 25%-მდე მშრალ ნივთიერებებს. უკანასკნელი ძირითადად პოლისაქარიდი სახამებელია. კარტოფილში ცილები მხოლოდ 2%-ს შეადგენს. კარტოფილის სახამებლით შეიძლება განსაზღვრული დროით შეიცვალოს პური, რადგან მის კომპონენტებსაც ახასიათებს ათვისების ფრიად კარგი მაჩვენებლები.

საბჭოთა სახელმწიფოში, ეკონომიკური წინსვლის მიხედვით, თანდათან მცირდება, როგორც პურის, ისე კარტოფილის სულადობრივი მოხმარება მისი სხვა უფრო უკეთესი საჭმლით შეცვლის გამო. ოცი ოდე წლის წინ კარტოფილის ხარჯვა ერთ სულზე წელიწადში შეადგენდა 300 კგ-ს, ახლა კი მისი მესამედია. ასევე იყო პურიც, რომლის სულადობრივი მოხმარება 180 კილოგრამიდან 130 კილოგრამზე და უფრო მეტად შემცირდა.

კარტოფილი მნიშვნელოვანი რაოდენობით შეიცავს აგრეთვე C ვიტამინს. მხოლოდ უნდა გვახსოვდეს, რომ, თუ კარტოფილს კანს გავაცლით და ისე მოვხარშავთ, მაშინ ეს ვიტამინი თითქმის მთლიანად იკარგება. დადგენილია აგრეთვე, რომ შეწვა უფრო ზოგავს ამ ვიტამინს, ვიდრე მოხარშვა.

ზოგჯერ კარტოფილი იწვევს მოწამვლას. ეს ხდება გაზაფხულობით, კარტოფილის (უმთავრესად ბარად მოყვანილი კარტოფილის) გაღივების პროცესში. ამ დროს კარტოფილის კანში და მის ახლოს სისქეში წარმოიქმნება მომწამლავი, გლუკოზიდისმაგვარი ნივთიერება ე. წ. სოლანინი. ასეთი კარტოფილის გამოყენება შეიძლება წინასწარ (მოხარშვამდე ან შეწვამდე) კანის სქლად მოცილების შემდეგ (მომწვანო ფერის კანქვეშა ქსოვილის მოშორებით).

მოწამვლა, ჩვეულებრივ, ღებინებითა და კუჭის აშლილობით გამოიხატება, ამიტომ კარტოფილი უნდა ინახებოდეს მშრალ და გრილ ადგილზე (+1°-დან +3°-მდე), არა უმეტეს 1 მეტრის სიმაღლის ფენად.

თუ კარტოფილს მოვაფრქვევთ პრეპარატ МФК-ს, ფეოპლატს ან გამოვიყენებთ ^{60}CO-ს ატომურ (იზოტოპურ) დასხივებას, იგი გაუფუჭებლად შეიძლება უფრო მეტ ხანს შევინახოთ.

ცერცვეულ საკვებს შორის განსაკუთრებით უნდა აღვნიშნოთ ლობიო, რომელიც ბევრ ქვეყანაში, მათ შორის საქართველოშიც, ფართოდ გავრცელებული საჭმელია.

საქართველოს სანიტარიისა და ჰიგიენის ინსტიტუტის კვების განყოფილების შრომების მიხედვით, ჩვენში გავრცელებული ჯიშის ლობიო საშუალოდ შეიცავს: 12% წყალს, 3% ნაცარს (რომლის შედგენილობაში საგრძნობი რაოდენობითაა აღმოჩენილი ადამიანის ორგანიზმისათვის ფრიად საჭირო ფოსფორი, მაგნიუმი და მიკროელემენტები, Cu, Mn, As და სხვ.). ლობიო შეიცავს 23% ცილებს, 60% ნახშირწყლებს, 2%-მდე ცხიმებს. 100 გ ლობიოს კალორიულობა 380-ს აღწევს და ცილებით ძალიან უახლოვდება ხორცს).

ცილების უხვი შემცველობის გამო ზოგიერთი ავტორი ლობიოს „მცენარეულ ხორცს“ უწოდებს. თუმცა ლობიოს ცილები ხორცის ცილებივით სრულფასოვანი არ არის, მაგრამ მაინც საგრძნობი რაოდენობით შეიცავს ისეთ ძვირფას ამინომჟავებს, როგორიცაა: ცისტინი, თიროზინი და სხვ. ლობიო შედარებით ნაკლებად შეიცავს არგინინსა და ტრიპტოფანს.

რაც შეეხება ლობიოში ვიტამინების არსებობას, სხვადასხვა ავტორის მითითებით, მასში მნიშვნელოვანი რაოდენობით უნდა იყოს კაროტინი ცერცვეულშიც, საერთოდ, ხორცეულის მსგავსად საგრძნობი რაოდენობითაა პურინის ბირთვის ნაწარმები.

უნდა ვიცოდეთ, რომ იშვიათ შემთხვევაში სინესტეში შენახულ და გაღივებადაწყებულ ლობიოსა ან სხვა ცერცვეულში გაზაფხულზე შეიძლება განვითარდეს გლუკოზიდისებრი ტოქსიკური ნივთიერება — ფაზეოლუნატინი (იგივე ფაზინი).

სოია. ლობიოს მსგავსია სოია, რომლის ცილებიც ბევრად არ ჩამოუვარდება ხორცისას, მაგრამ მას აქვს სპეციფიკური სუნი. სოია პერსპექტიულია საქონლის საკვებად და ხელოვნური ცილის მისაღებად. ის შეიცავს: 33% — ცილას, 18% ცხიმებს, 28% — ნახშირწყლებს, 7% — ნაცარს.

ოსპი. ცერცვოვანების წარმომადგენელია ოსპი. ჯამური აზოტის მიმართ ოსპი შეიცავს: 16% — არგინინს, 8% — ლიზინს, 2% — თიროზინს, 1,5% — ტრიპტოფანს, 3% — ჰისტიდინს, 2% — ცისტინს.

მწვანილეული განსაკუთრებით მდიდარია უჯრედისით, რომელიც განსაზღვრული რაოდენობით აუცილებელია ნაწლავების პერისტალტიკისათვის. მწვანილეული, მართალია, უჯრედისის გარდა, მცირე რაოდენობით შეიცავს ცილებსა და ნახშირწყლებსაც, მაგრამ მათი კვებითი ღირებულება მონელების სიძნელის გამო შედარებით ნაკლებია. სამაგიეროდ, ბოსტნეული მდიდარია ფიტონციდებითა და ვიტამინებით, განსაკუთრებით კი C და B_1 ვიტამინებით, აგრეთვე კაროტინით.

ბოსტნეულში დიდი რაოდენობითაა Mg-ის K-ის, P-ის, Ca-ისა და სხვა ქიმიურ ნივთიერებათა მარილები. მაგალითად, რკინა ბევრია ბოლოკში, სალათაში, სტაფილოში; კალციუმი — კომბოსტოსა და ისპანახში; ფოსფორს უხვად შეიცავს ხახვი და გოგრა. გოგრაში არის ნიტრიტებიც.

ბაღჩეულ-ბოსტნეული. ამ ჯგუფის წარმომადგენლებიდან აღსანიშნავია ნესვი, რომელიც 16—17%-მდე შაქარს შეიცავს. მასში სჭარბობს საქაროზა და არა ფრუქტოზა. ნესვისაგან ამზადებენ ბადაგს, რომელიც 60% შაქარს შეიცავს, ნესვი შეიცავს 20 მგ% C ვიტამინს, ფოლიუმმჟავას, ნიკოტინმჟავასა და კაროტინს. უჯრედისი კი მის შედგენილობაში შედარებით მცირეა (0,15—0,7%). ნესვი გარგარივით შეიცავს კარგად შესათვისებელ რკინას.

ცნობილია ნესვის 15 სახეობა. გემოთი და არომატით გამოირჩევა ჩვენებური მუხა ნესვი, შუააზიური დუთმანესვი და ჩრდილო კავკასიური „კოლხოზნიცა“.

ამჟამად უკრაინაში გამოყვანილია უთესლო საზამთრო და ნესვი.

აღსანიშნავია ისიც, რომ ლორთქო ბოსტნეულის ჩვეულებრივ უმი სახით ხმარების დროს შეიძლება ორგანიზმში მოხვდეს ზოგიერთი პათოლოგიური მიკროორგანიზმი ან ამა თუ იმ ჰელმინთის კვერცხები, თუ ეს ბოსტნეული ირწყვებოდა ნახმარი, ანუ გაბინძურებული წყლით. ისეთი ბოსტნეული, რომელიც უმად სახმარია, არ უნდა დათესონ ნახმარი წყლით მორწყულ ან ნაგვის კომპოსტით განოყივრებულ მიწაზე, თუ უკანასკნელი მორწყვიდან ან დაკომპოსტებიდან გასული არ არის 1—2 წელი მაინც.

ჭარხალი და ბოლოკი მდიდარია პექტინური ნივთიერებებით. გარდა ამისა, ჭარხალს წნევის ზომიერად დამწევი თვისებაც ახასიათებს.

კომბოსტოს ახასიათებს ყველა ის დადებითი და უარყოფითი თვისებები, რაც საერთოდ, ბოსტნეულს. მაგრამ იგი საგრძნობლად მდიდარია C ვიტამინით. არსებობს ბევრი დადებითი კვებითი თვისების მქონე ზღვის კომბოსტოც. სხვათა შორის მისგან შეიძლება წნევის დამწევი — ლამინინის მიღება.

ბოსტნეულს მიეკუთვნება აგრეთვე კიტრი, სტაფილო, ხახვი, პამიდორი და მრავალი სხვა ძირხვენეული მწვანილი, რომლებსაც იყენებენ როგორც ნედლი, ისე დამუავებული სახითაც. წელიწადში ერთ სულზე საშუალოდ მოდის 50—60 კგ-მდე ბოსტნეული.

რაც შეეხება ძველ შეხედულებას პამიდვრის მავნეობის შესახებ იმის გამო, რომ მასში მჟაუნმჟავაა, არ არის სწორი, რადგან პამიდორი არ შეიცავს ნიკრისის ქარის ხელშემწყობი პურინის ჯგუფის ნივთიერებებს, მჟაუნმჟავა კი მასში უმნიშვნელო რაოდენობითაა, სამაგიე-

როდ, ის მდიდარია ვიტამინებით, ვაშლისა და ლიმონის მჟავებით და სხვ.

უნდა აღვნიშნოთ, რომ ჩვენში და საერთოდ მრავალ ქვეყანაში საკმაოდ გავრცელებულია ბადრიჯანი, რომელსაც სხვა დადებით თვისებებთან ერთად წნევის ზომიერად დამწევი თვისებაც ახასიათებს.

ხილი. შეიცავს ყურძნისა და ხილის შაქრებს, არომატულ ნივთიერებებსა და ვიტამინებს, რის გამოც ახალი ხილი მეტად სასიამოვნო და სასარგებლო საგემოვნო საშუალებაა[1]. ხილში (მაგალითად, ვაშლში, ალუბალში, შინდში, კომშში, ფორთოხალში) ბევრია პექტინური და პროპექტინური ნივთიერებანი.

აქედან გამომდინარე, საბჭოთა ხელისუფლება ძალიან სერიოზულ ყურადღებას აქცევს საკოლმეურნეო და საკარმიდამო მიწებზე ხილკენკროვნების მოშენებას. ამ მხრივ განსაკუთრებით დიდ სამსახურს გვიწევს მ ი ჩ უ რ ი ნ ი ს მიერ გამოყვანილი სიცივეგამძლე ჯუჯა აგებულების ჯიშები, რომელთაც ჩრდილოეთის რაიონებში ავრცელებენ. საქართველოში განსაკუთრებულ როლს ასრულებს მრავალ ათას ჰექტარზე გაშენებული მეხილეობის მეურნეობები, რომლებიც საბჭოთა კავშირს ამარაგებენ ძვირფასი ხილით, მათ შორის ისეთი სუბტროპიკული ნაყოფებითაც, როგორიცაა ლიმონი, ფორთოხალი, მანდარინი, გრეიფრუტი და სხვ. ტრანსპორტაბელობის გასაუმჯობესებლად, შეიძლება ხილის, ისე როგორც კვერცხის ჟელატინ-სახამებლიან ხსნარში ამოვლება. ხმარების წინ საჭიროა ასეთი აპკიანი (პერანგიანი) ხილის წყალში გავლება.

სუბტროპიკულ ხილეულს მიეკუთვნება აგრეთვე უნაბი, მუშმალა, კანფეტის ხე (ანუ ყუნწშაქარა) და სხვ.

ჩვენში თანდათან ფართოვდება მსხვილი ხურმის პლანტაციებიც. ხურმის ნაყოფს განსაკუთრებით კი „ჩინებული“ და „ხაჩიას“ ჯიშისას, შესანიშნავი საგემოვნო თვისებები და ვიტამინების უხვი შემცველობა ახასიათებს. ამ ხურმის ნედლი ნაყოფი შეიცავს 15—18%-მდე შაქარს, გამხმარ მდგომარეობაში კი — 50—60%-მდე (ვ. კაციტაძისა და მ. ზურაბიშვილის მონაცემებით).

საქართველოში მნიშვნელოვანი რაოდენობითაა გაშენებული მარწყვის ნაზი სუნისა და გემოს მქონე სუბტროპიკული მცენარე ფეიხოა. მართალია, ფეიხოა ძალიან მდიდარი არ არის შაქრით (შეიცავს

---

[1] არსებობს მონაცემები, რომ მოცვის კენკრა შეიცავს ღამით მხედველობის გასაუმჯობესებელ ნივთიერებებს, რის გამოც მას ინგლისში — სხვადასხვა სახით იყენებენ ავიატორთა საკვებში.

12%-მდე შაქარს), მაგრამ, სამაგიეროდ, ძვირფასი სამურაბე მასალაა (მ. ზურაბიშვილი და ვ. კაციტაძე).

ჩვენში გავრცელებულ ტროპიკულ კულტურებს ეკუთვნის ტუნგოც, რომლის ნაყოფი გარეგნულად ლეღვს წააგავს, მაგრამ მისი ჭამა არ შეიძლება, რადგან შხამიანია. მისგან ძალიან ძვირფას ტექნიკურ ზეთს ამზადებენ.

რაც შეეხება ლეღვს, მის რძეს ახასიათებს მკაფიო პროტეოლიზური — ფერმენტაციული აქტიურობა (შეუძლია რძე შეადედოს).

განსაკუთრებით აღსანიშნავია ქართული ჯიშის ყურძენი, რომელიც 15—16%-ის რაოდენობით შეიცავს ნაზ შაქარს (გლუკოზას). მისგან ამზადებენ სამკურნალო დანიშნულების ყურძნის წვენს.

შაქარი. შაქარს სსრ კავშირში ჭარხლისაგან ამზადებენ. კუბასა და ცხელი ჰავის ბევრ ქვეყანაში კი — ლერწმისაგან. შაქარი მთლიანად შედგება დისაქარიდ-საქაროზასაგან (გლუკოზა+ფრუქტოზა) და თითქმის უკლებლივ შეიწოვება.

შაქრის მისაღებად 16—20% საქაროზას შემცველ შაქრის ჭარხალს რეცხავენ, ბურბუშელისებრ თხლად ჭრიან და ე. წ. დიფუზორებში წვლილავენ 60—80° ტემპერატურაზე გამთბარი წყლით. გამოწაწვლილს ხელშემშლელი არაშაქრების მოსაცილებლად ამუშავებენ კირის რძით, ფილტრავენ, შეასქელებენ და აცენტრიფუგებენ.

გამჭვირვალე სითხეს ამოაშრობენ—მიიღება ჩვეულებრივი ფხვნილი შაქარი, რომელიც შეიცავს 99,9% საქაროზას. ზოგი ავტორი ეურჩება შაქრის ზედმეტად რაფინაციას, რადგან ამ დროს იკარგებაო ანტისკლეროზული მიკროელემენტი ქრომი..

თუ უნდათ მიიღონ ნატეხი, ანუ კვნიტი შაქარი, ფხვნილს ხსნიან, ხელახლა წურავენ ძვლის ან ხის ნახშირის ფილტრში, ფერის მისაცემად უმატებენ ცოტაოდენ ლილას და ჩამოასხამენ გრძელი ფორმის ყალიბებში, შემდეგ კი დანიან დაზგაზე ჭრიან სათანადო ზომის კვადრატებად. ამჟამად ტექნიკაში დანერგილია შაქრის ფხვნილის მშრალად დაწნეხვის გზით საჭირო ზომის შაქრის ბრიკეტების მიღებაც.

საქაროზას რაოდენობა ნატეხ შაქარში 99,9%-ს უდრის.

თაფლი. რომელიც, მართალია, არ ეკუთვნის მცენარეულ პროდუქტებს, მაგრამ იმდენი საერთო თვისებები აქვს შაქართან, რომ, როგორც გამონაკლისი, შეიძლება ამ ჯგუფში განვიხილოთ. თაფლი შეიცავს 36% გლუკოზას, დაახლოებით ამდენსავე ფრუქტოზას და მცირე რაოდენობით საქაროზას, დექსტრინებს, აზოტის შემცველ ზოგიერთ ნაერთსა და ფერმენტს. თაფლს აქვს ნაზად გამხსნელი მოქმედების თვისება, ე. ი. არბილებს კუჭის მოქმედებას. ამ ბოლო დროს ექიმები კვლავ დაუბრუნდნენ აპითერაპიას, ანუ თაფლით მკურნალობას (თაფლი, სანთელი, ნექტარი და სხვ.) (უნდა ვიცოდეთ, რომ

ფუტკრისაგან ძლიერ დაკბენილს სამკურნალოდ უნიშნავენ დიმედროლს).

მსოფლიოში საუკეთესოდაა მიჩნეული ქართული — მთის რუხი ფუტკარი, რომელსაც გრძელი (7 მილიმეტრიანი) ხორთუმის მეოხებით შეუძლია ყველა აგებულების სასურველ ყვავილს ჩაწვდეს ნექტრის ამოსაღებად, ამიტომ მისი თაფლი უფრო უხვია და არომატულია.

უკანასკნელ ხანებში ახალშობილთა ჰიპოტროფიის საწინააღმდეგოდ ხმარობენ პრეპარატ „ფუტკრის რძეს“, ანუ აპილაკს, რომლითაც მუშა ფუტკრები ასაზრდოებენ თავიანთ ჭუპრებს. მისი ცილები შეიცავს ყველა სახის ამინომჟავას, ცხიმებს, შაქარს, B და C ჯგუფის ვიტამინებს, ნიკოტინმჟავას და სხვ. ქალის რძესთან შედარებით, აპილაკის კალორიულობა ორჯერ მეტია, მაშასადამე, ფუტკრის რძე მარტო ჰიპოტროფიის საწინააღმდეგო საშუალება როდია, იგი ამავე დროს უდღეური ბავშვების გამოკვებისა და წონის სწრაფი აღდგენის საშუალებაცაა.

ინვერსიის შედეგად საქაროზის დაშლით შეიძლება მომზადდეს ე. წ. ხელოვნური თაფლი. თუ მხედველობაში არ მივიღებთ მის ნაკლებ სურნელებასა და მასში სხვადასხვა ფერმენტების არარსებობას, ხელოვნური თაფლი ქიმიურად თითქმის არაფრით ჩამორჩება ბუნებრივს.

იმის დადგენა, ხელოვნურია თაფლი თუ ბუნებრივი, შეიძლება მისი წყალხსნარის ცენტრიფუგული ნალექის მიკროსკოპული გასინჯვით, რადგან ხელოვნური თაფლი ყვავილის მტვრიანებსა და მტვერს სრულიად მოკლებულია.

ანგარიშგასაწევია, რომ გვიან გაზაფხულზე იელისა და შქერის ყვავილით ნაკვები ფუტკარი ამზადებს ანდრომედოტოქსინის შემცველ შხამიან თაფლს. ასეთი თაფლის გამოცნობა, გარდა ბიოლოგიური ცდებისა, შეიძლება მიკროსკოპულადაც (იხ. პრაქტიკუმის ნაწილი). შხამიანი თაფლი, ცხადია, ადამიანის საკვებად არ გამოდგება; ხარშვით გაუვნებლების შემდეგ კი მისი გამოყენება შეიძლება მურაბების დასამზადებლად და საშაქარლამო წარმოებაში (ქ. შარაშიძის მონაცემებით). ამ ბოლო დროს მათრობელა თაფლი გამოვლინებულია არასუბტროპიკულ ზონებშიც, მაგალითად, ბალტიისპირეთში, სადაც შხამიანობის მიზეზია მცენარე ლედუმ პოლიუსპრესის ნექტარი და მტვრიანები.

ბადაგი. ხელოვნურ და მით უმეტეს ბუნებრივ თაფლში არ უნდა ავურიოთ ბადაგი. ეს უკანასკნელი მიიღება სახამებლის დუღილით (ინვერსიით) მინერალურ მჟავებთან, უმთავრესად კარტოფილის ან სიმინდის ფქვილისაგან. ბადაგს გაცილებით ნაკლები სიტკბო აქვს,

რადგან თაფლთან შედარებით, მეტი რაოდენობით შეიცავს დ ე ქ ს ტ რ ი ნ ე ბ ს და ნაკლები რაოდენობით — მარედუცირებელ შაქრებს, ანუ გლუკოზასა და ფრუქტოზას. კანფეტებისა და მურაბების წარმოებაში შაქარს უმატებენ ბადაგს, რადგან ის ხელს უშლის დაშაქრებას, ე. ი. საქაროზას გამოკრისტალებას.

სოკოები. ნედლი სოკო 10%-მდე მკვრივ ნივთიერებას შეიცავს, უმეტესად — ცილებსა და ნახშირწყლებს (ჭამა სოკოში ნახულია გლიკოგენი, ხოლო ზოგი სოკო ლეციტინსაც შეიცავს). სოკოში ბევრია სეკრეციის გამაძლიერებელი ექსტრაქტული ნივთიერება. ამ მხრივ სოკოები, სამწუხაროდ, ჯერ კიდევ ნაკლებადაა შესწავლილი.

საქართველოს სოკოებიდან, ექ. ჯ. მაჭარაშვილის მონაცემებით, ჭამა სოკოში ბევრია ცილები (5%-მდე) და კალციუმი (11% მგ-მდე), ნიყვში შედარებით ბევრია ცხიმი (1—2%-მდე), მიქლიო სოკოში — ნახშირწყლები (10%-მდე) და ა. შ.

გახმობის გზით სოკოებში ცილების რაოდენობის გაზრდა შეიძლება 20—30%-მდე, რის გამო სოკომ შეიძლება მნიშვნელოვანი ადგილი დაიკავოს საკვებ ნივთიერებებში, როგორც ცილოვანმა მასალამ, და ამავე დროს როგორც B_1, B_2, B_6, PP ვიტამინების, პანტოთენმჟავასა და პროვიტამინ ერგოსტერინის შემცველმა საკვებმა ნივთიერებამ. სოკოები მნიშვნელოვანი რაოდენობით შეიცავს ფოსფორსა და ისეთ ძვირფას მიკროელემენტებს, როგორიცაა Zn, Mn, Cu, As, I.

სსრ კავშირში ყოველწლიურად მილიონობით ტონა საჭმელი სოკო მზადდება. აქედან გავრცელებულია მჭადა სოკო, მანჭკვალა სოკო, თირკმელა სოკო, ნიყვი და სხვ.

მიუხედავად იმისა, რომ სოკოების ცილები სრულფასოვნად არ არის მიჩნეული და მათი შეწოვის კოეფიციენტი მხოლოდ 50—70%-ს უდრის, მოსახლეობა მაინც ფართოდ იყენებს მათ გემრიელი კერძების დასამზადებლად.

სოკოს გამოყენების პერსპექტივები უფრო შეიძლება გაფართოვდეს, რადგან აგროტექნიკას კარგი შესაძლებლობანი აქვს ზამთარ-ზაფხულ ახალი ნედლი სოკოს მოსაყვანად. მაგრამ სოკოს ხმარების დროს საჭიროა სიფრთხილე, რადგან მისი ასობით სახეობიდან ამჟამად ცნობილია შხამიანი სოკოს 80-მდე სახე. სადღეისოდ ნებადართულია მხოლოდ 32 სახელწოდების სოკოს დამზადება. გამხმარ მდგომარეობაში გასაყიდი სოკოს შეზღუდვა უფრო მეტია, რადგან შეხედვით ავკარგიანობის დადგენა ძნელდება. ასეთი სახით დასაშვებია მხოლოდ ე. წ. ღ რ უ ბ ლ ო ვ ა ნ ი და ლ უ ლ ო ვ ა ნ ი სოკო, ხოლო ე. წ. ფ ი რ ფ ი ტ ო ვ ა ნ ი სოკო დაუშვებელია.

ყველაზე ცნობილი შხამიანი სოკოა წ ი თ ე ლ ი შ ხ ა მ ა სოკო,

რომელიც შეიცავს მომშხამველ ნივთიერება მ უ ს კ ა რ ი ნ ს (ის შეხედულება, თითქოს სოკოს შხამიანობის ამოცნობა შეიძლებოდეს იმით, რომ მის სახარშავ ქვაბში ჩადებული ვერცხლის კოვზი შავდება, სინამდვილეს მოკლებულია).

ძლიერ შხამიანია უფერო შხამა სოკოც, რომელშიც ტოქსიკურად მოქმედია ა მ ა ნ ი ტ ა ტ ო ქ ს ი ნ ი, ზოგი სოკოს შხამიანობის მიზეზია ჰ ე ლ ვ ე ლ მ ჟ ა ვ ა. საეჭვო ვითარებაში პროფილაქტიკის მიზნით სჯობია საეჭვო სოკო (მაგალითად, ხარისფაშვა) ჯერ მოხარშონ, ნახარში გადაღვარონ (ნაგულისხმევია გამოწვლილული შხამების მოშორება) და მხოლოდ შემდეგ დაამზადონ კერძი. მხედველობიდან არ უნდა გამოგვრჩეს, რომ სოკო შეიძლება ბოტულიზმის მიზეზიც გახდეს.

ზეთი. მცენარეულ თხიერ ცხიმს ჩვეულებრივ ზეთს უწოდებენ (თუმცა არსებობს მცენარეული მყარი ცხიმებიც, მაგალითად, კაკაოს ცხიმი, პალმის ცხიმი და სხვ.).

ცხიმებით მდიდარია ნიგოზი და თხილი (შეიცავს 60%-მდე ცხიმს). მზესუმზირა შეიცავს 35%-მდე ცხიმს (აკად. პ უ ს ტ ო ვ ო ი ტ ი ს სელექციით გაუმჯობესებული ჯიშები კი ორ ამდენს).

ზეთის მისაღებად არსებობს ორნაირი ტექნოლოგია: გ ა მ ო წ ნ ე ხ ვ ა და გ ა მ ო წ ვ ლ ი ლ ვ ა.

ჩვეულებრივი ზეთი, მაგალითად, ზეთისხილის, მზესუმზირას, ბამბისა და სხვ., შეწოვის კოეფიციენტითა და კალორიულობით არამცთუ არ ჩამორჩება კარაქსა და ქონეულს, ზოგჯერ, პირიქით, კიდევაც აჭარბებს და სჯობნის მათ. გარდა ამისა, ზეთი შეიცავს ანტისკლეროზული თვისებების მქონე ე. წ. შეუნაცვლებად — პოლიუჯერი ცხიმოვანი მჟავების უდიდეს ნაწილს და E ვიტამინს. ფოსფატიდების, ფიტოსტერინებისა და E ვიტამინის შემცველობა მეტია ე. წ. არარაფინირებულ ზეთში, სამაგიეროდ, ზეთს არა აქვს ის არომატი და საგემოვნო თვისებები, რომლებიც ახასიათებს, მაგალითად, კარაქს. რაფინირებულ ზეთში ძალიან უმნიშვნელო რაოდენობითაა ესა თუ ის ვიტამინიც. გამონაკლისია ქაცვისა და პალმის ცხიმი, რომლებშიც 80 მგ%-მდე A პროვიტამინია და რომლებსაც იყენებენ ამ ვიტამინით ცხოველური ან მცენარეული ცხიმების გასამდიდრებლად.

მარგარინი ხელოვნურად გადამუშავებული ცხიმების დამოუკიდებელი პროდუქტია. ის პირველად მ ე ჟ მ უ რ ი ე მ ძროხის ქონისგან მიიღო.

ამჟამად შემუშავებულია ქიმიური მეთოდები, რომლებიც შესაძლებლობას იძლევა მარგარინის დასამზადებლად გამოვიყენოთ ყველა მცენარეული ზეთი (მაგალითად, ბამბის ზეთი და სხვ.).

მარგარინს მეტწილად ამზადებენ ჰიდროგენიზებული[1] მცენარეული ზეთებისაგან, რომლებსაც ემატება ნაღები, ხარისხის მიხედვით სუფრის მარილს, ვიტამინებსა და სათანადო სურნელ-საკმაზებსაც უმატებენ. მასვე სჭირდება ანტიოქსიდანტად E ვიტამინის ჩამატება, რომელიც მალე პარაკრეზოლისაგან მიღებული იონოლით შეიცვლება.

ცხრილი 30

მარგარინის საშუალო ქიმიური შედგენილობა კარაქთან შედარებით

ცხიმი	ცილა	ნახშირწყლები	სუფრის მარილი
მარგარინი 82—84%	0,3—0,5%	0,3—0,4%	0,2—1,7%
კარაქი... 83—83,5%	0,5—0,6%	0,5—0,6%	0,0—1%

მარგარინის ღღობის ტემპერატურა საშუალოდ 35—36°-ს უდრის, მისი კვებითი ღირებულება შეწოვის, ვიტამინიანობისა და კალორიულობის მხრივ დაახლოებით იგივეა, რაც კარაქისა. მარგარინს შეკვეთის შემთხვევაში უმატებენ D და A ვიტამინს.

იმის მიხედვით, თუ ჰიდროგენიზებული ცხიმის საემულსიოდ რა მასალას გამოიყენებენ, მარგარინი შეიძლება იყოს: 1. ნაღებიანი, 2. რძიანი ვიტამინიანი და სხვ.

ფერის მისაცემად მარგარინს ურევენ მცენარეულ საღებავს — ორლეანს ან კურკუმას (ანილინის საღებავები არ დაიშვება), სუნისათვის კი — დიაცეტილენს.

კვების მრეწველობა დიეტოლოგთა რეცეპტურით უშვებს ისეთ მარგარინს, რომელიც სხვადასხვა შეუნაცვლებადი ცხიმოვანი მჟავების სხვადასხვა პროცენტის შემცველობით რეკომენდებულია ხანშიშესულთა კვებისათვის.

მცენარეული და ცხოველური კონსერვები

კონსერვი საგანგებოდ დამუშავებული საკვები პროდუქტია, რომელშიც გასტერილების გზით მოსპობილია ლპობისა და ხრწნის ბაქტერიები. კონსერვი მათგან ხელახალი დაბინძურებისაგან დაცულია ჰერმეტული ტარით (კოლოფით).

მცენარეული და ცხოველური კონსერვების დამზადების საქმეში

[1] ამ შემთხვევაში ჰიდროგენიზაცია გულისხმობს თხიერი ცხიმოვანი მჟავას უჯერ ორმაგ კავშირებში ნიკელის კატალიზატორის დახმარებით წყალბადის ჩანაცვლებას, რითაც თხევადი ცხიმოვანი მჟავა მყარ მჟავად (C-C-ად) გარდაიქმნება. ქართველმა ქიმიკოსებმა ეს პროცესი გაადვილეს ნიკელის გუმბრინთან შეხამებით.

დიდი მნიშვნელობა აქვს პროდუქტის ნატურალურ შესახედაობასა და მისი ვიტამინების შენარჩუნებას. ამისათვის კი ქილებიდან, რომლებშიც კონსერვებს ამზადებენ, უნდა გამოაძევონ ჰაერი (ექსჰაუსტერიზაცია). ჰაერის გამოძევება ხელს უშლის ვიტამინების, კერძოდ C ვიტამინის დაშლას, მიკრობების გამრავლებას და, ამრიგად, ადიდებს კონსერვის შენახვის ხანგრძლივობას. თუ გვინდა მასალის ნატურალური გარეგნობის უკეთესად შენარჩუნება, საჭიროა ლიოფილური გამოშრობა, ანუ შესანახი მასალისაგან წყლის გამოცლა დაბალტემპერატურიანი ვაკუუმის (გაიშვიათებულ წნევის) პირობებში და მერე მისი შენახვა ჰერმეტულად დახურულ კოლოფში.

თუ, მაგალითად, ასე გამშრალ ხენდროს ხმარების წინ წყალს მივუმატებთ, მისი ნატურალური სახე აღდგება.

დიდი მნიშვნელობა აქვს აგრეთვე იმ საკოლოფე თუნუქის (ე. წ. თეთრი თუნუქი) მოკალვის ხარისხსაც, რაშიც ინახება კონსერვი. ამ მხრივ დიდი დამცველი როლის შესრულება შეუძლია მოკალული ლითონის დამატებით დაფარვას სპეციალური მოყვითალო ფერის სანდალოზით, ანუ ლაქით. უკეთესია თუ ეს სანდალოზი დამზადებული იქნება ტუნგოს ზეთისაგან. კალის მაგიერ შეიძლება დაფარვა Cr-ით ან Al-ით.

კონსერვის შენახვა ისეთ კოლოფში, რომელიც დაფარული არ არის ლაქით, შეიძლება მხოლოდ სამ წელიწადს, ლაქით დაფარულ კოლოფში კი — 5 წელიწადს. მცენარეულის კონსერვებსა და თევზეულის პრესერვებს, რომლებსაც თერმულად უფრო დამზოგველად დაამუშავებენ, საერთოდ, მხოლოდ 1 წლის გამძლეობის ვადა აქვს.

საკონსერვო მასალას დებენ თუნუქის ან მინის ქილებში, რომლებიც ჰერმეტულად იხურება და, ბოლოს, სტერილდება ორთქლში 110—120° ტემპერატურაზე, დაახლოებით, 1—1,5 საათის განმავლობაში.

ზოგჯერ ვიტამინებით ხელოვნურად გამდიდრების მიზნით კონსერვებს უმატებენ ვიტამინების კონცენტრატებს. ამას განსაკუთრებით ჩრდილოეთის ქვეყნებში ვასაგზავნ კონსერვებში იყენებენ. კოლოფში დარჩენილი მიკროორგანიზმები (მაგალითად, პერფრინგენსი, სპოროგენესი, პუტრიფიკუსი და სხვ.) იწვევს ხრწნას და ლპობის აირების, კერძოდ, CO_2-ისა და H_2S-ის გამოყოფას. ამის შედეგად კოლოფის ფსკერი და სახურავი გამოიბერება. ამ მოვლენას ბაქტერიულ, ანუ ბიოლოგიურ ბომბაჟს უწოდებენ.

არსებობს ე. წ. ქიმიური ბომბაჟიც, რომელსაც იწვევს კოლოფის ლითონზე, ე. ი. რკინაზე ან კალაზე შიგთავსის მჟავების ზემოქმედების შედეგად გამოყოფილი წყალბადის დაგროვება, ამიტომ კონ-

სერვის კოლოფები უეჭველად კარგად უნდა იყოს დაფარული რომელიმე იზოლატორით.

კონსერვის კოლოფის ბომბაჟი (გამობერვა) ყოველთვის ბაქტერიული გახრწნით ან ლითონზე მჟავას მოქმედებით როდია გამოწვეული. პრაქტიკაში ე. წ. ცრუ, ანუ მოჩვენებით გამობერვის შემთხვევებიც არის.

მდგომარეობაში გარკვევის მიზნით კონსერვის ქილა უნდა ჩაყურსონ იმავე ტემპერატურის წყალში, როგორი ტემპერატურაც აქვს თვითონ კოლოფს, და გახვრიტონ. თუ წყალში გამოიყო ჰაერის ბუშტუკები, კონსერვი მართლაც გახრწნილი და ნამდვილად ბომბაჟიანი ყოფილა, მოჩვენებითი ბომბაჟი მოსალოდნელია იმ შემთხვევებში, როცა სარქვლის დამხურავი მანქანა თვითონ ამოღუნავს კონსერვის კოლოფის სახურავს, გაღუნავს ფსკერს და ეს გარემოება მცდარი მსჯელობის საბაბად იქცევა. შეიძლება კოლოფი გამოიბეროს სტერილიზაციის პროცესში ან ცივ საწყობში შიგთავსის გაყინვის შედეგადაც. ასეთ შემთხვევაში კოლოფის შიგნითა აირის წნევა არ მოიმატებს, ამიტომ გახვრეტით ჰაერის ბუშტუკები არ გამოიყოფა. გარდა ამისა, ასეთი ცრუ ბომბაჟი უმეტესად ცალმხრივია, ხელის დაჭერისას ტკაცუნით ადვილად და შემოუბრუნებლად სწორდება.

ცალკე უნდა განვიხილოთ შემთხვევა, როცა თბილ წყალში საცდელად ჩაშვებული კოლოფიდან გაუხვრეტავად გამოიყოფა აირის ბუშტუკები; ეს მიგვითითებს კოლოფის ჰერმეტულობის დარღვევაზე, ამიტომ ასეთი კონსერვი ყოველგვარი შემდგომი ანალიზის გარეშე უნდა დაიწუნონ. მსგავსი ცდის ჩატარება უკეთესია ვაკუუმიან მიკროკამერაში (იხ. პრაქტიკუმი).

თუ კონსერვი ერთდროულად ბომბაჟიანი და არასტერილურია, იგი უნდა დაიწუნონ. თუ კონსერვი უბომბაჟოდ აღმოჩნდა თივის (Subtilis) ან კარტოფილის ჩხირი (მეზენტირიკუს) ან კოკები არ დაიწუნება. თუ აღმოჩნდა პერფინგენსი პუტრიფიკუსი ან სპოროგენესი, მაშინ კონსერვების ამ პარტიიდან დაიწუნებენ მხოლოდ იმ კოლოფებს, რომლებსაც ბომბაჟი აქვთ.

კონცენტრატი ეწოდება საჭმელს, რომელიც გათავისუფლებულია კვებით ღირებულებას მოკლებული შემადგენელი ნაწილებისაგან. ზოგჯერ ასეთი კონცენტრატები საკვებით მომარაგების ერთადერთი საშუალებაა სხვადასხვა ხანგრძლივობის შორეულ ექსპედიციებსა და სხვა მსგავს შემთხვევებში. კონცენტრატის სახით საკვების გადამუშავებას ეკონომიკური უპირატესობაც აქვს. იგი გადაზიდვისა და შენახვისათვის ნაკლებ ტრანსპორტს და მცირე საწყობ-სათავსებს საჭიროებს. მაგალითად, 1000 ხარის გადასაყვანად საჭიროა 100-მდე ვაგონი, დაკლულ სახით მათ გადაზიდვას ეყოფა 10 ვაგონი, ხოლო თუ

ფეშხვას გავათავისუფლებდით ძვლებისა და წყლის შედგენილობისაგან. ან ხორცს ფხვნილად ვაქცევდით, მაშინ საკმაო იქნებოდა 1—2 ვაგონი. ამ პრინციპს ემყარება შორეულ კუთხეებში გადაზიდვისათვის კარტოფილის წინასწარი გამოშრობაც.

კონცენტრატის მაგალითებია: რძის ფხვნილი, შესქელებული რძე, ორცხობილა, ხორცის ფხვნილი (მაგალითად, პემიკანი), მშრალად შენელებული კვერცხის ფხვნილი, სხვადასხვა წვენის (მაგალითად, სუპის, ბორშჩის) ტაბლეტები, სხვადასხვა ბურღულის დაწნეხილი ფაფები, ხილეულის ჩირი, გამხმარი კენკრები და სხვ.

კონცენტრატებსვე მიეკუთვნება ჩვენებური ჩურჩხელაც (იხ. სამხედრო ჰიგიენა). მისი კალორიულობა ოდნავ ჩამორჩება შოკოლადისას.

პ რ ე ს ე რ ვ ი. თუ პროდუქტი მაღალი და სრული სტერილიზაციით არ არის დაკონსერვებული, მას პრესერვი ეწოდება, მაგალითად, შაშხი, ლორი, სხვადასხვა თევზეულის პროდუქტი და სხვ.

სასმელები

სასმელები გემო-კვების პროდუქტებია. მათ ყოფენ სამ ძირითად ჯგუფად: 1. უ ა ლ კ ო ჰ ო ლ ო სასმელებად, როგორიცაა გამაგრილებელი და მინერალური წყალი; 2. მ ც ი რ ე ა ლ კ ო ჰ ო ლ ი ა ნ სასმელებად — ბურახი, ლუდი და სხვ.; 3. მ ა გ ა რ ა ლ კ ო ჰ ო ლ ი ა ნ სასმელებად: ღვინო, კონიაკი, არაყი და მათი გამოყენებით შეზავებული მრავალი სხვა სასმელი.

უალკოჰოლო სასმელებს ამზადებენ ხილეულისა და კენკრის დატკბილული გამონაწვლილებით, მაგრამ შეიძლება მათი დამზადება მთლიანად ხელოვნური მასალისაგანაც. მაგალითად, მსხლის ლიმონათი შეიძლება დაამზადონ შაქრის ხსნარის, მსხლის სურნელების მჟონე ხელოვნური ესენციის, ორგანული მჟავასა და სათანადო ფერის საღებავის შენაზავით. უალკოჰოლო სასმელები შეიცავს 10—12%-მდე შაქარს.

მ ი ნ ე რ ა ლ უ რ ი წ ყ ლ ე ბ ი დ ა ნ აღსანიშნავია მსოფლიოში საუკეთესოდ მიჩნეული ბორჯომის ტუტეკარბონატული წყალი. მისი მიღება ჭამამდე ერთი საათით ადრე აქვეითებს კუჭის წვენის სეკრეციას, ჭამის დროს მიღება კი აძლიერებს მას, საირმეს წყალში ბევრია Mg-ის მარილები.

უალკოჰოლო სასმელებისა და ლიმონათების სანიტარიულ-ჰიგიენური შეფასება იმაში მდგომარეობს, რომ ასეთი სასმელები არ უნდა შეიცავდეს ქვანახშირის საღებავებს და მძიმე ლითონებს (Cu, Pb, Zn, Sn), რომლებიც სასმელში შეიძლება მოხვდეს მოთუთიებულ

თუნუქისა და მოუკალავი ან ცუდი ხარისხის კალით დაფარული სპილენძის ჭურჭლიდან.

ამჟამად შექმნილია სპეციალური ფხვნილ-ტაბლეტებიც, რომლებსაც, თუ წყალს დავუმატებთ, ლიმონათს მივიღებთ.

უალკოჰოლო სასმელი არ უნდა შეიცავდეს აგრეთვე ზედმეტ ბაქტერიებს, მისი კოლიტიტრი არ იყოს იმ დასახლებული ადგილის სასმელი წყლის ნორმაზე უარესი, სადაც ის დაამზადეს (მაგალითად, თბილისში არანაკლებ 300 მლ-ისა). გამაგრილებელი სასმელები გასაყიდად ნებადართულია მხოლოდ 6 დღის განმავლობაში, ამიტომ ყველა ბოთლის ეტიკეტზე უნდა იყოს ქარხნის შტამპი დამზადების თარიღით ან დათარიღება იარლიყის კომპოსტერული დასვრეტით.

მცირეალკოჰოლიანი სასმელები. ბურახს ამზადებენ უმთავრესად ჭვავის ალაოსაგან, იგი 1%-მდე ალკოჰოლს შეიცავს, მასში 93—98%-მდე წყალია. ბურახი შეიცავს აგრეთვე დექსტრინებს, ზოგ ნახშირწყალს და B ჯგუფის ზოგიერთ ვიტამინს (მცირე რაოდენობით). ბურახის კოლიტიტრის მაჩვენებელი არ უნდა იყოს წყლის კოლიტიტრზე უარესი და არ შეიცავდეს ლორწოს მომცემ ბაქტერიებს.

ლუდს ამზადებენ ქერის ალაოს, საფუარისა და სვიის ყვავილის გამოყენებით, ის შეიცავს — 3—6% ალკოჰოლს, მაგალითად, ჟიგულის ლუდი — 2,8%, ლენინგრადისა — 6.0%-ს, ბავარიული კი უფრო მეტს. ეს სასმელები საკმაოდ მდიდარია ექსტრაქტული ნივთიერებებითაც. ლუდი მწიფდება გრილ სარდაფებში. ლუდის მომწიფებას 20-მდე დღე სჭირდება. რამდენადაც სრული ვადით იქნება განხორციელებული ეს მომწიფება, მით უკეთესია ლუდის თვისებები და სანიტარიულ-ბაქტერიოლოგიური მაჩვენებლები. საძუხაროდ, ყველა ტექნოლოგი არ იცავს ამ წესს, განსაკუთრებით ზაფხულობით, და ლუდს ნაადრევად უშვებენ გასაყიდად.

ალკოჰოლიანი სასმელები. ღვინოებს შორის ყველაზე უფრო გავრცელებულია ყურძნის ღვინო. ღვინო შეიცავს 8—14%-მდე (მოცულობით) ალკოჰოლს. ჩვეულებრივ მაჭარი ქვევრებში ბუნებრივი ღუღილის პირობებში 14%-ზე მეტ სპირტს არ იძლევა. ამიტომ თუ ღვინო 14%-ზე მეტ ალკოჰოლს შეიცავს, შეიძლება ვივარაუდოთ რომ იგი ხელოვნურადაა დასპირტული.

მაჭრიანობის მიხედვით ღვინო შეიძლება იყოს მშრალი, ნახევრად მშრალი და ტკბილი. მშრალი ისეთი ღვინოა, რომელშიც ამბუხით მთლიანად მოსპობილია მაჭარი (ასეთია ბევრი ჩვენებური ღვინო, მაგალითად, რქაწითელი), ნახევრად მშრალი ღვინო, როცა მასში მაჭარი 3—6%-მდე კიდევ არის დარჩენილი, ხოლო ღვინო ტკბილია, როცა მასში მაჭარი უფრო უხვადაა დატოვებული. ბუნებრივად ნახევ-

რად ტკბილი ღვინოებია: „ხვანჭკარა“, „ქინძმარაული“, „ჩხავერი“, „ტვიში“, „თეთრა“, „უსახელაური“, „ოჯალეში“ და სხვ. ამ ღვინოების სიმაგრე ჩვეულებრივ 10—11°-ია.

საჩაროზე (სადესერტო) ღვინოებში სპირტის რაოდენობა 20—25%-ს აღწევს, რაც ნიშნავს, რომ ისინი ხელოვნურად დატკბილული და დასპირტულია. ასეთი ღვინოებია: „საამო“ (მადერას ტიპისა), „ყვარელი“ (კაგორის ტიპისა). „პორტვეინი“, „ხერესი“, „მალაგა“ და ა. შ.

შუშხუნა ღვინოებში, მაგალითად, შამპანურში, რომელსაც სპეციალური ჯიშის ყურძნისაგან („ციცქა“, „ცოლიკაური“, „ბაზალეთური“, „გურული მწვანე“, „ჩხავერი“, „პინო“ და სხვ.) ამზადებენ, სპირტის რაოდენობა მაინცდამაინც დიდი არ არის (აღწევს 10—11%-მდე). ასეთი ღვინო შუშხუნაა, რადგან უხვადაა გაზიანი CO_2-ით, აქვს მეტი მჟავიანობაც. შამპანური ღვინოც სამი სახისაა: მშრალი, ნახევრად მშრალი და ტკბილი. ამ ბოლო დროს საქართველოში წითელ შამპანურსაც ამზადებენ.

მაგარ ალკოჰოლიან სასმელებს ეკუთვნის: არაყი, ვისკი, კონიაკი, რომი, ლიქიორები, კოქტეილი და სხვ., რომლებშიც ეთილის ალკოჰოლის (ე. ი. ღვინის სპირტის) რაოდენობა 45—60%-მდე აღწევს გრადუსიანობას ანგარიშობენ იმის მიხედვით, თუ რამდენი მილილიტრი სპირტია ყოველ 100 მილილიტრ სასმელში, პროცენტულობას კი — იმის მიხედვით, თუ რამდენი გრამი სპირტია იმდენსავე სასმელში).

კონიაკი, რომელიც მუხის კასრებში დაყოვნებით ფერმიცემული 45—60 გრადუსიანი ღვინის სპირტია, რამდენიმე „ვარსკვლავიანი“ ხარისხისაა. თითო ვარსკვლავი დაახლოებით თითო წლის დაყოვნებას ნიშნავს.

ძირითადად კონიაკს არომატს აძლევს ჭაჭიდან გადაყოლილი ეთერცხიმოვანი ნივთიერება — ენანთის ეთერი (ამიტომ ხმარების წინ კონიაკს არ აცივებენ.

რომი ლერწმის შაქრისაგან დამზადებული მაგარი სპირტიანი სასმელია, ჩვენს ქვეყანაში მას ამზადებენ 45% სპირტის შემცველობით.

ალკოჰოლიანი სასმელების გამოყენების შესახებ არსებობს სხვადასხვა შეხედულება. ზოგი ავტორი კატეგორიულად მოითხოვს მათ აკრძალვას, რადგან მიიჩნევს, რომ ეს სასმელები ყველა გარემოებაში და ყოველგვარი რაოდენობით აბსოლუტურად მავნე ნივთიერებებია. ზოგი მეცნიერი კი მათ არ მიიჩნევს აბსოლუტურ შხამად და თანახმაა შეზღუდვით და ზომიერად გამოყენებისა. ასეთი მიდგომის საფუძველია ის, რომ ალკოჰოლიანი სასმელების ბუნებრივი და ყვე-

ლაზე მეტად გავრცელებული სახე (ღვინო), გარდა ალკოჰოლისა, ამა თუ იმ რაოდენობით შეიცავს საგემოვნო ექსტრაქტულ ნივთიერებებსაც, რომელთაც შეუძლიათ ხელი შეუწყონ სეკრეციის გაძლიერებას და მადის მოგვრას. მხედველობაში მისაღებია ორგანიზმის მიჩვევაც და ისიც, რომ ალკოჰოლის უნარი — თითო გრამმა გამოიმუშაოს 7 დიდი კალორია სითბო ზოგჯერ ავადმყოფისათვის მის შერჩევით დანიშვნასაც კი მიზანშეწონილად ხდის.

აღსანიშნავია, რომ მეღვინე გ. გომიაშვილმა 1977 წელს საქართველოს ღვინოებში ერთ ლიტრში აღმოაჩინა ვიტამინები: B_2—80 მგ, C — 25 მგ, PP — 2200 მგ, B_{12} — 5 მგ.

მეორე შეხედულება, ანუ ალკოჰოლის ზომიერი გამოყენება უფრო მისაღებია, თუმცა ცდებით ალკოჰოლი ცნობილია, როგორც ქოლესტერინის დაგროვების შედეგად ათეროსკლეროზის ხელშემწყობი ფაქტორი. ზოგი ავტორი კი ღვინის მშუხავ ნაწილს ანტისკლეროზულ ფაქტორად მიიჩნევს და სხვ.

ზემოხსენებული ოდნავადაც არ უნდა გავიგოთ ისე, თითქოს ალკოჰოლიანი სასმელების ჭარბად გამოყენებას — ე. წ. ალკოჰოლიზმს — მედიცინა მხარს უჭერდეს. საბჭოთა კავშირში მიმდინარეობს ენერგიული ბრძოლა ალკოჰოლიზმის წინააღმდეგ. მაგალითად, სასადილოებსა და ბუფეტებში აკრძალულია ალკოჰოლიანი სასმელებით ვაჭრობა. განსაზღვრული საათების შემდეგ, აკრძალულია მაგარი ალკოჰოლიანი სასმელებით ვაჭრობა: სადგურებზე, პორტებში, აეროვაგზლებში. ალკოჰოლიან სასმელებს არ ჰყიდიან არასრულწლოვანებზე და სხვა. დაწესდა ალკოჰოლიკების მიმართ იძულებითი მკურნალობა, ხორციელდება საზოგადოებრივი ზემოქმედება და სხვ.

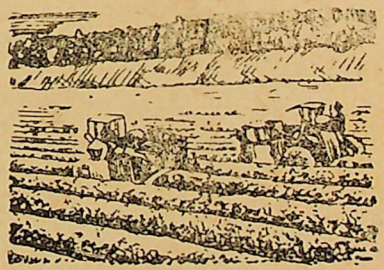
საჭიროა ვიცოდეთ, რომ ალკოჰოლიკად მიჩნეულია ის პირი, ვისაც განუწყვეტლივ აქვს ალკოჰოლი სისხლში[1].

ალკალოიდიან სასმელებს ეკუთვნის ჩაი, ყავა, კაკაო. ჩაის ნაყენს, რომელსაც ჩვენ ვხმარობთ, თითქმის არა აქვს კვებითი ღირებულება, მაგრამ ეს ღირებულება მან შეიძლება შეიძინოს შაქრისა და რძის ჩამატებით.

---

[1] საინტერესოა ღვინისა და სპირტის რა კონცენტრაციაა (სისხლში) დასაშვებად მიჩნეული ჩვენში და ამერიკაში, ჩვენი ავტორების მონაცემებით, 1 მგ% — სუსტი სიმთვრალე; 2 — საშუალო, 3 — ძლიერ მთვრალად ითვლება. ამერიკელთა დასაშვები დოზები უფრო მაღალია. საკონტროლოდ მძღოლს შეიძლება ჩააბერინონ მოხოვა-შინკარენკოს ინდიკატორიან სინჯარაში ან გამოიყენონ უფრო სრულყოფილი — ალკომეტრი. მიღებული 100 გ კონიაკი ან არაყი 3—4 საათამდე ელინდება. სტატისტიკით ცნობილია, რომ განზრახ მკვლელობათა 100%, ხულიგნობის 95%, გაძარცვის 53%, გაუპატიურება და სხვ. ხდება მთვრალ მდგომარეობაში. ასევე დიდია ალკოჰოლის როლი ავტოტრავმატიზმში, რომელსაც დღეს, დაავადებათა სიხშირეში მე-3—4 ადგილი უკავია.

ჩაი სპეციალურად დამუშავებული ჩაის ფოთოლია. ჩვენში გავრცელებული შავი ბაიხის, ანუ ფერმენტაციაქმნილი ჩაის გარდა ამზადებენ მწვანე ბაიხის ჩაისაც, რომელიც არ გადის ჭკნობისა და ფერმენტაციის პროცესს, ამიტომ მასში ტანინი და სხვა კატექინები გაცილებით მეტია, მეტია C და P ვიტამინიც. ზოგი ავტორი მწვანე ბაიხის ჩაის გადაჭარბებულ სამკურნალო და ტონუსის ამწევ თვისებებს მიაწერს. ჩაის ზემოქმედება ორგანიზმზე განპირობებულია კოფეინით, ანუ თეინით, თეოფილინით და თეობრომინით, ამიტომ ჩაი ზომიერ ამგზნებად მოქმედებს გულისა და სისხლის მიმოქცევის სისტემაზე, აძლიერებს კუჭის წვენის სეკრეციას. შავი ბაიხის ჩაი შეიცავს 2—3%, მწვანე კი — 1 — 2% კოფეინს. ერთი ჭიქა ჩაი შეიცავს 0,01 გ-მდე კოფეინს. ჩაიში თეორიული ოდენობით არის: ცისტეინი, ჰისტიდინი, ასპარაგინი, გლუტამინი, ალანინი, პროლინი და ტრიპტოფანი. 1 ჭიქა ჩაის დასატკბობად საჭიროა 10 გ შაქარი. ჩაის მეურნეობა, რომელშიც ძირითადად ქალები მუშაობენ, საკმაოდ მძიმე და შრომატევადია. ამიტომ დიდ მოვლენადაა აღიარებული ჩაის საკრეფი მანქანა „საქართველო“, რომელსაც შეუძლია 20—25 მუშა შეცვალოს (სურ. 48), 1 კგ მოკრეფილ ჩაიში 3000-მდე დუყია (ფოთოლი). მკრეფავი დღეში საშუალოდ კრეფს 100 კგ-ს, კრეფა გრძელდება 6 თვე. სადაც რელიეფის შეუსაბამობის გამო მანქანა „საქართველოს“ ვერ იყენებენ ხმარობენ ე. წ. ქადეიშვილის „ხელებს“, ე. ი. მცირე მექანიზაციას, რომელიც ნაკლებ ვიბრაციას იძლევა.



სურ. 48. ჩაის საკრეფი მანქანა „საქართველო“.

ყავა. კოფეინის რაოდენობა მასში 2—2,5%-მდეა. ერთ ფინჯან ნატურალურ ყავაში, ე. ი. 150 მილილიტრში (5—10 გ ყავის ვარაუდით) 0,05— 0,1 გ-მდე კოფეინია, ანუ 5—10-ჯერ მეტი, ვიდრე 1 ჭიქა ჩაიში. ამიტომაა, რომ ნამდვილ ყავას შედარებით პატარა ფინჯნით სვამენ. აღნიშნულის გამო, ფართო მოხმარების ყავა ჩვეულებრივ ციკორისა და საკუთრივ ყავის ნარევია. ბევრი ავტორი მიზანშეწონილად არ მიიჩნევს ჩაისა და ყავის ზედმეტად რაფინირებას, რადგან ისინი ღარიბდებიან სასარგებლო ნივთიერებებისაგან (ე. წ. ხსნადი ჩაი და ხსნადი ყავა).

კაკაო. კაკაოს ფხვნილის მისაღებად იმავე მცენარის თეთრი

გულის მჭრნე ცხიმიან თესლებს ერთი კვირით უკეთებენ ფ ე რ მ ე ნ ტ ა ც ი ა ს, რის შედეგადაც ცხიმი იძენს ყავისფერს. ასე ფერშეცვლილ თესლებს, ნაცვლად 55% ცხიმისა, გამოწნეხით უტოვებენ მხოლოდ 25—30% ცხიმს. ნაწნეხს ფქვავენ და ყიდიან, როგორც ფხვნილ კაკაოს, ცხიმს კი butirum cacao-ს სახელწოდებით აფთიაქებს უგზავნიან მოსახმარად (კაკაოს ცხიმი ნაჯერმჟავებიანია).

სასმელ კაკაოს ამზადებენ ერთ ჭიქა სითხეზე 7—8 გ კაკაოს ფხვნილის, რძისა და შაქრის მიმატებით, კაკაოს აქვს არა მარტო საგემოვნო, არამედ კვებითი ღირებულებაც.

ერთი ფინჯანი კაკაო შეიცავს 0,1 გ თეობრომინს, რითაც, მართალია, ის მოკლებული არ არის ყავის ალკალოიდურ თვისებებს, მაგრამ მისი ალკალოიდი უფრო ნაზი მოქმედებისაა.

კაკაოს ფხვნილს იყენებენ აგრეთვე შოკოლადის დასამზადებლად. შოკოლადში მისი შემცველობა შეიძლება 25—50%-ს აღწევდეს. ვინაიდან კაკაო შეიცავს ამგზნებ ნივთიერებას თეობრომინს, ამიტომ მისი ხშირად მიცემა მოზარდებისათვის, განსაკუთრებით ძილის წინ რეკომენდებული არ არის (გაგრის რაიონის სოფელ განთიადში გაშენებულია კაკაოს ხის საცდელი პლანტაციები).

საგემოვნო ნივთიერებანი

სანელებელი და საკაზმი მასალა, უმეტესად მცენარეული წარმოშობისაა, შეიცავს საჭმლის მომნელებელი წვენის სეკრეციის გამაძლიერებელ არომატულ-ეთეროვან ნივთიერებებს და იხმარება საჭმლისათვის სასიამოვნო გემოსა და სუნის მისაცემად. ეს კი ხელს უწყობს მადის გაძლიერებასა და მონელების გაუმჯობესებას. ეს ნივთიერებანი მიიღება, ჩვეულებრივ, მცირე რაოდენობით, ამიტომ მათი კვებითი ღირებულება უმნიშვნელოა. წიწაკა, მდოგვი, დაფნის ფოთოლი, დარიჩინი, მიხაკი, ვანილი და სხვ.

რაც შეეხება სუფრის მარილს, ის, მართალია, საგემოვნო საშუალებებს მიეკუთვნება, მაგრამ მისი დანიშნულება უფრო ყურადსაღებია. არჩევენ ქვამარილს, დაფქვილ მარილსა და ტბის მარილს, ანუ დალექვით მოგროვილ მარილს. ზღვის მარილი Mg და Ca-ის უხვად შემცველობის გამო მწარეა და საჭმელად არ ვარგა. საბჭოთა კავშირში ქვამარილს იძლევა დონეცკის აუზი — სლავიანსკი და არტემოვსკი, ნალექ მარილს კი — ვოლგოგრადის ოლქის ტბები—ბასკუნჩაკი და ელტონი. არის სხვა მეორეხარისხოვანი კერებიც.

ს ა ქ ა რ ი ნ ი პირველად 1879 წელს მიიღო ფ ა ლ ბ ე რ გ მ ა. იგი ორთოსულოფბენზომჟავას[1] ამიდია. საქარინი ხელოვნურად მიღებუ-

[1] რომლისაგანაც შეიძლება სალიცილმჟავას მიღება.

ლი ტკბილი ნივთიერებაა. ის 300-ჯერ უფრო ტკბილია, ვიდრე ჩაის შაქარი — საქაროზა. ბუნებრივი შაქრებიდან ყველაზე ტკბილია ფრუქტოზა. მაგალითად, თუ საქაროზას სიტკბო ვივარაუდეთ 100 ქულად, გალაქტოზასა და მალტოზას ექნება 32—32 ქულა, გლუკოზას — 74, ფრუქტოზას კი — 174.

ორგანიზმი ვერ ითვისებს საქარინს, ამიტომ ამ უკანასკნელს არავითარი კვებითი ღირებულება არა აქვს. საქარინი აფერხებს საჭმლის მონელებას და შეიძლება გამღიზიანებლადაც იმოქმედოს თირკმლებზე. ბავშვებსა და ორსულ ქალებს საქარინს არ აძლევენ.

სსრ კავშირის ჯანმრთელობის დაცვის სამინისტროს ნებართვით დაშვებულია უალკოჰოლო სასმელებში შაქრის მაგიერ საქარინის ნაწილობრივი ხმარება დიაბეტიკებისათვის, მხოლოდ ისე, რომ მისი რაოდენობა სასმელში არ აღემატებოდეს 0,015%-ს. ამასთან ერთად, სასმელზე გაკეთებული უნდა იყოს მკაფიო წარწერა — „დამზადებულია საქარინზე". საქარინი დადებით დახმარებას უწევს შაქრიან დიაბეტიკებს დამზოგველ დიეტაშიც.

საქარინთან ერთად აღსანიშნავია ტკბილი სპირტები — სორბიტი და ქსილიტი. სორბიტი პირველად მცენარე ცირცელიდან მიიღეს, ახლა კი მას სახამებლიდან ღებულობენ. ქსილიტის მიღება შეიძლება აგრეთვე სიმინდის ტაროს ნაქურჩალიდანაც. სორბიტი და ქსილიტი სისხლში არ იწვევს შაქრის მატებას. 1 გ სორბიტი იძლევა 3,4 კალორიას, ქსილიტი კი — 3,7 კალორიას. გემოთი სორბიტი ორჯერ ნაკლები სიტკბოსია, ვიდრე საქაროზა.

როგორც მონელინი და მირაკულინი აღნიშნავენ აფრიკასა და სამხრეთ ამერიკაში აღმოჩენილია მცენარე, რომლის შაქარი 2000-ჯერ ტკბილია საქაროზაზე. თუ ეს შაქარი ბიოლოგიური შემოწმებით მავნე თვისებათაგან თავისუფალი აღმოჩნდება ერთობ სასურველი იქნება დიაბეტიკებისათვის.

მ ჟ ა ვ ე ნ ი ვ თ ი ე რ ე ბ ა ნ ი. საჭმელს სასიამოვნო გემოს მისაცემად უმატებენ ლიმონმჟავას. ლიმონმჟავას, ტყემალს, მჟაუნას და სხვ. ყველა ამ ნივთიერებას **ახასიათებს** გამღიზიანებელი მოქმედება და ცხარე გემო.

მჟავე სანელებლებიდან ფრიად გავრცელებულია ღვინის ძმარი. ნატურალურ ღვინის ძმარში უნდა იყოს 4%-მდე ძმარმჟავა. იგი სრულიად არ უნდა შეიცავდეს მინერალურ მჟავებს (მარილმჟავას, გოგირდმჟავას) ან მძიმე ლითონებს, რაც ხშირად დამახასიათებელია ხელოვნური ძმრებისათვის. საქართველოს ღვინოებიდან შეიძლება არომატული ძმრის დამზადება. ძმარმჟავას გარდა, ადამიანის საკვებში შეიძლება ვაშლის, რძისა და ორთოფოსფორმჟავას გამოყენება.

არსებობს ე. წ. ძ მ რ ი ს ე ს ე ნ ც ი ა ც, რომელიც ორგანული ქი-

მიის გზით დასინთეზებული ძმარმჟავაა (ძმარმჟავას შეიცავს 30%-ის რაოდენობით).

მცენარეულსა და ხორცეულს ბუნებრივ პირობებში არომატს აძლევს გლუტამინმჟავაც. ამიტომ დღეს ბევრ ქვეყანაში კერძების სანელებლად იყენებენ მის მსგავს ნივთიერებას გლუტამატის სახელწოდებით.

თამბაქო. თამბაქოს მოწევისას ხდება მისი პიროლიზი, ანუ მშრალი გამოხდა არასრული წვის ფონზე. ასეთი გამოხდის შედეგია ფისებისა და სხვადასხვა ორგანული მავნე ნივთიერების წარმოქმნა. ბევრ ავტორს მიაჩნია, რომ ნიკოტინი ხელს უწყობს ფილტვის კიბოს (35%-ით უფრო ხშირად) განვითარებას, მხედველობის დაქვეითებას, ათეროსკლეროზის დამძიმებას და სხვ. თამბაქოს ბოლში არის 5%-მდე CO და სწორედ ამ მხუთავ აირს მიაწერენ თავბრუს, რომელიც ემართებათ ახალბედა მწეველებს. თამბაქოს ბოლში არის NO-ც, რომელიც მკვეთრად აქვეითებს ჰემოგლობინიდან ჟანგბადის გადაცემის პროცესს. სამწუხაროდ ეს აირი ნაკლებადაა შესწავლილი. ნიკოტინის სასიკვდილო დაზაა 70 მგ. ამ ალკოლოიდს ამდენი რაოდენობით შეიცავს ერთი კოლოფი სიგარეტი, მაგრამ რაკი ის ერთბაშად არ მიიღება, მოსაწევად თანდათან შემგუებელი ხდება. მწეველთა შვილები 200—500 გრამით ნაკლები წონის იბადებიან, 65%-ში კი აღინიშნება ნაადრევი მშობიარობა. მათი სიცოცხლის ხანგრძლივობა საგრძნობლად ნაკლებია და სხვ.

სურნელოვანი ნივთიერებანი

იმ ეთეროვანი ზეთებიდან, რომლებიც მიიღება სურნელოვანი მცენარეულობიდან, მაგალითად, ვარდის, ცერეცოს, პიტნისაგან და სხვ., ამზადებენ სპირტიან ხსნარებს, რომლებიც ცნობილია ბუნებრივი (სურნელოვანი) ესენციების სახელწოდებით. მათ ხმარობენ საშმლისა და სასმელისათვის არომატის მისაცემად. მაგრამ, ბუნებრივი ესენციებისა და უალკოჰოლო სასმელების გარდა, გემო-კვების მრეწველობაში ხშირად ხმარობენ ხელოვნურ ესენციებსაც, რომლებიც ორგანულ მჟავათა სხვადასხვა სპირტის ეთერები ან ალდეჰიდები არიან. მაგალითად, ამილის სპირტის ძმარმჟავა ეთერი მსხლის სუნის მქონე ხელოვნური ესენციაა; ბენზალდეჰიდი ცვლის ნუშის გემოს; ვანილი კი, რომელიც მეტაპაროქსიბენზოეს ალდეჰიდია და მიიღება გვაიაკოლიდან, გამოყენებულია მცენარე ვანილის სურნელოვანი ნაყოფის მაგივრად და სხვ.

მიუხედავად იმისა, რომ ხელოვნური ესენციები იხმარება მინიმალური რაოდენობით და მნიშვნელოვან მავნე ზემოქმედებას არ იწვევს, სასმელ-საჭმელში მათი გამოყენება მაინც რეგლამენტებულია.

დაფნის ფოთოლი. კეთილშობილი დაფნის ფოთოლი, რომელიც კერძების სანელებლად იხმარება, შეიცავს 1% სურნელოვან ეთეროვან ზეთს.

საღებავები და საკონსერვაციო ნივთიერებანი

საღებავები. ამა თუ იმ პროდუქტისათვის (შაქარი, სასმელები, კანფეტები, ტორტის კრემიანი საკაზმავი და სხვ.) ფერის მისაცემად ხშირად იყენებენ საღებავებს, ყველა არაორგანული საღებავი მავნებელია და კვების მრეწველობაში მათი ხმარება აკრძალულია, გარდა ულტრამარინისა (ლილა), რომლითაც სარგებლობენ მხოლოდ შაქრის მრეწველობაში (მისი ფორმულაა — $Si_6Hl_4Na_6S_4O_2O$).

რაც შეეხება ბუნებრივ საღებავებს, ბევრი მათგანი, იქნება ცხოველური თუ მცენარეული წარმოშობის, ნებადართულია კვების მრეწველობაში. გამონაკლისია გუმი გუტი, რომელიც შხამიანია. გამოსაყენებლად დასაშვებია კაშენილი, რომლიდანაც ამზადებენ წითელ საღებავს — კარმინს (ჭიაფერს). ეს საღებავი ხოჭოსმაგვარი პატარა მწერებისაგან მიღებული ნივთიერებაა.

მცენარეული საღებავებია, მაგალითად, ენდრო, კურკუმა, ინდიგო, კაროტინი, ქლოროფილი, დამწვარი შაქარი, ორლეანი (ანუ ანატო), ზაფრანა და სხვ. კარგი წითელი საღებავის მიღება შეიძლება თუთის, ანწლისა და წყავის ნაყოფისაგან (შავი ყურძნიდან მიიღება საფროლი).

ქვანახშირისაგან დამზადებული საღებავები ანუ, როგორც მათ უწოდებენ, ანილინის საღებავები, რომლებიც პირველად რუსმა ჰიგიენისტმა პროფ. გ. ვ. ხლოპინმა შეისწავლა ადამიანისათვის მავნეობა-უვნებლობის თვალსაზრისით, მისივე მონაცემების მიხედვით კვების მრეწველობაში კანცეროგენობის გამო სახმარად აკრძალულია.

საკონსერვაციო ნივთიერებები

ცნობილია, რომ ერთდროულად სწორედ იმდენი პროდუქტის დამზადება, რამდენიც ძალიან მალე იქნება გამოყენებული, არა მარტო ძნელია, არამედ მოუხერხებელიცაა, რადგან სხვადასხვა პროდუქტი, განსაკუთრებით ხილ-ბოსტნეული და სხვ., წელიწადის მხოლოდ განსაზღვრულ დროს შემოდის, მათი გამოყენება კი საჭიროა მთელი წლის განმავლობაში, ე. ი. ახალ მოსავლამდე. ამიტომ სარეალიზაციო ვადის გასახანგრძლივებლად, ე. ი. პროდუქტის ხარჯნა-გაფუჭებისა-

გან დასაცავად ხმარობენ სხვადასხვა საკონსერვაციო ქიმიურ ნივთიერებას, რომელიც ერთობ ფრთხილად უნდა შეარჩიონ, რათა არ გამოიწვიონ ადამიანის მოწამვლა. მაგალითად, საბჭოთა კავშირში სრულიად აკრძალულია ამ მიზნით სალიცილმჟავასა და ჭიანჭველმჟავას გამოყენება, მიუხედავად მათი ძლიერი ანტისეპტიკური თვისებებისა. მათ მაგიერ ხმარობენ 0,7—1 %-ან ბენზომჟავას[1].

უკანასკნელ დროს ხილეულისა და ბოსტნეულის კონსერვაციაში დიდ მნიშვნელობას ანიჭებენ კალიუმის მეტაბისულფატს სხვა მცირე მინარევით (БТБК), რომელიც ძირითადად SO_2-ისა და ზოგიერთი სხვა უვნებელი აირის გამოყოფას ემყარება (გამოიყენება მზა ტაბლეტების სახით).

ისეთ საკონსერვაციო ნივთიერებებისათვის, რომელთა გამოყენება საექიმო თვალსაზრისით ნებადართულია, საბჭოთა კავშირში დაწესებულია მტკიცე ნორმები.

კვების პროდუქტების შენახვა

ყველა სამარაგო კვების პროდუქტს გარკვეული დროის განმავლობაში სპეციალურად მოწყობილ სათავსებში ინახავენ. შესანახი სათავსები უნდა უზრუნველყოფდეს პროდუქტების იმ სახით დაცვას, როგორითაც ისინი იყო მიღებული, არავითარ შემთხვევაში არ ცვლიდეს მათ მდგომარეობას — არ აუარესებდეს მათ. პროდუქტების შესანახი სათავსები უნდა მოაწყონ ქიმიური ქარხნებიდან, საჯინიბოებიდან, საასენიზაციო მინდვრებიდან და სხვა ისეთი ობიექტებიდან დაშორებით, რომელთაც შეუძლიათ გამოიწვიონ კვების პროდუქტების გაბინძურება ან მათთვის არასასიამოვნო სუნის მიცემა (იხ. თავი — წინასწარი სანიტარიული ზედამხედველობა).

თავისებურების მიხედვით საკვები მასალის შესანახი სათავსები უზრუნველყოფილი უნდა იყოს გარკვეული ტემპერატურით, ჰაერით, ვენტილაციით და ა. შ. დიდ ყურადღებას საჭიროებს მღრღნელებთან (თაგვებთან) და ბუზებთან ბრძოლა.

კვების პროდუქტების ხანგრძლივად შენახვის ცნობილი წესებიდან ყველაზე უკეთესია მათი სიცივეში შენახვის წესი (იხ. თავი — ხორცი). ამისთვის სარგებლობენ მაცივრებით, სადაც პროდუქტები ინახება ცივად. დაბალი ტემპერატურის პირობებში პროდუქტების გადასაზიდად არსებობს სპეციალური რ ე ფ რ ი ჟ ე რ ა ტ ო რ ე ბ ი და ი ზ ო თ ე რ მ უ ლ ი ვაგონები.

ფართოდაა გავრცელებული CO_2-ის ან ქლორმეთილის, ან ფრერ-

[1] ეს მჟავა ბუნებაშიც ფართოდაა გავრცელებული (მაგალითად, ცელშავი და შტოში, კილოგრამზე შეიცავენ 2 გრამამდე.

ნის[1] და NH_3-ის გამოყენება (ეს უკანასკნელი 1 კგ რაოდენობით აორთქლებისას, ე. ი. სითხიდან აირად გარდაქმნისას შთანთქავს 302 დიდ კალორია სითბოს).

საკვების გასაცივებლად გამოსაყენებელი არაგარანტირებული ყინული, უნდა დავდოთ ქვეშ, ზედ გადავაფაროთ მუშამბა და ამაზე დავაწყოთ პროდუქტები და არა პირუკუ.

ამ ბოლო დროს კვების მრეწველობასა და სამაცივრო საქმეში დაიწყეს ე. წ. მ შ რ ა ლ ი ყ ი ნ უ ლ ი ს გამოყენება. მშრალი ყინული ეწოდება CO_2-ის თეთრ დაწნეხილ მკვრივ მასას, რომელიც სითბოში აირად გადაიქცევა, აცივებს გარემოს და არ ტოვებს სისველეს. სწორედ ამიტომ უწოდებენ მას მშრალ ყინულს.

როდესაც ბინები ცენტრალიზებული წესით ისევე იქნება უზრუნველყოფილი სიცივით, როგორც ახლა ცხელი წყლითაა მომარაგებული, საკვები მასალების შენახვის საქმე მკვეთრად გაუმჯობესდება.

კვების პროდუქტების შეფუთვა და გადაზიდვა

შესაფუთი მასალა უნდა იფარავდეს მასში გახვეულ პროდუქტს ჯანმრთელობისათვის საზიანო ნივთიერებების ან მიკრობების შეღწევისაგან. ეს მოთხოვნა წაეყენება ყოველგვარ საფუთავს — ფიცარს, ქაღალდს, მუყაოს, ტუნუქს და ა. შ. გასახვევ საფუთავებს ეკუთვნის კალისა და ალუმინის სიფრიფანა ფურცლებიც, რომლებშიც ახვევენ ჩაის, შოკოლადს, ნაყინს და ზოგიერთ სხვა საშაქარლამო ნაწარმს.

ცელოფანი ხის ან ნახერხის განსაზღვრულ პირობებში დამუშავების შედეგად მიღებული გამჭვირვალე ცელულოზაა, რომელსაც დამატებით ამუშავებენ CS_2-ით. მიღებული ნახევარფაბრიკატი ხელახლა გადამუშავდება. გლიცერინთან და ქსილიტთან ერთად და მიიღება სისველეგაუმტარი, საკმაო ელასტიკურობის ქაღალდი. ამ თვისების გამო ის ვარგისია საველე პირობებშიც. ძეხვეულის ხელოვნურ გარსად და გამჭვირვალე საფუთავ საშუალებად. ძეხვეულის ხელოვნური გარსი — პოლივინილინი ჯანმრთელობისათვის უვნებელია.

საზოგადოებრივი კვება

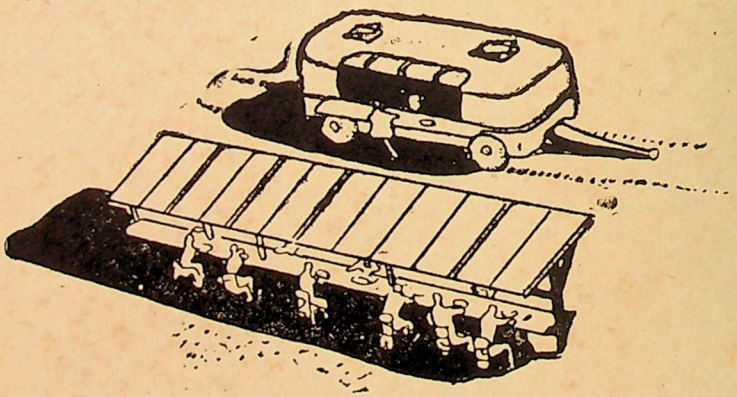
საზოგადოებრივი კვების საწარმოები. კეთილმოწყობილი და ხელმისაწვდომი საზოგადოებრივი კვების ქსელის ფართოდ გაშლა ჩვენს ქვეყანაში პარტიის გადაწყვეტილებათა რეალიზაციის ერთ-ერთი ღონისძიებაა.

[1] ფრეონი ფტორნახშირბადოვანი რთული ნაერთია (CH_2F და CH_3OH), აქვს ღვინის სპირტის სუნი, ამიტომ შეცდომით მისი დალევა იწვევს მოწამვლას და სიბრმავესაც კი (იხ. სამხედრო პიგიენა).

შესვენებისათვის განკუთვნილი საათიდან მუშას ბევრი დრო რომ არ დაეკარგოს ჰამაზე, აგრეთვე იმ მიზნით, რომ შემცირდეს კერძის (საკვების) თვითღირებულება, სასადილოებსა და ბუფეტებში ფართოდაა დანერგილი თვითმომსახურება, ავტომატური გამყიდველი, უგამყიდველო ვაჭრობა, ფასდაკლებით სადილების სახლში გაგზავნა და სხვ. ამის შესაბამისად იზრდება მზა სადილებისა და ნახევრად მზა საკვების (ნახევარფაბრიკატების) საოჯახო გაყიდვაც.

თანამედროვე სოფლის ყველა ქმნი განსაკუთრებით მზრუნველობით უნდა მიუდგეს კოლმეურნეობებისა და საბჭოთა მეურნეობების სასადილოებს. მას უნდა აინტერესებდეს ამ სასადილოების საერთო სანიტარიული მდგომარეობა, ცხელი და ცივი წყლით მომარაგება, მომსახურების კულტურა, საკვების თვისებრივ-რაოდენობრივი მაჩვენებლები, მაცივრებით უზრუნველყოფა.

ადგილობრივი მრეწველობა უშვებს მოძრავ სავაგლე სამზარეულოებს, რომელთა მეოხებით ერთდროულად შეიძლება მომზადდეს სამი თავი საჭმელი 35 კაცისათვის (სურ. 49). არის სავაგონ



სურ. 49. მოძრავი სავაგონ სასადილო-სამზარეულო.

მოძრავი ვაგონ სასადილოებიც, მაგალითად, ბაიკალ-ამურის მაგისტრალის მშენებლობაზე და სხვ.

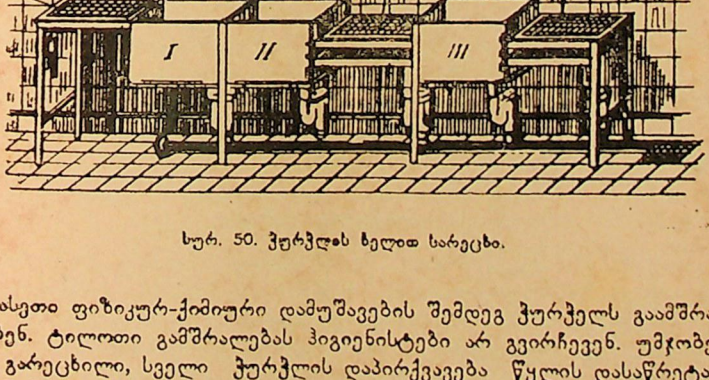
დიეტური სასადილოები მომსახურებას უწევს იმ ავადმყოფებს, რომელთაც ესაჭიროებათ სპეციალური კვება.

ადამიანის ჯანმრთელობის მდგომარეობისა და დაავადების ხასიათის მიხედვით დიეტური საკვები დანაწილებულია 15 ძირითად სახედ, ანუ 15 მაგიდად; № 1 მაგიდა — კუჭის წყლულით დაავადებულთათ-

ვის, № 5 — ღვიძლით დაავადებულთათვის, № 7 — თირკმლებით დაავადებულთათვის, № 9 — შაქრიანი დიაბეტით დაავადებულთათვის, № 10 — გულ-სისხლძარღვთა დაავადების მქონეთათვის, № 11 — გაძლიერებული კვების მაგიდა, № 15 — განკუთვნილია ისეთი ავადმყოფებისათვის, რომელთაც დიეტური შეზღუდვა არა აქვთ და საერთო მაგიდაზე შეუძლიათ სადილობა (დიეტური კუთხე უნდა არსებობდეს ყველა დიდ სასადილოში).

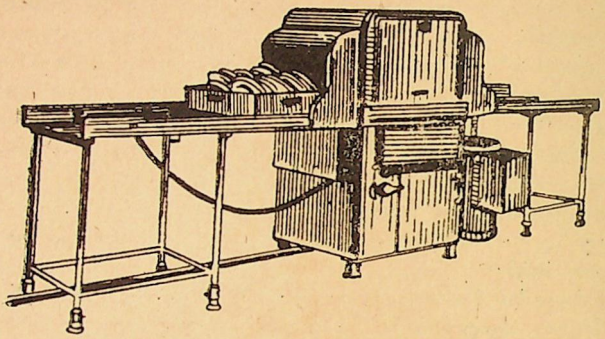
ჰიგიენისტების ვალია იზრუნონ კვების ე. წ. პ რ ო ფ ი ლ ა ქ ტ ი კ უ რ ი კ ე რ ე ბ ი ს მოწყობისათვის. ამ კერებში შესაძლებელი უნდა იყოს ისეთი საჭმლის მიღება, რომელიც ორგანიზმს დაიცავს მოცემულ შემთხვევაში მოსალოდნელი ამა თუ იმ დაავადებისაგან, მაგალითად, ჩიყვის, ავიტამინოზის, სხვადასხვა პროფესიული ინტოქსიკაციისაგან და ა. შ. (იხ. თავი — კვების თავისებურებანი შრომითი პროცესების დროს).

ჰურჭლეულობა და სამზარეულო ინვენტარი. ნახმარი ჰურჭელი ჯერ მექანიკურად უნდა გაასუფთაონ, შემდეგ გარეცხონ თბილი წყლით, 0,2%-ან კაუსტიკური სოდიანი ცხელი წყლით, შემდეგ სადეზინფექციო — იოდოფორის — 0,2%-ანი ხსნარით, მერე კი ჩააწყონ 15 წუთით მდუღარე წყალში (სურ. 50).



სურ. 50. ჰურჭლის ხელით სარეცხი.

ასეთი ფიზიკურ-ქიმიური დამუშავების შემდეგ ჰურჭელს გაამშრალებენ. ტილოთი გამშრალებას ჰიგიენისტები არ გვირჩევენ. უმჯობესია გარეცხილი, სველი ჰურჭლის დაპირქვავება წყლის დასაწრეტად და შემდეგ თბილი ჰაერის საშუალებით გაშრობა. კეთილმოწყობილ სასადილოებში ჰურჭლის გარეცხვა და გაშრობა მექანიზებულია (სურ. 51).



სურ. 51. ჭურჭლის სარეცხი მანქანა.

სამზარეულოს ჭურჭლის უვნებლობა დამოკიდებულია იმ ლითონისა და მინანქრის ხარისხზე, რომლითაც დაფარულია ჭურჭელი.

ქვაბის, სამოვრისა და სხვა ჭურჭლეულის მოკალვა დასაშვებია მხოლოდ ისეთი კალით, რომელიც არ შეიცავს 1%-ზე მეტი რაოდენობით ტყვიის მინარევს (საავადმყოფოში სახმარი მოკალული ჭურჭლისათვის კი ტყვიის შემცველობის დასაშვებ ნორმად მიჩნეულია ოთხჯერ ნაკლები რაოდენობა, ე. ი. მხოლოდ 0,25%, კონსერვის კოლოფისათვის კი 6-ჯერ ნაკლები, ე. ი. 0,04%). ჰიგიენისტები საკუჭნაო-სამზარეულოებში უჟანგავი ფოლადის ჭურჭლეულ-ხელსაწყოების ხმარების მომხრენი არიან.

ალუმინის ჭურჭელი ხანგამოშვებით უნდა გააკრიალონ 3%-იანი ბორაკის ხსნარით, რომელიც ოდნავ შეტუტვილი იქნება NH_4OH-ით, გაპრიალება შეიძლება ძმარ-წყალის ხსნარითაც. ბროლისა და ფაიფურის ჭურჭლის გასარეცხად კი ლიტრ ცივ წყალზე საჭიროა 3 სუფრის კოვზი NaCl-ის მიმატება. უნდა გვახსოვდეს, რომ ცხელი წყალი და მჟავები ბროლს ამქრქალებს.

საკოლმეურნეო ბაზარი

დიდ ბაზარს უნდა ჰქონდეს: კოლმეურნეთა საყოფაცხოვრებო და სამეურნეო მომსახურებისათვის საჭირო ნაგებობანი — საჩაიე, სასადილო, მაცივარი და ა. შ., განცალკევებული მოედანი — საჭაპანე (პირუტყვისა და ავტოტრანსპორტისათვის) იმ ქალაქებში, სადაც საჭაპანე მოძრაობა ჯერ კიდევ ნებადართულია, დახურული ყუთები ნარჩენებისა და ნაგვის მოსაგროვებლად. სავაჭრო მაგიდები და იატაკი კარგად უნდა ირეცხებოდეს წყალსადენი წყლის ჭავლით.

ბაზრები ისე უნდა იყოს დაგეგმილი, რომ კვების პროდუქტების

თითოეული სახე, მაგალითად. რძის ნაწარმი, ხორცი, ხილი და სხვ. ცალ-ცალკე პავილიონებში იყიდებოდეს. მალფუჭებადი საქონელი უნდა ინახებოდეს მაცივარ-კარადებსა და მაცივარ-ვიტრინებში.

ბაზარი უზრუნველყოფილი უნდა იყოს კვების პროდუქტებისა და ხორცეულის საკონტროლო-სავეტერინარო ლაბორატორიებით. ორივე ეს ლაბორატორია სავეტერინარო სამსახურს ექვემდებარება.

პირადი ჰიგიენა კვების ქსელში

კვების საწარმოებში მომუშავე პერსონალისათვის პირადი ჰიგიენა ფრიად მნიშვნელოვანი ფაქტორია და მას განსაკუთრებული ყურადღება უნდა ექცეოდეს. საჭიროა კვირაში ერთხელ მაინც აბანოში სიარული, დროულად გაკრეჭა-გაპარსვა და ხელის ფრჩხილების მოკლედ დაჭრა. ბაზრისა და, საერთოდ, სავაჭრო ქსელის პერსონალი საპირფარეშოში არ უნდა მიდიოდეს იმ სპეცტანსაცმლით, რომლითაც მუშაობს. საპირფარეშოში საპნისა და ხელსაბანის გარდა, უნდა იყოს მადეზინფექციებელი იოდოფორის 0,2%-ანი ხსნარი. საჭიროა ინდივიდუალური პირსახოცები ან თბილი ჰაერის ელექტროგამამშრალებელი. თუ ჭურჭელი სოდიან წყალში ხელით ირეცხება, მრეცხავს სოდისაგან კანის დაცვის მიზნით უნდა მისცენ რეზინის ხელთათმანები.

კვების დარგში მომუშავე პერსონალს ყოველწლიურად უნდა ამოწმებდნენ მუცლის ტიფისა და ჰელმინთების — ენტერობიუს, ვერმიკულარისა და ჰემინოლეპის ნაწილ მტარებლობაზე. ყოველ სამ თვეში ერთხელ კი ჯანმრთელობის მხრივ პოლიკლინიკის საექიმო კომისიაზე. განსაკუთრებული სიფრთხილით უნდა მიუდგნენ საბავშვო დაწესებულებებსა და სკოლა-ინტერნატებს.

ასეთი შემოწმების მიზანია, არ დაუშვან სამუშაოზე ის პირები, რომელთაც აქვთ ღია დაჩირქებული წყლულები ან მუწუკები, ღია ფორმის ლუესი ან ტუბერკულოზი, ანდა სხვა რომელიმე გადამდები დაავადება.

კვების დარგის ის მუშაკები, რომელთა ოჯახის წევრი ავადაა მუცლის ტიფით, დიზენტერიით, დიფთერიით; პოლიომიელიტით ან ქუნთრუშით, არ დაიშვებიან სამუშაოდ ავადმყოფის ჰოსპიტალიზაციის, ბინის დასკვნითი დეზინფექციისა და საკარანტინო ვადის მოხდის გარეშე.

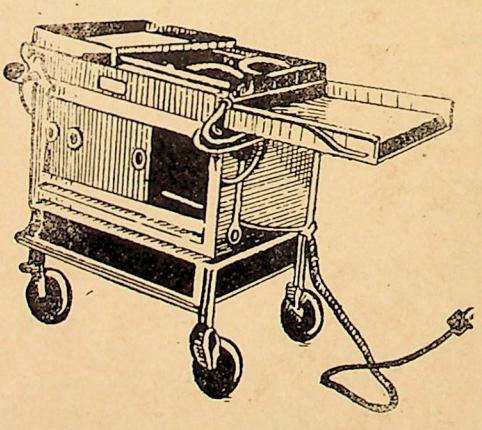
სხვადასხვა ინფექციური დაავადებით (მაგალითად, მუცლის ტიფით, დიზენტერიით და სხვ.) შეპყრობილი პირები კლინიკური გამოჯანმრთელებისთანავე არ დაიშვებიან კვების დარგში სამუშაოდ. საჭიროა განმეორებითი ბაქტერიოლოგიური შემოწმებები იმ დრომდე, ვიდრე დადგინდება, რომ დაავადებული პირი საბოლოოდ განთავისუფლებუ-

ლია დაავადების გამომწვევი ბაქტერიებისაგან. კონტაქტში ნამყოფ პირებს ერთჯერადად შეამოწმებენ ამ დაავადების ბაქტერიამტარებლობაზე (მუცლის ტიფი და დიზენტერია).

კვება სამედიცინო ჭსელში

ავადმყოფის რაციონალური კვება დაავადებასთან ბრძოლის, ორგანიზმის დაცვითი ძალების მაღალ დონეზე შენარჩუნების ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი მომენტია, ამიტომ სამედიცინო ჭსელში კვების სწორი ორგანიზაცია სერიოზულ ყურადღებასა და კვალიფიკაციას საჭიროებს.

ავადმყოფთა კვების ორგანიზაცია. მოწესრიგებული კვების შემთხვევაში დიეტექიმს შედგენილი უნდა ჰქონდეს კერძების სია (მენიუ) არანაკლებ 10 დღის ვადით, რათა შესაძლებელი იყოს საჭირო პროდუქტების წინასწარ მომარაგება. 10 დღის შემდეგ მენიუ ისევ შეიძლება გამეორდეს, რა თქმა უნდა, წელიწადის დროის თავისებურებათა გათვალისწინებით. ამასთან, საავადმყოფოს სამზარეულო წინა დღით ყველა განყოფილებიდან უნდა იღებდეს შეკვეთას საჭირო საჭმელზე, ავადმყოფთა რაოდენობისა და დიაგნოზების მიხედვით.

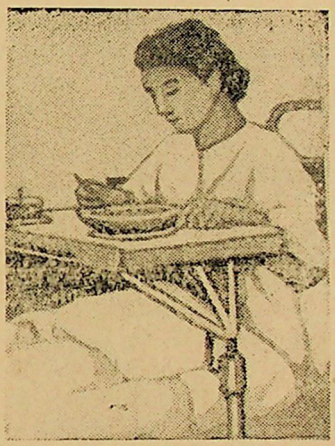


ს ურ. 52. კერძის ცხლად მისატანი მარმიტი.

საავადმყოფოში უნდა არსებობდეს თითოეული თავი კერძის მოსამზადებლად საჭირო პროდუქტების ნუსხა, სადაც აღნიშნული იქნება ცილების, ცხიმებისა და ნახშირწყლების რაოდენობა, კალორიულობა და ვიტამინური ღირებულება.

საჭმლის სასურველი ტემპერატურა პირველი თავისათვის უნდა

იყოს 55—60°, მეორე თავისათვის — 50—55°. ტემპერატურის შესანარჩუნებლად კერძები ე. წ. მარმიტებით დააქვთ პალატებში. ავადმყოფები, რომელთაც მოძრაობა შეუძლიათ, ჭამენ საავადმყოფოს სასადილოში, ხოლო მძიმე ავადმყოფებს საჭმელი ეძლევათ საწოლთან. საწოლში მოსადილეებისათვის, საწოლს უნდა ჰქონდეს მოძრავი დამატებითი მაგიდა.



სურ. 53. საწოლზე დასადგმელი მაგიდა.

ავადმყოფმა უნდა ჭამოს პირადი ჰიგიენის ყველა პირობის დაცვით. საავადმყოფოს სასადილო ბლოკი ისეთი ფართობის უნდა იყოს, რომ ერთ საწოლზე მოდიოდეს 1,5 კვ. მეტრი, თუ საავადმყოფო 100-საწოლიანია; 1 კვ. მ — 200 საწოლიანში, 0,8 კვ. მ 400 საწოლიანში, ხოლო 0,7 კვ. მ—600 და მეტ საწოლიანში. 30 საწოლიან განყოფილებაში ბუფეტის ფართობი უნდა უდრიდეს 14 კვ. მ-ს, 60 საწოლიან განყოფილებაში კი იყოს არა უმცირეს 18 კვ. მეტრისა.

მნახველების მიერ მოტანილი საკვები ავადმყოფს უნდა გადასცეს მხოლოდ მორიგე მედიცინის დამ, რომელიც ექიმის მითითების მიხედვით მოქმედებს (სასურველია გამოკრული იყოს თუ რა სასმელ-საჭმელის გადაცემა შეიძლება).

მოგვყავს სსრ კავშირის ჯანმრთელობის დაცვის სამინისტროს მიერ დამტკიცებული საშუალო ერთდღიური ულუფა ქალაქის საავადმყოფოს ერთი ავადმყოფისათვის:

ჰვავის პური	200,0	კარტოფილი	400,0
თეთრი პური	250,0	მარილი	10,0
საქონლის ან ფრინველის ხორცი	60,0	ყველი	1,0
თევზი	100,0	ყავა	1,0
კარაქი	27,0	ბურღული, მაკარონი	100,0
ზეთი	5,0	შაქარი	70,0
ცხოველური ცხიმი	40,0	ხორბლის ფქვილი	25,0
კარტოფილის ფქვილი	8,0	ჩაი	1,0
რძე	360,0	სხვა ბოსტნეული	400,0
კვერცხი ერთი ცალი		ხმელი ხილი (ჩირი)	15,0
ხაჭო	20,0	ახალი ხილი	15,0
არაჟანი	10,0		

ულუფის კალორიულობა. — 2890
ამიდან ცილები 88,0, ცხიმები — 66,0, ნახშირწყლები — 460,0 გ.

კვების ზოგიერთი თავისებურება შრომითი პროცესების მიხედვით

შრომის პროცესებთან დაკავშირებით კვების თავისებურება გამომდინარეობს მეტეოროლოგიურ ფაქტორთა თავისებურებებიდან, შესასრულებელი სამუშაოს სიმძიმიდან და იმ ნივთიერებათა ტოქსიკური მოქმედებიდან, რომლებიც შეიძლება იყოს ამა თუ იმ საწარმოში. ან ამა თუ იმ სამუშაოს შესრულების დროს, თუნდაც ღია ცის ქვეშ. ცნობილია, რომ სხვადასხვა პირობებში სხვადასხვა სიმძიმის სამუშაოს შესრულება საჭიროებს ორგანიზმის კუნთოვანი და ნერვული სისტემის სხვადასხვა ინტენსიურობით დატვირთვას, ეს კი, თავის მხრივ, განაპირობებს სისხლის მიმოქცევისა და სუნთქვის ორგანოების მოქმედებას, ასევე სხვადასხვა ძალით. მაგალითად, გულის წუთმოცულობა მშვიდ მდგომარეობაში წუთში 3—4 ლიტრს შეადგენს, მძიმე სამუშაოს შესრულების დროს კი — 20—30 ლიტრს; მაჯისცემა წუთში შეიძლება 70-დან 120-მდე ავიდეს. ამის შესაბამისად იცვლება ფილტვების წუთიერი ტევადობაც (ჰაერბრუნვა) — იგი მოსვენებულ მდგომარეობაში და მსუბუქი სამუშაოს შესრულების პირობებში წუთში საშუალოდ 8 ლიტრს უდრის, ხოლო ინტენსიური შრომის დროს შეიძლება 100 ლიტრი და მეტიც იყოს. მსუბუქი მუშაობის დროს ორგანიზმი წუთში 500 მილილიტრ ჟანგბადს მოიხმარს, მძიმე სამუშაოს შესრულების დროს კი — 2000 — 2800 მილილიტრიც არ ჰყოფნის.

ზემონათქვამიდან გამომდინარე, ცხადია, რომ სამუშაოს სიმძიმის ზრდასთან ერთად უნდა გადიდდეს საკვების რაოდენობა და მისი კალორიულობა. ქვემოთ მოგვყავს სხვადასხვა სიმძიმის სამუშაოს შესრულების დროს ენერგიის ხარჯვის შერჩევითი ცხრილი სხეულის კგ წონაზე ერთ საათში. ამ ცხრილის მიხედვით შეგვიძლია გამოვთვალოთ, რამდენი კალორიის მომცემი საკვები უნდა მიიღოს ამა თუ იმ დატვირთვის მქონე ადამიანმა დროის ერთეულ მონაკვეთში, რომ შეინარჩუნოს ორგანიზმის ნორმალური მდგომარეობა.

მსუბუქი სამუშაოს შესასრულებლად მიჩნეულია ის მუშა, რომელიც საათში საჭიროებს (ან ხარჯავს) 150 კალორიას, საშუალო სიმძიმის სამუშაოს შემსრულებლად ის ვინც საჭიროებს 151-დან 300 კალორიამდე, მძიმე სამუშაოს შემსრულებლად კი — ის, ვინც საათში 300-ზე მეტ კალორიას საჭიროებს.

ენერგეტიკული ხარჯვის შესასწავლად უფრო ხშირად გამოყენებულია არაპირდაპირი კალორიმეტრიის, ე. ი. აიროვანი ცვლის მეთოდი.

ასეთი მეთოდით დადგენილია რომ საერთოდ, მით უმეტეს კი სოფლის მეურნეობის მუშაკის სადღეღამისო ენერგეტიკული ხარჯი

შრომის პროცესის მექანიზაციის უკუპროპორციულია. მაგალითად, მიწის არამექანიზებული ხვნის დროს გუთნისდედა, ე. ი. უშუალო მხვნელი, დღე-ღამეში ხარჯავდა 5000-მდე კალორიას, იმ ტრაქტორის წამყვანი კი, რომელზეც გუთანია მიბმული, მხოლოდ — 3200-მდე კალორიას. ხელით მცელავს დღე-ღამეში (იგულისხმება 10-საათიანი სამუშაო დღე) სჭირდება 7000 კალორია, მანქანით მცელავს კი — არა უმეტეს 3600 კალორიისა, ყანის მკის დროს ტრაქტორზე გამობმული კომბაინის მძღოლი საათში საშუალოდ ხარჯავს 108-მდე კალორიას, თვითმავალი კომბაინის მძღოლი კი — 170-მდე კალორიას, ე. ი. თვითმავალი კომბაინისა და გამობმული კომბაინის მძღოლებისათვისაც საგრძნობია ფიზიკური დატვირთვისა და, აქედან გამომდინარე, ენერგეტიკული ხარჯის სხვადასხვაობა.

თუ გავითვალისწინებთ, რომ სოფლის მეურნეობის თითქმის ყველა დარგის მექანიზაციაა შესაძლებელი, უნდა დავუშვათ, რომ ახლო მომავალში ჩვენი სოფლის მეურნეობის მუშაკს საშუალოდ დღე-ღამეში მხოლოდ 3500-მდე კალორია დასჭირდება.

ჩვეულებრივი კვების გარდა, როგორც აღვნიშნეთ, სხვადასხვა მომწამავე ნივთიერებაზე მომუშავე პირებს საბჭოთა კავშირის ფარმაკა-ქარხნებში ორგანიზმის დამცველი ძალების გასაძლიერებლად უფასოდ ეძლევათ ე. წ. დამცველი, ანუ პროფილაქტიკური საკვები. ასეთი კვება ესაჭიროებათ ისეთ საწარმოებში მომუშავეებს, სადაც გროვდება მუშის ორგანიზმში ნივთიერებათა ცვლაზე მავნედ ან ტოქსიკურად მოქმედი ნივთიერებანი. მაგალითად, Ca-ის ცვლაზე ცუდად მოქმედებს ფოსფორი, ფთორი, ტყვია და სხვა შხამები, რომელთაგან დასაცავად უფასოდ ეძლევათ ისეთი საკვები, რომელიც ხელს უწყობს სხეულში მოხვედრილ შხამიან ნივთიერებათა გარეთ გამოტანას, მაგალითად, პექტინით მდიდარი მცენარეულიდან დამზადებული პასტილა, მარმელადი, დრაჟე და სხვ. (იგულისხმება P ვიტამინის პოტენციაც). რომელთაგან უმთავრესია ე. წ. I და II ულუფა (ცხრ. 31). პირველი ულუფა ეძლევა რადიაქტიურ ნივთიერებებზე მომუშავეებს, მეორე კი — დიფერენციულად ზოგიერთი მავნე ქიმიური მრეწველობის მუშებს (Hg, Pb, P, CS_2, As, CN, F და რიგი ორგანული შხამები).

სპეციალური პროფილაქტიკური საკვებით უზრუნველყოფა ისე არ უნდა გავიგოთ, თითქოს ასეთ წარმოებაში საჭირო აღარ არის მექანიზაციის, ავტომატიზაციის, ვენტილაციისა და სხვა ძირითადი დაცვითი ღონისძიებების გატარება.

აღნიშნულის გარდა, ცხელ საამქროებში მომუშავეებს სპეციფიკის მიხედვით ყოველდღიურად აძლევენ ვიტამინებს: 3 მგ — B_1-ს; 3 მგ — B_2-ს; 20 მგ — PP-ს; და 150 მგ — C-ს, რადგან ისინი ოფლის გზით იკარგება.

ცხრილი 31

ენერგიის ხარჯვა (კალორიულობით) საშუალო წონის ადამიანისათვის ამა თუ იმ პროფესიის ან სხვადასხვა დატვირთვის შესრულების პირობებში

დატვირთვის სახე ან პროფესია	დახარჯული კალორიების რაოდენობა სხეულის კგ წონაზე 1 საათში
თავისუფლად ჯდომა	1,241
ჯდომით კითხვა	1,250
წერა	1,502
ფეხზე თავისუფლად დგომა	1,614
თავისუფალი სიარული	2,06
მარში (ჯარისკაცისათვის)	5.078
ხელით ცელვა	7,350
ხარატი	2,209
ზეინკალი	2,809
მჭედელი	3,82
უროს დამკვრელი	3,485
ლითონის მდნობელი	5,07
დურგალი	4,171
აგურის მზიდავი (ზურგით)	5,561
ქვის მთლელი, კალატოზი	3,642
მებეტონე	4,448
კედლის მლესავი	3,471
მტვირთავი	8,180
გუთნით (ხელით) მხვნელი	5,242
ტრაქტორისტი	1,986
მნგრეველი (მაღაროში)	3‘826
სტუდენტი	2,20

B_1 ვიტამინს დიდ მნიშვნელობას ანიჭებენ კუნთოვანი ენერგიის განვითარებაში. მიაჩნიათ, რომ ყოველი 1000 კალორიის გამომუშავებისათვის საჭიროა ორგანიზმის უზრუნველყოფა 0,5—1,0 მგ B_1 ვიტამინით და 4—5 მგ PP ვიტამინით. B ჯგუფის ვიტამინებს აძლევენ ხმაურიან საწარმოებში მომუშავეებსაც.

რაც შეეხება საკითხს იმის შესახებ, ახასიათებს თუ არა რაიმე სპეციფიკა გონებრივი შრომის წარმომადგენელთა კვებას, შეიძლება აღვნიშნოთ, რომ ისინი უფრო საჭიროებენ ისეთ კვებას, რომელიც ორგანიზმს მოამარაგებს სრულფასოვანი ცილებით, მეტი ფოსფორით და B_1 ვიტამინით.

საკითხი გონებრივი და ფიზიკური შრომის წარმომადგენელთა კვების თავისებურებათა შესახებ უმეტეს შემთხვევაში მოკლებულია დამოუკიდებლობას, რადგან არ არსებობს გონებრივი შრომის არც ერთი სახე (წერა, მეტყველება, ხაზვა და სხვ.), რომლის შესრულებაში მხოლოდ ცენტრალური ნერვული სისტემა მონაწილეობდეს კუნთოვანი სისტემის გარეშე. ასევე არ არსებობს ფიზიკური შრომის არც ერთი სახე, რომლის შესრულებაც შეიძლებოდეს ტვინის განსაზღვრული მონაწილეობის გარეშე. მაშასადამე, საკითხი უნდა დაისვას არა

იმის შესახებ, თუ რა სახის შრომას (ფიზიკურს თუ გონებრივს) ეკუთვნის მუშაობის ესა თუ ის სახე, არამედ იმის შესახებ, თუ რომელი სჭარბობს ამა თუ იმ პროფესიაში — გონებრივი თუ ფიზიკური შრომა.

მექანიზაციისა და ავტომატიზაციის ფართოდ შემოღებით და შრომისადმი სოციალისტური დამოკიდებულების დანერგვით უფრო მცირდება განსხვავება ფიზიკურ და გონებრივ შრომას შორის. შეიძლება მრავალი ისეთი პროფესიის დასახელება, როცა არა მარტო ძნელდება, არამედ შეუძლებელიც კი ხდება იმის დადგენა, თუ რომელ შრომასთან გვაქვს საქმე — ფიზიკურთან თუ გონებრივთან, მაგალითად, კბილის ტექნიკოსის, ლინოტიპისტისა და სხვათა შრომა.

CS_2-ზე მომუშავეებს ეზღუდებათ ცილები — კერძოდ კი გოგირდის შემცველი ამინომჟავები, სამაგიეროდ მათ ამარაგებენ მიკროელემენტებით Zn, Cu, I-ით.

კვების პროდუქტების დამუშავება და მზა ულუფების კონტროლი

პროდუქტების დასამუშავებელი მაგიდები დაფარული უნდა იყოს მარმარილოთი, დურალუმინის თუნუქით ან მაგარი ჯიშის ხის (მუხის, წიფლისა და სხვ.) ფიცრით.

ისეთი პროდუქტი, რომელსაც შეყოლილი აქვს მიწა, მტვერი და სხვა საეჭვო მინარევები ან აქვს უცხო სუნი, რომელიც შეიძლება გადასცეს სხვა პროდუქტებს, უნდა დაამუშაონ ცალკე მაგიდაზე, დაჭრან ცალკე ფიცარზე და სხვ. (მაგალითად, გამოსაშიგნი ფრინველი, თევზეული, მწვანილეული, ხახვი, ნიორი და სხვ.). ასეთი წინასწარი გარჩევა-გასუფთავების შემდეგ კვების პროდუქტები გადააქვთ უშუალოდ სამზარეულო განყოფილებაში.

კონტროლის ორგანოებმა სასადილოს შემოწმებისას კვების პროდუქტებისადმი შეიძლება ორგვარი ინტერესი გამოიჩინონ: 1. იწონის თუ არა მზა საჭმლის ულუფა იმდენს, რამდენსაც რეცეპტურით უნდა იწონიდეს? 2. როგორია ულუფის ქიმიური შედგენილობა და კალორიულობა?[1]

თუ სანიტარიული ექიმი იკვლევს ამა თუ იმ საზოგადოებრივი კვების ობიექტს, ბუხჰალტერიამ მას უნდა წარუდგინოს იმ კერძების სტანდარტული ნომერი, რომლებიც ამჟამად ამ ობიექტს აქვს სავაჭროდ. ქვაბში ჩანადების წონის და გამოსავლის (მზა ულუფის) წონის ჩვენებით.

თუ კერძი არასტანდარტულია, ე. ი. მას ოფიციალური ნომერი

[1] ამჟამად ზოგი მკვლევარი კალორიის მაგიერ იყენებს ტერმინს „ჯოული“, უნდა ვიცოდეთ: 1 კალორია უდრის 4,2 ჯოულს ან 1 ჯოული უდრის 0,25 კალორიას.

არა აქვს ან ექიმს არ აქვს „კერძების რეცეპტურის კრებული“, მაშინაც სასადილოს ბუჰჰალტერია ვალდებულია გასცეს ცნობა (ნუსხა) იმის შესახებ, თუ თითო ულუფისათვის რომელი პროდუქტი რა რაოდენობით გადასცეს სამზარეულოს, ე. ი. საბუხჰალტრო ჩანაწერები უნდა კეთდებოდეს პროდუქტის გაცემისთანავე და არა შემდეგ.

მზა კერძების ნიმუშებს აიღებენ საანალიზოდ (იხ. პრაქტიკუმი) და გადაგზავნიან სანეპიდსადგურის ლაბორატორიაში, სადაც გააკეთებენ ქიმიურ ანალიზს (ცილების, ცხიმების, ნახშირწყლებისა და ვიტამინების შემცველობის გამოკვლევას) და გამოთვლიან კალორიულობას. მიღებულ შედეგებს შეადარებენ იმ მონაცემებს, რომლებიც უნდა ჰქონოდა კერძის 1 ულუფას, და გასცემენ სათანადო დასკვნას.

სანიტარიულ-ეპიდემიოლოგიურ სადგურში ანალიზს აკეთებს ქიმიკოსი, დასკვნას კი ადგენს კვების სანიტარიული ექიმი, რომლის ხელმოწერით გაიცემა პასუხი.

საკვებით მოწამვლა

ამ ხასიათის მოწამვლის პროფილაქტიკა ორნაირია: ეპიდემიოლოგიური და ჰიგიენური. ჩვენ მხოლოდ მეორეზე შევჩერდებით.

გარდა ისეთი ინფექციური ხასიათის დაავადებებისა, რომელთა გამომწვევი მიკრობები ადამიანმა შეიძლება მიიღოს საჭმელთან ერთად და რომლებიც თავიანთი კლინიკური სურათით მიმდინარეობენ (მუცლის ტიფი, A პარატიფი, დიზენტერია და სხვ.), საჭმელმა შეიძლება გამოიწვიოს ადამიანის ერთდროული ქიმიური ან ბაქტერიული მწვავე მოწამვლაც.

ასეთი მოწამვლა, ზემოხსენებული ინფექციური დაავადებებისაგან განსხვავებით, ჩვეულებრივ, 1—3—5 დღეში გაივლის და მათი მიზეზი შეიძლება ქიმიურ ან ბაქტერიულ საწყისს მიეკუთვნოს.

არცთუ იშვიათია შემთხვევები, როცა პიროვნებას აწეული აქვს ბიოლოგიური მგრძნობელობა ამა თუ იმ პროდუქტისადმი, ანუ იდიოსინკრაზია, ალერგია. ასეთი მოვლენები ემართებათ ადამიანებს, რომელთაც არ შეუძლიათ, მაგალითად, ღორის ხორცის, ცხვრის ხორცის, ზოგს თაფლის, კვერცხის, რძის, ზოგს კი მარწყვის, პამიდვრის, სტაფილოსა და სხვა რომელიმე პროდუქტის ჭამა, რადგან ეს საკვები მათში მოწამვლის მოვლენებს იწვევს.

რომელიმე ზემოხსენებული საკვების მიღებისას ადამიანს ეწყება ღებინება და სხეულის ქვეცილი, შეიძლება აეწიოს ტემპერატურა, გამოაყაროს ტანზე და სხვ.

მაგრამ იდიოსინკრაზიად ან ალერგიად ისეთი მოწამვლის მიჩნევას, რომელსაც კუჭ-ნაწლავის მხრივი მოვლენებიც ახასიათებს,

ფრთხილად უნდა მივუდგეთ. ამ შემთხვევაში ყოველთვის ზუსტად უნდა დავადგინოთ მართლა აწეული მგრძნობელობის გამოვლინებასთან გვაქვს საქმე, თუ მომხმარებელთა ჯგუფიდან მხოლოდ ამ ადამიანმა მიიღო საკვების სწორედ ის ნაწილი, რომელიც დაინფიცირებული იყო ამა თუ იმ მომწამლავი ბაქტერიით ან დასვრილი რაიმე მავნე ქიმიური ნივთიერებებით, იმ დროს, მისმა დანარჩენმა თანამესუფრეებმა ასეთი მავნე აგენტებისაგან თავისუფალი ულუფა მიიღეს.

ქიმიური ხასიათის მოწამვლები

ქიმიურ მოწამვლას მიეკუთვნება ისეთი ცხოველის ხორცით გამოწვეული მოწამვლა, რომელსაც მომწამლავი ნივთიერება განსაზღვრული ბიოლოგიური მდგომარეობის გამო განუვითარდა. მაგალითად, ზოგიერთი ჯიშის ფევზს ქვირითში უვითარდება ისეთი შხამი, რომელიც სრულიად არა ცვლის ამ თევზის შესახედაობას, მაგრამ იწვევს მომხმარებლის მოწამვლას (მურწა, ქორჭილა, სევანის ხრამული, შორეული აღმოსავლეთის ზღვების — მარინკა, ფუგუ, ზოგიერთი სადაგი — უქერცლო ჯიშის სხვა თევზები).

ზოგჯერ ქიმიური მოწამვლის მიზეზია საკონსერვაციო საშუალებები (მაგალითად, სალიცილმჟავა ან ბორმჟავა დიდი დოზით ან ქიმიური შხამების ბუნებრივად შემცველი საკვები მასალები: სოკოშხამა, წიფლის წიწიბო, სოლანინიანი კარტოფილი, ჭვავის რქიანი პური, ხარშვადაუმთავრებელი სატაცური, მათრობელა თაფლი და სხვ.).

შესაძლებელია მოწამვლა გამოიწვიოს ზოგიერთმა საღებავმაც ან ამა თუ იმ სურნელოვანმა ესენციამ, თუ ისინი არ მიეკუთვნებიან ხმარებისათვის ნებადართულ საღებავებსა და სურნელოვან ნივთიერებებს.

ქიმიური მოწამვლა შეიძლება გამოიწვიოს სპილენძის, თიხისა და პლასტმასის ჭურჭელმაც — პირველმა მაშინ, როცა მისი ზედაპირი შიშველია ან კარგი ხარისხის კალით არ არის მოკალული (ამ შემთხვევაში წამლავს სპილენძი ან ტყვია), მეორემ — მაშინ, როცა თიხა მოპირკეთებულია ხსნადტყვიიანი ჭიქურით, მესამემ კი მაშინ, როცა პლასტმასის სარეცეპტურო ნარევი და ტექნოლოგია არ გამორიცხავს მზა ჭურჭლის ექსპლოატაციის პირობებში ამა თუ იმ მავნე შემადგენელი ნაწილის საკვებისათვის გადაცემას.

ასეთივე ხასიათის მოწამვლა შეიძლება გამოიწვიოს კონსერვებმა, თუ მათი დამზადებისათვის გამოყენებული სპილენძის ჭურჭელი მოუკალავი იყო ანდა მოკალული იყო უხარისხო კალით (შეიცავდა დასაშვებზე მეტი რაოდენობით ტყვიას, ანდა პროდუქტი იყო ძლიერ მჟავე და ამან გამოიწვია კალის დიდი რაოდენობით გახსნა — კგ შიგთავსზე 200 მგ-ზე მეტი რაოდენობით).

ქიმიური მოწამვლის საშიშროების გამო აკრძალულია აგრეთვე საჭმლის დასამზადებლად თუთიისა და მოთუთიებული ჭურჭლის გამოყენება. ასეთი ჭურჭლის გამოყენება შეიძლება მხოლოდ წყლის ასადუღებლად და შესანახად, ისიც იმ პირობით, რომ ერთი და იგივე წყლის დატოვება არ შეიძლება 2 დღეზე მეტ ხანს.

Cu, Pb, Zn, Sn-ით მოწამვლას მძიმე ლითონებით გამოწვეულს უწოდებენ. სპილენძს, თუთიასა და კალას ის თვისება ახასიათებს, რომ ისინი პრაქტიკულად არ შეიწოვებიან და 100—200 მგ და მეტი რაოდენობით მიღების შემდეგ ძალიან მალე, 10—30 წუთში, ღებინებას იწვევენ. ასეთ მოწამვლას არ ახასიათებს ტემპერატურის აწევა. რამდენადაც განსხვავებული თვისებებისაა ტყვია, ის შეიწოვება ადამიანის ორგანიზმში, გროვდება იქ და შემდეგ საერთო (რეზორბციულ) მოწამვლასაც იწვევს.

As-ით გამოწვეული მოწამვლის შემთხვევები მეტწილად სათესლედ შეწამლული ხორბლის საკვებად გამოყენებასთანაა დაკავშირებული (ერთი ასეთი შემთხვევა სიღნაღის რაიონში აღწერილია ვ. კაციტაძის მიერ 1943 წ.). შეიძლება მოწამვლის მიზეზად იქცეს ცხვრის დეჰელმინთიზაციის მიზნით გამოყენებული პრეპარატი დარიშხან-კალაც.

ქიმიური მოწამვლა შეიძლება გამოიწვიოს სათანადო უსაფრთხოების წესების დაუცველად გამოყენებულმა სხვადასხვა პესტიციდმა და სადეზინსექციო საშუალებამ, მაგალითად, დდტ-მ, ჰექსაქლორანმა და სხვ. აქვე აღსანიშნავია ქიმიური მმარგველი (ჰერბიციდი) გრანოზანი C_2H_5HgCl — ეთილმერკურქლორიდი და მერკურანი, ანუ გრანოზანისა და ჰექსაქლორანის ნარევი, პესტიციდია აგრეთვე თიოფოსი, სისტოქსი და სხვ.) არსებობს აგრეთვე 2,4 D-ც, ანუ დიქლორფენოქსილძმარმჟავას Na-ის მარილი, რომელსაც ხმარობენ სიმინდის, ჭვავის, ქერის, შვრიისა და სხვათა თესვისას (სარეველების მოსასპობად)[1].

გრანოზანის ანტიდოტია უნითიოლი, მცენარეთა ბიოლოგიური მავნებლების წინააღმდეგ სჯობს შხამქიმიკატების გამოყენების ნაცვლად მცენარეთა ბიოლოგიური დაცვა.

ბაქტერიული მოწამვლა (ზოგადი დახასიათება)

უნდა გვახსოვდეს, რომ ბაქტერიული მოწამვლა დაკავშირებულია საკვებად ისეთი პროდუქტების გამოყენებასთან, რომლებიც გარეგნულად ჯერ კიდევ საეჭვო არ არიან, არა აქვთ გაფუჭების რაიმე ნიშანი (ცუდი სუნი და გემო), არ გამოუცვლიათ შესახედაობა და ა. შ.

[1] დდტ, გრანოზანი და მერკურანი ამოღებულია ხმარებიდან.

ეს იმიტომ ხდება, რომ ლპობისა და ხრწნის ბაქტერიები, ანუ ჩვეულებრივი ვულგარული ფლორა მომწამლავი საკვების საწყისი მიზეზი არ არის, რადგან სინამდვილეში საკვებთან დაკავშირებულ მომწამლავ დაავადებას მხოლოდ სპეციალური მიკროორგანიზმები იწვევენ. პროდუქტს, რომელსაც აქვს ხრწნისა და გაფუჭების ნიშნები — სუნი ან გემო, ცხადია, საჭმელად არ გამოიყენებენ. ბოლო დროს ზოგს მიაჩნია, თითქოს ამ საკითხზე აღარ ღირდეს ლაპარაკი, რაც შეცდომაა, რადგან საკვებთან დაკავშირებული ბაქტერიებით გამოწვეული მოწამვლის შემთხვევები ჯერ კიდევ ხშირია.

მომწამლავი მიკრობებით გამოწვეული დაავადება ძირითადად ორ ჯგუფად იყოფა: ტოქსიკოინფექცია და ტოქსიკოზად.

ტოქსიკოინფექცია ეწოდება ბაქტერიულ მოწამვლას, რომელსაც ახასიათებს ინფექციის თანამგზავრი კლინიკური მოვლენების შედარებით მკრთალი (მინიატურული). გამოვლინება ხანმოკლე ინკუბაციური პერიოდით და დაავადების სწრაფი განვითარებით. ასეთი დასაწყისი მუდამ მთავრდება მკვეთრად გამოხატული პოსტინფექციური ინტოქსიკაციით. ტოქსიკოინფექცია გულისხმობს, რომ ადამიანის დაავადება გამოწვეულია ორგანიზმში დიდი რაოდენობით შეჭრილი ანდა იშვიათად იქ გამრავლებული მიკრობების სისხლსა ან ნაწლავებში დახოცვის შედეგად განთავისუფლებული ენდოტოქსინით. მაშასადამე, ტოქსიკოინფექციის განვითარებისათვის ძირითადი პირობაა ორგანიზმში ცოცხალი მიკრობების დიდი რაოდენობით შეჭრა, შემდეგ კი მათი დახოცვა და მიკრობთა ენდოტოქსინებით ინტოქსიკაცია[1].

საკვებთან დაკავშირებული მოწამვლის არსი იმაში კი არ მდგომარეობს, თითქოს საჭმელში მოხვედრილი ბაქტერიები საპროფიტებიდან პათოგენურად გადაიქცევა, არამედ იმაში, რომ პროდუქტში მოხვედრილი მომწამლავი უცხო მიკრობები ორგანიზმში შეყვანამდე საკვებშივე მასობრივად მრავლდება და ასეთი დიდი რაოდენობით მიიღებს მას ადამიანი.

ტოქსიკოზი, ანუ ინტოქსიკაცია გულისხმობს, რომ ადამიანის მოწამვლა გამოწვეულია დაინფიცირებულ პროდუქტში უკვე განვითარებული, მზა ტოქსინების (ე. წ. ეგზოტოქსინების) ორგანიზმში შეტანით.

ტოქსიკოზს ტოქსიკოინფექციისაგან განსხვავებით, არა აქვს ინფექციისათვის დამახასიათებელი ინკუბაციის პერიოდი, ვინაიდან მისი გამომწვევი მიკრობები ვერ მრავლდებიან ორგანიზმში და, მაშასადამე,

---

[1] იშვიათად ტ/ინფექცია შეიძლება წყლითაც მოხდეს, მაგალითად, 1965 წელს კალიფორნიაში წყალსადენის წყლით მოიწამლა (დაავადდა) 1600 ადამიანი.

ვერც იწვევენ იქ ტოქსინების გამოყოფას. ტოქსიკოზი წამლავს მზა ტოქსინით, რომელიც დაინფექცირებულ საჭმელში შეჭმამდეა გამომუშავებული.

ტოქსიკოინფექციას, როგორც მისი სახელწოდებაც გვიჩვენებს, ახასიათებს ობლიგატური ინფექციისებრი ინკუბაციის მოკლე, მაგრამ მაინც განსაზღვრული პერიოდი, მისი გამომწვევი მიზეზი, ისე როგორც კლასიკურ ინფექციისაც, აღმოჩნდება დაავადების პირველ დღეებში ჰემოკულტურით, ხოლო რამდენიმე დღის შემდეგ — სისხლის შრატის სააგლუტინაციო ტიტრის თანდათანობითი აღმავლობით.

ტოქსიკოინფექციით მოწამვლა სიკვდილს იწვევს შემთხვევათა არაუმეტეს 0,1%-ში, მაგრამ ის საშიშია დიდი ფეთქებადი გავრცელებით. მას ერთდროულად შეუძლია ბაქტერიული მოწამვლის ათობით ან ასობით შემთხვევის გამოწვევა. აფეთქების მასშტაბი დამოკიდებული იქნება იმაზე, თუ რა რაოდენობით იყო დაინფიცირებული საკვები, რომელიც გასცეს მომხმარებელზე, მაგალითად, რძე ცისტერნებიდან, საკლავი და სხვ.

როგორც ცნობილია, სალმონელას ჯგუფის ბაქტერიებს შორის ზოგი პათოგენურია მხოლოდ ადამიანისათვის (მაგალითად, მუცლის ტიფისა და პარატიფების ჩხირები, დიზენტერიის ჩხირები და სხვ.), ზოგი — მხოლოდ ცხოველებისათვის, ზოგი კი — ბიპათოგენურია, ანუ როგორც ცხოველის, ისე ადამიანის დამაავადებელი. ისინი ცხოველებში იწვევენ კლინიკურად სრულ პარატიფს, ადამიანებში კი — ტოქსიკოინფექციას. სწორედ ამ ბიპათოგენურ ჯგუფს მიეკუთვნება ადამიანებში ტოქსიკოინფექციის გამომწვევი ჩხირები: ა) გერტნერის ჩხირი — Salm. Gäertneri (იგივე Salm. enteritidis Gaertneri) ცხოველებში იწვევს ენტერიტს, ბ) ბრესლავლის (ვლოცლავის) ჩხირი Salm. Vloclavi seu Salm. Breslau), (იგივე Salm. typhi murium) მღრღნელებში იწვევს ტიფს, გ) სუიპესტიფერის ჩხირი — Salm. suipestifer (იგივე Bact. cholera suis) ღორებში იწვევს ქოლერას და სხვ.[1]

ხსენებულ მიკრობებს სხვაგვარად ხორცის, თევზის, რძისა და მცურავი ფრინველის კვერცხის მაინფიცირებელს უწოდებენ, რადგან ისინი მონაწილეობენ ამ პროდუქტებით გამოწვეულ მოწამვლათა უმეტეს შემთხვევაში.

ტოქსიკოინფექცია გამოვლინებას იწყებს დაინფიცირებული საკვების მიღებიდან 2—6 საათის შემდეგ (იშვიათად 1—2 დღის შემ-

[1] B. V, loclavi-თ გამოწვეული ტოქსიკოინფექციის ერთი მასობრივი შემთხვევა (188 ადამიანის მოწამვლა) საქართველოში ვ. კაციტაძემ აღწერა სიღნაღის რაიონის სოფ. ნუკრიანში. 1945 წელს — სალმონელური ენტერიტით დასნებოვნებული ცხოველის ხორცის ჭამის შემდეგ.

დეგ) და გამოვლინდება თავისა და სახსრების ტკივილით, გულისრევით, ღებინებით, კუჭ-ნაწლავის აშლილობით. მუცლის არეში ტკივილი ყოველთვის მკვეთრად არ არის გამოხატული. ასევე შეიძლება არ იყოს ფაღარათობაც. ტემპერატურა, ჩვეულებრივ, 38—39°-მდე ადის, იშვიათად კი — უფრო ზევით. მოწამვლის მოვლენები 1—2—3 დღეში, იშვიათად კი 6—7 დღეში ქრება, რასაც აჩქარებს კუჭის დროული ამორეცხვა და სტომაქის გაწმენდა. ტოქსიკოინფექცია ადამიანიდან ადამიანზე ჰაერით და შეხებით გადამდები არ არის. იგი შეიძლება გადავიდეს, თუ დაბინძურებული იქნება საკვები, რომელშიც სალმონელები ასწრებენ ხელახლა გამრავლებას.

ტოქსიკოინფექცია მეტ-ნაკლებად ხანგრძლივ იმუნიტეტს ადამიანებში არ ტოვებს (იშვიათად შეიძლება დატოვოს 2—3 თვით) აკად. ლ. ვ. გრომაშევსკის მიაჩნია, რომ ტოქსიკოინფექციამ შეიძლება დატოვოს 2%-მდე რეკონვალეოსცენტური ბაქტერიამტარებელი ან ე. წ. „ჯანსაღი“ ბაქტერიამტარებლობაც[1].

აქ ჩამოთვლილი სალმონელას ჯგუფის ბაქტერიები თერმოლაბილური არიან. ამიტომ ახლო წარსულში კარგად დამუშავებულ (მოხარშულ, შემწვარ) პროდუქტში ისინი არასოდეს გვხვდებიან ისეთი რაოდენობით, რომ შეეძლოთ ტოქსიკოინფექციის გამოწვევა. ეს ჩხირები 60°-ზე იხოცებიან 1 საათში, 80°-ზე — 3 წუთში, 100°-ზე — უცბად. უმეტეს შემთხვევაში სალმონელები ცნობილი არიან, როგორც ცხოველთა და ფრინველთა პარატიფის, ცხვრებისა და ცხენების ინფექციური აბორტის, თაგვების, ვირთაგვებისა და გოჭების ტიფის, ძროხების ინფექციური ენტერიტისა და სხვათა გამომწვევნი.

აქ ჩამოთვლილი რომელიმე სენით (ინფექციით) ცხოველთა დაავადებას ზოოვეტერინარები პირველად სალმონელოზს უწოდებენ.

ხშირად საკლავის კუნთებისა და შიგნეულის დაინფიცირება ხდება შენიღბულად, ტიპური ზოოინფექციის კლინიკური სურათის მკაფიოდ განვითარების გარეშე ე. წ. ამბულატორიული ფორმებით, რაც იმის შედეგია, რომ ბაქტერიამტარებელ, პრაქტიკულად ჯანსაღ პირუტყვში ინფექცია, რომელიც აქამდე ვერ ძლევდა ორგანიზმს, რაიმე დატვირთვის შედეგად დასუსტებული ძალების ფონზე, თანდათან სჯაბნის სხეულის დამცველ ძალებს და გავრცელებას იწყებს ნაღვლის ბუშტიდან. ის ჯერ შეიჭრება ცხოველის ლიმფურ

[1] ტოქსიკოინფექციურ ბაქტერიამტარებლობასთან საბრძოლველად არსებობს მათი პოლივალენტური ბაქტერიოფაგი, რომელიც ტოქსიკოინფექციის სამკურნალოდაც არის გამოყენებული — ფილიპსის № 1 ხსნარისა და სულფამიდებთან ან ანტიბიოტიკებთან ერთად.

ჯირკვლებში, ხოლო შემდეგ — მის კუნთებსა და ყველა ორგანოში. ვეტერინარები ასეთ მდგომარეობას მეორად სალმონელოზს უწოდებენ.

მეორადი, ანუ წამიერი სალმონეზის განვითარებას შეიძლება ხელი შეუწყოს საკლავი ცხოველის დაღლამ (შორ მანძილზე გადარეკვით გამოწვეულმა, ცუდმა კვებამ, ძლიერმა შეშინებამ და სხვა პირობებმა, რომლებიც იწვევენ ორგანიზმის დაცვითი ძალების დაქვეითებას (ძაღლს, რომელიც 6 საათი არბენინეს, სისხლში, ლიმფურ კვანძებში, ელენთასა და ღვიძლში აღმოაჩნდა ნაწლავებიდან გასული ნაწლავის ჩხირები). ასევე გადალახავს ორგანიზმის დამცველ ბარიერებს სალმონელას ბაქტერიებიც.

ადამიანთა ტოქსიკოინფექციას უფრო ხშირად იწვევს მეორადი სალმონელოზით, ხოლო შედარებით იშვიათად — პირველადი სალმონელოზით დაავადებული ცხოველის ხორცი. ეს იმიტომ, რომ კლინიკურად დაავადებული ცხოველის დაკვლა არც კანონითაა ნებადართული და არც ხალხი მიმართავს ამას. ასეთ დაკვლას იძულებითი მდგომარეობით დაკვლა ეწოდება.

ცხოველებში, მათ შორის მღრღნელებშიც, სალმონელას ჯგუფის ბაქტერიები სტოვებენ მტარებლობას, ამიტომ, როცა ადამიანის განავალში მაინც ნახულობენ მათ, უყურადღებოდ არ უნდა დატოვონ ასეთი შემთხვევები. დოც. ნ. აბესაძემ, ო. ხუბუტიამ და ს. რცხილაძემ შეძლეს ეჩვენებინათ, რომ აღმოსავლეთ საქართველოს მინდვრის 2000 მღრღნელიდან 32 ატარებდა სალმონელას ჯგუფის ბაქტერიებს.

ტოქსიკოინფექცია უფრო ხშირია ხორცის დაკეპილი სახით გამოყენებისას, რაც უნდა აიხსნას იმით, რომ მეორადი სალმონელოზის ან უკვე განვითარებული ბაქტერიემიის შემთხვევაში ეს მიკრობები უმთავრესად თავმოყრილი არიან ლიმფურ კვანძებში (დახლეჩა-დაკეპით მათ შესაძლებლობა ეძლევათ შეერიონ საშმელში გამოყენებული ხორცის კუნთოვანი ქსოვილის მთელ მასას) და არა იმით, რომ ფარშს შერეული ჰქონდა პური, რომელმაც თითქოს ხელი შეუწყო მათ გამრავლებას. დამტკიცებულია, რომ სალმონელას ჯგუფის მიკრობებს შეუძლიათ თვეობით გაძლონ სველად დამარილებულ ხორცში, ხოლო წლობით — კვერცხის ფხვნილში. განსაკუთრებით საშიშია ბატისა და იხვის კვერცხი (როგორც ახალ, ისე მშრალ მდგომარეობაში). სუფრის მარილის მიმართ მაღალგამძლეობას იჩენენ როგორც სალმონელები, ისე სტაფილოკოკები.

ტოქსიკოინფექციის ნამდვილად არსებობის დასამტკიცებლად საჭიროა ეპიდემიოლოგიური ჯაჭვის შეკვრა, ანუ ერთი და იგივე მომწამლავი ბაქტერიის აღმოჩენა მოხმარებულ პროდუქტ-

ში, დაზარალებული სუბიექტის პირნაღებინებ მასაში, განავალსა და სისხლში (უკანასკნელში ჰემოკულტურით ან აგლუტინაციის ტიტრის თანდათანობით ზრდით). ამრიგად, ტოქსიკოინფექციის შემთხვევაში გამომწვევ მიკრობს აღმოაჩენენ საეჭვო პროდუქტებში, პირნაღებინებ მასაში, განავალში და, ავადმყოფობის საწყის პერიოდში, სისხლში (ჰემოკულტურა), ანდა აღმავალი აგლუტინაციის ტიტრით შემდეგში (ე. ი. 8—10 დღის მერე). ასეთი ბაქტერიული ენდოტოქსინით მოწამლული სისხლის შრატში აღმოჩენილი უნდა იყოს სათანადო აგლუტინინები. ტიტრი მე-16 — მე-20 დღეს უფრო მაღალი გახდება. მიღებული პასუხის დასაზუსტებლად საჭიროა გამოყოფილი კულტურის სათანადო სახის ტიპირება ფაგით (ფაგოტიპაჟით). მიუხედავად ამისა, უმჯობესია ასე სხვადასხვა გზით გამოვლენილ მიკრობთა ვირულენტობის დამტკიცება თეთრ თაგვებზე ჩატარებული ბიოლოგიური ცდებით. თაგვს მიკრობს აძლევენ პირიდან, თუ ვარაუდი დამტკიცდება, იგი ინფექციის შედეგად 10—14 დღეში კვდება[1].

მკურნალმა ექიმმა დაზიანებულს უნდა აღმოუჩინოს პირველი საექიმო დახმარება (კუჭის ამორეცხვა, საგულე საშუალებები და სხვ.), შემდეგ კი ავადმყოფი ან მისი ოჯახის წევრები უნდა დაკითხონ — როდის რა ჭამეს (წვნიანი კერძით გამოწვეული ბაქტერიული მოწამვლა უფრო ნაკლებ მოსალოდნელია, რადგან მას ცივად იშვიათად თუ ჭამენ), როგორ ჟურნელში იყო მომზადებული საჭმელი, რა სიმპტომები ჰქონდა ან აქვს ავადმყოფს, სად შეიძინა საეჭვო პროდუქტი და სხვ. ექიმი წინასწარ ავსებს სასიგნალო ბარათს — ფორმა № 58-ს და უგზავნის მას სანეპიდსადგურსა და ჯანმრთელობის დაცვის ზემდგომ ორგანოებს. დაკითხვასთან ერთად ექიმი საანალიზოდ იღებს საჭმლის ნარჩენებს, პირნაღებინებ მასას, განავალს[2] და გზავნის სეს-ის ლაბორატორიაში ქიმიური და ბაქტერიოლოგიური, ე. ი. ყოველმხრივი ლაბორატორიული გამოკვლევისათვის. საანალიზო ნიმუშებს ექიმმა უნდა დაურთოს მომხდარი შემთხვევის დეტალური აღწერილობა, მოწამლულთა რაოდენობა, აღწეროს კლინიკური სურათი და გამოთქვას აზრი იმის შესახებ, თუ რა მიაჩნია მოწამვლის მიზეზად ქიმია თუ მიკრობი და რატომ. ასეთი ჩვენება აადვილებს ლაბორატორიული ანალიზის მიზნობრივად სწორად და დაჩქარებით წარმართვას.

დაავადებულის საავადმყოფოში მიყვანისას პირველი დახმარების აღმომჩენს ევალება პირნაღები მასის, კუჭის ამონარეცხისა და გა-

---

[1] სალმონელას ნაზარდი ენდოზე და პლოსკირევის ნიადაგზე უფერულია, ბის-მუტსულფიდზე კი — შავი.

[2] განავალი მყრალია, დეფეკაციის სიხშირე კი — 5—10-ჯერ დღეში.

ნავლის ცალ-ცალკე მოგროვება წინასწარ მომზადებულ სტერილურ ჭურჭელში და ანალიზისათვის მათი გაგზავნა უახლოეს სანიტარიულ-ეპიდემიოლოგიურ სადგურში.

სანეპიდსადგურის ლაბორატორიაში დაუყოვნებლივ ახდენენ დათესვას, მონარჩენს კი გადასცემენ ქიმიურ ლაბორატორიას — ქიმიური შხამების შემცველობის გამოკვლევის მიზნით. ამავე დროს სანეპიდსადგურის კვების ექიმი და ეპიდემიოლოგი ნახულობენ ავადმყოფს, აზუსტებენ მოწამვლის ვითარებას, ადგენენ სად შეიძინეს პროდუქტი, როგორ დაამუშავეს იგი, რამდენმა სულმა ჭამა, რამდენი ხანი გავიდა დაავადების დაწყებამდე, რა მოვლენებით დაიწყო და როგორ განვითარდა დაავადება, ეცნობიან საავადმყოფოს მკურნალი ექიმის დასკვნასაც და შექმნილი შთაბეჭდილების საფუძველზე აძლევენ დამატებით საორიენტაციო მითითებებს სანეპიდსადგურის ბაქტერიოლოგებსა და ქიმიკოსებს.

შემდგომ ეტაპზე სინჯებს აიღებენ საეჭვო პროდუქტების გამყიდველი ორგანიზაციებიდანაც, რომლებსაც სათანადო ჩვენებათა შემთხვევაში საკითხის საბოლოოდ გამორკვევამდე დროებით უნდა შეაჩერებინონ ამ პროდუქტის რეალიზაცია.

ტოქსიკოზი, ბოტულიზმი. ბოტულიზმი ტოქსიკოზების ყველაზე მკაფიო მაგალითია. მისით მოწამვლა მსოფლიოში პირველად აღწერეს რუსმა მეცნიერებმა ზ ე ნ გ ბ უ შ მ ა 1818 წელს, ხოლო ჩ უ გ ი ნ მ ა და ა რ უ ს ტ ა მ ო ვ მ ა კი 1883—1891 წწ. ბოტულიზმის გამომწვევი 1896 წელს დაადგინა ვ ა ნ ე ნ ე ნ გ ე მ მ ა და მალე კ ო ნ ს ტ ა ნ ტ ი ნ ო ვ მ ა ც დაადასტურა, რომ ასეთ მოწამვლას იწვევს Clostr. botulinus-ი. ბოტულიზმი ვითარდება საჭმელთან ერთად (ხორცეული, ბოსტნეული, თევზეული) ანაერობული სპოროვანი კლოსტრიდუმ ბოტულინუსის მიერ გამომუშავებული ნეიროტოქსინის მიღების შედეგად. ინკუბაციის პერიოდი ჩვეულებრივ, 10-ოდე საათია, იშვიათად შეიძლება 1—2 საათი ან რამდენიმე დღეც (9—10 დღე); ეს ხდება მაშინ, როცა ორგანიზმში მოხვედება არა მზა ტოქსინი, არამედ კულტურა და ის სათანადოდ განვითარდება.

ბოტულიზმით შეპყრობილ ადამიანებს იშვიათად ერევათ გული ან ემართებათ ღებინება და მუცლის აშლილობა, ამიტომ მთავარ ყურადღებას იპყრობს მამოძრავებელი ნერვული სისტემის დამბლითი ხასიათის ისეთი სიმპტომები, როგორიცაა ზედა ქუთუთოს დაშვება (ptosis), გუგის გაფართოება (midriasis), მხედველობის გაორება (diplopia), ანიზოკორა, 1 გუგის გაფართოება, მეორესი კი შევიწროება. ნისტაგმი, ხმის დაკარგვა (aphonia), სუნთქვისა და ყლაპვის გაძნელება და სხვ. მაჯა პირველად გაიშვიათებულია, შემდეგ კი ინტოქსიკაციის ჩამოყალიბების შესაბამისად თანდათან ჩქარდება და წუთში

100—150-ს აღწევს. ტემპერატურა უფრო ხშირად ნორმალურზე დაბალია (ე. ი. ინტოქსიკაციის შესაბამისი. ადამიანი კვდება სუნთქვის ცენტრის დამბლის შედეგად, ისე როგორც ტეტანუსის დროს).

ბოტულიზმის გამომწვევ მიკრობთა რამდენიმე ტიპი არსებობს, რომელთა შორის მთავარია A და B. საბჭოთა კავშირში იშვიათად თავს იჩენს C და E ტიპიც. ბოტულიზმის A, B და E ტიპების ტოქსინი უფრო თერმოგამძლეა (80—100°), C და F კი შედარებით მალე იშლება (70—75°). ზოგი ავტორის აზრით, სტაფილოკოკი, თივის ჩხირი და სხვა აერობი (მიკრობები) თავისი თანაპოვნიერებით ხელს უწყობენ ბოტულინუსის ზრდას, რადგან ისინი ადგილზე თვითონ მოიხმარენ არსებულ ჟანგბადს და ამით კლოსტრიდიუმ ბოტულინუსს უქმნიან ხელსაყრელ, ანუ ვეგეტაციისათვის საჭირო ანაერობულ პირობებს. (მაგალითად, ბოსტნეულის კონსერვებში[1]) (სამკურნალოდ — სპეციფიკური შრატი, ანტიბიოტიკები, ფტალაზოლი და სხვ.). მატვევმა მიიღო A, B, C, E, F ტიპის ბოტულინუსის სადიაგნოსტიკო შრატები. ბოტულინუსის ჩხირი ვეგეტატიურ მდგომარეობაში ნაწლავ-ტიფური ჯგუფის ბაქტერიებივით არათბოგამძლეა, 63°-ზე იღუპება ნახევარი საათის განმავლობაში. მაგრამ მას შეუძლია გადავიდეს სპოროვან მდგომარეობაში და ასეთმა ფორმამ გაუძლოს დუღილის ტემპერატურას 5—6 საათის განმავლობაშიც კი. ამიტომ ხდება, რომ მოხარშული ან შემწვარი ხორცი, თუნდაც ის დაინფიცირებული იყოს იმ მიკრობით, მალე გამოყენებისას არ იწვევს მოწამვლის მოვლენებს, მაგრამ საკმარისია დავაცადოთ რამდენიმე საათი, თუ ხორცი გასტერილებული არ იყო, მასში შემონახული კლოსტ. ბოტულინუსის სპორები ხელახლა იწყებენ გამრავლებას და გამოიმუშავებენ ერთობ შხამიან ეგზოტოქსინს, რაც ხდება მოწამვლის მიზეზი. (მჟავე გარემო, მაგალითად, პამიდვრის მწნილი ამ ტოქსინს არ შლის, ტუტე კი — შლის).

ბოტულიზმით გამოწვეული სიკვდილიანობა 70—80%-ს უდრიდა მანამ, ვიდრე არ გამოიყენებდნენ ყველა ტიპის შხამსაწინააღმდეგო სპეციფიკურ პოლივიტამინურ ანტიბოტულინურ შრატებს. შეშხაპუნების წინ ხდება A, B, C, E, F ანტიტოქსინური შრატების ex-tempore-ს შერევა. ამპულებს ხელში დაჭერით ან თბილ წყალში ჩაშვებით 35—37°-მდე ათბობენ; ერთდროულად კუნთებში შეჰყავთ თითო ტიპის 50—50 ან 100—100 ათასი საერთაშორისო ერთეული, ე. ი. სულ 500000 ერთეული, თუ მოწამვლის მოვლენებმა არ გაიარა, განმეორე-

---

[1] ბოსტნეულის კონსერვები ნახსენებია იმდენად, რამდენადაც ისინი ნიადაგის დაბინძურების გამო შეიძლება ამ ტოქსიკოზის მიზეზად იქცეს, მით უმეტეს თუ კონსერვი დამზადებულია შინაურ პირობებში.

ბით შეჰყავთ ისეთივე დოზები 5—10 საათის შემდეგ. დესენსიბილიზაციის მიზნით რეკომენდებულია ბ ე ზ რ ე დ კ ა ს წესი. ჯერ შევუშხაპუნებთ კანქვეშ მხოლოდ 0,1 მლ შრატს, თუ 30 წუთში არ გაწითლდა—0,2 მლ. თუ 1 საათის შემდეგ გართულება არაა—დანარჩენს, თუ გაწითლდა, საჭიროა ანტიჰისტამინური პრეპარატები (დიმედროლი. სუპრასტინი) შრატთან ერთად სხვა ადგილზე, სხვა შპრიცით შეიყვანება ანტიტოქსინიც, (კუნთებში — ანდრენალინი ან სტრიქნინი).

ზოგიერთი ავტორი (ბვრიძე, გრომაშევსკი და სხვ.) ამტკიცებს, რომ ბოტულიზმი, გარდა ტოქსიკოზისა, შეიძლება იყოს ტოქსიკოინფექციურიც, ე. ი. ინკუბაციით, ტემპერატურით და სხვ. რადგან გარდაცვლილის სხეულის გაკვეთისას ასეთ შემთხვევაში ადგენენ ბაქტერიემიას, ე. ი. სპორის ვეგეტატიურ ფორმაში გადასვლას და გამრავლების დაგვირგვინებას. ასეთი შემთხვევები ძალიან იშვიათია, რადგან ბოტულიზმი უმეტესად მხოლოდ ტოქსიკოზის აქცენტით მიმდინარეობს[1].

ვინც ბოტულინუსიანი საკვები შეჭამა, პროფილაქტიკის მიზნით, ყველას უნდა შევუშხაპუნოთ ანტიბოტულინური შრატი, მიუხედავად იმისა, გამოვლინებულია თუ არა დაავადება.

სტაფილოკოკები და სტრეპტოკოკები. ეს მიკრობებიც მომშხამავების გამომწვევთა ჯგუფს ეკუთვნიან. სტაფილოკოკი (ოქროსფერი და თეთრი), როგორც ტოქსიკოზის აღმძვრელი, მეტწილად გვხვდება რძითა და სახამებლით მდიდარ პროდუქტებში, როგორიცაა საშაქარლამო ნაწარმი, კარტოფილის პიურე და აგრეთვე ცილით მდიდარ რძეში, ხაჭოში და ხორცში. ეს იმით შეიძლება აიხსნას, რომ შაქრის უხვი თანაპოვნიერება ამორჩევით აფერხებს სხვა მიკრობების გამრავლებას და ხელს უწყობს სტაფილოკოკებს.

სტ ა ფ ი ლ ო კ ო კ ე ბ ი თ რძის დაინფიცირების მიზეზი შეიძლება იყოს მუწუკიანი (სტაფილოდერმია) ადამიანი ან მასტიტიანი ძროხა, ანდა ზედა სასუნთქი გზების ანთებიანი (კატარიანი) ავადმყოფიც. სტაფილოკოკით მოწამვლას, რომელიც პირველად ვ. ლ ა შ ჩ ე ნ კ ო ვ მ ა აღნიშნა. ძალიან ხანმოკლე ინკუბაციის პერიოდი (1 — 2 საათი) აქვს. ამის შემდეგ ვითარდება გასტროენტერიტი (კუჭის არეში ტკივილის აქცენტით) და ღებინება. ხშირია ტკივილი წვივების არეშიც. დაავადების ხანგრძლივობა, ჩვეულებრივ, 24 საათია. მოწამლული ძალიან მალე იგრძნობს შეღავათს, თუ მას გამოვუწვევთ ღებინებას და ამოვურეცხავთ კუჭს. მოწამვლის მიზეზია ეგზოტოქსინი

---

[1] თუ მასალა გამთბარი იყო 80°-მდე და მივიღეთ ზრდა, მოშხამვა სპოროვანი ფორმითაა, თუ იზრდება გაცხელების გარეშე, ვეგეტატიურია. სისხლის კოლტიდან აკეთებენ დანათესს, ხოლო შრატიდან აგლუტინაციის რეაქციას.

(ენტეროტოქსინი), რომელიც საკმაოდ თბოგამძლეა და დუღილის ტემპერატურას 60—90 წუთის განმავლობაში იტანს.

ანალიზით გამოყოფილი კულტურის შხამიანობის დასამტკიცებლად ცდებს ატარებენ კატის კნუტებზე, რომლებსაც ის არ კლავს, მაგრამ დამახასიათებელ კლინიკურ ნიშნებს უვითარებს. ბიოლოგიური ცდის ჩატარება შეიძლება აგრეთვე ლეკვებსა და წრუწუნებზე (კვებით). გამონაწვლილი ვენაში შეიძლება შეუყვანონ მხოლოდ დიდ კატებს. ცდა შეიძლება ჩავატაროთ ბაყაყ rana pipiens-ზეც გამონაწვლილის პირიდან მიცემით. სტაფილოკოკური მოთესვისა და შესაძლო ტოქსიკოზის სადიაგნოსტიკოდ ზოგი ავტორი საეჭვო პროდუქტის გამონაწვლილში ეძიებს ამ კოკის ცხოველმყოფელობისა და, მაშასადამე, თანაარსებობის დამახასიათებელ ფერმენტ ჰიალურონიდაზას. მათი აზრით, ჰიალურონიდაზას ნახვა შეიძლება, მაგალითად, შპროტსა და ზეთით შეკაზმულ სხვა თევზის კონსერვებშიც, თუ მათი პასტერიზაცია ან გაუვნებლობა ზედმიწევნით კარგად არ არის ჩატარებული.

ზოგი ავტორი მიიჩნევს, რომ ნაწლავის ჩხირის უხვი რაოდენობით თანაპოვნიერება ხელს უწყობს სტაფილოკოკურ ტოქსიკოზს, რადგან ენტეროტოქსინი წარმოიქმნება C_2O-ით 20%-მდე მდიდარ გარემოში.

სტაფილოკოკური მოწამვლა შეიძლება გამოიწვიოს ჰემოლიზურმა სტაფილოკოკმაც. აშშ-ში 1945—1947 წლებში საკვებისმიერი მოწამვლის (თევზის კონსერვებით) 50000 შემთხვევიდან 80% ჰემოლიზურ სტაფილოკოკზე მოდიოდა. პროფილაქტიკაში მნიშვნელობა აქვს არა მარტო დაჩირქებული ხელით მუშაობის აკრძალვას, არამედ ზედა სასუნთქი გზების მწვავე კატარიანთა მორიდებასაც (წვეთური გზა), გამორიცხული არ არის მტარებლობაც.

სტრეპტოკოკები. სტაფილოკოკების მსგავსია სტრეპტოკოკები, რომელთა მომწამვლელ უნარს უფრო და უფრო მეტნი აღნიშნავენ, თუმცა საკითხი ჯერ კიდევ შესწავლის პროცესშია. მათ ტოქსიკოინფექციებს აკუთვნებენ.

არაყოველთვის მომწამლავი ბაქტერიები. არაყოველთვის მომწამლავი, ანუ პირობითად პათოგენური ბაქტერიები ეწოდება ისეთ მიკროორგანიზმებს, რომელთა მომწამვლელი მოქმედება თავს იჩენს მხოლოდ განსაკუთრებულ ხელშემწყობ პირობებში, როგორიცაა ორგანიზმის დასუსტება ან ბაქტერიების ძალიან დიდი, ულტრარაოდენობით არსებობა საკვებ მასალაში და სხვ.

ასეთ მიკრობებს ეკუთვნის: Bact. proteus vulgaris mirabilis, Bacilus perfringens — A (იგივე Clostridium welchii), Bact. paracoli, Bact. morganii, Bact. cereus, Bact. pyocianaus (ვ. კაციტაძე).

და სხვ. ამათგან Bacil. perfringens, როგორც ბევრი აირის მომცემს, ინგლისში პურის ასაფუებლადაც კი იყენებენ. ისინი მოწამვლის მიზეზად მიიჩნევა მხოლოდ იმ შემთხვევაში, თუ გამორიცხული იქნება მოწამვლის ყველა სხვა ხასიათის შესაძლო მიზეზი და რომელიმე აქ დასახელებული მიკრობი აღმოჩნდება კვლევისათვის (დადასტურებისათვის) საჭირო ყველა ეპიდემიოლოგიური ეტაპით, რადგან ყველა მათგანის ნახვა მრავალ შემთხვევაში შეიძლება სრულიად ჯანსაღი ადამიანის განავალშიც.

ამ მიკრობთა შორის ბოლო ხანებში მოწამვლის მეტ უნარს ამჟღავნებენ Proteus vulgaris-ს, რომელსაც შეუძლია ზრდა როგორც აერობულ, ისე ანაერობულ პირობებში. დღეს შესაძლოდ მიაჩნიათ პროტეუსით მოწამვლის გამოწვევა მხოლოდ იმ შემთხვევაში, თუ ის საკვებ პროდუქტში ძალიან დიდი რაოდენობით დაგროვდება. პროტეუსით გამოწვეული მოწამვლის კლინიკური გამოვლინება ზოგადად წააგავს სალმონელას ჯგუფით გამოწვეულ ტოქსიკოინფექციას (პროტეუსით გამოწვეულ მოწამვლის ერთი მასობრივი შემთხვევა მარნეულის რაიონში აღწერილი აქვს ექ. ო. ხუბუტიას 1946 წელს).

რაც შეეხება ამ ჯგუფში მოხსენიებულ დანარჩენ მიკრობებს, როგორიცაა, მაგალითად, კლოსტრიდიუმ-ველჩი, ანუ პერფრიგენსის ჩხირი, პარაკოლისა და მორგანის ჩხირები და სხვ., მათი დამოუკიდებელი მოწამვლის უნარის შესახებ ჯერჯერობით გაცილებით მცირე მასალაა დაგროვილი. ცნობილია შემთხვევები, როცა მოწამვლის კლინიკური სურათი უდავოა და ეპიდემიოლოგიურ-ლაბორატორიული გამოკვლევით, დასახელებულ მიკრობთა გარდა სხვა ვერაფერ მიზეზს, თუნდაც საეჭვოს, ვერ პოულობენ.

ამ ბოლო დროს ბავშვთა დიარეების მიზეზად ასახელებენ ე. წ. აერომონადებს, კოკსაკისა და ეკოს ენტერო ვირუსებს და ადენოვირუსებს.

ნ. შავდია და გ. კაციტაძე ამ ჯგუფებთან ჰალოფილური დაავადების მიზეზად მოიხსენიებენ პარაჰემოლიზურ ვიბრიონს ოკეანო მონადების ჯგუფიდან.

საკვებით მოწამვლის სიგნალიზაცია

საკვებით მოწამვლის შესახებ ცნობა უნდა შეავსოს იმ ექიმმა, რომელიც აღმოუჩენს დახმარებას მოწამლულს. შევსებული ცნობა უნდა გაიგზავნოს არა უგვიანეს 12 საათისა რაიონის სანეპიდსადგურში ქალაქად და რაიონის მთავარ ექიმთან — სოფლად. ავსებენ სასწრაფო ფორმა № 58-ს.

ისეთ შემთხვევაში, როცა მოწამვლა მასობრივი ხასიათისაა, ანდა,

თუნდაც ერთეული შემთხვევა სიკვდილით მთავრდება, ცნობას აგზავნიან უსწრაფესი საშუალებით — დაუყოვნებლივ (დეპეშა, ტელეფონი და სხვ.) უფრო უმაღლეს სანეპიდორგანოებში.

ცნობაში აღინიშნება

დასახლებული ადგილის სახელწოდება, როდის და რა პირობებში მოხდა მოწამვლა.

ივსება მასობრივი მოწამვლის დროს	ივსება მოწამვლის ცალკეულ შემთხვევებში
მოწამვლის შემთხვევათა საერთო რაოდენობა ———	მოწამლულის გვარი, სახელი, მამის სახელი, სქესი —
მათ შორის 15 წლამდე ასაკის მოზარდები ———	ასაკი ———
	მისამართი ———

1. ის ადგილი, დაწესებულება, სადაც ავადმყოფმა შეიძინა ან მიიღო საჭმელი. ———
2. პირველად როდის მიმართა ექიმს და რა სახის დახმარება აღმოუჩინეს. ———
3. სად გაეწია ამბულატორიული ან სტაციონარული დახმარება. ———
4. რა პროდუქტს მიაწერენ მოწამვლის ვამოწვევას და რატომ? ———

სასწრაფო ცნობის მიღებისთანავე რაიონის სანეპიდსადგური იწყებს მოწამვლის შემთხვევის სრულ სანიტარიულ-ეპიდემიოლოგიურ გამოკვლევას და საბოლოო ლაბორატორიული მიზეზის დადგენის შემდეგ ავსებს სპეციალურ სარეგისტრაციო ბარათს, რომელსაც დაუყოვნებლივ უგზავნის ჯანმრთელობის დაცვის ზემდგომ დაწესებულებას. მის ბარათში, გარდა ზემომოყვანილი კითხვებისა, აღნიშნული უნდა იყოს:

1. კვების საეჭვო პროდუქტების ლაბორატორიული ანალიზის შედეგები ———
2. დაზარალებულთა განყოფილების ლაბორატორიული ანალიზის შედეგები ——
3. იმ დაწესებულების სანიტარიული მდგომარეობა, სადაც იყო გაცემული მოწამვლის გამომწვევი პროდუქტი ———
4. რა ღონისძიებებია მიღებული სანეპიდსადგურის მიერ დამნაშავეთა მიმართ ———

შევსების თარიღი ———

ექიმის ხელისმოწერა ———

მასობრივი მოწამვლის შემთხვევებში ბარათს უნდა დაერთოს დაზარალებულთა სია — თითოეულის სქესის, ასაკისა და მოწამვლის საბოლოო შედეგების ჩვენებით.

ცნობილია, რომ კვების ყველა პროდუქტი შეიძლება იყოს ამა თუ იმ ინფექციის გადატანის მნიშვნელოვანი აგენტი და ხელშემწყობი. მაგალითად, ინფიცირებულმა ფართო მოხმარების ზოგიერთმა მცენარეულმა ან ცხოველურმა პროდუქტმა (რძემ და სხვ.) შეიძლება გამოიწვიოს ამა თუ იმ გადამდები დაავადების დიდი მასშტაბით გავრცელება.

კვების მეშვეობით შეიძლება გავრცელდეს ისეთი ინფექციები, როგორიცაა ტუბერკულოზი, თურქული, ჯილეხი, ბრუცელოზი, მუცლის ტიფი, ქოლერა, დიზენტერია. შეიძლება გავრცელდეს სხვადასხვა ჰელმინთებიც.

ჯილეხის ინფექციის ერთ-ერთ წყაროდ რომ მხოლოდ ხორცია მიჩნეული იმითაც ხსნიან, რომ ამ სენით შეპყრობილ ძროხას რძე უშრება და, მაშასადამე, ის აღარ არის Bacil anthrax-ის გავრცელების წყარო.

სამაგიეროდ, რძის უხვად დაინფიცირების მაგალითია ბრუცელოზი, რომელიც საქართველოში 1922 წელს პირველად ნ. მახვილაძემ და ს. კანდელაკმა აღწერეს. შემდეგ კი ეპიდემიოლოგიურად შეისწავლა პროფ. ვლ. ანთაძემ; ამიტომ ბრუცელოზით დაავადებული ცხოველის რძე პასტერიზაციის ან ადუღების გარეშე არ უნდა გამოიყენონ არც სასმელად და არც ყველის, ნაღების, კარაქისა და სხვა პროდუქტების დასამზადებლად, გასაყიდად არ უნდა დაუშვან (თუ საეჭვო რძე ან მისი პროდუქტი ისევ შეიცავს ფერმენტ ფოსფატაზას, ეს იმას ნიშნავს, რომ ის თერმულად გაუვნებლებული არ ყოფილა).

ამ მხრივ ძალიან საშიშია ნედლი (ჭყინტი) ყველი, რადგან იგი იყიდება ისე, რომ მოხმარებამდე გასული არ არის იმდენი დრო, რამდენიც აუცილებელია ბრუცელოზის მოსასპობად. ამიტომ პროფ. ვ. ანთაძის წინადადებით გასაყიდად არ უნდა დაუშვან ის ყველი, რომლის ხანდაზმულობის მაჩვენებელი მჟავურობა ნაკლებია ტერნერის 300°-ზე ან რომელშიც წყაქის გავლენით NCl-ის შემცველობა ნაკლებია 5%-ზე (ამ გზით შეიძლება გააკონტროლონ ყველის დამზადებიდან გასულია თუ არა იმდენი დრო, რამდენიც საჭირო იყო მასში ბრუცელოზის მოსასპობად, ე. ი. 2-3 თვე).

როგორც ვხედავთ, აღებულია ისეთი მაჩვენებლები, რომლებიც ყველს არ შეუძლია შეიძინოს 2 თვეზე ადრე, ე. ი. იმ ვადაზე ადრე, რაც საჭიროა ბრუცელების მოსასპობად, თუკი ასეთი მიკრობები რძეში იყო. ეს მიდგომა მიზანშეწონილია იმიტომაც, რომ, გარდა ღია

ფორმით დაავადებისა, ბრუცელოზიანი ცხოველი შეიძლება ბაქტერიამტარებელიც იყოს.

ბრუცელოზიანი ცხოველები პირველ რიგში უნდა ჩააბარონ საკლავად ხორცის დამამზადებელ ორგანიზაციებს.

ბუნებაში ბრუცელოზის მიკრობთა მტარებლები შეიძლება იყვნენ აგრეთვე სისხლისმწოველი ტკიპები, მღრღნელები და ჩლიქოსანი ნადირები. ამ დაავადების სამკურნალოდ გამოყენებულია ბიომიცინი, ტერამიცინი და ანტიბრუცელოზური — მოკლული — ვაქცინა, პროფილაქტიკისათვის კი — ცოცხალი ვაქცინით აცრა.

თურქული. უჩნდება მსხვილფეხა რქიან საქონელს, ცხვარს, თხას და ღორსაც. სნებოვნდება პირის ლორწოვანი და ენა. ასეთი ცხოველის ხორცის გამოყენება შეიძლება მხოლოდ პირობითად, ე. ი. კარგად მოხარშვით, ასევე რძეც.

ბაქტერიამტარებელი, როგორც საკვებისმიერი ინფექციის შესაძლო წყარო

ცნობილია, რომ გარდა ავადმყოფისა, ინფექციის გავრცელების წყაროდ შეიძლება იქცეს ბაქტერიამტარებელი, რომელიც მიკრობებს გამოყოფს შარდსა და განავალთან ერთად (მაგალითად, მუცლის ტიფის ან დიზენტერიის დროს) ან ნახველსა და ნერწყვთან ერთად (მაგალითად, დიფთერია ან ზედა სასუნთქი გზებიდან — სტაფილოკოკური დაავადების დროს).

ბაქტერიამტარებელნი შეიძლება იყვნენ: 1. ჯანსაღი მტარებელნი, ანუ ისეთი პირები, რომელთაც ანამნეზში არ აღენიშნებათ ამა თუ იმ ინფექციური დაავადების გადატანა, მაგრამ ამ დაავადების გამომწვევ ბაქტერიებს კი გამოყოფენ; 2. რეკონვალესცენტები, ანუ ის პირები, რომლებმაც გადაიტანეს ესა თუ ის ინფექციური დაავადება და ამჟამად კლინიკურად ჯანმრთელნი არიან, მაგრამ ამ დაავადების გამომწვევ მიკრობებს მაინც ატარებენ და გამოყოფენ გარემოში.

რეკონვალესცენტებს პრაქტიკული თვალსაზრისით ორ ჯგუფად ყოფენ: მწვავე რეკონვალესცენტებად, ანუ ისეთ მტარებლებად, რომლებსაც კლინიკური გაჯანსაღების შემდეგ სამ თვეზე მეტ ხანს არ უგრძელდებათ ბაქტერიამტარებლობა (ტრეგერობა), და ქრონიკულ რეკონვალესცენტებად, რომლებიც ბაქტერიამტარებლობას სამ თვეზე მეტი დროის განმავლობაში ინარჩუნებენ.

ეპიდემიოლოგიური თვალსაზრისით უფრო საშიშია პირველი ჯგუფის (ე. ი. ჯანსაღი) ბაქტერიამტარებელი, რადგან ასეთი პიროვნება ირგვლივმყოფებში არავითარ ეჭვს არ იწვევს, მჭიდრო ურთიერთო-

ბაშია მოსახლეობასთან და, ამგვარად, ხდება დაავადების გავრცელების ფარულ წყაროდ. მაგალითად, მუცლის ტიფის ბაქტერიების ერთ გამომყოფს (მტარებელს) შეუძლია დღე-ღამის განმავლობაში შარდთან და განავალთან ერთად გამოყოს ასობით მილიონი ბაქტერია. ასეთმა პირმა მხოლოდ შარდის თითოეულ მილილიტრს შეიძლება გამოაყოლოს მუცლის ტიფის 200—300 ათასამდე ბაქტერია.

დაკვირვებიდან ჩანს, რომ ზოგიერთი პირი, რომელიც მუცლის ტიფით ან დიზენტერიით იყო ავად, მაგრამ უკვე კლინიკურად ჯანმრთელია, ბაქტერიებს კიდევ დიდი ხნით ინარჩუნებს და შეიძლება ამ დაავადებათა გავრცელების მიზეზი გახდეს წლების განმავლობაში და სიცოცხლის უკანასკნელ დღემდეც კი[1].

მუცლის ტიფის ან დიზენტერიის მოხდის შემდეგ გამოჯანსაღებული ადამიანი ბაქტერიამტარებლობას, ჩვეულებრივ, 8—10 კვირის განმავლობაში ამთავრებს. ასეთი რეკონვალესცენცია მამაკაცებში შეიძლება დარჩეს შემთხვევათა დაახლოებით 0,2%-ში, ხოლო ქალებში — 0,4%-ში.

ცნობილია, რომ ორგანიზმში ტიფ-პარატიფის ჯგუფის ბაქტერიების დეპო ნაღვლის ბუშტია, ამიტომ ბაქტერიამტარებლობაზე გამოკვლევის დროს ნაწლავებში საძიებელი ბაქტერიების უფრო დიდი რაოდენობით გამოდევნის მიზნით გამოსაკვლევ პირს უნდა მისცენ ნაღვლის ბუშტის რაიმე გამღიზიანებელი, მაგალითად, ინგლისური მარილის თბილი წყალხსნარი.

მარილის მიღება და შემდეგ საანალიზოდ faece-ის აღება საჭიროა ხდებოდეს მხოლოდ ადგილზე (ლაბორატორიაში) საამისოდ სპეციალურად მოწყობილ ოთახსა და ჭურჭელში.

დეფეკაციის პირველი გამონაყოფი ძველ, ნაღვლის იძულებითი გადმონაწოვის არშემცველი გამონაყოფია. ასეთ განავალში გამოყოლილი ებერტის ჩხირები შეიძლება დახოცილი ან დათრგუნვილი იყვნენ ნაწლავების კომენსალური ფლორით ან ბაქტერიოფაგით, ამიტომ მას საანალიზოდ არ იყენებენ და განმეორებით გამოყოფას ელოდებიან.

ზოგჯერ ძლიერი ეჭვის მიუხედავად, განავალიდან არ ხერხდება ებერტის ჩხირების გამოყოფა. მაშინ ნაღვლის ბუშტის შიგთავსს ამოიღებენ დუოდენური ზონდით.

არის შემთხვევები, როცა განავალი საანალიზოდ უნდა გადაგზავნონ შორ მანძილზე მდებარე ლაბორატორიაში, რასაც შეიძლება 24

[1] მაგალითად, ვოგანი აღწერს ინგლისის აგენტ — ბაქტერიამტარებელ — მერი მილონს (განაუს გერმანელთა გარნიზონიდან), რომელმაც თავისი შესაძლებლობით მტრის 200-მდე სამხედრო მეთაურს შეჰყარა მუცლის ტიფი (რისთვისაც ისტორიამ მას ტიფიანი მერი შეარქვა).

საათზე მეტი დრო დასჭირდეს. ასეთ ვითარებაში საანალიზო მასას უმატებენ ერთიორად მეტი მოცულობის კონსერვანტს (რომელიც შედგება 30 გ გლიცერინისა და 70 მლ 0,6%-ანი NaCl-ის ხსნარისაგან), ეს კი 24 საათის მაგიერ 48 საათის ვადაში ანალიზის საკმაოდ წარმატებით ჩატარების შესაძლებლობას იძლევა.

როცა მუცლის ტიფზე იკვლევენ ვიდალის რეაქციას, მხედველობიდან არ უნდა გამორჩეთ, რომ თუ პიროვნება აცრილი იყო მუცლის ტიფზე, მას ექნება ე. წ. შემორჩენილი ვიდალი, ამიტომ მუცლის ტიფი დადასტურებული მაშინ იქნება, თუ ტიტრი თანდათან იზრდება.

ეპიდემიათა საწინააღმდეგო ღონისძიებები კვების ქსელში

მღრღნელებთან ბრძოლა. მღრღნელები, გარდა იმისა, რომ საშიში არიან ინფექციურ დაავადებათა — შავი ჭირის, ბრილის დაავადების, (ვირთაგვების პარატიფიანი ტიფი), ვეილის დაავადების (ინფექციური სიყვითლე), ტულარემიის, ცოფისა და სხვ. გავრცელების მხრივ, შეიძლება აგრეთვე ცხოველთა ისეთი პარატიფური მიკრობების მტარებლები იყვნენ, როგორიცაა Bact. vtoclavi, B. tiphi murium, seu aërtrike და ამრიგად, ხელი შეუწყონ ტოქსიკოინფექციას სხვადასხვა კვების პროდუქტების დაინფიცირების გზით.

მღრღნელები მნიშვნელოვან როლს ასრულებენ აგრეთვე ტრიქინელების გავრცელებაში. მათ წინააღმდეგ ბრძოლა ცნობილია დერატიზაციის სახელწოდებით (Rat-თაგვი).

მღრღნელების წინააღმდეგ შეიძლება მექანიკური, ფიზიკურ-ქიმიური და ბიოლოგიური საშუალებების გამოყენება.

მექანიკური საშუალებებია ხაფანგების გამოყენება, სხვადასხვა საგოზავით ხვრელების ამოლესვა ან ბეღლების ბოძებზე ქოლგისებრად თუნუქის შემოვლება, ხომალდის დასაბმელ ბაგირებზე ლითონის მრგვალი თეფშების ჩამოცმა. ფიზიკური საშუალებაა, მაგალითად, ულტრაბგერების გამოყენება და სხვ.

ქიმიურ ღონისძიებებში მთავარი ადგილი უკავია ზოოციდურ, ანუ რატიციდულ შხამებს, რომლებსაც პურში, ცხიმსა და შაქარში ნიღბავენ. ამ შხამებს შორის აღსანიშნავია ბარიუმის კარბონატი ($BaCO_3$), ფტორაცეტატი (თაგვისათვის — 0,5 გ, ვირთაგვისათვის — 1 გ), აგრეთვე თუთიის ფოსფიდი ან ტალიუმის სულფატი (თაგვისათვის 20 მგ) და მრავალი სხვა ქიმიური საშუალება. არ უნდა დავივიწყოთ, რომ ზოგი მათგანი საწამლავია ადამიანისათვისაც. ამიტომ ამჟამად უფრო გავრცელებულია ნაკლებ საშიში ბარიუ-

მის კარბონატი ($BaCO_3$-ის სადერატიზაციო დოზა — 0,1 — 0,2 გ, ადამიანისათვის პრაქტიკულად უვნებელია) ან ახალი პრეპარატის ალფანაფტილთიოშარდოვანა, ანუ კრისიდი (ისიც ადამიანისა და სხვა ცხოველებისათვის უვნებელია). მისი ხმარების დოზებია: საკვების 0,5% თაგვებისა და 1% ვირთაგვებისათვის, ანდა ვირთაგვის კგ წონაზე 30 მგ. ახალი პრეპარატებიდან აღსანიშნავია რატინდანი, ანუ დიფენაცინი და ზოკუმარინი.

აირებიდან დერატიზაციისათვის ხმარობენ ციანწყალბადს, ქლორპიკრინს, გოგირდნახშირბადსა და სხვ. ეს აირები დერატიზაციისათვის გამოყენებულია საწყობებსა და გემებზე. მათი გამოყენების დროს საჭიროა ინსტრუქციის წესების მტკიცედ დაცვა (შეიძლება სოროებში CO_2-ის ჩაშვება).

სადერატიზაციო ბიოლოგიურ საშუალებებს მიეკუთვნება ისეთი ცხოველების გამოყენება, რომლებიც მღრღნელების ბუნებრივი მტრები არიან, მაგალითად, კატისა და ზოგიერთი ჯიშის ძაღლის (ფოქსტერიერი, პინჩერი და სხვ.). მღრღნელებთან ბაქტერიებით ბრძოლა უარყოფილია, რადგან ეს მეთოდი საშიშია ადამიანებისათვის.

მწერებთან ბრძოლა. არანაკლები მნიშვნელობა აქვს კვების დარგში ისეთ მწერებთან ბრძოლას, რომლებიც სამზარეულოებს, სასადილოებსა და საწყობებს ეტანებიან. გარდა იმისა, რომ ისინი იწვევენ ზიზღს, არიან სხვადასხვა ინფექციური საწყისების მექანიკური გადამტან-გამავრცელებლებიც.

სანიტარიის ამ დარგს, ე. ი. მავნე მწერებთან ბრძოლას, დეზინსექცია ეწოდება („ინსექტა“ მწერებს ნიშნავს).

ბუზი. ჩვეულებრივი ბუზი (Musca domestica) ძლიერ სწრაფად მრავლდება და ზაფხულში 18—20 დღეს ცხოვრობს. გამოანგარიშებულია, რომ ერთ წყვილ ბუზს პოპულაციის ხელშემწყობ პირობებში ზაფხულში შეუძლია რამდენიმე მილიონი ბუზი წარმოშვას.

ბუზი ნაწლავური ინფექციების მექანიკური გავრცელების ტიპური ფაქტორია. იგი იკვებება საჭმლის ნარჩენებით, გადანაყარით და ფეკალური მასით. ამის გამო მას ნაწლავებში, სხეულზე, ფეხებსა და ფრთებზეც კი დიდი რაოდენობით უგროვდება ათასგვარი მიკრობი და ჰიის კვერცხები.

დღე-ღამეში 1 ბუზი პირიდან გამონაყოფისა და განავლის სახით სხვადასხვა ადგილზე 200-მდე ლაქას, ე. ი. 200-მდე დაინფიცირებულ მაკროსკოპულ წვეთს სტოვებს.

ბუზებისაგან დაცვის საშუალებებია: ფანჯრებზე წმინდა ლითონის ან დოლბანდის აკვრა, წებოვანი ქაღალდის ან შაქარ-ფორმალინიანი ხსნარის გამოყენება და სხვ.

ტარაკანებს შეუძლიათ გადაიტანონ და გაავრცელონ ანკილოსტომის ან სხვა ჭიების კვერცხები, ლამბლიები, ამების ცისტები და სხვადასხვა ინფექციური დაავადების საწყისები.

ტარაკანების საწინააღმდეგოდ ხმარობენ გახურებით წყალგამოცლილ ბორაკს ($Na_2B_4O_7$)[1] შაქართან ან კარტოფილის ფქვილთან შერეულს, გოგირდით დაბოლებას ან ქლორპიკრინით დახრჩოლებას, ქლოროფოსის, კარბოფოსის ან მეტაფოსის მოფრქვევას.

დიდიხანია სადეზინფექციოდ ფართოდ იხმარებოდა ე. წ. **დდტ** — დუსტი (დიქლორდიფენილტრიქლორეთანი $C_{12}H_9Cl_{15}$), ჰექსაქლორანი — ჰექსაქლორციკლოჰექსანის ($C_6H_6Cl_6$) ფხვნილი. ბოლო წლებში გამოირკვა, რომ ზოგიერთმა ბუზმა გამოიჩინა **დდტ**-სადმი შეუვალობა, გადაურჩა დაღუპვას და ამის შემდეგ მოამრავლა ბუზების ისეთი თაობა, რომელზეც **დდტ** — დუსტი აღარ მოქმედებდა.

ბუზის კვერცხებს სპობს ქლორკირი და ჰექსაქლორანი. **დდტ**-ს ანალოგიურია მეტოქსიქლორი ($C_6H_{15}O_2Cl_3$), რომელიც გაცილებით იაფია და უფრო ნაკლებ ტოქსიკურიც ადამიანისა და ცხოველისათვის, ექტოპარაზიტებსა და მწერებს კი სპობს იმავე ძალით როგორც **დდტ**, ე. ი. საკმარისია 1 გ 1%-ანი ხსნარი 1 კვ. მ-ზე. ის აქტიურია ორ თვეს. უკანასკნელი 25 წლის განმავლობაში გამოშვებული იყო 1,5 მლნ ტონა **დდტ**, ამიტომ მას ნებისმიერი ქალის რძეშიც კი ნახულობენ.

უკანასკნელ ხანებში სამოილოვის სახელობის ინსექტოფუნგიციდების სამეცნიერო-კვლევითი ინსტიტუტის თანამშრომლებმა ხმარებიდან ამოიღეს ღრმად ტოქსიკური და ადამიანის ჯანმრთელობისათვის საშიში პრეპარატი **დდტ**-ე. მის მაგიერ შეიმუშავეს ახალი, ნაკლებ საშიში ინსექტიციდური პრეპარატი — ტრიქლორმეტაფოსი, რომელიც ფოსფორორგანული ნაერთია და რომელსაც საწარმო უშვებს ემულსიური კონცენტრატების სახით. არის უფრო ახალი პრეპარატიც — ანტიო. **დდტ**-ს გაძლიერებული სანიტარიული მეთვალყურეობით დროებით ქინქლებთან საბრძოლველად კვლავ იყენებენ, მაგალითად, ბაიკალ-ამურის მაგისტრალზე. მაშასადამე, ბუზებთან ბრძოლა, კომუნალურ ჰიგიენასთან კომპლექსში უნდა ტარდებოდეს, ე. ი. კარგად უნდა იყოს დაყენებული აგრეთვე კვების ობიექტის ტერიტორიის დაგვა-დასუფთავებისა და ნაგვის გატანის საქმეც, ე. ი. ასენიზაცია.

---

[1] 30 გ ბორაკი, 400 გ შაქარი, 1 ლ წყალი და ვანილინი უნდა წამოადუღონ და დაასხან თეფშებზე (ადამიანისათვის საშიში არ არის).

სოფლის მეურნეობის ინტენსიფიკაციას, რაც მშრომელი მოსახლეობის მატერიალური უზრუნველყოფის ამაღლებას გულისხმობს, მოყვა ზოგიერთი ისეთი შედეგი, რომელიც კვების ჰიგიენისტის ყურადღებას საჭიროებს. ეს არის მემინდვრეობაში, მებაღეობასა და მებოსტნეობაში გამოყენებული პესტიციდების[1] ტოქსიკური გავლენისაგან ადამიანის დაცვა, რადგან მსოფლიოს ბევრ სახელმწიფოში გვამების მასობრივი გაკვეთით დარწმუნდნენ, რომ არ იყო არც ერთი ისეთი გვამი, რომლის სხეულში ესა თუ ის პესტიციდი (მაგალითად, **დდტ** და სხვ.). არ აღმოჩენილიყო.

სპეციალისტების გამოთვლით სოფლის მეურნეობის მავნებლების, სარეველებისა და სხვადასხვა დამაავადებლის გავლენით კაცობრიობა მთელი შესაძლო მოსავლის მხოლოდ 75—80%-ს იღებს. ასეთი დანაკლისი კი ყოველწლიურად ნიშნავს ერთნახევარი მილიარდი ფუთი ხორბლის, სამი მილიონი ტონა კარტოფილისა და ორი ამდენი სხვა ბოსტნეულის დაკარგვას. სწორედ ამ დიდი დანაკლისის აღმოფხვრისათვის მსოფლიოს მეცნიერებმა შექმნეს სხვადასხვა დასახელების 1000-მდე პესტიციდი.

ამჟამად სსრ კავშირში ხმარობენ 150-მდე დასახელების შხამქიმიკატებს. ყველა მათგანზე დაწესებულია მეთვალყურეობა და თუ, რომელიმე მათგანს ადამიანისათვის რაიმე მავნე თვისება აღმოჩნდება (მაგალითად, **დდტ**[2], აღარ გამოიყენებენ და შეცვლიან ახალი, უფრო უვნებელი პრეპარატით).

პესტიციდების მეტი ნაწილი ეკუთვნის ქლორორგანულ და ფოსფორორგანულ ნაერთებს.

ასე ძლიერმოქმედ საშუალებებს აქვს ხმარებისა და შენახვის სპეციალური წესები, რომლებიც მთელი სიზუსტით უნდა დაიცვას სოფლის მეურნეობის ყველა მუშაკმა უბნის ექიმის მეთვალყურეობით. ეს ზრუნვა განამტკიცა 1979 წელს აგროქიმიური დარგების ერთ უწყებაში გაერთიანებამ.

მოსახლეობა რომ დაცული იყოს შხამქიმიკატებთან დაკავშირებული საშიშროებისაგან, სახელმწიფო სანიტარიულმა სამსახურმა გამოიმუშავა და სსრ კავშირის მთავრობამ 1965 წ. 10 ივნისს დაამტკიცა ყველა პესტიციდის ზღვრულად დასაშვები დოზები (მილიგრამობით კილოგრამ პროდუქტზე): მაგალითად, პერტანი, ხორბალში — 7 მგ, ბოსტნეულსა და ხილში — 14 მგ; მეტოქსიქლორი ყველა პროდუქტ-

---

[1] პესტი — მავნებელი — პარაზიტი, ციდი — მომსპობი.

[2] **დდტ** ხელს უწყობს ღვიძლის ციროზს, აქვს კუმულაციური თვისებები, გამოყოფა გრძელდება წლობით (მას უხვად აღარ ამზადებენ).

ში — 14 მგ; ჰექსაქლორანი და ქლოროფოსი ყველა პროდუქტში 1 მგ (ცხოველურში სულ არ უნდა იყოს), ქლორპიკრინი მარცვლეულში — 1 მგ, დიქლორეთანი მარცვლეულში — 7 მგ და სხვ.

არც ერთ პროდუქტში არავითარი კონცენტრაციით არ დაიშვება დარიშხანის შემცველი ნივთიერებანი (პარიზული მწვანე და სხვ.), ვერცხლისწყლის შემცველი ნივთიერებანი (გრანოზანი და მერკურანი), ალდრინი, ჰეპტაქლორი. არაჰიდროლიზებული თიოფოსი, არაჰიდროლიზებული მეტაფოსი, ოქტამეთილი, დინიტროორთოკრეზოლი, პოლიქლორპინენი, ბრომოვანი მეთილი, ნიტროფენი და სხვა პესტიციდები. სამაგიეროდ ხმარობენ მეტურინს, მოროციდს, ნიტროქლორს, ბენლიტსა და სხვა ახალ პესტიციდებს.

შხამქიმიკატებზე სამუშაოდ დაიშვებიან მხოლოდ ჯანმრთელობის წინასწარი შემოწმების შემდეგ. ეს შემოწმება პერიოდულად შემდეგაც გრძელდება და, თუ აღმოჩნდა, რომ ქოლინესთერაზას აქტივობა სხეულში 25%-ით ან მეტადაა დაკლებული, პიროვნება თავისუფლდება ამ თანამდებობიდან. შხამქიმიკატებზე მუშაობა მხოლოდ აირწინაღითაა დასაშვები და ისიც დღეში 4 საათით.

იმ სატრანსპორტო საშუალებების გამოყენება, რომლითაც გადააქვთ კვების პროდუქტები, არავითარ შემთხვევაში არ შეიძლება შხამქიმიკატების გადასატანად. პესტიციდების შესანახი ბინა ვარგისობის თვალსაზრისით უნდა მოიწონოს სანეპიდსადგურმა. ასეთი საწყობი დასახლებული პუნქტის სელიტებური ნაწილიდან დაშორებული უნდა იყოს 200 მეტრით მაინც და გამოიყენებოდეს მხოლოდ შხამქიმიკატების შესანახად (დალუქვისა და დაკეტვის წესების დაცვით. პესტიციდების ყოველგვარ ნარჩენებს ჩაფლავენ მიწაში).

ყველა სასოფლო-სამეურნეო ორგანიზაციამ, რომელიც გასაყიდად ან ჩასაბარებლად გაგზავნის ამა თუ იმ პროდუქტს, სერტიფიკატში უნდა უჩვენოს, როდის და რა შხამით იყო ეს ნედლეული დამუშავებული.

ზემო ნათქვამიდან გამომდინარეობს მნიშვნელოვანი დასკვნა იმის შესახებ, რომ თუ პესტიციდები გამოყენებული არ იქნება რაციონალურად შეიძლება მივიღოთ უფეხო ბატკნები, უფრთო იხვები და სხვა თანდაყოლილი სიმახინჯეები.

ბუნების დაცვისა და გარემოს გაუვნებლობის უზრუნველსაყოფად მომუშავე სპეციალისტები ყოველმხრივ უნდა ცდილობდნენ შესაძლებლობის ფარგლებში ეკოლოგიური წონასწორობის დაურღვევლად ქიმიური საშუალებები შეცვალონ ბიოლოგიურით, რადგან ამ ქიმიკატების ნიადაგზე კლებულობს ორგანიზმის არასპეციფიკური იმუნიტეტის (დაცვის) ძალები და მრავლდება ე. წ. ალერგიული დაავადებანი. მაგალითად, სარეველა ამბროზია, რომელიც, საქართველოს

ყანების გარდა, ბოლო წლებში გზის პირებზეც უხვად გამრავლდა, იწვევს ბრონქულ ასთმას, ამ სარეველას კი დღემდე ებრძვიან ქიმიური ჰერბიციდებით, რომლებიც, თავის მხრივ, ასევე ხდებიან ადამიანთა ამა თუ იმ ავადობის მიზეზი.

ასევე სასოფლო-სამეურნეო მავნებელია ე. წ. კოლორადოს ხოჭო (ვნებს კარტოფილს, პამიდორს, ბადრიჯანს და სხვ.), მის საწინააღმდეგოდ ქიმიის მაგიერ შეიძლება წარმატებით გამოვიყენოთ სოკობაქტერია — ბოვერია — ბოსიანა; თუთის მავნებელ ფარიანასა და ციტრუსების მავნებელ — ფრთათეთრას საწინააღმდეგო — ხოჭო კატანა პარცეზეტოზა და ა. შ.

კომბოსტოსა და მარცვლეულის მავნებელ პეპლებს ებრძვიან კვერცხიჭამიებით (ტრიქოგრამებით). ამ უკანასკნელთა ეფექტურობამ განაპირობა კიშინიოვსა და ვორონეჟში მათი მოსაშენებელი ფაბრიკა-მეურნეობების შექმნა.

მეხილეობის მავნებელ მგალობელ-ჭრიჭინობელას საწინააღმდეგოდ იყენებენ — ბაქტერია ევპელბიუს ტიბიციმს და სხვ. მაშასადამე, ისეთივე გეზია აღებული, როგორც ეს მოხდა მალარიის წინააღმდეგ ბრძოლაში (დღეს მსოფლიოში 2 მილიარდამდე მოსახლეობა მალარიითაა დაავადებული), — ქიმიის მაგიერ ჭაობიან წყლებში თევზ გამბუზიას მოშენებით. ეს პატარა თევზები 1924 წელს იტალიიდან საქართველოში ჩამოიყვანა ექ. ნ. რუხაძემ.

ანოფელესის ჭუპრებთან საბრძოლველად სამხრეთ ამერიკელმა ს. ზინგერმა აღმოაჩინა სპეციალური ბაქტერია, რომლის გამოყენების შესაძლებლობის შესწავლა მიმდინარეობს.

შეიქმნა სატყუარა პესტიციდებიც — ფერომონები, რომლებიც ამორჩევითაც იზიდავენ, წამლავენ და ხოცავენ მამალ მავნებლებს.

სამწუხაროდ, აგრომეცნიერები ჯერჯერობით ნაკლებ ყურადღებას აქცევენ სოფლის მეურნეობის მავნებლებთან საბრძოლველად სხვადასხვა მცენარეული საშუალების გამოვლინებას, რაც უნდა გამოსწორდეს. იმის მიუხედავად, რომ ამ მხრივ ნიკოტინი, ანაბაზინი, როტენონი და სხვ. უშედეგონი აღმოჩნდნენ (გადადიოდნენ ნაყოფში).

ფუნგიციდები (ფუნგი — ბაქტერია — სოკო), სოკოვან დაავადებებთან საბრძოლველი საშუალებაა, მაგალითად, ქართული ჩაის თესლს ფუნგიციდებით ამუშავებენ (ბრომის ეთილი, ციანპლავი, ეთილის ჟანგი, ქლორპიკრინი და სხვ.).

ის გარემოება, რომ სოფლის მეურნეობის მავნებლებთან საბრძოლველად საშიშ ქიმიურ მეთოდებს სჯობია ბიოლოგიური საშუალებანი, პრაქტიკულად შემდეგი მაგალითებითაც დასტურდება.

მაგალითად, 1980 წლიდან შუა აზიაში ამუშავდა მილიარდობით დამთრგუნავების გამომზრდელი ბიოლოგიური ფაბრიკები, რომელთა დადებითი შედეგებიდან გამომდინარე, ამ რეგიონის ბამბის პლანტაციებში უკვე აღარ იყენებენ შხამქიმიკატებს.

მაგავსად მოიქცნენ უკრაინის — შავი ზღვისპირეთის — აგროტექნიკოსები, რომლებმაც თავიანთ ბიოლოგიურ სადგურებში ასევე მილიარდობით გამოზარდეს — ჭარხლის, სიმინდის, მზესუმზირას, ბოსტნეულის, ლობიოსა და მუხუდოს მავნებელ სხვადასხვა ხვატარებისა და ფარვანების გამანადგურებელი მწერები ტრიქოგრამებისა და გაბრობრაკონების სახით.

სოფლის მეურნეობის სხვადასხვა დარგში ბიოლოგიურ დამცველებად გამოიყენებიან აგრეთვე: ტრიზოლონის ხოჭოები (სპობენ სარეველა ამბროზიას და კრაზანას), კაკტუსის ალურა (სპობს კაკტუსებს) და ასე შემდეგ (სარეველა მცენარეებია აგრეთვე: ღიღილო, ნაცარქათამა, ბირკა, შალაფა, გლერტა, წიწმატურა და სხვ.).

ხსენებულის მიუხედავად ქიმიკოსები ცდილობენ შექმნან ადამიანისათვის ნაკლებად საშიში და უფრო იაფად ღირებული ჰერბიციდები, მაგალითად, ბეტანალი, ერადიკანი, კარაზოლი, სიმაზინი, ატრაზინი, ზეაფოსი, დაქტალი, ლუნაცილი, რაუნდაპი, ტერბაცილი და სხვ.

მცენარეთა დაცვის წესიერ ორგანიზებას მარტო სსრ კავშირში შეუძლია შემატოს მილიონტონობით: ხორბალი, ჭარხალი, ბახჩეული, ბამბა და სხვ.

კვების პროდუქტების ქიმიური შედგენილობისა და კალორიულობის ცხრილები

სანიტარიული კონტროლის ორგანოები სასადილოს პირობებში კვების პროდუქტით შეიძლება ორგვარად დაინტერესდნენ:

1) რამდენს იწონის ნედლეულიდან მზა საჭმლის, ანუ კერძის გამოსავალი?

2) როგორია გამოსავლის ქიმიური შედგენილობა და კალორიულობა?

გამოსავლის წონის გამოსათვლელად უნდა გვქონდეს ე. წ. პროცენტული კოეფიციენტები, რომლებიც გვიჩვენებენ თუ რა სახელწოდებისა და რომელი კატეგორიის პროდუქტი კულინარული დამუშავებისას რამდენ პროცენტ გადანაყარს იძლევა, შეწვისა და მოხარშვის შედეგად, რომელი ნედლეული რამდენად კლებულობს წონაში და სხვ. ასეთი ცნობები ნაწილობრივ მოცემულია ქვემოთ მოყვანილ ცხრილში (ცხრ. 32).

მაგალითად, როცა გვეცოდინება ხორცის ბრუტო წონა, მას გამოვაკლებთ გადანაყარის წონას, დარჩენილ რაოდენობას კიდევ მოვაკლებთ შეწვის ან მოხარშვის შემდეგ მოსალოდნელ დანაკარგს, მივიღებთ ნეტო წონას, ანუ გამოსავალს. გადანაყარში იგულისხმება ძვლები, ხრტილები, ძარღვები, კარტოფილის კანი, კაკლის ნაჭუჭი და საჭმელად უვარგისი პროდუქტების სხვა ნაწილები.

საკანონმდებლო ორგანოებს დასაშვებად მიაჩნიათ გამოსავლის წონის ცვალებადობა არა უმეტეს 3—5%-ის ფარგლებში (ისიც არა ყოველთვის, არამედ დიფერენციულად).

ზოგადი წარმოდგენისათვის მოგვყავს დანაკარგების მაჩვენებლები (განმეორებით). მაგალითად, მეორე კატეგორიის სხვადასხვა პირუტყვის ფეშხვას ახასიათებს გადანაყრები: ძროხისას — 32%, ცხვრისას — 30%, ღორისას — 14%, ხბოსას — 34%, თევზეულს (ქერცლიან თევზეულს) 37—55%-მდე, ბოსტნეულსა და ბაღჩეულს 15—40% და სხვ. (იხ. ცხრილი 32).

რაც შეეხება შეწვა-მოხარშვით გამოწვეულ დანაკარგებს, მათი ზოგადი მაჩვენებლები ასეთია: ხარშვის შედეგად საქონლის ხორცი კარგავს 38%-ს, ხბოსი — 36%-ს, ცხვრის — 36%-ს ღორის — 40%-ს, ქათმის — 25%-ს, დაუმარილებელი თევზეული — 20%-ს, დამარილებული კი — 15—16%.

შეწვის შედეგად საქონლის ხორცის წონა კლებულობს 37%-ით, ხბოსი — 37%-ით, ცხვრის — 37%-ით და ღორის — 32%-ით; დაუმარილებელი თევზეული — 20%-ით, დამარილებული კი (უქერცლოები) — 21-ით, ქერცლიანები — 17%-ით.

ბოსტნეულიდან, მაგალითად, კარტოფილი, მოხარშვის შედეგად უმნიშვნელოდ კლებულობს წონაში, შეწვის შედეგად კი სხვადასხვა ბოსტნეული კარგავს წონის 20—30—40%-ს.

როცა მედიცინის მუშაკებს სურთ ამა თუ იმ შედგენილობის კერძის დანიშვნა ამა თუ იმ პროფესიის მუშების ან დამსვენებლებისათვის მათ უნდა ისარგებლონ ქვემომოყვანილი სპეციალური ცხრილებით, რომლებშიც მოცემულია პროდუქტების ქიმიური შედგენილობა და კალორიულობის მაჩვენებლები, მითითებულია, თუ უვარგისი ნაწილებისაგან (გადანაყრისაგან) განთავისუფლებული ამა თუ იმ კვების პროდუქტის 100 გრამი რამდენ ცილას, ცხიმსა და ნახშირწყალს შეიცავს.

კვების პროდუქტების ქიმიური შედგენილობა და კალორიულობა

(პროდუქტის დასახელების გვერდზე პირველ სვეტშივე პროცენტი ნიშნავს გარჩევა-გასუფთავებისას გადასაყრელი ნარჩენების რაოდენობას. თუ რომელიმე პროდუქტს გადანაყრები არა აქვს, მის გვერდით არც პროცენტია მითითებული)

პროდუქტის დასახელება და გადანაყრების %	პროდუქტის საკვებად გამოსადეგი ნაწილის ქიმიური შედგენილობა პროცენტობით						საკვებად გამოსადეგი პროდუქტის ნაწილის 100 გ ითვლება ბუტონ კალორიას
	წყალი	ცილები	ცხიმები	ნახშირწყლები	ბოჭკოსი	ნაცარი	
1	2	3	4	5	6	7	8
ფქვილეული							
კარტოფილის ფქვილი . .	14,0	1,0	0,0	84,7	0,0	0,3	351,4
სიმინდის ფქვილი . . .	14,5	10,0	6,5	65,0	2,5	1,5	368,0
ხორბლის მთლიანი დაფქვის	14,0	11,8	1,5	69,6	1,6	1.5	347,7
ხორბლის პირველი ხარისხის	14.0	1,0	1,1	72,9	0.3	0,7	354,8
ხორბლის მეორე ხარისხის	14,0	11,5	1,4	74,3	0,8	1,0	352,5
ხორბლის უმაღლესი ხარისხის	14,0	10,8	0,9	73,6	0,2	0,5	354,4
ჭვავის მთლიანი დაფქვის	14,0	10.5	1,6	70,4	1,8	1,7	346,6
ბურღულები, ბრინჯი, მაკარონი და ცერცვოვნები							
წიწიბურას (ქვიშანას) ბურღული 2%	14,0	12,5	2.5	67.4	1,8	1,8	350,8
მანანის (ანუ თავნაფქვი) ბურღული (1%) . . .	14,0	11,2	0,8	73,3	0,2	0,5	5,9
შვრიის ბურღული (1%)	12,0	13,0	6,5	64,9	1,8	1,8	379,8
ქერის უჩენჩო ბურღ. (1,5%)	14,0	9,0	1,2	73,8	1,9	1,0	350,6
ქერის ბურღული (1,5%)	14,0	9,5	1,5	72,0	0,8	1,2	348,1
ღომი (1,5%)	14,0	2,0	2,5	69,6	0,8	1,1	357,8

1	2	3	4	5	6	7	8
ბრინჯი (1,5%)	14,0	7,6	1,0	75,8	0,4	1,2	351,3
მაკარონის ნაწარმი (0,5%	13,0	11,0	0,9	74,2	0,3	0,6	357,7
მუხუდო (2%)	14,0	23,4	2,4	53,1	4,7	2,4	335,9
ლობიო (2%)	14,0	23,2	2,4	53,8	3,6	3,3	335,2
ოსპი (2%)	14,0	2,2	1,7	53,3	4,0	2,8	338,6
პურეული ნაწარმი							
პური ჭვავის; ასაწონი, ფორმაში გამომცხვარი მთლიანი დაფქვის ფქვილიდან	43,1	6,2	1,2	46,5	1,0	2,0	227
პური ჭვავის, დასმული, საწონი მთლიანი დაფქვის ფქვილიდან	42,0	6,1	0,8	49,0	0,5	1,6	233
პური ხორბლის, ფორმაში გამომცხვარი, ასაწონი, მთლიანი დაფქვის ფქვილიდან	43,1	7,0	1,0	45,7	1,2	2,0	228
პური ხორბლის, დასმული, ასაწონი, მთლიანი დაფქვის ფქვილიდან . . .	41,6	7,4	1,0	46,7	1,3	2,0	234
პური ხორბლის, ფორმაში გამომცხვარი, ასაწონი, მე-2 ხარისხის ფქვილიდან	39,5	8,4	1,0	48,7	0,7	1,7	245
პური ხორბლის, ფორმაში გამომცხვარი, 1-ლი ხარისხის ფქვილიდან, ასაწონი	37,2	7,9	0,8	52,6	0,2	1,3	255
პურის კვერი 1-ლი ხარისხის ფქვილიდან . .	37,2	8,3	0,8	52,2	0,2	1,3	255
ფუნთუშა ქალაქური, 1-ლი ხარისხის ფქვილიდან .	31,7	9,4	2,0	55,1	0,2	1,3	255
ორცხობილა მე-2 ხარისხის ხორბლის პურიდან . .	12,0	12,3	1,3	71,3	0,8	2,8	355
მშრადი	50,0	5,0	3,2	33,6	1 3	0,8	189
ბოსტნეული							
კარტოფილი (15%) . . .	75,0	2,0	—	21,0	1,0	1,0	94
კარტოფილი გაფცქვნილი, გამხმარი	11,0	6,6	0,3	75,1	2,9	3,6	340
სტაფილო (20%)	85,5	1,5	—	8,0	1,2	0,8	39
სტაფილო გამხმარი . .	14,0	9,2	1,5	58,4	9,6	5,3	299
ძირთითრა (25%)	83,0	1,4	—	11,0	3,6	1,0	51
ოხრახუში (25%)	85,0	3,7	—	8,1	1,5	1,7	48
ნიახური (32%)	90,5	1,3	—	6,7	1,0	1,0	33
ბოლოკი თვის (37%) . .	93,5	1,2	—	4,1	0.5	0,7	22

გაგრძელება

1	2	3	4	5	6	7	9
ბოლოკი ზამთრის (30%) .	88,6	1,9	—	7,0	1,5	1,0	36
ჭარხალი (20%)	86,0	1,3	—	10,8	0,4	1,0	50
ჭარხალი გამხმარი . . .	14,0	9,2	—	63,9	6,8	6,1	300
ნიორი (22%)	70,0	6,5	—	21,2	0,8	1,5	114
კომბოსტო თავიანი (20%)	90,0	1,8	—	5,4	1,6	1,2	30
კომბოსტო თავიანი, დამჟავებული (30%)	90,0	1,2	—	3,3	1,0	3,0	25
კომბოსტო თავიანი, გამხმარი	12,0	15,0	—	48,1	14,0	8,0	278
კომბოსტო ყვავილოვანი (40%)	90,9	2,5	—	4,9	0,9	0,8	30
პრასი (24%)	97,0	3,0	—	7,3	1,5	1,2	42
ხახვი მწვანე, თალიში (20%)	92,5	1,3	—	4,3	0,9	1,0	23
ხახვი თავიანი (16%) . .	86,0	3,0	—	9,6	0,7	0,7	52
ხახვი თავიანი გამხმარი .	14,0	16,0	—	47,8	8,6	1,8	296
სალათა (28)	14,0	16,0	—	47,8	8,6	1,8	296
ისპანახი (26)	91,2	2,9	—	2,3	1,0	2,6	21
მჟაუნა (24%)	88,5	2,6	—	5,3	1,6	1,4	34
საზამთრო ქერქიანი (48%) — კანი და თესლი, (ქერქგაცლილი 10% თესლი და სხვ.) . . .	89,5	0,5	—	9,2	0,5	0,3	40
ბადრიჯანი (5%)	92,5	1,0	—	4,5	1,5	0,5	23
ბარდა მწვანე (1%) . . .	80,0	5,0	—	13,3	1,0	0,7	75
ნესვი ქერქიანი (36%), თესლი და კანი	89,0	0,6	—	9,0	0,8	0,6	39
ყაბაყი (33%)	95,0	0,6	—	3,7	0,3	0,4	18
კიტრი შუშა (5%), გაფცქვნილი (20%)	95,0	0,8	—	3,0	0,7	0,5	16
კიტრი დამჟავებული (10%)	90,0	1,0	—	4,3	0,5	3,4	25

1	2	3	4	5	6	7	8
წიწაკა მწვანე, დოყი (ბულგარული) (25%) . . .	92,2	1,2	—	4,7	1,4	0,5	24
წიწაკა წითელი, დოყი (3%)	90,5	1,3	—	6,0	1,6	0,6	30
პამიდორი (15%)	93,5	0,6	—	4,2	0,8	0,4	22
გოგრა (30%)	92,0	0,5	—	6,2	0,7	0,6	27
ლობიო მწვანე (10%) . .	90,0	4,0	—	4,3	1,0	0,7	34
სოკო							
დათვის სოკო (24%) . .	87,0	5,4	0,4	5,1	1,0	1,0	40
დათვის სოკო, გამხმარი (5%)	13,0	36,0	4,0	23,5	17,0	6,5	281
არყა სოკო 30%	88,0	5,0	0,6	2,5	3,0	0,9	36
მიქლიო სოკო (30%) . .	91,4	2,6	0,4	3,8	1,0	0,8	30
ვარყა სოკო (30%) . . .	90,0	2,5	0,4	4,3	2,2	0,6	32
ყვითელა სოკო (30%) . .	92,0	2,0	0,3		1,6	0,6	25
მაჭკვალა სოკო (30%) . .	90,0	2,0	0,5	4	2,7	0,8	29
ბებერა სოკო (30%) . .	88,0	4,6	0,8	2,2	3,5	0,9	35
ხარისფაშვა (30%) . . .	90,0	3,7	0,5	4,0	0,8	4,0	36
ხრაშუნა სოკო (30%) . .	91,0	2,5	0,5	13,5	—	2,0	97
მშადა სოკო (30%) . . .	90,0	3,0	0,7	2,4	3,2	0,7	29

პროდუქტის დასახელება და გადანაყრების %	საკვებად გამოსადეგი პროდუქტის ნაწილის ქიმიური შედგენილობა %%-ბით							საკვებად გამოსადეგი პროდუქტის ნაწილის 100 გ ენერგიული ღირებულება კალორიებით
	წყალი	ცილები	ცხიმები	ნახშირწყლების საერთო რაოდენობა	მათ შორის მჭარი	უჯრედისი	ნაცრის საერთო რაოდ.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
ხილი და კენკრა								
გარგარი ნუგბარი (14%)	85,8	0,9	—	10,5	9,5	0,8	0,7	52
გარგარი კურკიანად, გამხმარი (50%)	16,0	5,0	—	69,5	53,0	3,5	4,0	314
ფორთოხალი (25%) . . .	87,5	0,9	—	8,4	7,0	1,4	0,5	43
სელვაში (10%)	87,0	0,7	—	8,6	7,0	1,6	0,2	46
ყურძენი (10%)	81,0	0,4	—	16,5	1,0	0,6	0,4	73
ქიშმიში (უწიპწოდ 0%, წიპ. 10%)	19,0	1,8	—	70,9	66,0	3,1	4,0	303
ბალი	85,0	1,1	—	12,3	11,5	0,5	0,5	58
ალუბალი (ყუნწი და კურკა) (15%)	84,0	0,5	—	11,3	10,6	0,2	0,5	53
მსხალი (გაფცქვნილი და გულგამოცლილი) (10%)	87,5	0,4	—	10,7	9,0	0,6	0,5	47
გრეიფრუტი (40%) . . .	89,7	0,2	—	7,3	5,5	0,7	0,4	38
მაყვალი (უყუნწო. 2%; ყუნწ. 15%)	88,0	2.0	—	5,3	4,5	2,0	0,7	38
მარწყვი ბაღის (ხენდრო) (15%)	86,0	1,2	—	7,0	5,2	4,0	0,8	38
შინდი (20%)	85,0	1,0	—	9,7	9,0	1,5	0,8	52
შტოში (2%)	89,5	0,5	—	4,8	3,5	2,0	0,2	34
ჭაცვი (ობლეპიხა)	82,0	0,9	5,0	8,6	2,0	5,6	0,7	60
ლიმონი (ყანიანი) (50%)	87,7	0,9	—	3,6	2,7	1,3	0,5	43
ჟოლო (15%)	85,0	0,8	—	6	5,7	5,5	0,5	37
მანდარინი (26%)	88,5	0,8	—	8,6	7,1	0,6	0,5	48
ატამი (კურკიანი (10%) .	86,5	0,9	—	10,4	9,5	0,9	0,6	49
ლეღვი (5%)	83,0	0,7	—	14,0	—	2,5	—	60
ჭნავი (2%)	75,0	1,0	—	17,5	8,5	3,1	0,8	85
ქლიავი (10%)	87,0	0,8	—	9,9	9,0	0,5	0,5	49
შავქლიავი, (გამხმარი — კურკით (25%)	25,0	2,3	—	65,1	50,0	1,6	2,5	91

გაგრძელება

1	2	3	4	5	6	7	8	9
მოცხარი წითელი (10%) .	85,0	0,6	—	8,0	7,0	3,0	0,4	47
მოცხარი შავი (2%) . .	85,0	0,8	—	8,0	7,0	3,0	0,9	45
ფეიჰოა (10%)	89,0	0,9	—	8,5	6,5	5,0	0,6	46
ხურმა მსხვილი (10%) .	81.5	0,5	—	15,9	15,2	0,5	0.5	67
ბალი (ყუნწი და კურკა) (10%)	85,0	1,0	—	12,3	11,5	0,3	0,5	58
მოცვი (2%)	86,5	1,1	--	8,6	6,5	2,2	0,4	45
ვაშლი, ნუგბარი (12%) .	86,5	0,4	—	11,3	10,0	0.6	0,5	51
ვაშლი გამხმარი (ჩირი) (25%)	20,0	2,0	—	67,2	54,0	1,0	2,5	293
ხილფაფა გარგარის . . .	34,2	0,4	—	65,0	—	—	0,4	268
ხილფაფა (ფალვანდი) ვაშლის	35,0	0,4	—	63,0	—	0,8	0,5	261
კაკალი (გასარჩევი) (55%)	9,0	18,0	59,0	8,7	2,0	3,5	1,8	658
არაქისი (გასარჩევი) (25%)	7,5	27,5	44,5	15,5	5,0	2,5	2,5	590
ნუში (გასარჩევი) (40%) .	9,0	21,0	55,0	10,0	5,0	3,5	2,5	639
მურაბა კომშის	27,0	0,4	—	7,1	—	0,9	0,2	295
მურაბა კაკლის	25,5	0,4	—	72,6	—	0,2	0,2	300
მურაბა მსხლის	27,0	0,4	—	71,3	—	0,9	0,2	295
მურაბა შინდის	26,3	0,4	—	72,3	—	0,2	0,2	300
მურაბა ჟოლოსი	26,0	0,6	—	71,2	—	1,4	0,3	296

პროდუქტის დასახელება და გადანაყრების % როცა % % ნაჩვენები არაა პროდუქტს გადანაყარი არა აქვს	საკვებად გამოსადეგი პროდუქტის ნაწილის ქიმიური შედგენილობა პროცენტობით						საკვებად გამოსადეგი პროდუქტის ნაწილის 100 გ ძმელი ენერგიული ღირებულება კალორიაში
	წყალი	ცილების საერთო რაოდენობა	ცხიმები	ნახშირწყლების საერთო რაოდენობა	ნაცარი		
					საერთო ნაოდენ.	ქლორ-ნატრიუმი	
1	2	3	4	5	6	7	8
ცხიმები							
კომპაუნდ ცხიმი	0,5	—	99,5	—	0,2	—	925
მარგარინი ურძეო, მარილიანი	16,0	—	82.6	—	1,4	1,2	768
მარგარინი რძიანი, ნაღებიანი, მარილიანი . . .	15,7	0,5	82,0	0,4	1,4	1,2	766
ზეთი სეზამის, არარაფინირებული	0,3	—	99,7	—	—	—	927
ზეთი მზესუმზირასი, რაფინირებული	0,1	—	99,9	—	—	—	929
ზეთი ბამბის, რაფინირებული	0,2	—	99,8	—	—	—	928
კარაქი უმარილო . . .	15,4	0,5	83,5	0,5	0,1	—	780
„ მარილიანი . . .	14,9	0,5	83,0	0,5	1,1	1,0	776,0
„ შოკოლადით . . .	15,7	1,0	62,8	19,0	0,2	—	671
ერბო	1,0	—	99,5	—	—	—	925
რძე და რძის პროდუქტები							
რძე კამეჩის	82,2	4,5	7,5	5,0	8,8	—	108,7
რძე თხის	87,2	3,5	4,0	4,5	0,8	—	70.0
რძე ძროხის (საშუალოდ სსრკ-თვის) მოუხდელი	87,6	3,3	3,7	4,7	0,7	—	67
რძე ძროხის მოხდილი . .	91,1	3,4	—	4,8	0,7	—	34
„ „ მოუხდელი, ფხვნილად . .	35,0	28,0	26,0	38,0	5,5	—	508
„ მოხდილი, ფხვნილად	3,5	37,0	1,0	50,0	6,6	—	373
რძე ცხვრის, მოუხდელი .	84,1	5,0	6,0	4,0	0,9	—	93
რძე ირმის „ . . .	65,0	10,5	20,0	3,0	1,5	—	241

გაგრძელება

1	2	3	4	5	6	7	8
კეფირი ცხიმიანი, სუსტი	87,6	3,3	3,7	3,6	0,7	—	67
„ ცხიმიანი, საშუალო	87,6	3,3	3,7	3,0	0,7	—	65
„ უცხიმო, საშუალო	87,6	3,3	0	3,1	0,7	—	34
კუმისი სუსტი	89,6	1,8	1,7	5,3	0,5	—	49
კუმისი საშუალო	89,6	1,8	1,7	4,2	0,5	—	45
კუმისი სამდღიანი, მაგარი	89,6	1,8	1,7	3,3	0,5	—	41
რძე აციდოფილური, მოუხდელი	87,6	3.3	3,1	3,8	0,7	—	67
მაწონი, მოუხდელი . . .	87,6	3,3	3,7	3,9	0,7	—	67
ნაღები 20% ცხიმით . .	72,8	2,8	20,0	43,2	30,1	—	213
ნაღები 35% ცხიმით . .	58,9	2,4	35,0	3,2	0,5	—	348
„ ფხვნილად, უშაქროდ	2,7	20,0	43,2	30,1	4,0	—	607
არაჟანი ძროხის რძის, უმაღლესი ხარისხის . . .	63,8	2,5	30,0	2,5	0,5	—	302
არაჟანი პირველი ხარისხის	62,8	2,5	20,0	2,3	0,5	—	302
ხაჭო მსუქანი 18%-ანი	63,0	13,2	20,0	2,4	0,7	—	253
ხაჭო მჭლე 9%-ანი . . .	72,7	14,2	9,0	2,6	0,7	—	186
ხაჭო უცხიმო	79,0	14.2	0.5	2.8	0.7	—	156
ნაყინი რძიანი	70,4	3,2	3,5	22,2	0,7	—	137
„ ნაღებიანი	66,0	4,0	10,0	19,4	0,6	—	189
„ პლომბირი . . . ,	60,0	4,0	15,0	20,4	0,6	—	240
„ ესკიმო რძიანი . .	61,4	2,8	10,5	24,5	0,8	—	209
„ „ ნაღებიანი .	56,0	3,2	20,4	19,7	0,7	—	284
ყველი საბჭოური 50%-ანი ცხიმით (6%)	35,9	25.3	32,2	2,0	4,5	2,4	414
ყველი შვეიცარიული 50% ცხიმით (8%) . .	36,0	24,9	31,8	2,8	4,1	2,0	409
ყველი ჰოლანდიური 50% ცხიმით (8%)	38,8	23,5	30,9	2,1	4,7	2,8	392
ყველი ტრამალების (4%)	39,8	25,1	28,6	2,0	4,5	2,4	371

გაგრძელება

1	2	3	4	5	6	7	8
ყველი ჰოლანდიური 45% ცხიმით (6%), კუთხური	39,5	26,8	27,3	2,2	4,2	2,5	373
ყველი მოსკოვური, 50% ცხიმით (7%)	35,3	25,3	32,2	2,6	4,0	2,0	414
ყველი იაროსლავური, 45% ცხიმით (7%)	39,5	26,8	27,3	2,2	4,2	2,5	373
ყველი ცხვრის, სამხრეთუ-ლი, 50% ცხიმით (6%)	36,4	25,0	31.7	2,8	4.1	2,0	409
ყველი ნალღობი (ახალი, ჰოლანდიური, ლატვი-ური), 40% ცხიმით (4%)	50,0	20,5	20,0	2,5	7,0	2,7	280
ყველი ნალღობი, ახალი, 40% ცხიმით (4%) . .	52,0	23,0	19,0	2,0	4,0	3,0	279
ყველი ბრინზა, 40% ცხი-მით (4%)	62,0	17,9	19,2	2.0	8.0	6,0	260
ყველი ბრინზა, 50% ცხი-მით (4%)	49,0	14,6	25,5	2,9	8,0	6,0	309

ხორცი და ხორცის პროდუქტები

(გაცივებული პროდუქტი გულისხმობს მაცივარში გაცივებას მინუს 4 გრადუსამდე)

პროდუქტის დასახელება და მისი გარჩევა-გასუფთავებით მოსალოდნელი გადანაყრების %	პროდუქტისაგან გადანაყრების მოცილების შემდეგ დარჩენილი, საკვებად ვარგისი მასალის 100 გრამის ქიმიური შედგენილობა პროცენტობით და ბრუტო კალო-რიულობა				
	1	2	3	4	5
1	წყალი	ცილები	ცხიმები	ნაცარი	კალორი-ულობა
	2	3	4	5	6
I კატეგორ. ცხვრის ფეშხვა გაცივებული (23%)	65,8	16,4	17,0	0,8	225
II კატეგორ. ცხვრის ფეშხვა გაცივებული (27%)	69,4	20.8	9,0	0,8	169
I კატეგორ. ცხვრის ფეშხვა გაყინული (29,3%)	63,3	17,7	18,2	0,8	242
II კატეგორ. ცხვრის ფაშხვა გაყინული (30%)	67,0	22,4	2,7	0,9	182

გაგრძელება

1	2	3	4	5	6
I კატეგორ. ძროხის ფეშხვა გაცივებული (21.4%)	70,5	18,0	10,5	1,0	171
II კატეგორ. ძროხის ფეშხვა გაცივებული (26%)	74,1	21,0	3,8	1,1	121
I კატეგორ. ძროხის ფეშხვა გაყინული (26%)	68,8	19,0	11,2	1,0	182
II კატეგორ. ძროხის ფეშხვა, გაყინული (32%)	72,3	22,5	4,1	1,1	130
დამარილებული I კატ. ძროხის ხორცი (30%)	57,0	19,5	10,5	1,0	178
ხბოს ფეშხვა მსუქანი (34%)	72,8	19,0	7,5	0.7	147
ხბოს ფეშხვა, მჭლე (34%)	78,2	20,0	0,5	1,3	87
ღორის ფეშხვა სახორციე, გაყინული (15%) .	59,5	17,1	22,3	1,1	277
ღორის ფეშხვა მსუქანი, გაყინული (12%) . .	45,8	15,1	38,4	0,7	419
ღორის ფეშხვა მსუქანი, გაცივებული (12%) .	47,5	14,5	37,3	0,7	406
ღორის ფეშხვა სახორციე, გაცივებული (14%)	60,0	16,5	21,5	1,1	268
შ ი გ ნ ე უ ლ ო ბ ა					
ძროხის ფილტვები (8%)	77,5	15,2	4,7	1,0	112
ძროხის ღვიძლი (7%)	72,9	17,4	3,1	1,3	122
ძროხის თირკმლები (7%)	2,7	12,5	1,8	1,1	76
ძროხის ფაშვი (5%)	80,0	14,8	4,2	1,0	102
ძროხის გული (9%)	79,0	15,0	3,0	0,5	99
ძროხის ენა (8%)	71,2	13,6	12,1	0,9	177
ფრინველის ხორცი (იგულისხმება გამოშიგნული)					
I კატეგორიის ქათამი (32%)	65,6	20,3	13,1	1,0	205
II კატეგორიის ქათამი (36%)	69,2	22,4	7,5	0,9	161
I კატეგორიის ინდაური (33%)	63,1	20,6	15,3	1,0	227
II კატეგორიის ინდაური (36%)	65,8	24,5	8,5	1,2	179
I კატეგორიის ბატი (29%)	46,1	14,0	39,2	0,7	422
II კატეგორიის ბატი (34%)	60,8	8,4	19.9	0,9	260
I კატეგორიის იხვი (35%)	5,1	11,4	53,0	0,5	540

გაგრძელება

1	2	3	4	5	6
II კატეგორიის იხვი (29%)	59,5	17,8	21,8	0,9	276
I კატეგორიის წიწილა (27%)	67,7	20,6	10,5	1,2	132
II კატეგორიის წიწილა (41%)	72,2	22,3	4,4	1,1	133
ლორი და ძეხვეული					
ლორი ბარკლის (24%)	45,0	17,0	35,0	3,0	395
ლორი მკერდის (22%)	25,0	10,0	61,0	4,0	608
ძეხვი — მოყვარულთა (2%)	55,0	13,7	27,9	3,4	316
ძეხვი — ჩაისათვის (2%)	72,0	12,8	11,5	3,0	162
ძეხვი პოლტავური, ნახევ. შებოლილი (2,5%)	40,0	15,6	40,3	4,1	439
ძეხვი კრაკოვული „ „ „	45,0	15,6	35,3	4,1	392
ძეხვი პოლონური „ „ „	50,0	20,2	25,0	4,8	315
ძეხვი უკრაინული „ „ „	48,0	17,9	29,6	4,5	349
ძეხვი მოსკოვური შებოლილი (2,5%) . . .	30,0	21,5	41,5	7,0	474
სარდელები, მოხარშული (2%)	70,0	15,0	10,2	3,4	162
სოსისები, მოხარშული (2%)	65,0	12,4	19,4	2,8	233
ჭათმის კვერცხი და მისი პროდუქტები					
კვერცხი მთლიანად (14%)	74,0	12,5	12,0	1,0	165
კვერცხის ცილა (თეთრა)	86,5	12,5	—	0,5	53
კვერცხის გული	50,0	17,3	31,2	1,0	363
მელანჟი	74,0	12,5	12,0	1,0	165
კვერცხის ფხვნილი	8,5	44,0	42,2	3,5	579

პროდუქტის დასახელება, მათი გარჩევა-განუფთავების შემდეგ საკვებად დარჩენილი მასალის 100 გრამის ქიმიური შედგენილობა და გადანაყრების %	პროდუქტების საკვებად გამოსადეგი ნაწილის ქიმიური შედგენილობა პროცენტობით					პროდუქტის საკვებად გამოსადეგი ნაწილის 100 გრამი მიღება ბრუტო კალორიას
	წყალი	ცილები	ცხიმები	ნაცარი		
				საერთო რაოდენობა	აქედან ქლორიდები	
1	2	3	4	5	6	7
თევზი ნედლი და თევზეული						
თორუჯი თავიანად (37%)	75,0	16,9	7,0	1,1	—	1
ნაფოტა ყველა ზომის (37%) (უთავოდ 24%)	78,2	18,0	2,6	1,2	—	98
კამბალა ყველა ზომის (40%)	78,7	17,0	2,4	1,9	—	92

გაგრძელება

1	2	3	4	5	6	7
კობრი მსხვილი (51%), წვრილი (55%)	79,1	16,0	3,6	1,3	—	99
კაპარჭინა მსხვ. (58%); საშ. (50%); წვრ. (51%)	77,0	17,6	4,1	1,2	—	111
ქორჭილა ყველა ზომის (52%) . . .	76,0	18,0	3,0	1,4	—	100
თართი ყველა ზომის, თავიანად (36%), უთავოდ (23%)	71,4	16,4	10,9	1,3	—	69
ჰანარი ყველა ზომის მსხვ. (51%), წვრ. (55%)	78,0	19,2	2,7	1,1	—	100
ზუთხი თავიანად (36%); უთავოდ (23%)	69,8	17,2	11,9	1,1	—	181
სკომბერი მსხ. (47%); წვრ. (45%) . .	4,7	17,4	16,6	1,3	—	226
ლოქო მსხვ. (47%); წვრილი (49%) . .	6,5	7,2	5,1	1,2	—	118
ფარგა მსხვ. (49%); წვრილი 54%) . .	8,9	19,0	0,8	1,3	—	109
ვირთევზა თავ. (43%); უთავ. (22% .	0,8	17,6	0,4	1,2	—	76
ნაფოტა მზეზე გამშრალი, ყველა ზომის (50%)	35,8	45,1	6,4	1,7	10,7	244
ნაფოტა დამარილებული, ყველა ზომის (47%)	55,6	24,3	2,4	17,2	16,3	127
ჰიპყინა ცხლად შებოლილი (—).	67,3	21,3	8,5	2,9	1,9	166
თართის ზურგიელი (23%)	54,7	21,6	10,1	13,6	11,4	182
თართი ცივად, გაბოლილი (23%) . . .	57,2	0,4	12,5	9,9	8,6	200
ჰანარი დამარ. გამოშიგნული მსხ. (42%)	51,5	23,8	7,7	17,0	16,0	169
ჰანარი „ „ წვრ. (42%)	53,2	24,4	4,4	18,0	17,0	141
ქაშაყი დამარილ. გამოუშიგნ. მსხვილი (50%)	0,4	9,5	12,5	17,6	16,8	196
ქაშაყი დამარილ. გამოუშიგნ. საშუალო ზომ. (53%)	52,1	21,1	8,2	18,6	17,8	163
ხამსა დამარილ. გამოუშიგნავი, გაზაფხულის, ყველა ზომის (50%)	52,8	21,2	9,0	17,4	15,0	171
ხამსა დამარილებული გამოუშიგნავი, შემოდგომის, ყველა ზომის (50%) .	42,0	17,5	24,7	15,8	12,0	301
შამაია ცივად შებოლილი, გამოუშიგნავი, ყველა ზომის (53%)	45,5	28,1	18,1	8,3	7,5	286

გაგრძელება

1	2	3	4	5	6	7
ქარიყლაპია დამარილ. გამოშიგნ. მსხვ. (38%); წვრ. (40%)	59,3	24,8	0,5	17,4	16,5	98
ხიზილალა თორჟის, მარცვლოვანი — ქილის	51,8	26,7	16,2	5,3	4,0	260
„ თართის „	52,4	26,7	15,8	5,1	3,9	256
„ ზუთხის „	49,1	28,0	17,5	5.4	3,8	277
„ თართის გადაზელილი	39,5	36,0	18,2	6,3	4.8	317
„ კეტასი მარცვლოვანი	46,9	31,6	13,8	7,7	5,8	258

პროდუქტების დასახელება (გადანაყრების % არ ეკუთვნის)	პროდუქტის საკვებად გამოსადეგი ნაწილის ქიმიური შედგენილობა პროცენტობით				პროდუქტის საკვებად გამოსადეგი ნაწილის 100 გ ენერგიული ღირებულება კალორიებში
	წყალი	ცილები	ცხიმები	ნახშირწყლები	
1	2	3	4	5	6
ცხოველური კონსერვები და პრესერვები					
ცხვრის ხორცი მოხრაკული, უმაღლესი ხარისხის, მსუქანი	59.0	17,1	21,5	0,4	271.3
საქონლის ხორცი შემწვარი	53,9	30,0	13,4	0.8	250,9
„ „ მოხრაკული, უმაღლესი ხარისხის	61,5	16,3	18.8	1 .7	258,6
პაშტეტი ხორცის	70,5	9,5	14,0	3,5	188,5
„ ღვიძლის	52,5	17,0	28.0	1,0	384,2
ღორის ხორცი მოხრაკული, უმაღლესი ხარისხის	52,5	14.6	0,9	0,4	348,9
საქონლის ენა ლაბში	60,5	18,0	16,7	2,0	237,3
მუხუდო საქონლის ხორცთან	69,0	11,0	5,2	12,0	141
მაკარონი საქონლის ხორცთან	70,2	8,0	6,0	14,6	145
ლობიო საქონლის ხორცთან	66,5	12,0	7,0	11,1	159,8
„ ღორის ხორცთან	70,3	6,0	6,7	15,0	150

1	2	3	4	5	6
ლობიო ღორის ქონით	69,8	6,5	3,0	17,0	123,3
ლობიო ღორის შიგა ქონით	70,7	5,9	2,5	17,4	118,8
ოსპი საქონლის ხორცთან	69,0	11,2	7,6	9,5	155,6
რძე შესქელებული, უშაქროდ	74,0	7,0	8,0	9,5	142,1
„ „ შაქრით, უცხიმო	29,7	11,0	0.3	57,0	281,6
„ „ შაქრით	25,7	7.5	9,0	56,0	344,0
ნაღები შესქელებული, შაქრით	23,5	8,5	19,5	47,5	411,0
თართი საკუთარ წვენში	69,8	16,4	10,6	1	170,3
ვირთევზას ღვიძლი საკუთარ ცხიმში	34,2	3,4	57,0	2.5	558
პანარი გათუთქული, საკუთარ წვენში	70,0	20,0	6,1	0,2	139,6
ფარგა „ „ „	71,2	22,8	2,4	0,2	116,6
თორეჯი „ „ „	59,7	23,3	15,6	0,2	241,4
ვირთევზა შებოლილი, ზეთში	52,9	10,7	22,9	0,3	299,1
ქარსალი ზეთში (განაწილებაზე 5%)	46,4	17,4	32,4	0,7	375,5
ზუთხი პამიდვრის საწებელში	6,6	16,1	11,5	3,2	186,1
ლოქო „ „	73,5	12,9	6,3	4,7	130,8
ფარგა „ „	74,2	14.0	5,3	4,1	123,5
ფარგის სუკი პამიდვრის საწებელში	72,7	1,9	5,6	5,4	131,2
პანარის „ „ „	71,1	12,4	8.7	4,7	151,0
პიშუყინა დამარილებ. სურნელით, გაზაფხულზე დამზადებული (პრეზერვად); ნარჩენები (50%)	65,5	15,1	8,9	0,0	144,7
პიშუყინა დამარილებ. სურნელით, შემოდგომის (50%)	6,5	14,5	12,2	0,0	172,9

პროდუქტის დასახელება (გადანაყარების % არ ეკუთვნის)	საკვებად გამოსადეგი შედგენილობა %-ობით				საკვებად გამოსადეგი ნაწილი 100 გ პროდუქტის კალორიობა
	წყალი	ცილები	ცხიმები	ნახშირწყლები	
1	2	3	4	5	6
მცენარეული კონსერვები					
ბარდა მწვანე	87,3	2.7	0.0	8,0	43,9
სიმინდის ღერღილი	80,0	2.2	0,5	15,3	76,4
პამიდვრის კონსერვი	94.0	1,1	0,0	3,4	18,0
ბადრიჯანი დატენილი (გუჯაბიანი)	78,0	1,7	8,0	0,9	118,3
ბადრიჯნის ხიზილალა	40.7	1,7	13,0	7,5	158,6

1	2	3	4	5	6
ყაბაყის ხიზილალა	77,5	2,0	9,4	8,3	129,7
წიწაკა დატენილი (გუჯაბიანი)	77,0	1,6	6,6	11,6	115,5
პამიდვრის პიურე	80,0	3,6	0,0	13,6	70,5
პამიდვრის პასტა	70,0	4,8	—	20.1	105,0
ბორშჩი (კონსერვად)	78,3	2,6	5,2	10,4	101,6
რასსოლნიკი	74,0	8,5	5,3	13,8	120,2
შჩი დოყი კომბოსტოსაგან	78,8	2,6	5,3	9,5	98,9
სუპი ბოსტნეულის	86,4	1,6	1.1	9,0	52,8
სტაფილოს პიურე	90,6	1.5	0,2	6,0	32,6
ისპანახის „	91,0	0,2	0,6	3,6	29,4
ვაშლის „	77,2	0,6	0,1	21,8	92,8
კომპოტი გარგარის	76,5	0,2	—	22,3	92,3
„ კომშის	76,7	0,4	0,0	21,4	89,4
„ ყურძნის	78,9	0,5	0,0	20,2	84,9
„ ალუბლის	72,0	0,6	0,0	26,8	112,3
„ მსხლის	79,0	0,2	0,0	19,5	80,8
„ მანდარინის	80,0	0,1	0,0	19,6	80,8
„ ატმის	76,5	0,3	0,0	22,6	93,9
„ ქლიავის	73,0	0,5	0,0	25,9	108,2
„ ბლის	77,0	0,5	0,0	21,8	91,4
„ ვაშლის	75,0	0,2	0,0	24,1	99,6
ზეთისხილი დაკონსერვებული	69,6	1,8	16,3	5,2	181,0

პროდუქტის დასახელება და გადანაყრების %	პროდუქტის საკვებად გამოსადეგი ნაწილის ქიმიური შედგენილობა პროცენტობით									პროდუქტის საკვებად გამოსადეგი ნაწილის 100 გ ჭიდლეა ბრუტო კალორიას
	წყალი	ცილები	ცხიმები	ნახშირწყლები			ორგანული მჟავები	უჯრედისი	ნაცრის საერთო რაოდენობა	
				საერთო რაოდენობა	შაქრები სულ	სახამებელი და დექსტრინები				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
ტკბილეული										
თაფლი	18,0	0,4	0,0	81,3	75,0	—	0,0	—	0,3	335,0
ბადაგი სახამებლის . . .	22,0	0,0	0,0	77,7	—	0,0	—	0,0	0,3	318,6
შაქარი ნატეხი	0,1	0,0	0,0	99,9	99,9	0,0	—	0,0	—	409,6
შაქარი ფხვნილი	0,1	0,0	0,0	99,9	99,9	0,0	—	0	—	409,6
კანფეტი კარამელი, ხილის გუჯაბით	6,8	4,6	10,8	92.2	73.1	8,8	0,8	0,2	—	381,1
კანფეტი „ოქროს გასაღები“ (5%)	6,0	3,9	9,0	80,3	64,0	8,8	—	—	0,8	429,1
მარმელადი ვაშლის . . .	21,3	0,0	0,0	77,8	64,7	—	0,8	—	0,1	322
პასტილა ვაშლის	14,0	—	—	85,1	73,6	—	0,7	—	0,2	352
შოკოლადი „ოქროს იარლიყი“	1,0	6,3	37,2	53,2	46.7	—	—	1,3	1.0	590
კაკაო ფხვნილად	5,2	23,6	20,2	40,2	—	17,9	—	5,5	5,3	449,4
ჰალვა არაჭისის	2,9	16,7	30,4	47,2	32,1	7,1	—	1,4	1,4	544,7
„ მზესუმზირასი . .	3,7	18,8	31,5	43,0	30,5	6,2	—	1,5	1,5	546,3
„ ტაჭინის (სეზამის თესლისაგან) . .	3,3	13,9	32,9	47,0	33,0	7,3	—	1,6	1,3	555,7
შაჭრუჭა ნამცხვარი . . .	5,7	11,6	10,5	71,2	24,8	42,3	—	0,2	0,8	437,1

შ ე ნ ი შ ვ ნ ა გ ა ნ მ ა რ ტ ე ბ ა:

ზემოაღნიშნული ცხრილები რამდენადმე შემოკლებული ვარიანტია იმ კორექტივებით, რომლებიც დამუშავებულია გადანაყრებისა და ახალი სტანდარტების დარგში ვაჭრობისა და საზოგადოებრივი კვების საკავშირო სამეცნიერო-კვლევით ინსტიტუტთან ერთად.

I. კარტოფილისათვის გადანაყრების ოდენობა ასე იცვლება: მოსავლიდან 1/IX-მდე — 15%; 1/IX-დან — 31/XII-მდე — 25%; 1/I-დან — 1/III-მდე — 30%; 1/III-დან ახალ მოსავლამდე — 40%.

II. ჭარხლისა და სტაფილოსათვის — 1/VI-დან 31/XII-მდე 20%; 1/I-დან — 30/VI-მდე — 25%.

III. ფოჩიანი წითელი ბოლოკისათვის — 37%, უფოჩო წითელი ბოლოკისათვის — 25%.

IV. ხორცი. ახალი სტანდარტით ცხვრისა და საქონლის ხორცი სიმსუქნის მიხედვით იყოფა მხოლოდ I და II კატეგორიად.

ძველი დასახელებიდან პირველ კატეგორიას მიეკუთვნებოდა: ა) მსუქანი, ბ) საშუალოზე მეტად მსუქანი და გ) საშუალო სიმსუქნის ცხვრისა და საქონლის ხორცი, მეორეს — მხოლოდ საშუალოზე ნაკლები სიმსუქნის ხორცი.

ცხვრისა და საქონლის პირველი კატეგორიის ხორცისათვის იგულისხმება დაახლოებით ის ქიმიური შედგენილობა და გადანაყრების პროცენტი, რაც წინათ მიჩნეული იყო საშუალო სიმსუქნის ცხვრისა და საქონლის ხორცისათვის, მეორე ხარისხისათვის კი — გადანაყრებისა და ქიმიური შედგენილობის ის მაჩვენებლები, რომლებიც წინათ მიკუთვნებული ჰქონდა საშუალოზე ნაკლები სიმსუქნის საქონლის ხორცს.

V. ვინაიდან ახალი სტანდარტით ღორის ხორცი კატეგორიებად არ იყოფა, ის სიმსუქნის მიხედვით იყოფა ორ კატეგორიად: ა) მსუქანი, ბ) სახორცე.

ჰიგიენური დახასიათებით I ხარისხს ეკუთვნის ღორის ფეშხვის შემდეგი ნაწილები: ბეჭის ნაწილი; ზურგის ნაწილი; მკერდის ნაწილი; წელის ნაწილი და ფერდის კიდე და ბარკალი. ამ (I) ხარისხისათვის გადანაყრების საშუალო პროცენტი უდრის 13,7%-ს.

II ხარისხს ეკუთვნის ღორის ფეშხვის შემდეგი ნაწილები: კისერი, მხარი ფეხის ბოლო, ამ (II) ხარისხისათვის გადანაყრების საშუალო პროცენტი უდრის 30,3%-ს.

იმ შემთხვევებში, როცა სავაჭრო ორგანიზაციას არ შეუძლია ცნობის გაცემა იმის შესახებ, თუ ფეშხვის რომელი ნაწილიდანაა დამზადებული საანალიზოდ აღებული კერძის ნიმუში, გვირჩევენ გადანაყრების პროცენტის დასადგენად (როცა განწილვა მიიღება ბრუტო პროდუქტებზე) ვისარგებლოთ მხოლოდ სათანადო კატეგორიის

(ცხვარი, ძროხა) ან ხარისხის (ღორი) მთლიანი ფეშხვისაგან განკუთვნილი საშუალო მაჩვენებლებით, როგორც ეს ცხრილშია მოცემული.

VI. სავაჭრო ქსელში ფრინველის ხორცი გამოდის I და II კატეგორიის. ამიტომ ცხრილში მოყვანილია ქიმიური შედგენილობის მაჩვენებლები როგორც II, ისე I კატეგორიის ფრინველზე.

ახალი სტანდარტის მიხედვით, სავაჭრო ქსელში ფრინველი გამოდის სამი სახის: 1) გამოუშიგნავი, 2) ნახევრად გამოშიგნული და 3) გამოშიგნული. ცხრილებში ცნობები მოყვანილია მხოლოდ გამოშიგნული ფრინველის შესახებ.

VII. შიგნეულობა, თითოეულ მათგანს აქვს გადანაყრების ცალკე პროცენტი, რაც ნაჩვენებია ქიმიური შედგენილობის ცხრილში.

VIII. თევზეული. ახალი სტანდარტით თევზეულისათვის შემოღებულია დაყოფა ეგზემპლართა სიდიდის მიხედვით: 1) მსხვილი, 2) საშუალო სიდიდის, 3) წვრილი.

თუ ქიმიური შედგენილობის ცხრილებში თევზის ზომა ნაჩვენები არ არის, იგულისხმება ყველა ზომის ეგზემპლარის საშუალო მაჩვენებელი. ასეთ შემთხვევაში, მაგალითად, კუტუმისათვის გადანაყრები საშუალოდ 50%-ა, სტავრიდასათვის კი — 45%.

IX. ღორის ხორცის დაბეგვილ კატლეტებში გათვალისწინებულია 8 სმ სიგრძის ნეკნი, წონით 20 გრამი.

X. თუ ღორის ფეშხვა მიღებულია ტყავით, გადანაყრების პროცენტს ემატება 6%.

XI. გაყინული ხორცის ან თევზის გამოყენებისას გადანაყრების პროცენტს ემატება 6%.

XII. ძვლების რაოდენობა მჭლე ფეშხვაში დაახლოებით ასეთია: ცხვრის — 43%, ძროხის — 35%, ღორის — 24%, ფრინველის — 50%.

XIII. კერძებში ნაგულისხმები ტომატ-პიურე ივარაუდება 12% მშრალი ნაშთით.

XIV. პირველ თავ 1 კერძზე ივარაუდება 5 გ NaCl, მეორე თავ 1 კერძზე კი — 4 გ.

III თავი

შრომის ჰიგიენის საკითხები

შრომის ჰიგიენა ჰიგიენის ერთ-ერთი უძველესი დარგია. ის ძირითადად იმავე ამოცანებს ემსახურება, როგორსაც ჰიგიენის სხვა დარგები. მხოლოდ ყურადღებას ამახვილებს უმთავრესად ფაბრიკა-ქარხნებსა და წოფლის მეურნეობაში ჩაბმულ მუშა-მოსამსახურეთა შრომითი პროცესის შესწავლაზე, ამ პროცესთა ფიზიოლოგიურად მიზანშეწონილობაზე (რის მეცნიერულ დასაბუთებაზე ჯერ კიდევ ს ე ჩ ე ნ ო ვ ი მუშაობდა), 8-საათიანი სამუშაო დღე და სხვ. და სამუშაო პირობების ჰიგიენურად მოწყობაზე, რათა ამით დაეხმაროს შრომისნაყოფიერების ზრდასა და ისე გარდაქმნას საწარმოო პროცესები, რომ უკანასკნელნი ხელშემწყობი ფაქტორები არ იყოს ადამიანის ორგანიზმში რაიმე პათოლოგიური კერების ან პროცესების აღმოცენებისათვის.

რომ ამ მხრივ დიდი ადგილი ეთმობა ფაბრიკა-ქარხნების სანიტარიულ-ტექნიკურ კეთილმოწყობას, საამქროთა ჰაერის გაწმენდას მომშხამავი ნივთიერებებისაგან, უსაფრთხოების ტექნიკის დანერგვას და სხვ. ხსენებული სრულიად არ ნიშნავს იმას, რომ უნდა დავკმაყოფილდეთ საამქროების მარტო კარგი განათებით, გათბობით, ვენტილაციით, უსაფრთხო ჩარხებისა და ხელსაწყო-იარაღების გამოყენებით, მოტორების მამოძრავებელი ღვედების შემოღობვით, ბაქტერიოლოგიურად საშიში ნედლეულის დეზინფექციითა და მიტეოროლოგიური ფაქტორების მაქსიმალური კომფორტულობით. არ უნდა დავივიწყოთ საამქროების ინტერიერი და დიზაინიც.

საჭიროა აგრეთვე მშრომელთა ჰიგიენურ მომსახურებაზე ზრუნვა საამქროების გარეთაც, მტვრიანი და შხამიანი საამქროების სათანადო რაოდენობის შხაპებით (მუშების დასაბანად) უზრუნველყოფა.

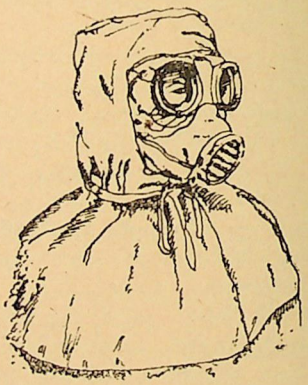
ყველა საწარმოსთან უნდა იყოს დახურული სასადილო, ჯანმრთელობის დაცვის სამედიცინო პუნქტი, კულტურული დასვენების პირობები, კეთილმოწყობილი საერთო საცხოვრებელი და საპროფილო მოკლე და ვრცელვადიანი სანატორიუმები, გამწვანებული ქარხნის ტერიტორია და სხვ.

ყოველივე ეს აუცილებელია რადგან არაჯანსაღმა სამუშაო და საყოფაცხოვრებო პირობებმა შეიძლება ადამიანის ორგანიზმი განაწყოს ზოგადი ან კერძო პროფესიული დაავადებებისადმი. თითოეული პროფესიული დაავადება კი სახელმწიფოს ათეული ათასობით მანეთი უჯდება, მორალურ ზიანზე რომ აღარაფერი ვთქვათ.

შრომის ჰიგიენის ამოცანაა შექმნას მუშების ინდივიდუალური დამცველი საშუალებებიც, მაგალითად, ლითონის ნამსხვრევების, ანათლებისა და ბურბუშელებისაგან დასაცავი სათვალეები (სურ. 54), მტვრისა და აირების საწინააღმდეგო ნიღბები (სურ. 55), ხმაურის საწინააღმდეგო ანტიფონები, ელექტროშედუღებაზე და აირით შედუღებაზე მომუშავე პირთათვის ფერადმინიანი სათვალეები და სხვ.



სურ. 54. დამცველი სათვალე.



სურ. 55. მტვრისგან დამცველი წამოსასხამი.

ასეთი ღონისძიებების გატარებით შრომის ჰიგიენა ხელს უწყობს არა მარტო მშრომელთა ჯანმრთელობის დაცვას, არამედ ახორციელებს საერთოდ წარმოების კულტურული დონის ამაღლებას და ამით განაპირობებს შრომისნაყოფიერების ზრდას.

ამის მიღწევა კი შესაძლებელი გახდა მხოლოდ საბჭოთა კავშირში, სადაც ქარხნები, ფაბრიკები და ყველა სამრეწველო ობიექტი სახელმწიფოს გამგებლობაშია, შექმნილია სპეციალური კანონმდებლობა შრომის დაცვაზე და სამუშაოთი უზრუნველყოფა. გარანტირებულია მსოფლიოში ყველაზე დემოკრატიული სახალხო კონსტიტუციით, რომლის შესაბამისად შრომასთან გათვალისწინებულია დასვენება, შრომის მაღალი ანაზღაურება და სხვ. ჩვენში ადამიანები შრომობენ არა ერთი მუჭა ექსპლოატატორებისათვის, არამედ სახალხო კეთილ-

დღეობისათვის. ყოველივე ეს კი განაპირობებს იმას, რომ საბჭოთა კავშირში შრომა ღირსებისა და სახელის საქმეა.

საბჭოთა ადამიანთა შრომაზე დიდი ზრუნვის შედეგია ის, რომ სამამულო ომის ინვალიდმა კომბაინერმა ა. ა. ვერეტინმა რომელსაც ორივე ფეხი მოკვეთილი ჰქონდა, 1952, 1953, 1954 წლებში გეგმის გადაჭარბებით შესრულებისათვის სოციალისტური შრომის გმირის წოდება დაიმსახურა. ასეთივე გმირობა გამოიჩინა უფეხო მფრინავმა მარესიევმა და მრავალმა სხვამ.

ჩვენში მოწინავე მშრომელები ამავე დროს საზოგადოების მოწინავე წევრები არიან. ხელისუფლება მათ დიდად აფასებს და აჯილდოებს საპატიო წოდებებითა და ნიშნებით. სოციალისტური შრომის გმირის წოდებით, შრომის წითელი დროშის ორდენით, მედლით შრომითი წარჩინებისათვის, სამკერდე ნიშნით ჯანმრთელობის დაცვის წარჩინებულთათვის და სხვ.

ჩვენში უმუშევრობა არ არსებობს, ყველას შეუძლია იმუშაოს იმ დარგში, რომელიც მოსწონს, იზიდავს. საბჭოთა კავშირში კვალიფიკაციის ამაღლების, ტექნიკური განვითარებისა და საზოგადოებრივი ინიციატივის სრული გამოვლინების ყველა შესაძლებლობაა. ასეთ დამოკიდებულებას შრომისა და მშრომელებისადმი არ შეეძლო არ შეექმნა შრომის ახალი სოციალისტური ფორმები— დამკვრელობა, სტახანოველობა, კომუნისტური შრომის ბრიგადები და სხვ., არ გაეშალა სოციალისტური შეჯიბრება. ყოველივე ამან საგრძნობლად შეუწყო ხელი უწინ ჩამორჩენილი, ნახევრად ფეოდალური სასოფლო-სამეურნეო ქვეყნის მექანიზებული სოფლის მეურნეობისა და განვითარებული ინდუსტრიის მქონე მოწინავე ქვეყნად გარდაქმნას.

ვ. ი. ლენინი მიუთითებდა, რომ შრომისადმი სოციალისტური მიდგომა არა მარტო ხელს შეუწყობს ქვეყნის ეკონომიკური ძლიერების ზრდას, არამედ შრომის პირობებს უფრო ჰიგიენურს გახდის და იხსნის მილიონობით მუშას ბოლის, მტვრისა და ჭუჭყისაგან, დააჩქარებს უსუფთაო, ბინძური სახელოსნოების ნათელ, ადამიანის ღირსების შესაფერ ლაბორატორიებად გარდაქმნას. ამის განსახორციელებლად ყოველწლიურად მილიარდობით მანეთი იხარჯება.

ჩვენ სოციალისტურ ქვეყანაში ადამიანი მანქანის უბრალო დანამატი კი არ არის, უძვირფასესი განძია.

საბჭოთა სოციალისტური რესპუბლიკების კავშირში მექანიზაცია და სრულყოფილი მანქანები გვჭირდება იმისათვის, რომ მშრომელ ადამიანებს შეეუმსუბუქოთ მუშაობის პირობები, რომ მანქანამ შეასრულოს ყველა— მძიმე და მავნე სამუშაო, რომ უნაყოფოდ არ დაიკარგოს სამუშაო დროის არც ერთი წუთი და ამით მივაღწიოთ შრომის

უმაღლეს ნაყოფიერებას. ტექნიკის ასეთი გამოყენება მკვეთრად ამცირებს სამუშაო დროს, ზოგავს მშრომელის ძალასა და ენერგიას. ამასთან, იგი ფიზიკურ და გონებრივ შრომას შორის განსხვავების მოსპობის ერთ-ერთი ძირითადი პირობაა. მაგალითად, ხელით მცელავი დღე-ღამეში ხარჯავს 7200 კალორიას, მანქანით მცელავი კი — 3592 კალორიას, ე. ი. 2-ჯერ უფრო ნაკლებს; უროს ხელით მცემელი მჭედელი ხარჯავს 4678 კალორიას, ავტომატური უროთი მომუშავე კი 3592 კალორიას, ე. ი. იმდენს, რამდენსაც დაახლოებით სტუდენტი ხარჯავს. დიდად არის გაადვილებული შრომა მარტენის ღუმელთან და თუჯის სადნობ ბრძმედთან (რომელშიც ტემპერატურა 1700—1800°-მდე ადის) კაზმის ჩატვირთვის მექანიზაციით, საამქროებში მძიმე ნაწილების გადატანით ელექტრომაგნიტური ამწეების მეშვეობით და სხვ.

შრომის ჰიგიენისტების აზრი მიმართულია აგრეთვე კუნთოვანი შრომის პროცესში მეტი დინამიკური არსის შეტანისაკენ, რადგან ე. წ. სტატიკური შრომა, ანუ სხეულის რომელიმე კუნთის დიდხანს იძულებით გაჩერება ერთ მდგომარეობაში ძალიან ღლის ადამიანს.

სტატიკური მუშაობა შრომის ისეთი პროცესია, როცა სხეულის დატვირთული ნაწილის მდგომარეობა უცვლელია (მაგალითად, გაშვერილი ხელით რაიმე სიმძიმის თარაზულად გაჩერება). დინამიკური დატვირთვა კი სრულიად საწინააღმდეგოა, იგი არ ზღუდავს სხეულს ერთი რომელიმე იძულებითი პოზიციით — მუშა მოძრაობს და ამ მოძრაობისას ასრულებს ამა თუ იმ სამუშაოს (მაგალითად, ჩაქუჩის დარტყმა). რომ შრომის ისეთი სახე, როცა სტატიკური პროცესები უფრო ხშირია, როგორც უფრო დამღლელი და დამქანცველია, საჭიროებს მეტ ყურადღებას და სამუშაო ტექნოლოგიის ისე გარდაქმნას, რომ სტატიკურმა შრომამ თავისი გაბატონებული მდგომარეობა დინამიკურ შრომას დაუთმოს.

ფიზიკურ და გონებრივ შრომას შორის განსხვავების შემცირებას ხელს შეუწყობს აგრეთვე ატომის ენერგიის სამეურნეო მიზნით გამოყენება, გამომთვლელ-მმართველობითი მანქანების ჩანერგვა და სხვ., რაც მილიონობით მუშახელს გაათავისუფლებს მძიმე და შრომატევადი სამუშაოსაგან. მაგრამ ჰიგიენისტმა უნდა იცოდეს, რომ შრომის პროცესის ტექნოლოგიის — ავტომატურ-დისპეტჩერული მართვაც საჭიროებს ჰიგიენისტთა ზრუნვას იმიტომ, რომ ასეთი შრომა არ არის მოკლებული სხეულის სასიცოცხლო ძალების დატვირთვას, მიუხედავად, იმისა, რომ ისინი არა ფიზიკურ, არამედ გონებრივ, ანუ ნერვული სისტემის ფონზე მიმდინარეობენ. ამ ნაწილში ჯერ კიდევ ბევრია დასაზუსტებელი. მაგალითად, საბჭო-

თა შრომის ჰიგიენისტმა აკად. ა. ლეტაევმა დაადგინა, რომ სამართველო პულტთან მდგომი ინჟინრის სისხლში შაქრის რაოდენობა ისევე იყო მომატებული, როგორც მძიმე ფიზიკური დატვირთვის შემსრულებელ მუშის სისხლში, თუმცა ფიზიოლოგიური კალორიმეტრი ენერგეტიკული ხარჯვის გაძლიერებას არ უჩვენებდა.

კუნთის მუშაობის დროს ატფ იშლება, მაგრამ სხეული დაშლით წარმოქმნილ ადდ-ს (ადენოზინ დიფოსფორმჟავას) უერთებს კრეატინფოსფატს და ამის შედეგად, კვლავ წარმოიქმნება ადენოზინ ტრიფოსფორმჟავა (ატფ).

შრომისნაყოფიერების ზრდისა და ნაკლები დაღლისათვის დიდი მნიშვნელობა აქვს ფსიქიკურ-ემოციურ ფაქტორსაც. მაგალითად, ხალისიანად როგორ იმუშავებს კაპიტალისტთან მუშა, როცა იცის, რომ მას და მილიონობით მის ბედში მყოფთ ყოველმხრივ ექსპლუატაციას უწევს დამჭირავებელთა უმნიშვნელო უმცირესობა.

შრომისნაყოფიერებაზე დადებით გავლენას ახდენს და დაღლას ხელს უშლის რიტმული მუსიკაც, რასაც დიდი ხანია ყურადღება მიაქციეს. ამიტომ მძიმე სამუშაოს დროს რიტმულ სიმღერებს მღერიან (მინდვრად) ან რადიოთი ისმენენ, რაც დადებით გავლენას ახდენს შრომისნაყოფიერებაზე. საჭიროა რაციონალური დასვენება, რომლის გააქტივება შეიძლება თავისუფალი ფიზიკური ვარჯიშით. ზოგან ერთი მთლიანი (მაგალითად, ერთსაათიანი) დასვენების მაგივრად გამოყენებულია რამდენჯერმე დასვენება შედარებით მცირე დროით ე. წ. მიკროშესვენებები.

შრომისნაყოფიერების ზრდისა და მშრომელთა ენერგიის დაზოგვისათვის დიდი მნიშვნელობა აქვს სამუშაო გარემოს ორგანიზაციასთან (დაზგის სიმაღლეს, სკამის მოყვანილობასა და სიმაღლეს, დაზგის ყოველი მხრიდან მისადგომობას, წესიერ განათებას, გათბობას, კონვეიერის მოძრაობას ჰიგიენური ტიპის დაცვას და სხვ.).

პროფესიული კავშირები უდიდეს როლს ასრულებენ შრომის დაცვის ორგანიზაციაში, საშიშ და მავნე სამუშაოებზე სამუშაო დღის შემცირებაში, შრომის სანიტარიულ-ჰიგიენური პირობების შექმნასა და განხორციელებაში, ჯანმრთელობისათვის შეუფერებელი პროფესიების გამოცვლაში, სპეციალური (დამცველი) კვების მოწყობაში, შვებულების კულტურულად გატარებაში, საკურორტო საგზურებით მშრომელთა უზრუნველყოფაში, მოზარდების შრომის დაცვაში და სხვ.

სსრ კავშირის ყველა მოკავშირე რესპუბლიკის პროფესიულ კავშირებს აქვს სპეციალური „შრომის დაცვის“ სამეცნიერო-კვლევითი ინსტიტუტები, რომლებიც ჯანმრთელობის დაცვის სამი-

ნისტროს „შრომის ჰიგიენისა და პროფესიულ დაავადებათა ინსტიტუტებთან“ ერთად უაღრესად სასარგებლო სამუშაოს ეწევიან სამუშაო პროცესების ყოველმხრივი გაუმჯობესებისათვის. ამ სახელწოდების ინსტიტუტები საქართველოში 1926 წლიდან არსებობს და პირველი ს. მ. კიროვის, ხოლო მეორე, მისი დამაარსებლის, პროფ. მ. მახვილაძის სახელს ატარებს.

ყოველივე ზემოხსენებულმა ხელი შეუწყო იმ მატერიალური სახსრების შექმნას, რამაც სამამულო ომში შესაძლებლობა მისცა ჩვენს ქვეყანას გაემარჯვა ფაშისტურ გერმანიასთან, ხოლო შემდეგ უმოკლეს დროში აღედგინა ომის წლებში დაზარალებული სახალხო მეურნეობა.

პროფესიული პათოლოგია

ამ სახელწოდებაში იგულისხმება ყველა პათოლოგიური პროცესი, რომელიც შეიძლება წარმოიქმნას პროფილაქტიკური პირობების არასათანადო დაცვის შედეგად — ფიზიკურ, ქიმიურ, მექანიკურ და ბიოლოგიურ საწყისებთან დაკავშირებული ამა თუ იმ სამუშაოს შესრულებისას.

ამ საკითხებში გარკვევა ერთნაირად სავალდებულო და საინტერესოა როგორც ჰიგიენისტის, ისე კლინიცისტისათვისაც, რადგან მხოლოდ ასეთი მიდგომით შეიძლება პროფესიული პათოლოგიის ეტიოლოგიის დადგენა, მისი კლინიკური გამოცნობა, პროფილაქტიკური ღონისძიებებისა და ეფექტური მკურნალობის ჩატარება. ჩვენ შევჩერდებით პროფესიული პათოლოგიის მხოლოდ ისეთ საკითხებზე, როგორიცაა პროფესიული შხამები, პროფესიული ინფექციები, პროფესიული ტრავმატიზმი და ზოგიერთი მნიშვნელოვანი პროფესიული დაავადება — საველე პირობების ჩართვით.

უკანასკნელი გარემოების თვალსაზრისით, საინტერესოა მზის დაკვრისა და სითბოს დაკვრის ზოგიერთი თავისებურების განხილვაც.

მზის დაკვრა

ქუდით ან ხილაბანდით დაუცველი თავი ადვილად ატარებს წითელ და ინფრაწითელ (600—1000 მილიმიკრონის სიგრძის) სხივებს, რის შედეგადაც ქალას ქვეშა ტემპერატურამ შეიძლება 40°-მდეც კი აიწიოს. ასეთ გახურებას მოსდევს საერთოდ სხეულის სითბური წონასწორობის მწვავე დარღვევა, რის შედეგადაც ვითარდება მოვლენათა კომპლექსი (თავის ტკივილი, თავბრუ, აწეული აგზნებადობა, უფრო მძიმე შემთხვევაში კი — გონების დაკარგვა, კონვულსიური კრუნჩხვები, სუნთქვისა და გულის მუშაობის რიტმის დარღვევა და სხვ.),

რასაც მზის დაკვრას უწოდებენ, ე. ი. ინფრაწითელი (სითბური) სხივები არღვევს მოგრძო ტვინში მდებარე სითბოს ფიზიკური რეგულაციის ცენტრის მუშაობას.

სითბოს დაკვრა (დასიცხვა)

სითბოს დაკვრის შემთხვევაში არახელსაყრელი მეტეოროლოგიური პირობების გამო გარემოს არ შეუძლია წაართვას ორგანიზმს იმდენი სითბო, რამდენსაც ეს უკანასკნელი გამოიმუშავებს. ორგანიზმში ჭარბი სითბოს დაგროვება კი იწვევს მოვლენათა კომპლექსს, რასაც სითბოს დაკვრა ეწოდება.

მზის დაკვრა, როგორც აღვნიშნეთ, სხივების ამორჩევითი ნაწილის მოქმედებით გამოწვეული პათოლოგიაა. სითბოს დაკვრა კი შეიძლება განვითარდეს როგორც მზიან; ისე უმზეო, ნამიან, ღრუბლიან ან უქარო დღეებში, თუ შრომა იქნება საკმაოდ ინტენსიური, გარემოს მეტეოროლოგიური გამაგრილებელი პირობები კი — არახელსაყრელი.

სითბოს დაკვრას ძირითადად ახასიათებს ისეთივე ზოგადი სიმპტომები, როგორიც მზის დაკვრას: მოქანცულობა, მოდუნება, თავბრუ, ღებინება, კანის სიმშრალე, ტემპერატურის მომატება — ზოგჯერ 40°-მდეც კი, მოსალოდნელია გონების დაკარგვა, ბოდვა და სხვ.

მზის ან სითბოს დაკვრის შემთხვევაში საჭიროა: ხელოვნური სუნთქვა (საჭიროების მიხედვით), სველ ზეწარში შეხვევა, ოყნით ან კანქვეშ ფიზიოლოგიური ხსნარის შეყვანა (რადგან სითბოს დაკვრის წინაპირობაა ორგანიზმში სითბოს დაგროვებასთან ერთად NaCl-ის შემცირებაც) ვენაში გლუკოზის შეშხაპუნება, საგულე საშუალებების მიცემა და სხვ.

მზისა და სითბოს დაკვრის პროფილაქტიკისათვის საველე პირობებში საჭიროა შესაფერი ქუდის ტარება, ჯიხურების მოწყობა ტრაქტორ-კომბაინებზე. სასმელი წყლით წესიერად უზრუნველყოფა, სათანადო მისაჩვევი წვრთნა და ვარჯიში, აგრეთვე სხეულის სუფთად შენახვა, რადგან, რამდენადაც სუფთაა კანი, ოფლის გამოყოფა და აირთა ცვლა მით უკეთ მიმდინარეობს.

1968 წ. დონეცკში ალუმინნარევი ქსოვილიდან დაამზადეს მაღაროებში ავარიების დროს გამოსაყენებელი სკაფანდრი, რომელიც შესაძლებლობას იძლევა მშველელმა ან მუშამ არახელსაყრელ (აირო-ვან 150-გრადუსიან სიცხის პირობებში იმუშაოს. ამ სკაფანდრს ეწოდება „გატესკაფიპრომეთეი“.

თბილისის შრომის დაცვის ინსტიტუტის მეცნიერ თანამშრომელმა გ. ჩინჩალაძემ მაღაროთა მაშველი ბრიგადებისათვის შექმნა სკაფანდრი, რომლითაც შეიძლება 200°-ზე 30 წუთს მუშაობა.

(პროფესიასთან დაკავშირებული მოწამვლა)

ზოგიერთი ტექნოლოგიური პროცესის დროს ფაბრიკა-ქარხნებში წარმოიქმნება ისეთი ორთქლი, აირი ან მტვერი, რამაც სათანადო დამცველი ღონისძიებების არარსებობის შემთხვევაში შეიძლება მომწამვლელად იმოქმედოს ადამიანზე და გამოიწვიოს ე. წ. პ რ ო ფ ე ს ი უ ლ ი მოწამვლა.

ასეთი შხამები ადამიანის ორგანიზმში შეიჭრება ს ა ს უ ნ თ ქ ი და ს ა ჭ მ ლ ი ს მ ო მ ნ ე ლ ე ბ ე ლ ი ო რ გ ა ნ ო ე ბ ი ს ა და კ ა ნ ი ს გ ზ ი თ.

შეჭრის პ ი რ ვ ე ლ ი გ ზ ა უფრო ხშირია და მავნეა, რადგან ამ გზით შეჭრილი შხამი არ გაივლის დამცველ ორგანოებში და პირდაპირ სისხლის მიმოქცევის დიდ წრეში ხვდება.

მ ე ო რ ე გ ზ ა შედარებით ნაკლებ ხშირია, რადგან შხამმა სისხლში გადასვლამდე უნდა გაიაროს კუჭი და ღვიძლი.

კ ა ნ ი ს გ ზ ი თ პროფესიული შხამები იშვიათად შეიწოვება, რადგან ამისათვის საჭიროა შხამი ან ხსნიდეს კანის ცხიმს, ან თვითონ იხსნებოდეს მასში. ასეთია, მაგალითად, ანილინი, ნიტრობენზოლი, ქლოროფორმი, ტეტრაეთილტყვია, ვერცხლისწყალი (შეიწოვება თმის ძირებით).

იმ ქიმიური შხამებიდან, რომლებიც იწვევენ სხეულის სხვადასხვა ორგანოს დაავადებას, აღსანიშნავია: ნახშირქვეჟანგი, ტყვია, ვერცხლისწყალი მანგანუმი, ფოსფორი, ფთორი, დარიშხანი და სხვა ნივთიერებები.

ტ ყ ვ ი ა. ტყვიით პროფესიული მოწამვლა მოსალოდნელია მაღაროებსა და მის ლითონად გადამამუშავებელ ქარხნებში. აგრეთვე ბროლის საწარმოებსა და სეტყვისამრიდი ყუმბარების (PlJ_2) წარმოებაში. საწვავ-ასაფეთქებელ მასალებში ანტიდეტონატორად (თ. გელოვანი).

ტეტრაეთილტყვია $(C_2H_5)_4Pb$. ტეტ — შეიცავს 65%-ამდე ტყვიას. ტყვიას ფართოდ იყენებენ უმთავრესად სასტამბო საქმეში (შრიფტად). აქ შრომის პროცესში წარმოიქმნება ტყვიის ორთქლი (სალინოტიპოში) და მტვერი (ხელით აწყობის საამქროში), რომელიც შეიჭრება მუშის ორგანიზმში და იწვევს პროფესიულ მოწამვლას. იგი ვლინდება დამახასიათებელი ზოგადი და ადგილობრივი სიმპტომებით, როგორიცაა მოვლენები კუჭ-ნაწლავის, სისხლისა და ნერვული სისტემის მხრივ.

ტყვიით მოწამვლის დროს სისხლში აღინიშნება ბაზოფილური მარცვლოვანი ერითროციტები, რეტიკულოციტები და სხვა ზრდადა-

უმთავრებელი ფორმიანი ელემენტები, რომლებიც საბოლოოდ იწვევენ ანემიას.

ტყვიით მოწამვლის შედეგად დამახასიათებელია ჩხვლეტითი ხასიათის ტკივილი მუცლის არეში, ე. წ. კოლიკასატურნინა.

ორგანიზმში მოხვედრილი ტყვია ერთბაშად და მთლიანად არ გამოძევდება. ეს ლითონი სხვადასხვა ქსოვილში, განსაკუთრებით კი ძვლოვან სისტემაში ქმნის სამარაგო დეპოებს, რომლებიდანაც სხეულის დამცველი ძალების შესუსტებისთანავე ამოძრავდება და იწყებს ორგანიზმის გაძლიერებულ რეინტოქსიკაციას.

ტყვია, ჩვეულებრივი გზებით (შარდით, განავლით) გამოყოფის გარდა, ნერწყვითაც გამოიყოფა პირის ღრუში. აქ მას უერთდება მიკროორგანიზმების გავლენით დაშლილი საჭმლის ცილოვანი ნაწილებისაგან წარმოქმნილი გოგირდწყალბადი და მიიღება ტყვიის სულფიდი ($Pb+H_2S=PbS+H_2$) აღნიშნული მარილი გამოილექება კბილების გვირგვინისა და ღრძილების საზღვარზე, როგორც შავი არშია, და წარმოქმნის ე. წ. ტყვიისაეთანს.

ქრონიკული პროფესიული მოწამვლის დიაგნოსტიკისათვის ამ სიმპტომს თავის დროზე ფრიად დიდი მნიშვნელობა ჰქონდა.

ჰიგიენის თვალსაზრისით, საჭიროა ტყვიის სრული განდევნა წარმოებიდან. საღებავებში იგი შეიძლება შეცვალონ ლითოფონით (Ba და Zn ნარევია) თუთიის ჟანგით ან ტიტანის მარილებით, სტამბებში კი საჭიროა საამქროების ისეთი კეთილმოწყობა, რომ წარმოქმნილი ტყვიის მტვერი და ორთქლი სპეციალური დანადგარების საშუალებით მყისვე შეიწოვოს და განდევნოს სამუშაო არედან, ანდა დაინერგოს პლასტმასის შრიფტი.

ჩვენს ტყვიის საწარმოებში ტყვიით მოწამვლის საწინააღმდეგოდ მიღებულია უფრო რადიკალური ზომებიც. კერძოდ, მხოლოდ საბჭოთა კავშირშია აკრძალული ტყვიის მათეთრის (საღებავის) დამზადება და გამოყენება. ის შეცვლილია ლითოფონით, თუთიის ჟანგითა და ტიტანის მარილებით.

საწარმოთა ჰაერში ტყვიის შემცველობა არ უნდა აღემატებოდეს მის ნიშანწყალს (კვალს). მისი დასაშვები უდიდესი კონცენტრაცია საამქროთა ჰაერში უდრის 0,01 მგ-ს ერთ კუბ. მეტრ ჰაერზე, ანუ 0,00001 მგ-ს ერთ ლიტრზე, ატმოსფეროს ჰაერში კი მხოლოდ 0,007 მგ-ს კუბ. მ-ზე[1].

ვერცხლისწყალი გამოყენებულია თერმომეტრების, ბარომეტრების, წნევის საზომი (რივა-როჩის) ხელსაწყოების, ელექტროძაბვის

[1] რაც შეეხება ტეტრაეთილტყვიას, რომელიც თან სდევს ავტომობილების გამონაბოლქვ აირებს, მისი ზდდ 0,005-ია კუბ. მეტრში.

გამასწორებლების, სამედიცინო პრეპარატების, შხამქიმიკატების დამზადებაში და ზოგიერთ ასაფეთქებელ მასალაში, მგრგვინავი ვერცხლისწყლის ($HgCNO_2$)-ის სახით (გ. გაბუნია). მას უკვე ნაკლებად იყენებენ სტომატოლოგიაში — ბჟენების დასამზადებლად. არათუ მაღალი, ჩვეულებრივ ტემპერატურაზეც კი ვერცხლისწყალი ქროლდება და წამლავს ჰაერს (ლაბორატორიის პირობებში Hg-ის შენახვა საჭიროა ჰერმეტულად დახურულ მილესილსაცობიან ქილაში. მას ზევიდან უნდა დაასხან გამოხდილი წყალი).

შეწოვილი ვერცხლისწყალი იწვევს პირველ რიგში ცენტრალური ნერვული სისტემის დაავადებას (ვითარდება ტრემორი და სხვ.). ვერცხლისწყალი აზიანებს მოწამლულის ორგანიზმს მთლიანად, უფრო მკაფიოდ კი ვლინდება ღრძილების დაავადება (სტომატიტი), შემდეგ კი თანდათან ვითარდება თირკმლების დაზიანება და სხვ.

ვერცხლისწყლის უდიდესი დასაშვები კონცენტრაცია საწარმოს ჰაერში უდრის 0,00001 მგ-ს 1 ლიტრზე, ანუ 0,01 მგ-ს კუბ. მეტრ ჰაერზე.

ფოსფორი. ფოსფორი ფართოდაა გამოყენებული სასოფლო-სამეურნეო ქიმიაში, სასუქებისა და პესტიციდების დამზადებში.

უნდა გვახსოვდეს, რომ მომწამლავი თვისებები აქვს მხოლოდ ყვითელ (ანუ თეთრ) ფოსფორს, წითელი ფოსფორი კი პრაქტიკულად არატოქსიკურია.

ფოსფორი იწვევს ძვლოვანი სისტემის დეკალცინაციას მთელ ორგანიზმში, რაც მკაფიოდ გამოიხატება პირველ რიგში ქვედა ან ზედაყბის განლევით, დანეკროზებით. განსაკუთრებით მომწამვლელია მისი ნაერთი (PH_3) ფოსფოროვანი წყალბადი, რომლის ტოქსიკურობა არ ჩამოუვარდება AsH_3-ს.

ფთორი (F) და მისი ნაერთები გვხვდება უმთავრესად სუპერფოსფატებისა და ალუმინის წარმოებაში. მასვე ხმარობენ სადეზინფექციო სადეზინსექციო და ანტისეპტიკური საშუალებების დასამზადებლად. ფთორს, გარდა რეზორბციული მოქმედებისა, ახასიათებს ამორჩევითი მოქმედებაც. სახელდობრ ის დამაზიანებლად მოქმედებს ძვლოვან სისტემაზე, მათ შორის კბილის მინანქარზეც და სიუხვის შემთხვევაში იწვევს მის დეკალცინაციას, ანუ ე. წ. ფლუოროზს[1].

ნახშირჟანგი (CO). პროფესიასთან დაკავშირებული შხამებიდან ნახშირჟანგი ყველაზე მეტად გავრცელებული შხამია. საყოველთაოდ ცნობილია, რომ CO-თი გამოწვეული მოწამვლის შემთხვევათა რაოდენობა რამდენჯერმე აღემატება ყველა ცნობილი პროფესიული

[1] ფთორი, ისევე როგორც ვერცხლისწყალი, დედის რძესთან ერთად შეიძლება გადაეცეს ბავშვს. ალუმინის წარმოებაში ფთორი ჩაერთვება დამხმარე მინერალის — კრიოლიტის სახით.

შხამისაგან გამოწვეულ შემთხვევათა საერთო რაოდენობას. ამის მიზეზი პირველ ყოვლისა ის არის, რომ ნახშირჟანგი ძალიან გავრცელებული აირია. იგი ორგანულ ნივთიერებათა არასრული წვის შედეგია (ცნობილია, რომ სრული წვა იძლევა არა CO-ს, არამედ CO_2-ს).

ამ აირს ვხვდებით ყველგან, სადაც ამა თუ იმ სახით ორგანულ ნივთიერებათა წვა ხდება. ავტომობილების, თვითმფრინავებისა და სხვ. მოტორებიდან გამოყოფილი ნამწვი აირი შეიცავს CO-ს 5—10%-ის რაოდენობით. თითქმის არ არის წარმოების არც ერთი დარგი, სადაც არ იყოს CO-თი მოწამვლის შესაძლებლობა, თუკი სათანადოდ არ იქნება დაცული შრომის ჰიგიენის მოთხოვნები.

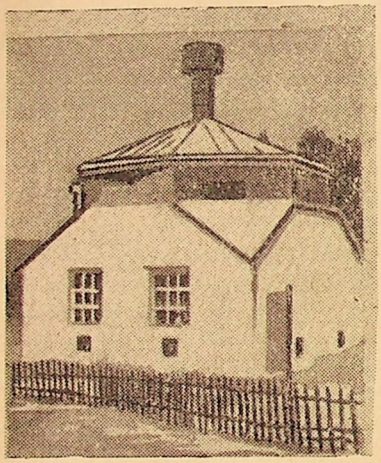
ნახშირჟანგით მოწამვლას ხელს უწყობს აგრეთვე ისიც, რომ სისხლის ჰემოგლობინი გაცილებით (200-ჯერ) ხარბად ეტანება CO-ს, ვიდრე ჟანგბადს. ამის გამო სისხლი იჟღინთება CO-თი, რის შედეგადაც ოქსიჰემოგლობინის ნაცვლად (რომელსაც ქსოვილებში გადაჰქონდა ჟანგბადი) წარმოიქმნება კარბოქსილჰემოგლობინი, რომელიც არათუ კვებავს უჯრედებს (ქსოვილებს), არამედ, პირიქით, შხამავს მათ, ართმევს ჟანგბადს, რითაც უფრო აძლიერებს ჟანგბადის ნაკლოვანებას, ჰიპოქსემიას ან მის უქონლობას და ორგანიზმი იხრჩობა უჰაერობით.

ნახშირჟანგს არა აქვს არავითარი სუნი, არც ფერი და არც გემო, ამიტომ გრძნობის ორგანოების საშუალებით ადამიანს არ შეუძლია დროულად გამოამჟღავნოს მისი შემცველობა სამუშაო გარემოს ჰაერში და, ამგვარად, იგი ხდება მისი შემპარავი მოქმედების მსხვერპლი.

ნახშირჟანგის უდიდესი დასაშვები კონცენტრაცია საწარმოს ჰაერში უდრის 20 მგ-ს კუბ. მ ჰაერზე, ატმოსფერულ ჰაერში კი 1 მგ-ს კუბ. მ-ში.

56-ე სურათზე ნაჩვენებია თბილისის კიროვის სახელობის შრომის დაცვის სამეცნიერო-კვლევითი ინსტიტუტის მიერ კონსტრუირებული საკოლმეურნეო სამჭედლო, რომელსაც გუმბათქვეშ და კედლის ფანჯრების ქვემოთ მოწყობილი აქვს სარკმლები. იმისდა მიხედვით, თუ როგორია ამინდი (ქარია, სითბოა თუ სიცივე), შიგამეტეოროლოგიური ან ქიმიური რეჟიმის მოსაწესრიგებლად შერჩევითად უნდა გააღონ ესა თუ ის სარკმელი ან სარკმლები. ასეთი სამჭედლოს საავარიზაციო დანადგარი ეფექტურია და ტექნიკურად ადვილი მოსაწყობი (ქურაზე აკეთებენ სპეციალურ დიდ მოპირქვავებულ ძაბრს). დადებითი თვისებების გამო ასეთი სამჭედლო ექსპონირებული იყო საკავშირო სასოფლო-სამეურნეო გამოფენაზე.

მაღაროს აირი — მეთანი (CH_4). თუ ქვანახშირის ქანებში არის მეთანი, მაგრამ არ არის საკმაო ვენტილაცია, და ამის შედეგად მისმა კონცენტრაციამ გადაამეტა 5%-ს, ცეცხლის ალი (მაგალითად, ასანთი) ან ნაპერწკალი (მოკლე ჩართვა) გამოიწვევს აფეთქებას.



სურ. 56. საკოლმეურნეო სამჭედლო.

დარიშხანი. წარმოების მთავარი სახეები, სადაც As შეიძლება შეგვხვდეს როგორც პროფესიული შხამი, შემდეგია: მისი მოპოვების სამთამადნო სამუშაოები, ქიმიური რეაქტივებისა და მედიკამენტების დამამზადებელი საწარმოები, ბეწვეულისა და ტყავის მრეწველობა, სადეზინფექციო პრეპარატების დამზადება და სხვ. დარიშხანის პრეპარატებით მწვავე მოწამვლას ახასიათებს ღებინება, ფაღარათი (ბრინჯისნახარშისებრი განავალი), მოვლენები გულისა და თირკმლების მხრივ და სხვ.

ქრონიკულ მოწამვლას ახასიათებს უმთავრესად მოვლენები კანის მხრივ — დერმატიტი, გამონაყარი, ეგზემის მსგავსი მოვლენები. დარიშხანს შეუძლია გამოიწვიოს აგრეთვე თვალებისა და პირის ღრუს ლორწოვანი გარსის ანთება. განსაკუთრებით საშიშია დარიშხანწყალბადი, რომელიც წარმოიქმნება დარიშხანის შემცველ ლითონზე მინერალურ მჟავას მოქმედების შედეგად (მაგალითად, აკუმულატორების დამუხტვა, აცეტილენის მიღება და სხვ.).

AsH_3 უაღრესად ძლიერი ჰემოლიზური შხამია, რომელიც შლის სისხლის წითელ ბურთულებს და ავითარებს დაავადებას. მისი დასაშვები კონცენტრაცია საწარმოს ჰაერში არ აღემატება 0,0003 მგ-ს ერთ ლიტრ ჰაერზე, ანუ 0,3 მგ-ს კუბ. მეტრზე.

მანგანუმი (Mn). მანგანუმის გამოყენება ყოველწლიურად იზრდება, განსაკუთრებით იმიტომ, რომ იგი მაღალი თვისებების მქონე ტექნიკური ფოლადის ე. წ. ლეგირებული ფოლადების აუცილებელი მინარევია.

მსოფლიოში ცნობილია ამ მადნის სამი მთავარი საბადო: ჭიათურის, ნიკოპოლისა და ბრაზილიის, რომელთაგან პირველი ორი მადნის საერთო რაოდენობის ნახევარზე მეტს იძლევა.

ორგანიზმის მოწამვლის უმთავრესი წყაროა შავი ქვის (მარგანეცის) მტვერი. შეწოვილი მანგანუმი უმთავრესად ცენტრალურ ნერვულ სისტემაში გროვდება და მასზე მოქმედებს პათოლოგიურად. შავი ქვის მადანში მანგანუმი გვხვდება MnO-ს, Mn_2O_5-ისა და MnO_2-ის სახით, რომელთაგან ჟანგბადით ღარიბ ნაერთებს უფრო მეტ ტოქსიკური თვისებებს მიაწერენ (რ. მანჯგალაძე).

მანგანუმით პროგრესული მოწამვლის მოვლენები კლინიკურად მიმდინარეობს არა მწვავედ, არამედ ქრონიკულად და ძირითადად გამოიხატება მოძრაობის შეზღუდვით, სხეულის კანკალით, უსიცოცხლო (ნიღაბისებრი) სახით, მეტყველების მოშლით. ამ დროს აღინიშნება აგრეთვე ე. წ. პოსტენცეფალიტური პარკინსონიზმის დამახასიათებელი მოვლენები. ამას ერთვის ისიც, რომ პნევმოკონიოზით შეპყრობილი ადამიანი ძალიან ძნელად იტანს ფილტვების ანთებას. უკანასკნელი გარემოება ჰიათურელ ექიმს ბაქრაძეს აქვს პირველად აღწერილი 1923 წელს.

მადნის ქიმიური შედგენილობის თავისებურების გამო და ეფექტური პროფილაქტიკური ღონისძიებების გატარების შედეგად საქართველოში პრაქტიკულად აღარ ვხვდებით იმ მძიმე მოწამვლის სურათს, როგორიც აღწერილია, მაგალითად, ბრაზილიის შავი ქვის მაღაროს მუშებში. SiO_2-ის მცირე შემცველობის გამო ჰიათურის მაღაროებში მომუშავეთა შორის პრაქტიკულად არ გვხვდება სილიკოზი. იშვიათია, მაგრამ მაინც გვხვდება მანგანოკონიოზი.

Mn მოწამვლას იწვევდა მისადუღებელი რკინის წკირთა საფარიც, რაც ახლა შეცვლილია რუტილკარბონატით.

საწარმოს ჰაერში მანგანუმის დასაშვები კონცენტრაცია არა უმეტეს 0,0003 მგ 1 ლიტრ ჰაერზე, ანუ 0,3 მგ ერთ კუბ. მეტრზე.

ბენზინი. ბენზინს წვის გასაუმჯობესებლად უმატებენ ტეტ-ს, ასეთი ბენზინი აუცილებლად შეფერილია და წერია „ЭБ“. მართალია ტეტ წვას აუმჯობესებს, მაგრამ თავისი შემცველობით გამონაბოლქვ აირებს უფრო მომწამლავს ხდის.

ბენზინი ცენტრალურ ნერვულ სისტემაზე მოქმედი შხამია. უფრო ხშირია ბენზინით მწვავე მოწამვლა, მაგრამ არც ქრონიკულია გამორიცხული.

ბენზინის მაქსიმალურ დასაშვებ კონცენტრაციად სამუშაო არეში მიჩნეულია 200 მგ კუბ. მ ჰაერზე, ატმოსფერულ ჰაერში კი მხოლოდ 1,5 მგ კუბ. მეტრზე.

ონკოგენური, ანუ კანცეროგენური ნივთიერებები. ტექნიკური პროგრესი გულისხმობს ახალ ქიმიურ ნივთიერებათა გამოყენებას.

ზოგიერთ მათგანს კი შეიძლება ჰქონდეს ავთვისებიან სიმსივნეთა წარმომქმნელი თვისება. ამიტომ ახალ ქიმიურ საშუალებებზე საჭიროა გულმოდგინე საექიმო მეთვალყურეობა.

ონკოლოგიურ ინსტიტუტებსა და საწარმოთა სამედიცინო ქსელში ჩატარებულ დაკვირვებათა შედეგების საფუძველზე ჩვენში მრეწველობიდან სრულიად განდევნილია ადამიანისათვის ისეთი მავნე ნივთიერებები, როგორიცაა: ბეტანაფთილამინი, დიანიზიდინი, ბენზანთრაცენი, ნაფთილამინი, ფუქსინი და სხვა ისეთი ქიმიური საშუალებანი, რომელთაც ონკოგენური თვისებები აღმოაჩნდათ. მაგალითად, ქალაქის ჰაერში ერთი ასეთი ნივთიერება — ბენზინპირენი — აღმოჩენილია მიკროგრამობით კუბ. მ-ში: ლონდონში — 31; ლოსანჟელესში — 3,0; მოსკოვში — 0,03.

მავნე ქიმიური აგენტებისაგან დაცვის ღონისძიებები. პროფესიულ შხამებთან საბრძოლველად შრომის ჰიგიენა მიმართავს გამაჯანსაღებელ ღონისძიებებს, რომელთა შორის, აირის ან მტვრის თავისებურებებისდა მიხედვით, უპირატესობა ენიჭება ტექნოლოგიური პროცესის ჰერმეტიზაციას, მექანიზაციას, კარგ ვენტილაციას, დეგაზაციას, ინდივიდუალურ დამცველ საშუალებებს, სამუშაო დროის შემცირებას, **ზდდ** დადგენას და სხვ. ეს უკანასკნელი საჭიროებს ხანგრძლივ ბიოლოგიურ დაკვირვებას, რაც ზოგჯერ, გენეტიკის თვალსაზრისით საცდელ ცხოველთა რამდენიმე თაობაზე უნდა შესრულდეს.

თუ გადავხედავთ წარმოებასთან დაკავშირებულ მოწამვლის შემცირებასთან ბრძოლის ღონისძიებათა ეფექტის შედეგებს, სამაგალითოდ შეიძლება ვაღიაროთ ლენინგრადის მონაცემები. 1926 წელს ამ ქალაქის 1000 მუშაზე მოწამვლის 29 შემთხვევა აღინიშნა, 1929 წელს—18, 1932 წელს—10, 1936 წელს მოწამვლის მხოლოდ 6 შემთხვევა და ა. შ. (ბ. წერეთელი).

შრომის დაცვის კანონმდებლობით დადგენილია ე. წ. დროებითი ნორმები, რომლებიც განსაზღვრავენ ესა თუ ის შხამი რამდენ მილიგრამზე მეტი არ უნდა იყოს 1 კუბ. მ საწარმოს ჰაერში. ამ ნორმებს ვუწოდებთ დროებითს იმიტომ, რომ თანდათანობით დასაშვები კონცენტრაციების რაოდენობა შემცირდება, ბოლოს კი ნულამდე უნდა დავიდეს (ცხრ. 33).

მომწამლავი აირებისა და მტვრის ზღურბლითი დასაშვები კონცენტრაციები მგ-ობით საწარმოს 1 კუბ. მეტრ ჰაერში

დასახელება	რაოდენობა მგ-ობით	დასახელება	რაოდენობა მგ-ობით
აკროლეინი	0,7	გოგირდწყალბადი (H_2S)	10,0
ამონიაკი	2.0	გოგირდნახშირბადი (CS_2)	10,0
აცეტონი	200,0	გოგირდმჟავა და მისი ანჰ.	10,0
ანილინი	3,0	მეთილის სპირტი (CH_3OH)	5,0
ბენზოლი, ტოლუოლი, ქსილოლი	5,0	ბუთილის სპირტი	10,0
ბენზინი C-ზე გამოხატვით	2,0	ეთილის სპირტი	1000,0
დარიშხანი და მისი ნაერთები As-ზე გამოხატვით	0,3	თამბაქოს, ტუნგოსა და ჩაის მტვერი	9,0
მანგანუმი და მისი ნაერთები MnO_2-ზე გამოხატვით	0,3	ორქლორვინილხლისწყალი	0,1
ნიტრობენზოლი, ნიტროტოლუოლი	1,0	სულემა ($HgCl_2$)	5,0
დინიტროქლორბენზოლი	0,05	ფენოლი	5,0
თუთიის ჟანგი ZnO	6,0	ფორმალდეჰიდი	0,5
ნახშირქვეჟანგი (CO)	20,0	ფოსგენი	0,5
აზოტის ჟანგეულები N_2O_5-ზე გამოხატვით	5,0	ფთორწყალბადი (HF)F	0,5
ვერცხლისწყალი	0,01	ქლორი	1,0
ტყვია და მისი არაორგანული ნაერთები	0,01	მარილმჟავა	5,0
სკიპიდარი (ბელოკონის ზეთი)	300,0	ოთხქლორნახშირბადი (CCl_4)	10,0
გოგირდოვან მჟავას ანჰიდრიდი (SO_2)	10,0	ციანწყალბადი (HCN)	0,3
იზოპრენი	40,0	ეთილაცეტატი	200,3
ალდრინი	0,01	ამილაცეტატი	100,0
ქლორვინილი	30,0	მტვერი, რომელშიც 5% და მეტი ჭაჟია სილიციუმს	2,0
ფეროქრომი	2,0	სხვა დანარჩენი შედგენილობის მტვერი	5,0—6,
ამიდოპირინი	0.5	ტეტ	0,05
კოფეინი	0,5	ბენზპირენი	0,00015
		თეობრომინი	1,0
		ტეტრაციკლინი	0.1
		ჰექსაქლორანი	0,1
		დდტ	0,1
		დივინილი	100,0

პროფესიული ინფექციები და ინვაზიები

გარდა პროფესიულ შხამებთან ბრძოლისა, შრომის პირობების დაცვის მიზნით აუცილებელია ბრძოლა ე. წ. პ რ ო ფ ე ს ი უ ლ ი ნ ფ ე ქ ც ი ა ს თ ა ნ ა ც.

პირველ რიგში უნდა აღვნიშნოთ ზ ო ო ი ნ ფ ე ქ ც ი ა, საერთოდ, კერძოდ კი — ჯ ი ლ ე ხ ი და ბ რ უ ც ე ლ ო ზ ი. იშვიათად, მაგრამ მაინც შეიძლება შეგვხვდეს თ უ რ ქ უ ლ ი და სხვ.

ჯილები (anthrax). ჯილეხით დაავადების საშიშროება განპირობებულია იმ გარემოებით, რომ მის აღმძვრელს ახასიათებს სპოროგე-

ნობა, ე. ი. იგი დიდი გამძლეობისაა და დაკავშირებულია მეურნეობის ისეთ ფართო დარგებთან როგორიცაა მესაქონლეობა და ტყავისა და მატყლის გადამუშავება. ამიტომ საჭიროა ტყავისა და მატყლის პირველად დამუშავებაზე გამოყენებული მუშახელის სავსებით უზრუნველყოფა სპეციალური ტანსაცმლითა და ჰიგიენური შხაპებით (რომელსაც იღებენ შინ წასვლის წინ).

საეჭვო რაიონიდან მიღებულ ტყავეულს, იმის დასადგენად, დაინფიცირებულია იგი ჯილეხით თუ არა, იკვლევენ ასკოლის საპრეციპიტაციო რეაქციით. სათანადო შემთხვევაში ახდენენ მის დეზინფექციას 3%-ან ქლორამინით (ყოველ გრამ ქლორამინზე საჭიროა 0,15 გ ამონიაკის დამატება). ამ მეთოდით დეზინფექცია ჯილეხის ჩხირის სპორებს 30 წუთში სპობს.

ბრუცელოზი. ზოონოზური წარმოშობის სხვა ინფექციებიდან საქართველოსთვის განსაკუთრებით აღსანიშნავია ბრუცელოზი (მალტური ცხელება). ეს ზოონოზი საკმაოდ ფართოდაა გავრცელებული თითქმის მთელ მსოფლიოში.

ბრუცელოზის გამომწვევის სამი ტიპის შესაბამისად არსებობს ინფექციის სამი ძირითადი რეზერვუარი: Brucella melitensis-ისათვის — თხა და ცხვარი, Brucella abortus bovis-ისათვის — ძირითადად ძროხა და Brucella suis-სათვის — ღორი. ადამიანისათვის უფრო საშიშია პირველი ტიპი.

ბრუცელოზი ცხოველებში უმთავრესად ეპიზოოტური აბორტის სახით მიმდინარეობს (მაკეობა შემთხვევათა დაახლოებით 80%-ში წყდება უდროოდ).

ავადმყოფი ცხოველი ნაყოფის მოგდების დროს ძლიერ დიდი რაოდენობით გამოყოფს ბრუცელოზის გამომწვევს, გამოყოფს მას თითქმის მთელი სიცოცხლის განმავლობაში (რძესთან და შარდთან ერთად). ბრუცელოზით დაინფიცირებულ ცხოველთა მომვლელი პერსონალი, თუკი მათი პროფილაქტიკური დაცვა არ არის სათანადოდ უზრუნველყოფილი, ძლიერ ადვილად ავადდება, ეს დაავადება უმთავრესად ხანგრძლივი, ე. ი. ქრონიკული ცხელების სახით მიმდინარეობს და ხშირად რეციდივებსაც იძლევა (პროფ. ვლ. ანთაძე) (იხ. სამხედრო ჰიგიენა).

ბრუცელოზის წინააღმდეგ ბრძოლის ძირითადი ღონისძიებაა მეურნეობის პროფილაქტიკური დაცვა ინფექციის შეჭრისაგან, ინფექციის შეჭრის შემთხვევაში კი — დაავადებული პირუტყვის რაც შეიძლება სწრაფად გამოვლინება, ჯანსაღი პირუტყვის აცრა, ავადმყოფთა კი დასაკლავად ჩაბარება და სხვა სავეტერინარო სპეციფიკური ღონისძიებების ჩატარება (მაგალითად, დეზინფექცია, პერსონალის აცრა ცოცხალი ვაქცინით და სხვ). რაც საკმაოდ კარგ შედეგს იძ-

ლევა. დიაგნოზის დასასმელად გამოიყენება ჰედელსონისა და რაიტის სააგლუტინაციო რეაქცია და ბიურნეს კანქვეშა სინჯი.

თურქული (Apthae epidemica) თურქულით ავადდებიან გაყოფილჩლიქიანი მსხვილფეხა და წვრილფეხა ცხოველები. დაავადების უმთავრესი ნიშნებია ბუშტუკოვანი წყლულები ცხვირისა და პირის ლორწოვან გარსებზე და ჩლიქებისახლომდებარე ადგილებში, რის გამო ცხოველს უჭირს სიარული. თურქული ადამიანს შედარებით იშვიათად ემართება. შეიძლება გადაედოს ამ დაავადებით დაინფიცირებულ ტყავეულზე მუშაობისას (დაავადების აღმძვრელი 6 თვემდე ინარჩუნებს ცხოველმყოფელობას) ან დაავადებული ცხოველის რძის ანდა სხვა საკვები მასალის უმად მოხმარების შედეგად. თურქული ადამიანიდან ადამიანს არ გადაედება. თურქულიანი და ბრუცელოზიანი ცხოველის ხორცის საჭმელად გამოყენება შეიძლება, მხოლოდ იგი ზედმიწევნით კარგად უნდა მოხარშონ.

ქოთაო (malleus) ძირითადად ემართებათ ცხენებსა და ვირებს. მის გამოსავლინებლად იხმარება მალეინის რეაქცია, პროფილაქტიკაში კი პირუტყვის გადარჩევა და პირადი ჰიგიენის დაცვა.

ანკილოსტომიდოზი. როგორც ცნობილია, ამ პარაზიტულ დაავადებას იწვევს გეოჰელმინთები Ankilostoma duodenale და Necator americanus, რომლებიც საქართველოში აღმოჩენილია ნ. მახვილაძისა და გ. დიდებულიძის მიერ. ისინი ეტანებიან თბილ და ნესტიან ადგილებს, კერძოდ, მაღაროებსა და თბილი ქვეყნების ჩაის პლანტაციებს. ინვაზირება შეიძლება მოხდეს როგორც პირის, ისე კანის გზით. მაღაროელთა და პლანტატორთა დაავადება ანკილოსტომიდოზით, ე. ი. ორივე პარაზიტით, ფართოდაა გავრცელებული კოლონიურ ქვეყნებში. საქართველოში ჩაის პლანტაციებში უფრო გვხვდებოდა ნეკატოროზი, მაღაროებში კი ანკილოსტომოზი (ნ. კამალოვი).

მართალია, საბჭოთა კავშირში ანკილოსტომიდოზით მაღაროელები და პლანტაციის მუშაკები იშვიათად ავადდებიან, მაგრამ მისი პროფილაქტიკის მიზნით საჭიროა განსაკუთრებული სიფრთხილე, აღნიშნულ ობიექტებზე სისტემატური სამედიცინო კონტროლის დაწესება. ამ მხრივ განსაკუთრებული ყურადღება უნდა მიექცეს საქართველოს სუბტროპიკული რაიონების მოსახლეობას — ჩაისა და ციტრუსების პლანტაციებზე მომუშავეებს, ვინაიდან ამ კუთხის ჰავა და სხვა გეოგრაფიული ფაქტორები ხელსაყრელ პირობებს ქმნის აღნიშნული პარაზიტების განვითარებისათვის.

ანკილოსტომიდოზთან ბრძოლის პროფილაქტიკის ძირითადი პირობაა კარგი ასენიზაცია, პლანტაციებსა და მაღაროებში ფეხშიშველი მუშაობის აკრძალვა, პირადი ჰიგიენის მტკიცედ დაცვა და სა-

მუშაობაზე მისაღებ პირთა (განავლის ანალიზის დადებითი პასუხის შემთხვევაში) დეჰელმინთიზაცია.

ლაბორატორიული ინფექცია. ცნობილია, რომ ზოგჯერ ბაქტერიოლოგიურ (კლინიკურ-დიაგნოსტიკურ) ან ეპიდემიოლოგიურ ლაბორატორიებში მომუშავე პერსონალმაც, თუ ის პათოგენურ მიკრობებზე (კულტურებზე) ან დაინფიცირებულ მასალაზე მუშაობს და არ იცავს სათანადო სიფრთხილეს, შეიძლება მიიღოს ესა თუ ის ინფექცია. ამიტომ სამედიცინო ლაბორატორიის ყველა მუშაკმა მტკიცედ უნდა დაიცვას სავალდებულო ღონისძიებები და, რაც მთავარია, არ უგულებელყოს არც ერთი „საშიში“ მომენტი.

პროფესიული დაავადებანი

ცნობილია შრომის პირობებთან დაკავშირებული არაინფექციური ხასიათის დაავადებანი, მაგალითად, პროფესიული კატარაქტა, კესონური დაავადება, პროფესიული სიბეცე, პროფესიული სიყრუე, პროფესიული კიბო, პროფესიული დერმატოზი, პნევმოკონიოზი და სხვ. ამ დაავადებებიდან თერაპიულ დიაგნოზებს 20%-მდე უკავიათ.

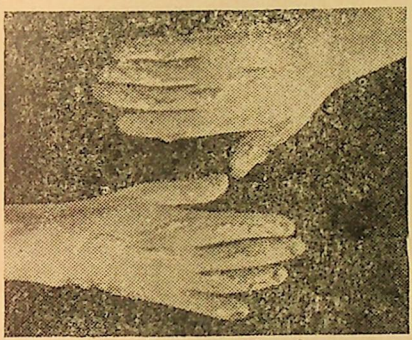
პროფესიული დერმატოზი. ამ სახის კანის დაავადებანი შეიძლება განვითარდეს სხვადასხვა ეტიოლოგიური მიზეზის საფუძველზე და ცნობილი არიან სათანადო ვიწრო სპეციალური სადიაგნოზო სახელწოდებებით. ჩვენ შევჩერდებით (მოკლედ) ერთი სახის დერმატოზზე, რომელიც საქართველოში ძლიერ განვითარებულ მეაბრეშუმეობასთან იყო დაკავშირებული.

ცნობილია, რომ აბრეშუმის პარკი შეიცავს ისეთ ნივთიერებებს, რომლებსაც შეუძლიათ გამღიზიანებლად იმოქმედონ ხელის კანზე. ამ ნივთიერებათა გამღიზიანებელ მოქმედებას ხელს უწყობს ამოხვევის ტექნოლოგიასთან დაკავშირებული კანის ტრავმა, რასაც იწვევს ის, რომ სამუშაო დღის განმავლობაში ძაფის ამომხვევი დაახლოებით 11000-ჯერ ჩაყოფს ხელს 50°-ან ცხელ წყალში და დაახლოებით 11 000-ჯერ — ცივში (ოთახის ტემპერატურის მქონე). ცხელ წყალში ჩაყრილი პარკებიდან გადადის გამონაწვლილი ნივთიერებები, მათ შორის, სერიცინი, ფოსფატები და კარბონატები. ასეთი წყალი იწვევს მუშის ხელის კანის მაცერაციას და დაბუშტვას, რაც შემდეგ რთულდება ჩირქმბადი მიკროფლორის მოქმედებით (სურ. 58).

ხელთათმანების, სხვადასხვა საცხის, ტანინისა და სულემის აბაზანების, აგრეთვე სხვა საშუალებების გამოყენება ამ დაავადების პროფილაქტიკის მიზნით მნიშვნელოვან ეფექტს არ იძლეოდა. ჩვენი დაკვირვებით აღმოჩნდა, რომ უკეთესი ეფექტის მიღება შეიძლება მუშაობის შემდეგ ალუმინის შაბის 2%-ანი ხსნარის 36—38° ტემპერა-

ტურაზე გამთბარი 15 აბაზანის მიღებით, რაც ნახევარი წლით იცავდა მუშას და შრომის უუნარო დღეებს 95%-ით ამცირებდა (სურ. 58).

პროფესიული კიბო. საერთოდ მიაჩნიათ, რომ სათანადო დამცველი ღონისძიებების გაუტარებლობის შემთხვევაში პროფესიულ კიბოს

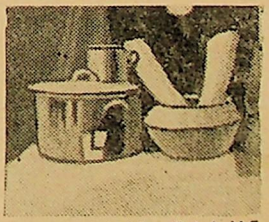


სურ. 57. პროფესიული დერმატოზით დაავადებული აბრეშუმის ამომხვევის ხელები (ვ. კაციტაძის შემთხვევა).

განვითარებას ხელს უწყობს ფისი, დარიშხანი, ნავთობის გამოხდის სხვადასხვა პროდუქტი, კუპრი, მინერალური ზეთები, ზოგიერთი სიგრძის ულტრაიისფერი სხივები, რენტგენის სხივები (რომელთა ტალღის სიგრძე ძალიან მცირეა), რადიუმის სხივები, ატომური და სხვა მასალის რადიაცია, რიგი სხვა ფიზიკური და ქიმიური აგენტები.

პროფესიული კიბოთი ექიმ რენტგენოლოგის დაავადების პირველი შემთხვევა აღწერეს 1902 წელს. 1914 წლისათვის უკვე აღწერილი იყო რენტგენის აპარატზე მომუშავე სამედიცინო პერსონალის პროფესიული კიბოთი დაავადების 114 შემთხვევა.

შემდეგ სინთეზურმა ქიმიამ გამოავლინა არაერთი კანცეროგენული ნივთიერება, მათ შორის — ბენზპირენიც. სადღეისოდ ცნობილი გახდა, რომ ბენზპირენი ბუნებაში ნატურალური სახითაც შეიძლება შეგხვდეს, მაგალითად, მას წარმოქმნის — ბაქტ. ასპერგილუს ფლავუს, მცენარე თავყვითელა, პალმა ციკას ცირცინელია და სხვ. (იხ. რად. ჰიგიენა).



სურ. 58. მარცხნივ შაბის ხსნარიანი ქვაბი და მენზურა (სა-ზომი), მარჯვნივ — ღრმა საბაზანო კარდალა (ვ. კაციტაძის მეთოდი).

პროფესიული სიყრუე. დიდი ხანია ცნობილია, რომ სხვადასხვა სიხშირის რხევებს ახასიათებს ადამიანის ორგანიზმზე ამორჩევითი პათოლოგიური ზემოქმედების უნარი. რხევებსა და ადამიანის ორგანიზმს შორის არსებული ასეთი რეაქციული დამოკიდებულებიდან შრომის ჰიგიენის მსჯელობის საგანია საწარმოო ხმაური და იატაკის ან იმ მანქანა-იარაღების ძაგძაგი და ვიბრაცია,

რომლებსაც მუშა უშუალოდ ეხება ან ეყრდნობა, მაგალითად, პნევმატური ბურღი, მოტორიანი ხელის ხერხი, კბილის საბურღი ბორმანქანა და სხვ.

ხ მ ა უ რ ი. ადამიანის სმენის ორგანო ბგერის სახით აღიქვამს ჰაერის ისეთ პერიოდულ ტალღოვან (რხევით) მოძრაობას, რომლის სიხშირე წამში 16-დან 20000-მდე ჰერცია (ე. ი. 16-დან 20000-მდე რხევაა). მოხუცებში ეს უმაღლესი ზღურბლი თანდათანობით მცირდება და 13000-მდე დადის, რითაც აიხსნება მათი სმენის ფიზიოლოგიური დაქვეითება).

იმ ხმაურის შეგრძნებითი ეფექტის გამოსახატავად, რომელსაც იწვევს ზემოხსენებული ბგერითი მოძრაობა, შემოღებულია პირობითი საზომი ერთეული — დ ე ც ი ბ ე ლ ი. მაგალითად, გულის ნორმალური ტონი იძლევა 10 დ-ბ, ზღვის სუსტი ტალღის ხმაური 20 დ-ბ, ჩვეულებრივი ლაპარაკი — 40 დ-ბ, მეტრო — 80 დ-ბ, მსუბუქი ავტომობილის ხმაური — 70 დ-ბ, ყვირილით ლაპარაკი — 80 დ-ბ, სამშედლო საამქროებში ხმაური — 90 დ-ბ, ტრაქტორის ხმაური — 100 დ-ბ, თვითმფრინავის ერთი მოტორის ხმაური — 130 დ-ბ, რაკეტის ხმაური — 150 დ-ბ, და სხვ. (1 ბალი, ანუ 10 დეციბელი მ ი ნ ი მ უ მ ი ა სმენისათვის, 130 დ-ბ კი — მ ა ქ ს ი მ უ მ ი უმტკივნეულოდ მოსმენისათვის).

საჭიროა გვახსოვდეს, რომ ხმაურის მავნე მოქმედება დამოკიდებულია არა მარტო ბგერის ინტენსივობაზე, არამედ დიდი მნიშვნელობა აქვს აგრეთვე თვითონ ბგერის რიტმულობასაც, რადგან ცნობილია, რომ არცთუ იშვიათად დაბალი, მაგრამ არიტმული ბგერები იწვევს უფრო მეტ გაღიზიანებასა და დაზიანებას, ვიდრე მაღალი, მაგრამ რიტმული ბგერები. პროფ. ვ. ზაბოროვმა გამოითვალა, რომ მოსათმენზე მეტი ხმაურის გამო წარმოება კარგავს 5%-ზე მეტ პროდუქციას.

სამრეწველო დარგები, რომლებიც დაკავშირებულია გაძლიერებულ ხმაურთან, ძირითადად, შემდეგია: ლითონის დამმუშავებელი და საგლინავი საწარმოები, სამშედლოები, საფეიქროები, სათუნუქეები, ტრანსპორტის სხვადასხვა სახე და სხვ.

დღეისათვის დადგენილია, რომ ფაბრიკა-ქარხნებში ხმაურის ძალა არ უნდა აღემატებოდეს 90 დეციბელს, გონებრივად მომუშავეებისათვის კი — 50 დ-ბ. ამაზე მეტი ინტენსივობის ბგერებისაგან ადამიანთა დასაცავად შრომის ჰიგიენა სახავს და ცხოვრებაში ატარებს სათანადო ღონისძიებებს. ასეთია, მაგალითად, მოქლონვის შეცვლა ელექტრო ან გაზით შედუღებით, პნევმატური ბურღვის მაგივრად ელექტრობურღების გამოყენება, ხმაურიანი საამქროების ერთსართულიან შენობებში მოთავსება, სადაც დაზგებისათვის ცალ-ცალკე სპეციალური საძირკვლების გაკეთებული საძირკველსა და დაზგას შო-

რის კი აზბესტის, რეზინის, ქეჩის ან სხვა მასალის ამორტიზატორია ჩატანებული.

კარგ ეფექტს იძლევა ხმაურიანი პროცესების ჰერმეტიზაცია, საამქროების კედლებზე სილიკატორის ფილების აკვრა, კედლების შელესვა ბგერის შთამნთქმელი კაზმით, სპეციალური ფარდების ჩამოფარება და სხვ. (ასეთ ხმაურიან სამუშაოზე მიღებამდე მუშებს საგანგებოდ ამოწმებენ, ხომ არა აქვთ სუსტი ან დაავადებული სმენის ორგანოები). დაბოლოს, რეკომენდებულია ინდივიდუალური დამცველი საშუალებების გამოყენება, რომელთაც ანტიფონებს უწოდებენ.

ანტიფონებს აკეთებენ ბგერის ცუდად გამტარი მასალიდან, როგორიცაა, კაუჩუკი, ღრუბელი, რეზინი და სხვ. ზოგი მათგანი გარეთა ყურშია შესადები, ზოგი კი ყურის ნიჟარაზეა ასაფარებელი.

უნდა აღინიშნოს, რომ მავნე (ძლიერ ხშირი), ანუ მაღალი ტონებისაგან დაცვას ცდილობს თვითონ სმენის ორგანო (ამ მხრივ მნიშვნელოვან ეფექტსაც აღწევს), რის შესაძლებლობასაც მას აძლევს საკუთარი ანატომიურ-ფიზიოლოგიური თავისებურებები. მაგალითად, იმ რხევებიდან, რომელთა სიხშირე 20000 ჰერცამდეა, ფაქტიურად სმენის ორგანოზე მაქსიმალურად დამზიანებლად მოქმედებს მხოლოდ წამში 1000-დან 5000-მდე სიხშირის რხევები, 10000—20000-მდე სიხშირის რხევები კი ასეთ პათოლოგიურ მოქმედებას არ ამჟღავნებს.

ეს ისე არ უნდა გავიგოთ, თითქოს 5000-ზე მეტი სიხშირის რხევებს ნაკლებად გამღიზიანებელი თვისებები აქვს. სინამდვილეში მათი ნაკლები პათოლოგიურობა უნდა ავხსნათ არა ფიზიკური კანონებით, არამედ ყურის ანატომიურ-ფიზიოლოგიური აგებულებით და დაცვითი სრულყოფით. ეს უკანასკნელი კი იმაში მდგომარეობს, რომ 5000 ჰერცზე მეტი სიხშირის ტონები ძლიერ გამღიზიანებლად მოქმედებს შუა ყურის კუნთების (m. tensor timpanis-სა და m. stapedius-ზე, რითაც იწვევს მათ ინტენსიურ შეკუმშვას ეს კი ავითარებს ტკივილის ადგილობრივ გრძნობას, მაგრამ სპობს ან ძალიან ამცირებს იმის შესაძლებლობას, რომ მაღალი ტონის რხევებმა მიაღწიოს ყურის ნიჟარამდე. ასეთი დაცვა იმითაც დასტურდება, რომ ადამიანი ძლიერ მაღალი ტონების ზემოქმედების დროს მართლაც ყურებში გრძნობს ტკივილს და არ აღიქვამს ამ გარემოებას, როგორც ბგერითი ხასიათის გაღიზიანებას, ე. ი. ხმაურს — მაგალითად, ზარბაზნის გასროლისას და სხვ.

ვიბრაცია — ძაგძაგი (რხევა). სხვადასხვა პროფესიის წარმომადგენლები — შოფრები, მეზღვაურები, ტანკისტები, ტრაქტორისტები, ორთქლის ჩაქუჩზე, მაღაროში პნევმატური ბურღით, ავტომა-

ტურ საკერავ მანქანაზე მომუშავეები, ფეიქრები და სხვ., გარდა ხმაურისა, განიცდიან რხევითი მოვლენების პათოლოგიურ ზეგავლენასაც, რასაც ძაგძაგს, ვიბრაციას, რყევას, რწევას უწოდებენ.

ძაგძაგის გამომწვევი ასეთი რხევებისადმი მგრძნობიარეა ძვლოვანი სისტემა, რომელიც მათ გადასცემს ლაბირინთს, ეს უკანასკნელი კი ამ სიხშირის რხევებზე პასუხობს, როგორც სხეულის წონასწორობის დარღვევაზე.

ლაბირინთის ასეთი ხშირი გაღიზიანება იწვევს მასში პათოლოგიურ პროცესებს, რომლებიც არ შემოიფარგლება მხოლოდ სმენის ორგანოს დაზიანებით, რთულდება ზოგადი ხასიათის მოვლენებითაც, მაგალითად, მოვლენებით ცენტრალური ნერვული სისტემის, სისხლის მიმოქცევის ორგანოთა მხრივ და სხვ.

იატაკის, დაზგებისა და ისეთი ხელსაწყოების ძაგძაგის შესამცირებლად, რომელთაც მუშა უშუალოდ ეხება სხეულით, ძირითადად იმავე ღონისძიებებს ატარებენ, როგორსაც ხმაურთან საბრძოლველად, მით უმეტეს, რომ მექანიკური გაღიზიანების ეს ორი სახე ხშირად ერთდროულად გვხვდება[1].

ვიბრაცია-ძაგძაგის (ანუ რხევის) შესამცირებლად რეკომენდებულია მოძრავ მანქანებზე (ტრაქტორი, ტანკი და სხვ.) სპეციალური ზამბარიანი ამორტიზატორების მოწყობა და სხვ.

თუმცა როგორც ხმაური, ისე ძაგძაგი ტალღოვანი, რხევითი მოძრაობის გამომხატველია, მაგრამ რხევათა სიხშირის არაერთნაირობის გამო ისინი იწვევენ სხვადასხვანაირ ფიზიოლოგიურ ეფექტს და, ამრიგად, ასრულებენ სხვადასხვა როლს. მაგალითად, პირველი ადამიანში იწვევს ხმაურის შეგრძნებას და აზიანებს სმენის ცენტრს, მეორე კი — ძაგძაგის, რყევის, ქანაობის შეგრძნებას და აზიანებს წონასწორობის ცენტრს.

გაღიზიანება, იქნება იგი ხმაურის თუ ძაგძაგის ხასიათისა, მაინც სმენის ორგანოს დაავადების მიზეზია, რადგან ამ უკანასკნელში მდებარეობს როგორც სმენის ცენტრი, ისე სხეულის წონასწორობის მომწესრიგებელი ცენტრი. ამიტომ ხმაურთან ან ვიბრაციასთან დაკავშირებულ სამუშაოზე დაშვებულ მუშას სმენის ორგანო წინასწარ უნდა შეუმოწმონ.

ვიბრაციის ფაქტორი მნიშვნელოვანი ხდება ქალაქებში ძლიერი საავტომობილო მოძრაობის გამოც. ამიტომ ისეთ ქუჩებზე, სადაც

---

[1] ვინც ვიბროხელსაწყოთი მუშაობს, მისი სამუშაო დღის ხანგრძლივობა 33%-ით მცირდება, რადგან ყოველი 45 წუთის შემდეგ — 15 წუთით უნდა დაისვენოს.

ტრანსპორტი მოძრაობს, ჯობია საცხოვრებელი სახლები წითელი ხაზიდან ათიოდე მეტრის შეწევით იდგეს, მათ წინ კი აშენდეს ერთსართულიანი მაღაზიები. ამავე მიზნით მრავალსართულიანი შენობების ქვედა სართულებში არ დაიშვება ვიბრაციული საწარმოები.

ხმაურის სანორმო ერთეული ერთდროულად მოიცავს როგორც ტალღის დაწოლის ძალას (ბელი), ისე მის სიხშირეს — (ჰერცი).

ხმაურდასანორმი პროფესიებიდან ჩვენს მიერ აღებულია 5 კატეგორია: I. — საამქროები ან ოთახები წყნარი გონებრივი შრომისათვის; II. — კანცელარია — მდივან-მემანქანეებით; III. — ხმაურიანი— საანგარიშო-გამომთვლელი მანქანების ოთახი; IV. — სამრეწველო საამქროები; V. — ქალაქების სელიტებური ტერიტორია.

სამრეწველო მნიშვნელობის დაზგა-დანადგარების მხრივ მოსალოდნელი ხმაურის ძალას თვით ქარხანა უჩვენებს დაზგის პასპორტში (დბ) (ჰ), ცხადია, როცა შესაძლებელია ფოლადი უნდა შეცვალონ ნაკლებ ხმაურიანი პლასტმასის დეტალებით. ქარხანავე მიუთითებს საცხის სახელწოდებას და გაპოხვის სიხშირეს. თუ დაზგა საჭიროებს ცალკე საფუძველს, მისი გაბარიტებიც და კერძო სახეებიც ნაჩვენებია მანქანის პასპორტში.

ტექნოლოგიური პროცესის შესრულება ისეთ დაზგებზე, რომლებიც იწვევენ 130 დეციბელზე მეტ ხმაურს, არ შეიძლება მდებარეობდნენ ქალაქში, მათსა და საცხოვრებელ ბინებს შორის მოწყობილი უნდა იყოს სათანადო სიგანის მწვანე ხმაურსაწინააღმდეგო ზონა.

ქვემომოყვანილი ცხრილი გვიჩვენებს, თუ როგორი კომბინაციის ხმაური რომელ ჯგუფს მიეკუთვნება (ცხრ. 34).

ცხრილი 34

ხმაურის დაჯგუფება, დეციბელებითა და ჰერცებით

I ჯგ.	ჰერცი	63	125	250	1000	2000	4000	8000
	დეციბელი	71	61	54	45	42	40	38
II ჯგ.	ჰერცი	63	125	250	1000	2000	4000	8000
	დეციბელი	70	70	63	55	52	50	49
III ჯგ.	ჰერცი	63	125	250	1000	2000	4000	8000
	დეციბელი	91	83	77	70	68	66	64
IV ჯგ.	ჰერცი	63	125	250	1000	2000	4000	8000
	დეციბელი	99	92	85	80	78	20	28
V ჯგ.	ჰერცი	63	125	250	1000	2000	4000	8000
	დეციბელი	63	52	45	35	32	30	28

მაგალითად, თუ პირველი ჯგუფის პირობებში ჰერცი 63-ია, დეციბელი 71-ზე მეტი არ უნდა იყოს; თუ ჰერცი 125-ია, მაშინ დეციბელი 61-ზე მეტი არ უნდა იყოს; თუ ჰერცი 8000-ია, მაშინ დეციბელი — 38-ზე მეტი არ უნდა იყოს. უხეში გასაშუალოებით რომ ვთქვათ, ამ დიაპაზონებში დასაშვები დეციბელების ძალა არ აღემატება 100 დეციბელს. რაც შეეხება პროფესიულ სიყრუეს, ის დაყოფილია 4 კატეგორიად. I — არ ესმის 50 დ/ბ; II — არ ესმის 70 დ/ბ; III — არ ესმის — 90 დ/ბ; IV — საერთოდ არ ესმის.

კოსმონავტთა შრომის ჰიგიენა

თანამედროვე ტექნიკური პროგრესის ერთ-ერთი მთავარი მიღწევაა ადამიანის გაფრენა კოსმოსში, სამყაროს აგებულებაზე შეხედულებათა გაფართოება.

კოსმოსის ათვისებაში ადამიანს უნდა დაეხმაროს მედიცინა, კერძოდ მისი დარგი — შრომის ჰიგიენა.

საბჭოთა კავშირის მიერ მსოფლიოში პირველი თანამგზავრის გაშვების შემდეგ 1961 წლის 12 აპრილს საბჭოთა მფრინავმა ი. გაგარინმა საბჭოთა კოსმოსურ ხომალდ „ვოსტოკით“ პირველმა შემოუარა დედამიწას.

ასე დაიწყო კოსმოსის მშვიდობიანი მიზნით ათვისების ეპოქა, რაც სულ მალე უფრო დიდი მიღწევებით წარიმართა. ჩვენმა თანამგზავრებმა გადაიღეს მთვარის უკანა მხარე, ჩამოიტანეს მთვარის გრუნტის ნიმუშები, მსოფლიოს აუწყეს პირველი ცნობები მარსისა და ვენერას შესახებ. ამას მოყვა ღია კოსმოსში გასვლა, გახანგრძლივებული ფრენა, კოსმოსური საბაზო ლაბორატორიის შექმნა, სატვირთო თუ სამგზავრო რაკეტების შეპირაპირება, მასთან, კოსმოსში პირველი ქალის ვ. ტერეშკოვას გაფრენა, „სოიუზ-აპოლონის“ ერთობლივი გაფრენა, საბჭოთა მფრინავებთან ერთად პოლონეთის, ჩეხოსლოვაკიის, გერმანიის დემოკრატიული რესპუბლიკის, ბულგარეთის და მონგოლეთის წარმომადგენელთა კოსმოსში გაყვანა, ინტერკოსმოსის ჩამოყალიბება და მსოფლიო მნიშვნელობის სხვა მრავალი ღირსშესანიშნაობა.

იყო დრო, როცა მეცნიერებს ეშინოდათ კოსმოსს უარყოფითი გავლენა არ მოეხდინა მემკვიდრეობით ფუნქციაზე. ეს შიში არ გამართლდა, ორივე სქესის ადამიანებმა სავსებით შეინარჩუნეს ეს ბიოლოგიური ფუნქცია (იგივე უჩვენეს ბიოლოგიურმა ცდებმა).

ბევრ მკვლევარს ეშინოდა სამყაროს რადიაქტიურობისა, მაგრამ საფრენი იარუსების შერჩევამ, აგრეთვე ხომალდის რადიდამცველი საშუალებებით უზრუნველყოფამ, ეს სიძნელეებიც გადალახა. შეიქმნა

ახალი სრულყოფილი მეცნიერება კოსმონავტიკის სახით, რომელშიც მრავალი პროფილის მაღალკვალიფიციური მეცნიერი მუშაობს. ამ მეცნიერთა შორის არიან ექიმებიც საერთოდ, კერძოდ კი ჰიგიენისტები.

ჰიგიენას კოსმონავტიკაში აინტერესებს ეკიპაჟის უსაფრთხოება, შრომის მაღალი უნარიანობის უზრუნველყოფა, კოსმოსში დავალებათა შესასრულებლად ნორმასთან მიახლოებული შრომის პირობების შექმნა, მოსალოდნელი კოსმოსური პათოლოგიების პროფილაქტიკა, წყლით, სრულფასოვანი საკვებით, დასვენებითა და სხეულის დინამიკურობით მომსახურება, პირადჰიგიენური საკითხების მოგვარება, ფსიქოლოგიურ-ემოციურ სიძნელეთა დაძლევა, კოსმონავტთა ჩვეული— მიწიერი ინტერიერით და დიზაინით გარემოცვა და სხვ.

ათვისებული კოსმოსი უკვე იძლევა პრაქტიკულ შედეგებსაც. მაგალითად, მხოლოდ კოსმოსში შეძლეს უწმინდესი იშვიათი ლითონების მიღება და საჭიროების მიხედვით მათი ერთმანეთთან შელღობა და მიძერწვა, ზემგრძნობელობის ნახევარგამტარების დამზადება, უზუსტეს ხელსაწყოებში გამოსაყენებელი კრისტალების მიღება და ზოგიერთი სამრეწველო მნიშვნელობის მქონე ბაქტერიების ძალიან ჩქარი ტემპით ზრდაც.

კოსმოსური ფრენა შესაძლებლობას იძლევა ფართო მასშტაბითა და დიდი სიზუსტით განხორციელდეს ჩვენი სამშობლოს ნებისმიერი რეგიონის გეოგრაფიულ-ტოპოგრაფიული ფოტოგრაფირება (ტყის მასივები, აისბერგების მოძრაობა, თევზის გუნდების ადგილსამყოფელის აღნიშვნა) და სხვ. ამინდის ხანგრძლივი პროგნოზის ზუსტი განსაზღვრა, რასაც უდიდესი სასოფლო-სამეურნეო მნიშვნელობა აქვს.

დედამიწის მიზიდულობის გადალახვა და უწონობაში გადასვლა, რაც წამში 9 კილომეტრზე მეტ სიჩქარეს საჭიროებს, „ვოსტოკ 1-მა“ შეძლო 20 მილიონი ცხენის ძალის მქონე დანადგარის გამოყენებით. ასეთ ულტრასიჩქარეს კოსმონავტი ხვდება მოკლევადიან, მაგრამ ერთობ დიდი დაძაბულობის გადატანის პირობებში.

ამ პერიოდისათვის კოსმონავტი აუცილებლად წევს ისე, რომ დედამიწისაკენ მიქცეული მიზიდულობის ძალის ღერძი მის სხეულში უმოკლესად, ე. ი. მკერდის ძვლიდან — პირდაპირ ხერხემლისაკენ გადიოდეს. ამ დროს მისი მაჯის სიხშირე აღწევს 110—120-ს, ხოლო ჟანგბადის მოთხოვნილება იზრდება თითქმის ერთიორად (წუთში 320 მლ-ის მაგიერ 530 მლ-მდე), სათანადოდ აწეულია სისხლის წნევაც და სხვ. მაგრამ ასეთი მძიმე მდგომარეობა მცირე დროით გრძელდება, შემდეგ კი სრულყოფილი ავტომატური აპარატურის გამოყენებით ყველა ფიზიოლოგიური პროცესი უბრუნდება ნორმას და კოსმონავტს შეუძლია ასეთი უწონობის პირობებში იზრუნოს დავალებული სამეც-

ნიერო პროგრამის წარმატებით განხორციელებაზე. ასეთივე ფიზიოლოგიური სიძნელეები ახასიათებს კოსმოსიდან მიწაზე დაბრუნებას, ე. ი. როცა კოსმონავტები უწონობიდან გრავიტაციურ ზონაში ბრუნდებიან.

მედიცინისათვის კოსმონავტიკის საკითხებიდან განსაკუთრებული მნიშვნელობა აქვს წყლითა და საკვებით მფრინავის უზრუნველყოფის საკითხებსაც. კოსმონავტს რაკეტული ფრენისას ისევე სჭირდება დღეში 2—2,5 ლ წყალი, როგორც მიწაზე ყოფნის დროს. გახანგრძლივებული ფრენის დროს თან წაღებული წყლის საკონსერვაციოდ კუმაზინთან შედარებით, უკეთესი გამოდგა ელექტროლიზით მიღებული, ახალი პრეპარატი ე. წ. იონური ვერცხლი, რომელსაც, თუ 0,1—0,2 მგ/ლ ადუღებულ წყალს მიუმატებენ (ასეთი წყალი სასმელად ვარგისი იქნება 1 თვე მაინც).

რაც შეეხება რაკეტაში წყლის რეცირკულაციის პრინციპის გამოყენებას, ამის შესახებ ჯერჯერობით სხვადასხვანაირი ვარიანტი არსებობს, მაგალითად, შეიძლება ჯერ კონდენსაციურად — გაციებით — მოგროვდეს კანისა და ფილტვების გზით გამოყოფილი წყლის ორთქლი, შემდეგ კი ის გამოიხადოს, შეიკაზმოს მინერალური მარილებით და ჩაირთოს გამოსაყენებლად ასეთი პროცედურის მრავალჯერ გამეორებით.

რაც შეეხება პირადი ჰიგიენის მიზნებისათვის წყლით უზრუნველყოფას ფართოდაა გამოყენებული წინასწარ სპეციალური დამბანი სითხით გაჟღენთილი სინთეზური ქსოვილის პირსახოცები და ხელსახოცები, რომლებსაც ხმარების წინ წყლით ასველებენ, „დაბანის“ შემდეგ კი ქსოვილის პირსახოცით იმშრალებენ. 1978 წელს „სალუტ-6“-ზე გამოიყენეს ჩვეულებრივი შხაპიც კი — სხვადასხვა ტემპერატურის წყლით. ამ მიზნით საშხაპე დისკოზე ჩამოცმულია პოლიეთილენის ცილინდრი, რომელშიც საბანაოდ შედის კოსმონავტი (წყალი რომ კაბინაში არ დაიღვაროს და პირდაპირ ჩავიდეს „საკანალიზაციო“ კონტეინერში).

კოსმონავტი დღეში 7—8-ჯერ შარდავს, დეფეკაცია კი საშუალოდ 2 დღეში ერთხელ ხდება (ფეცესი იწონის 60—70 გრამს).

რაც შეეხება კოსმონავტთა კვებას, ეს საკითხი იქამდეც კი განვითარდა, რომ ჩვენ კოსმონავტებს მესამე, მეოთხე, მეხუთე და მეექვსე ტურში შეეძლოთ თან წაეღოთ ნატურალური რეცეპტურით დამზადებული და სათანადო გამძლეობით უზრუნველყოფილი საყვარელი კერძები 2600—2800 კალორიით. მაგალითად, რომანენკოსა და გრეჩკოს საკვებში იყო: შჩი, ბორშჩი, ხარჩო, ქათამი, ენა, ლორი, სოსისი, ყველი, კაკაო, ყავა, შოკოლადი, კანფეტები, სხვადასხვანაირი პური, რომელსაც კრასნოიარსკის კოსმონავტთა კვების სა-

მეცნიერო-კვლევითი ინსტიტუტის რეცეპტურა-ტექნოლოგიით ამზადებენ და ფუთავდნენ ისეთ ტარაში, როგორითაც ის მოსახერხებელი იქნებოდა უწონობის პირობებში გამოსაყენებლად. კოსმოსში წასაღებ ან შემდეგ პერიოდში სატვირთო რაკეტით მისაწოდებელ ნუსხაში შეტანილია სუბლიმაციის წესით დაკონსერვებული საჭმელებიც, რომლებსაც კოსმონავტები რეგენერებულს უწოდებენ, რადგან წყლის ჩამატებით მათ უბრუნდებათ პირველყოფილი სახე.

ალბათ, სულ სხვანაირად დადგება კვებისა და ჟანგბადით მომარაგების საკითხები შორეულ პლანეტებზე გაფრენისათვის, რადგან მარსსა და ვენერაზე წასვლა-დაბრუნების დრო იმდენად ხანგრძლივი იქნება, რომ ვერავითარი ხომალდი ვერ ზიდავს ამ სამარაგო ტვირთს, თუ რამე სხვა გზა არ იქნება გამონახული. მაგალითად, მარსზე წასვლა-დაბრუნებას დასჭირდება 2—3 წელიწადამდე.

ციოლკოვსკიმ დასახა ერთ-ერთი ასეთი შესაძლებლობის ვარიანტი, რაც ნივთიერებათა ბრუნვის შეკრული, ანუ ეკოლოგიური ციკლით უნდა განხორციელდეს. თვით კოსმოსურ ხომალდზე შერჩეული მაღალნაყოფიერი წყალმცენარეების მიკროპლანტაციების თან წაღებით (წყალმცენარე ქლორელას, მართალია, ცუდი სუნი და გემო აქვს, მაგრამ ეს დიდი დაბრკოლება არ არის, სამაგიეროდ მისი მშრალი მასა შეიცავს 50% ცილას, 35% ნახშირწყლებს, 10% ნაცარს. მისი ცილები შეიცავენ ყველა შეუნაცვლებად ამინომჟავას და B ჯგუფის ვიტამინებს. ხომალდში მცენარე ქლორელა კვებავს ცხოველს, მაგალითად, კურდღელს, კურდღლის ხორცით იკვებება ეკიპაჟი, უკანასკნელთა ნივთიერებათა ცვლის ნარჩენებით კი ისევ ხელახლა კვებავენ ქლორელას და ა. შ.

არის ისეთი თეორიებიც, რომელთა მიხედვით გზაში საკვებისა და ჟანგბადის ეკონომიის მიზნით საჭიროა ეკიპაჟის ხანგრძლივად დაძინება (ანაბიოზი) და სხვ.

ქლორელას გარდა, შეიქმნა ახალი ვარიანტები საკვებით ხანგრძლივი უზრუნველყოფის შესახებ. ერთი ასეთი ვარიანტია, მაგალითად, ე. წ. იაპონური მწყერების თან წაყვანა, რადგან ისინი ერთ კუბ. მეტრ გალიაში წელიწადში იძლევიან 150000 კვერცხს (რაც იწონის 1,5 ტონას). შემდეგ კვერცხების ნაწილი გადაიდება ინკუბატორში ახალი თაობის გამოსაჩეკად, დანარჩენი კი მოხმარდება კოსმონავტთა კვებას (ერთი მწყერი წელიწადში დებს 300 კვერცხს, რაც მწყერზე ოცჯერ მეტს იწონის. კვერცხისმდებელი ქათამი დებს თავის თავზე მაქსიმუმ 8-ჯერ მეტი წონის კვერცხს და ა. შ.).

ცხადია კვების საკითხების სრულყოფის ძიება გრძელდება.

კოსმოსში, ანუ უწონობაში ქვეითდება სხეულის არასპეციფიკუ-

რი-იმუნოლოგიური დაცვის ძალები. საყრდენი აპარატის ნაკლები გადატვირთვის გამო ძვლები ადვილად გასცემენ კალციუმს და ვითარდება პათოლოგია, თუ ამ მოვლენების საწინააღმდეგოდ სათანადო ზომები არ იქნება მიღებული.

კოსმოსში ყოფნას ისიც აძნელებს, რომ ჩვენი ბიოლოგიური რიტმი მიწიერობის პირობათა გავლენითაა ჩამოყალიბებული, იქ კი სულ სხვა პირობებია, მაგალითად, დღე და ღამის ცნება, სხეულის წონა და სხვ. ადამიანი მიწაზე დაჩვეულია წონის გავლენით საყრდნობიან მოძრაობას, რაკეტაში კი ასეთი პირობები არ არის. საერთოდ მოძრაობა ძალიან შეზღუდულია, ამიტომ დღის რეჟიმში შედის ერგომეტრებსა და სხვადასხვა ტრენაჟერზე ვარჯიშობა.

კოსმოსში ნერვული სისტემა უფრო აგზნებულ-მობილიზებულია, ამიტომ აღარ გზავნიან ერთკაციან ეკიპაჟს. ამავე მიზნით დიდხანს ერთად ყოფნითა და ვარჯიშით არჩევენ ეკიპაჟის წევრებს (ხასიათი, პრეტენზიები, გამძლეობა და სხვ.), რომ რაკეტაში ერთმანეთს კარგად გაუგონ, იყვნენ ურთიერთისადმი დამთმობნი და სხვ. რაკეტაში ყოფნისას მიუღებელია კარტის, ჭადრაკის ან სხვა რაიმე სანერვიულო თამაშით გართობა.

კოსმონავტი უნდა იყოს აბსოლუტურად, ზედმიწევნით ჯანმრთელი. მათ სჭირდებათ ხანგრძლივი, როგორც ფიზიკური, ისე ფსიქიკური წვრთნა.

ფიზიკური წვრთნისათვის იყენებენ მარტივ საქანელას, 360°-იან საქანელას (ლოპინგს), სამღერძიან წრიულ საქანელას — როტორს, სახტუნაო ბადეებს (ბატუდი), უწონობის საიმპროვიზაციოდ კი სპეციალურ ცენტრიფუგებს ანდა სპეციალურ თვითმფრინავებს (განსაკუთრებით პიკირების დროს) ამავე მიზნით წყალქვეშ ყურყუმალაობით ასრულებენ სხვადასხვა დავალებას.

ვარჯიშობენ გრავიტრონესა და ვიბრატორზეც, ვარდნის სიჩქარის შესაჩვევად კი — უსწრაფეს ლიფტებზე, წნევის ცვალებადობის მისაჩვევად იყენებენ ბაროკამერას და სხვ. კოსმონავტებს წვრთნიან ჰაერის ჟანგბადის სხვადასხვა პროცენტიანობის შეგუებარეგულირებაში, ნახმარი ჰაერის რეგენერაციისა და მეტეორულ ფაქტორთა საკომფორტო კონდიცირებაში და სხვ.

უხალხო გარემოსთან მისაჩვევად კოსმონავტს ავარჯიშებენ სპეციალურ სურდო კამერებში, სხვადასხვა ტესტით და ა. შ. მაგრამ წვრთნასა და ვარჯიშს თან უნდა სდევდეს სრულყოფილი სკაფანდრების დაუფლება, მათ კი სხვადასხვა დანიშნულებისათვის ამზადებენ, მაგალითად, არის სკაფანდრი, რომელიც ტვირთავს სხეულის ამრჩეულ ნაწილებს (ზეწოლით, მასაჟით), ე. ი. ეწინააღმდეგება ჰიპოკინეზიას, რაც კოსმონავტს უქმნის როგორც ფიზიოლოგიური, ისე

ფსიქოლოგიურ-ემოციური კმაყოფილების (მიწერობის) გრძნობას (იხ. მფრინ. ჰიგიენა — სამხედრო ჰიგიენაში)

არის ღია კოსმოსში გასასვლელი ვაკუუმ-სკაფანდრებიც, რომლებიც დამზადებულია მიკრომეტეორებისაგან დასაცავად. ეს სკაფანდრი, რადიაციის გარდა, ითვალისწინებს იმასაც რომ კოსმონავტს ღია კოსმოსში ყოფნის დროს მზისკენ მიქცეული მხარე ზედმეტად უხურდება, ჩრდილის მხარე კი კოსმოსურ სიცივეში რჩება.

სამრეწველო ტრავმატიზმი

სამრეწველო ტრავმატიზმი ეწოდება შრომის პროცესებთან დაკავშირებულ ამა თუ იმ მიზეზით სხეულის დაზიანებას. განვიხილოთ მისი ზოგიერთი საკითხი.

ელექტროდენთან დაკავშირებული ტრავმატიზმი. ასეთი ტრავმა შეიძლება გამოწვეული იყოს არა მარტო მაღალი ძაბვის, არამედ 60-ვოლტიანი დენითაც კი. დენის დაკვრა გულისხმობს დენის გავლას სხეულში. ამიტომ მისი პროფილაქტიკა ძირითადად იმაში მდგომარეობს, რომ დენი სხეულში არ შევუშვათ ან სხეულიდან არ გავუშვათ (გამოვიყენოთ რეზინისა და ფიცრის ქვესაფენები) და სხვ.

ზემოქმედების მიხედვით ელექტროდენის დაკვრის კვალი შეიძლება სხვადასხვანაირი სიძლიერის იყოს, მაგალითად, დენის შესვლისა და გამოსვლის ადგილებზე არ განვითარდეს დამწვრობა, მაგრამ დენმა მაინც სასიკვდილოდ იმოქმედოს.

ყველა ექიმმა უნდა იცოდეს, რომ ელექტროდენის დაკვრა ძალიან ხშირად იწვევს ე. წ. მ ო ჩ ვ ე ნ ე ბ ი თ ს ი კ ვ დ ი ლ ს, რომლისგანაც ადამიანის გამოყვანა თითქმის ყოველთვის ხერხდება, თუ დროულად და გულმოდგინედ იქნება ზომები მიღებული (ხელოვნური სუნთქვა და სხვ.). ხელოვნური სუნთქვის ჩატარება სავალდებულოა მანამ, ვიდრე ადამიანი მ ო ბ რ უ ნ დ ე ბ ა ან გვამური ლაქები განუვითარდება. ლიტერატურაში აღწერილია ელექტროტრავმის მრავალი შემთხვევა, როცა ცნობიერებადაკარგული (მკვდრად მიჩნეული) ადამიანი რამდენიმე საათის განმავლობაში ჩატარებული ხელოვნური სუნთქვის შემდეგ გამობრუნებულა.

ის შეხედულება, თითქოს ელექტროდენისაგან განსამუხტავად საჭირო იყოს დაზიანებულის ჩაფვლა მიწაში, უვიცობით გამოწვეული ბოროტმოქმედებაა, რადგან, რაკი დენმა დაჰკრა, უნდა ვიგულისხმოთ, რომ დენი სხეულიდან გავიდა. ამიტომ, ასეთი პირი მიწაში კი არ უნდა ჩავფლათ, არამედ რაც შეიძლება მალე ჩავუტაროთ ხელოვნური სუნთქვა, ვიხმაროთ საგულე საშუალებები და სხვა სარეანიმაციო ღონისძიებები.

ტრავმატიზმთან ბრძოლა

ძირითადი პრინციპი, რომელიც ჩვენში ინერგება სამრეწველო ტრავმატიზმთან საბრძოლველად, არის ტექნიკური უშიშროების ღონისძიებათა ჩატარება, ე. ი. ჩარხებზე დამატებითი დამცველი საშუალებების მოწყობის მაგიერ უსაფრთხო ტექნიკაზე გადასვლა, ე. ი. საჭიროა უსაფრთხო ჩარხებისა და მანქანების დამზადება, მძიმე ან დამქანცავი სამუშაოების მექანიზაცია, ანუ მანქანების გამოყენება ყველა იმ სამუშაოს შესასრულებლად, რომელიც ადამიანის ჯანმრთელობისათვის საშიშია და სხვ.

უდიდესი ყურადღება ექცევა სამუშაო ადგილის სწორ ორგანიზაციას — როგორც მუშის ჯანმრთელობის დამცველ და შრომისნაყოფიერების ამწევ ფაქტორს. ეს კი თითქმის სრულიად გამორიცხავს მუშის დაშავების შესაძლებლობას დაზგის არასრულყოფის, სამუშაო იარაღის, ან სპეციალური ტანსაცმლის შეუფერებლობის, არასაკმარისი განათებისა და გათბობის ან სხვა არახელსაყრელი სანიტარიულ-ტექნიკური მიზეზების გამო.

ტრავმატიზმთან საბრძოლველად საჭიროა დიდი საორგანიზაციო და საგანმანათლებლო მუშაობის ჩატარება.

ამ მიზნის განხორციელებისათვის, ე. ი. შრომის დაცვისათვის, საბჭოთა კავშირში მეცხრე ხუთწლედში 2 მილიარდი მანეთი დაიხარჯა. სამაგიეროდ, შრომისუუნარო დღეები 20%-ით შემცირდა[1]. ელმავლის მემანქანეებსა და საქალაქო კომუნალური ტრანსპორტის მძღოლებს რეისზე გასვლის წინ აუცილებლად უნდა ამოწმებდეს ექიმი.

შრომის დაცვის თავისებურებანი სოფლის მეურნეობაში

ყველასათვის ცნობილია ის ძირფესვიანი ცვლილებები, რაც სოციალისტურმა სისტემამ შეიტანა ჩვენი ქვეყნის სოფლის მეურნეობაში. საბჭოთა გლეხობას ყველა პირობა შეექმნა შრომის შემსუბუქებისათვის, შეძლებული და კულტურული ცხოვრებისათვის. ამ საქმის განხორციელებაში დიდი როლი შეასრულა სოფლის მეურნეობის მექანიზაციამ.

სოფლად დაინერგა მილიონობით მანქანა-იარაღი, წარმოიქმნა ადგილობრივი სამრეწველო კერები, აშენდა ელექტროსადგურები, წყალსადენები, ფართო რადიო-სატელეგრაფო ქსელი, უხვად იხმარება ქიმიკატები სასუქად და პესტიციდები სადეზინფექციოდ, სადეზინფექციოდ, საფუმიგაციოდ და თესლის შესაწამლად. სოფ-

[1] ვითარდება სოფლის მეურნეობის მექანიზაცია. ნოვოჩერკასკში შექმნილ ყურძნის საკრეფი კომბაინი ДОН-1-თ 1 ადამიანი დღეში კრეფს 0,5 ჰექტარ ვენახს.

ლად ყოველწლიურად უფრო ფართოდ ინერგება სამრეწველო ხასიათის შრომითი პროცესები. მიუხედავად ამისა, მაინც რჩება სოფლისათვის დამახასიათებელი ზოგიერთი სპეციფიკური თავისებურება, რაც უმთავრესად იმაში გამოიხატება, რომ სოფლის სამუშაოები ძირითადად სეზონური ხასიათისაა, სრულდება ღია ცის ქვეშ და ვერ თავსდება შემცირებულ სამუშაო დღეში.

თუ მხედველობაში მივიღებთ ხელმძღვანელი ორგანოების უკანასკნელ მითითებებს იმის შესახებ, რომ საბჭოთა მეურნეობებმა და კოლმეურნეობებმა მუშაობა ვიწრო სპეციალობიდან ფართო სამეურნეო რელსებზე უნდა გადაიყვანონ, ე. ი. ფართოდ მოკიდონ ხელი მემინდვრეობას, მესაქონლეობას, მეფრინველეობას, მეფუტკრეობას, მებოსტნეობას, მებაღეობასა და კოოპერირების სხვა პროგრესულ ფორმებს. გასაგები გახდება რომ შრომის სეზონურობაც სოფლის ვითარებაში თანდათან შემცირდება და მუშახელი თანდათან მთელი წლის განმავლობაში მეტ-ნაკლებად თანაბარი დატვირთვით იმუშავებს.

სოფლის მეურნეობის მექანიზაციის განვითარებას მოყვება ხმაური, მტვერი, ტრავმატიზმის საფრთხე, ქიმიურ ნივთიერებათა მავნე ზემოქმედების საშიშროება, მაგრამ ამ ფაქტორების წინააღმდეგ ბრძოლა ქალაქის სამრეწველო ცხოვრების გამოცდილებაზე დაყრდნობით სრულიად შესაძლებელია. მაგალითად, უკვე დანერგილია პრაქტიკაში ხმაურისა და რყევის შემამცირებელი დანადგარების მოწყობა ტრაქტორზე, თესლის მოწამვლის ჰერმეტიზაცია და სხვ. გარდა ამისა, მანქანები ცვლის ადამიანებს ისეთ შრომატევად და მძიმე სამუშაოებზე, როგორიცაა ხვნა, მკა, ლეწვა, ცელვა და სხვ.

სოფლად მომუშავე სამედიცინო პერსონალის ვალია, ერთი მხრივ, კარგად შეისწავლოს სამრეწველო ჰიგიენა და დანერგოს სოფლის მეურნეობაში ის მიღწევები, რომლებიც ქალაქის მრეწველობაში უკვე არის მოპოვებული, ხოლო, მეორე მხრივ, შეიმუშაოს ახალი ღონისძიებანი სოფლის მშრომელთა ჯანმრთელობის უკეთ დაცვის უზრუნველსაყოფად. მაგალითად, სოფლის მოსახლეობის დისპანსერული მეთვალყურეობა და სხვ. უნდა გახდეს ყველა სასოფლო-საექიმო უბნისა და რაიონის მედიცინის მუშაკთა სამუშაო გეგმის სავალდებულო ნაწილი.

სამედიცინო დახმარება უფრო მეტად უნდა მიუახლოვდეს სოფლის მშრომელებს შრომის პირობების დაცვა-გაუმჯობესების თვალსაზრისით.

ზაფხულის პერიოდში სოფლის საექიმო უბნის ექიმები ავადმყოფებს უნდა ღებულობდნენ ამბულატორიაში დილა-საღამოს, ღღისით კი ემსახურებოდნენ ველად გასულ კოლმეურნეებსა და მექანიზატორებს.

პარტიისა და ხელისუფლების დადგენილებათა წარმატებითი განხორციელების მიზნით საქართველოს ცხვრის ფარების საზამთრო საძოვრებზე (კასპიისპირეთში) მოეწყო საავადმყოფოები, გაიხსნა საფერშლო პუნქტები და სხვ.

დეტალური პროფესიის დადგენა და შესწავლა

(პროფესიის ჰიგიენური დახასიათება — პროფესიოგრამა).

ამ საკითხს დიდი მნიშვნელობა აქვს როგორც დიაგნოზის სწორად დადგენისა და სწორი მკურნალობისათვის, ისე პენსიის განსაზღვრისთვისაც, ე. ი. ამა თუ იმ მუშის ამა თუ იმ უფლებით აღჭურვილ სპენსიო ჯგუფზე მიკუთვნებისთვის.

ამ საკითხის დამუშავებისა და გადაწყვეტისათვის აუცილებელია ნამდვილი პროფესიის დადგენა. ექიმი არ უნდა დაკმაყოფილდეს ზოგადი ცნობებით და იმის მითითებით, რომ, დავუშვათ, ესა თუ ის პიროვნება რკინიგზელია, მეტალურგი, ხარატი ან სხვა რომელიმე სპეციალობის, რადგან რკინიგზაზე მუშაობა სრულიად არაფერს გვეუბნება იმის შესახებ, თუ რას აკეთებს შესასწავლი პირი — ინჟინერია, საორთქლმავლო დეპოს ზეინკალი, სამგზავრო გამცილებელია თუ სხვ., ასევე ცოტას მთქმელია პასუხი — მეტალურგი. არიან მრავალი პროფესიის წარმომადგენლები — მგლინავიდან და გამკრიალებლით დაწყებული და ლითონის ფურცელზე ნიშნის დადებით დამთავრებული. ასევე დასაზუსტებელია სიტყვა ხარატი, რადგან ხარატია ის, ვინც ჩარხზე ამუშავებს ლითონს, ისიც, ვინც ჩარხავს ხის ნაწილებს და ა. შ.

ექიმის ვალია ღრმად ჩაწვდეს მუშის საქმიანობას და გაიგოს, თუ რას აკეთებს ის, რა პროფესიისაა. ამ დავალების შესწავლას ეწოდება დ ე ტ ა ლ უ რ ი პ რ ო ფ ე ს ი ი ს შ ე ს წ ა ვ ლ ა. მაშასადამე, დეტალური პროფესია ეწოდება მუშის, მოსამსახურის უშუალო პროფესიულ საქმიანობას, რომლის დადგენა არათუ სასარგებლოა, არამედ აუცილებელიცაა ამა თუ იმ სამკურნალო ან საკანონმდებლო საკითხის გადაწყვეტისათვის როგორც შ რ ო მ ი ს ა ე ქ ი მ ო-ს ა ე ქ ს პ ე რ ტ ო კ ო მ ი ს ი ე ბ შ ი, ისე კლინიკებში (პროფესიული დაავადება, მავნე სამუშაოები და სხვ.).

ზოგჯერ საჭიროა დეტალური პროფესიის მაჩვენებლების შევსება სამუშაო დღის ე. წ. „ფოტოგრაფიით“, ანუ ქრონომეტრაჟით.

ასევეა სტაჟის საკითხიც დეტალური პროფესიის თვალსაზრისით. პროფესიულ სტაჟად უნდა მივიჩნიოთ არა ის დრო, რომელიც მუშამ გაატარა რომელიმე უწყებაში მუშაობის დროს, არამედ მხოლოდ ის დრო, რომელიც მან გაატარა ამ განსაზღვრულ დეტალურ პროფესიაზე მუშაობაში.

გარდა სტაჟისა, დანარჩენი მომენტების დადგენა საჭიროა შემდეგი ძირითადი საკითხების დაწვრილებითი შესწავლით: 1) რას აკეთებს მუშა, ე. ი. შრომითი პროცესის აღწერილობა; 2) რა მასალას ან მასალაზე მუშაობს, ე. ი. რასთან აქვს ურთიერთობა; 3) როგორია სამუშაო გარემოს ჰიგიენური პირობები — გათბობა, განათება, დამტვერიანება; არის თუ არა სამუშაო გარემოში რაიმე მომწამლავი ნივთიერებები, თუ არის, რომელი და რამდენი; 4) აღინიშნება თუ არა იატაკის ძაგძაგი ან იწვევს თუ არა რაიმე პროცესის შესრულება სხეულის რყევას; 5) რა ხასიათისა და სიძლიერისაა ხმაური; 6) როგორია სხეულის მდებარეობა მუშაობის მეტ დროს (თავისუფალი თუ იძულებითი); რა სიხშირითაა გამოხატული სტატიკური და დინამიკური მუშაობა; 7) გრძნობის რომელი ორგანოები იტვირთება უფრო ხშირად და ინტენსიურად; 8) რამდენად საჭიროებს გონების (ყურადღების) დაძაბვას ამ საქმის შესრულება; 9) მის საქმიანობას თან სდევს თუ არა ისეთი პროცესები, რომელიც საშიშროებას ქმნის ტრავმული დაზიანების მხრივ; 10) რამდენად კარგადაა ორგანიზებული მისი სამუშაო ადგილი, პროცესი და დასვენება. საჭიროა ექიმის ყურადღების გამახვილება ალერგიულ გამოვლინებებზეც, რადგან თანამედროვე ტექნიკური პროგრესს თან მოჰყვა ადამიანისთვის ბევრი (ახალი) ქიმიური ნაერთების გამოყენება, რასაც არაიშვიათად თან სდევს იმუნოლოგიურ-ანტიგენური სტრუქტურების დარღვევა.

სამედიცინო დახმარების ჭიშკარი საწარმოებში

სამკურნალო და სანიტარიულ-პროფილაქტიკური დახმარების გაუმჯობესების მიზნით ყველა დიდ საწარმოსა და ფაბრიკა-ქარხანაში ეწყობა სამედიცინო მომსახურების დახურული ჭიშკარი.

საწარმოში, სადაც მუშა-მოსამსახურეთა რიცხვი 500-დან 1200-მდე აღწევს, ეწყობა სამედიცინო პუნქტი, რომელსაც ემსახურება ფერშალი; საწარმოში 1200-ზე მეტი მუშა-მოსამსახურის გაერთიანების დროს აარსებენ ჯანმრთელობის დაცვის პუნქტს, რომელსაც ემსახურებიან ექთნები და ხელმძღვანელობს ექიმი.

იმ შემთხვევაში, როცა საწარმოს 4000-ზე მეტი მუშა-მოსამსახურე ჰყავს ან თუ საწარმო სამთამადნო ქიმიური პროფილისაა და მასში 2000-ზე მეტი მუშა-მოსამსახურეა, ხსნიან პოლიკლინიკას სტაციონარით, ე. წ. სამედიცინო ნაწილს ყველა კაბინეტით.

მიზანშეწონილია აგრეთვე ასეთი საწარმოების პუნქტთან სტომატოლოგიური კაბინეტების მოწყობა.

განსაკუთრებით დიდია ჯანპუნქტების როლი საწარმოო ტრავმატიზმთან ბრძოლაში, რადგან ტრავმის შემთხვევაში დროულად და

წესიერად აღმოჩენილი დახმარება დიდ გავლენას ახდენს დაავადების პროგნოზსა და ხანგრძლივობაზე. ტრავმატიზმთან ბრძოლის მიზნით ჯანპუნქტის პერსონალი ზუსტად უნდა იცავდეს სათანადო ჰიგიენურ და სანიტარიულ-ტექნიკურ პირობებს საწარმოში. ამასთან, იგი ფაბრიკა-ქარხნის უსაფრთხოების ინჟინერ-ტექნიკოსებთან და პროფესიულ ან საზოგადოებრივ სანიტარიულ ინსპექტორებთან ერთად ირკვევს ტრავმის ყველა მნიშვნელოვან შემთხვევას და მისი გამომწვევი მიზეზების დადგენის შემდეგ სახავს სათანადო ღონისძიებებს ასეთის განმეორების ასაცილებლად.

ფაბრიკა-ქარხნების დახურული სამედიცინო ქსელი საამქროს ორდინატორის პრინციპით მუშაობს, ე. ი. მკურნალი ექიმი პოლიკლინიკაში ავადმყოფთა მიღების გარდა, კვირაში 9—12 საათით გადის საამქროებში და ზრუნავს მათ სანიტარიულ-ჰიგიენურ კეთილმოწყობაზე, ე. ი. ერთდროულად ეწევა როგორც სამკურნალო, ისე პროფილაქტიკურ მუშაობას.

საწარმოო ტრავმის ყველა შემთხვევას ჯანპუნქტის ყველა მუშაკი აღნიშნავს ცალკე დავთარში და ანგარიშში შეაქვს ცალკე მუხლით[1].

განსაკუთრებით ისეთ საწარმოებში, სადაც მუშები პატარ-პატარა ჯგუფების სახით შორი მანძილით (კილომეტრობით) არიან დაშორებული ჯანპუნქტიდან (მაგალითად, მაღაროებში), საჭიროა, მცირე დაზიანების შემთხვევაში (გაკაწვრა, ხიწვის შესობა და სხვ.), თვით მუშები იყვნენ მომარაგებული პირველი დახმარების აღმოჩენისათვის საჭირო საშუალებებით, რათა ეს პატარა, ერთი შეხედვით, უმნიშვნელო დაზიანება არ გართულდეს და არ გახდეს ხანგრძლივი ავადმყოფობის მიზეზი.

ამავე დროს ჯანპუნქტი ავლენს ხშირად და ხანგრძლივად ავადმყოფ პირებს[2] და აგზავნის მათ შრომის საექსპერტო-საექიმო კომისიაზე: ხელს უწყობს თავის კონტინგენტს საკურორტო მომსახურებაში, კერძოდ, პროფკავშირიდან გამოითხოვს ისეთი კურორტების საგზურებს, რომლებიც უფრო სჭირდებათ ამ საწარმოს მუშებს; ზრუნავს საერთო, სპეციალური და დიეტური (მათ შორის, ორსულებისათვის) კვების ორგანიზაციაზე; პერიოდულად ამოწმებს მოზარდი და ზოგი-

---

[1] ასევე ცალკე მუხლით აღირიცხება პროფესიული მოწამვლა და პროფესიული დაავადებები, რომელთა შესახებ ჯანმრთელობის დაცვის ორგანოებს განცალკევებული სასიგნალო ცნობები ეგზავნებათ.

[2] ხშირი და ხანგრძლივი ავადმყოფი ეწოდება იმას, ვინც ერთი წლის განმავლობაში წარმოადგენს 6 ბიულეტენს ან, ბიულეტენების რიცხვის მიუხედავად, ვერ იმუშავებს 60 დღეს.

ერთი მძიმე პროფესიის მუშის მდგომარეობას; საკუთარი ან რაიონული პოლიკლინიკის ძალების დახმარებით ატარებს პროფილაქტიკურ აცრებს სხვადასხვა მწვავე ინფექციის საწინააღმდეგოდ; იბრძვის წარმოების საერთო-სანიტარიული რეჟიმის ასამაღლებლად; შრომის დაცვის— სპეცტანსაცმლით ტექნიკური უსაფრთხოებით, განათებით, ვენტილაციით, გათბობით — უზრუნველყოფის საკითხების მოსაგვარებლად და სხვ.

დახურული სამედიცინო ქსელის ხელმძღვანელ ექიმს ქარხნის ტერიტორიაზე მინიჭებული აქვს სანიტარიული ექიმის უფლებებიც და ასრულებს მის ძირითად მოვალეობებს სანიტარიულ-ეპიდემიოლოგიური სადგურის ხელმძღვანელობით, ე. ი. დახურული სამედიცინო ქსელის მუშაობა როგორც პროფილაქტიკური, ისე მკურნალობითი ხასიათისაა.

სამედიცინო პერსონალი ღრმად სწავლობს პროფესიული მოწამვლის, პროფესიული დაავადებების, ხშირად და ხანგრძლივად ავადმყოფთა და საწარმოო ტრავმატიზმის შემთხვევებს და იკვლევს მათ მიზეზებს. მისივე ვალია საექიმო ჩვენების შესაბამისად შესაძლებლობის ფარგლებში ხელი შეუწყოს მუშების ერთი სამუშაოდან მეორეზე გადაყვანას, სამუშაო ცვლის გადაადგილებას და სხვ. ყველა ასეთი ღონისძიების გატარებისათვის ჯანპუნქტი ეყრდნობა საწარმოს სანიტარიულ აქტივს და ქმნის სხვადასხვა კომისიას, როგორიცაა, დაზღვეულთა დამხმარე კომისია, საამქროთა სანიტარიული კომისია და სხვ., ხელმძღვანელობას უწევს მათ.

დაზღვეულთა დამხმარე კომისია მნიშვნელოვან როლს ასრულებს მუშათა ურთიერთდახმარების საქმეში. მაგალითად, მუშის სამუშაოზე გამოუცხადებლობისას საამქროს დაზღვევის მორიგე დელეგატი, ჯანპუნქტის მითითებით მუშაობის შემდეგ მიდის ავადმყოფის ბინაზე, ეცნობა მის მდგომარეობას და საჭიროების შემთხვევაში (მაგალითად, თუ მუშა მარტოხელაა) უწევს სათანადო დახმარებას (წამლის მოტანა, ექიმის გამოწერა, საჭმლის დამზადება, ნათესავების შეტყობინება და სხვ.). ამავე დროს, დაზღვევის დელეგატი ყურადღებას აქცევს იმასაც, იცავს თუ არა ავადმყოფი რეჟიმს, რომელიც აღნიშნულია ბიულეტენში. მაგალითად, თუ რეჟიმი საჭიროებს წოლას, ავადმყოფი არ უნდა გამოდიოდეს სახლიდან და სხვ.

რათა ჯანპუნქტის ექიმი გამუდმებით იყოს თავისი საწარმოს მუშა-მოსამსახურეების ჯანმრთელობის მდგომარეობის კურსში, დაწესებულია, რომ ადმინისტრაცია ბიულეტენს არ გაანაღდებს იმ დრომდე, ვიდრე მასზე არ იქნება ჯანპუნქტის ექიმის ვიზა (საკამათო შემთხვევებს ჯანპუნქტი ათანხმებს სათანადო პროფესიული კავშირის რწმუნებულ ექიმთან).

ასეთი ვიზის მიცემის დროს ჯანპუნქტის ბიულეტენიდან თავის დავთარში იწერს მისთვის საინტერესო ცნობებს (დიაგნოზი, ავადმყოფობის ხანგრძლივობა და სხვ.), აკვირდება ბიულეტენის შევსების ფორმალურ მხარეებს და შემდეგ აწერს ზედ, რომ საქიმო თვალსაზრისით მისი განაღდება შესაძლებელია. ასე შემოწმებულ ბიულეტენს გადასცემენ ბუჰღალტერიას გასანაღდებლად.

ბიულეტენის გაცემა თვით ჯანპუნქტს კი შეუძლია მხოლოდ 1 დღის ვადით, თუ დაავადების ხასიათი ისეთია, რომ შრომის უნარის აღდგენა ერთ დღეში შეუძლებელია, მაშინ ჯანპუნქტი უხსნის ბიულეტენს მუშას და აგზავნის მას სათანადო რაიონულ სამკურნალო დაწესებულებაში.

მსხვილი დახურული სამკურნალო ქსელის (პოლიკლინიკა, ამბულატორია) ექიმები კი შრომისუუნარობის ფურცელს დახურავენ და გასცემენ იმავე უფლებებით, როგორც ჩვეულებრივ ღია ქსელში.

იმისათვის, რომ შესაძლებელი იყოს მსჯელობა ცალკეული ფაბრიკა-ქარხნის მუშა-მოსამსახურეთა ჯანმრთელობის საერთო მდგომარეობაზე და ფართო გამაჯანსაღებელ ღონისძიებათა გატარებაზე, ყველა დახურული სამედიცინო ქსელის დაწესებულება მოვალეა აწარმოოს ანგარიშიანობა. უნიფიცირებული ფორმით, ე. ი. ყველა სამედიცინო მაჩვენებლის 100 დაზღვეულზე გამოხატვით (ფორმა № 16).

საორიენტაციოდ აღვნიშნავთ, რომ საშუალოდ 1 წლის განმავლობაში სხვადასხვა ფაბრიკა-ქარხნებში ყოველ 100 თანამშრომელზე (ე. ი. 100 დაზღვეულზე) გროვდება შრომისუუნარობის მიზეზით გაცდენილი 600-მდე სამუშაო დღე. ობიექტის სპეციფიკის გათვალისწინებით პროფკავშირთა საბჭო წარმოებას აძლევს შრომისუუნარო დღეთა მოსალოდნელ რაოდენობას (ე. წ. ლიმიტს), რომელიც ყოველთვის ოპტიმალურია, თუ დირექცია და სამედიცინო ნაწილი სათანადო გულისყურით ეკიდებიან ამ საკითხს. ქარხნის ადმინისტრაცია, პროფკავშირი და ჯანპუნქტი ეცნობიან საწარმოში დაავადებათა და გაცდენილ სამუშაო დღეთა რაოდენობას და ყველა ღონისძიებას იყენებენ, რათა შრომისა და ცხოვრების პირობების გაუმჯობესებით მნიშვნელოვნად შეამცირონ ეს მაჩვენებლები.

ასეთ ღონისძიებებს მიეკუთვნება — სამცვლიანი წარმოების ორ ცვლაზე გადაყვანა, ხუთდღიანი სამუშაო კვირის შემოღება, რომლის საათები ჩვენში უმცირესია (სსრ კავშირი — 39,4 საათი, აშშ — 40,4, იაპონია — 43,0 გფრ — 44,0, ინგლისი — 46,5 და სხვ.).

მიღწეულ შემცირებაში სოციალისტური შეჯიბრებაც განსაკუთრებულ როლს ასრულებს. მოწინავე მუშებში დაავადების შედარებით ნაკლები შემთხვევებია. მათ მიერ შრომისუუნარობის გამო გაცდე-

ანგარიში — ფორმა № 16 (შემოკლებით)

დროებით შრომისუუნარობაზე 198 . . . წ. . . . . კვარტლისთვის.

სამინისტროს დასახელება . . . . . საწარმოს დასახელება . . . . . .

ავად ყოფნა და შრომისუუნარობის სხვადასხვა შემთხვევა	შიფრი	პირველადი შემთხვევების რაოდენობა	გაცდენილ სამუშაო დღეთა რაოდენობა
ნაწლავური ინფექცია	0,1		
სასუნთქ ორგანოთა ტუბერკულოზი	0,2		
ფსიქიკური აშლილობა	0,3		
ნერვებისა და პერიფერ. განგლიების დაავადებები	0,4		
თვალის ანთებადი და სხვა დაავადებები	0,5		
ყურისა და დვრილისებრი მორჩის დაავადებები	0,6		
აქტიური რევმატიზმი და გულის ქრონიკული დაავადება	0,7		
ჰიპერტონიული და გულის იშემიური დაავადება	0,8		
გულის იშემიური დაავადებანი უჰიპერტონიოდ	0,9		
ღვიძლის ფარინგიტი და ტონზილიტი	10		
სხვა მწვავე რესპირაციული ინფექციები (ბრონქიტი, ბრონქიოლიტი)	11		
გრიპი	12		
პნევმონია	13		
კუჭისა და თორმეტგოჯა ნაწლავის წყლული	15		
მასტიტი და დუოდენიტი	16		
ღვიძლისა და ნაღვლის ბუშტის დაავადებანი	17		
თირკმლისა და საშარდე გზების დაავადებანი	18		
ქალის სასქესო ორგანოთა დაავ.	19		
ორსულობა (აბორტის გარდა)	20		
კანისა და კანქვეშა ქსოვილების ინფექცია	21		
ძვალ-კუნთოვანი სისტემის დაავადება	22		
წარმოებასთან დაკავშირებული ტრავმა	23		
სამუშაოზე მოსვლისა და იქიდან წასვლისას გზაზე მომხდარი ტრავმები	24		
სხვა დაავადებანი	26		
სულ 24 პარაგრაფის ჩათვლით	27		
აბორტები	28		
ბაქტერიამტარებელთა გათავისუფლება	30		
სანატორიული მკურნალობა (ტუბერკულოზის გარდა)	31		
შვებულება მშობიარობის წინ	33		
შვებულება მშობიარობის შემდეგ	34		
ინვალიდობა I ჯგ., II ჯგ., III ჯგ.	37		

ადგილკომის თავმჯდომარე
წარმოების ექიმი

ნილ დღეთა რაოდენობაც გაცილებით ნაკლებია, რის მიზეზიც შრომის უკეთ ორგანიზებასა და საწარმოო სანიტარიისა და პირადი ჰიგიენის მაქსიმალურად დაცვაში უნდა ვეძიოთ.

ექიმთა შრომის თავისებურებებიდან, როგორც ამას პროფ. კრიჩევსკი აღნიშნავს, პირველ რიგში, ანგარიშგასაწევია ქირურგის შრომა, რადგან მას მეტი ემოციური და კუნთური დატვირთვა აქვს, უხდება ფეხზე დგომა, ჩონჩხის კუნთების დატვირთვა, რენტგენის სხივებთან ხშირი კონტაქტი, საანესთეზიო საშუალებათა ყნოსვა და სხვ. ყოველივე ამას კი მოსდევს ტაქიკარდია, წნევის მომატება, სისტოლური მოცულობის შემცირება და სხვ.

საანგარიშო ფორმა № 16-ში პირველად შემთხვევებში იგულისხმება ამ წელს ე. წ. პ ი რ ვ ე ლ ა დ ი მ ი მ ა რ თ ვ ა, ე. ი. ერთი და იგივე პირი, თუ ავად არის, ვთქვათ, კუჭის წყლულით, მეორედ და მესამედ მიმართვისას რომ შევიტანოთ პირველადში — გამოვა, რომ გვყოლია არა ერთი, არამედ სამი ავადმყოფი. რაც შეეხება გაცდენილ დღეებს, შეიტანება ყველა დღე, გარდა არასამუშაო დღეებისა.

IV თავი

მოზარდი თაობის ჰიგიენის საკითხი

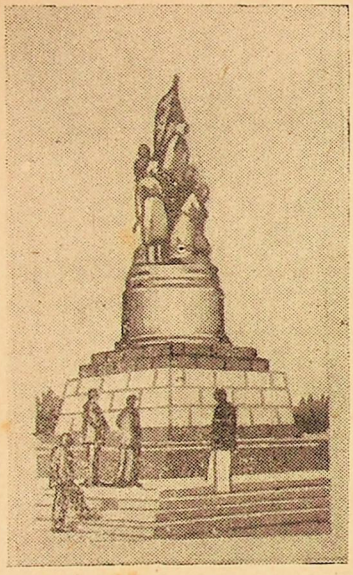
(სასკოლო ჰიგიენა)

მოზარდთა ჰიგიენის მიზანია მთლიანობაში შეისწავლოს მათი ფიზიოლოგიური მოთხოვნები და გარემოს პირობების ასეთი შესწავლით ხელი შეუწყოს იმ თაობის ჯანსაღ აღზრდასა და განვითარებას, რომლის შესახებ ვლადიმერ ილიას ძე ლენინი კომკავშირის III ყრილობაზე ამბობდა: სწორედ მან, ამ ახალგაზრდობამ უნდა დაამთავროს, დააგვირგვინოს კომუნიზმის საქმე. სწორედ მას კიდევ მოელის ბრძოლები კომუნიზმისათვის, და იგი ამ ბრძოლებს უნდა შეხვდეს მაგარი, ჯანსაღი, ფოლადის ნერვებითა და რკინის კუნთებითო.

ამ საპატიო მიზნის განხორციელებაში მონაწილეობით საბჭოთა ჰიგიენისტს მნიშვნელოვანი წვლილი შეაქვს კომუნიზმის გამარჯვებისათვის თავდადებული ახალგაზრდა თაობის აღზრდის საქმეში, რომლის საუკეთესო წარმომადგენლები იყვნენ: ზოია კოსმოდემიანსკაია, ოლეგ კოშევოი, შურა ჩეკალინი, კოსტია კრავჩუკი, ზოია რუხაძე, ალექსანდრე მატროსოვი, თინა იოსებიძე და სხვა მრავალი ახალგაზრდა საბჭოთა პატრიოტი (სურ. 59).

მოზარდი თაობის აღზრდა საბჭოთა კავშირში ეკისრება სკოლასა და სკოლამდელი ასაკის ბავშვთა აღსაზრდელ დაწესებულებებს, რომლებიც განსაკუთრებით ამახვილებენ ყურადღებას მომავალი თაობის ჯანმრთელობისა და იდეურ-პოლიტიკური განვითარების საკითხებზე. მოზარდთა შორის ჯანმრთელობის დაცვის საკითხების პროფილაქტიკურ დამუშავებაში დიდი დამსახურება მიუძღვით ბეკარიუკოვს, მოლკოვს, ერისმანს და ბავშვთა ფიზიკური აღზრდის საქმეში ცნობილ მოღვაწეს ექიმ ლესგაფტს, ხოლო უშუალოდ პედაგოგიური სფეროდან — უშინსკის, ი. გოგებაშვილს, მაკარენკოს და სხვ.

მოზარდი ადამიანი ბიოლოგიური განვითარების თითოეულ საფეხურზე საჭიროებს სპეციფიკურ ჰიგიენურ მიდგომას და მზრუნველობას, რადგან ყოველ ასეთ საფეხურს ახასიათებს განსაზღვრული ფსიქიკურ-ფიზიოლოგიური თავისებურებები.



სურ. 59. ახალგაზრდა გვარდიელთა ძეგლი კრასნოდონში, რომელსაც 1956 წელს მიენიჭათ საბჭოთა კავშირის გმირთა წოდება.

ვინაიდან საბჭოთა კავშირში შემოღებულია საყოველთაო-სავალდებულო სრული საშუალო სწავლება, ამის შესაბამისად უაღრესად ფართოდაა გაშლილი სასკოლო და სკოლამდელი ასაკის (0—3—6 წლამდე) ბავშვთა აღზრდისათვის საჭირო ქსელი, რომლის გარეშე არ რჩება სათანადო ასაკის არც ერთი ბავშვი.

ჩვენი ქვეყნის მოსახლეობის ასაკობრივი სტრუქტურის მონაცემები 1975 წ. 0—4 წ. 8,5%; 5—9 წ. — 10%; 10—15 წ. — 12%; 16—19 წ. — 7%; 20—29 წ. — 13%; 30—39 წ. — 16%; 40—49 წ. — 13%; 50—59 წ. — 8%; 60—69 წ. 11%; 70—89 წ. — 1,1%; 90 წ. მეტი — 0,1%.

სსრ კავშირში მოზარდი თაობა მოსახლეობის საერთო რაოდენობის 1/3-ზე მეტს შეადგენს. ამ კონტინგენტს კი სათანადო მზრუნველობა და კულტურული აღზრდა სჭირდება.

მოზარდი თაობის ჰიგიენა ვერ დაკმაყოფილდება მარტო სკოლით. მან უნდა იზრუნოს ბავშვთა აღზრდის საქმეზე, საბავშვო ბაგა-ბაღში, საბავშვო სახლში, საბავშვო თეატრში, პიონერთა სასახლესა და ბანაკებში, საბავშვო ბიბლიოთეკებში, ზოგადსაგანმანათლებლო და პროფესიულ-ტექნიკურ სასწავლებლებში.

საბჭოთა ხელისუფლებას დიდი დამსახურება მიუძღვის ბავშვთა აღზრდის საქმეში. აქვე გავიხსენოთ, რომ 1913 წელს მთელ მონარქიულ რუსეთში მხოლოდ 8 მილიონი ბავშვი სწავლობდა[1].

---

[1] ერთ წელიწადში სახელმწიფოს უჯდება: ზოგადსაგანმ. სკოლის მოწაფე 100 მანეთი; ტექნიკუმის — 640 მან.; სტუდენტი 1000 მანეთი. გასაგებია, რომ რამდენადაც მეტი განათლება აქვს მოზარდს, მით უფრო ჩქარა ითვისებს მომავალ პროფესიას, ხოლო შემდეგში გაცილებით მეტი შრომისნაყოფიერებით მუშაობს.

ახალდაბადებული ბავშვი იწონის 3—3,5 კგ-მდე და 50 სმ-ის სიგრძისაა. ექვსი თვის შემდეგ მისი წონა ორკეცდება. ერთი წლის ბავშვი დაახლოებით 75 სმ სიგრძისა და 9—10 კგ-ს იწონის, 2 წლისა კი — 85 სმ სიმაღლისაა და იწონის 12 კგ-ს. შემდეგ წლებში მატება შედარებით ნელა ხდება და მისი ხელახალი ძლიერი აღმავლობა იწყება სქესობრივი მომწიფების ასაკიდან.

ჩვენი საუკუნის მეორე ნახევრიდან შესამჩნევი გახდა ე. წ. აქცელერაცია, ანუ მოზარდთა დაჩქარებული ფსიქო-ფიზიკური განვითარება, რომლის ნამდვილი მიზეზი ჯერ კიდევ საბოლოოდ დადგენილი არ არის.

აქცელერაცია — ლათ. accelere-დანაა ნაწარმოები, რაც დაჩქარებას ნიშნავს. ეს დაჩქარება ზოგი თავისებურებით გამოიხატება: მაგალითად, სარძევე კბილები 1 წლით ადრე ამოდის და ასევე ადრეც იცვლება სქესობრივი მომწიფება დაჩქარდა 2—3 წლით (თვიური და სხვ.), 14—16 წლიანთა სიმაღლემ 10—20 სანტიმეტრით იმატა, ახალშობილი 300—500 გრამით მეტი წონის იბადება, ჩვილთა წონა გაორკეცდა 6 თვის მაგიერ 4 თვეში.

აქცელერაცია სხვა ასაკებსაც შეეხო, მაგალითად, კლიმაქსი იგვიანებს, ქალთა მემკვიდრეობითი ნაყოფიერების პერიოდი გაგრძელდა 4—5 წლით და სხვ. სამაგიეროდ გაახალგაზრდავდა სისხლის მიმოქცევის სისტემის ისეთი დაავადება, როგორიცაა ინფარქტი და ისეთი ჰორმონული დაავადება, როგორიცაა შაქრიანი დიაბეტი. ყოველივე ეს საჭიროებს მედიცინაში ასაკობრივი თავისებურებებისადმი მეტ ყურადღებას, სოციალურ სფეროში კი მოზარდთა საზოგადოებრივი ინტერესებით უფრო მეტ დაინტერესებას. ამ ბიოლოგიურმა პროცესმა წამოჭრა საკითხი სკოლებში 7 წლის მაგიერ 6 წლიანების შეყვანა.

11 წლის ასაკში გოგონა ეწევა ზრდაში და ასწრებს ბიჭს, ხოლო 15 წლის ასაკში ბიჭი ისევ ეწევა და ასწრებს გოგონას. ამ ასაკის შემდეგ 2—3 წლის განმავლობაში წლიური ნაზარდი კვლავ მატულობს სიმაღლეში 6—7 სმ-ს, წონაში — 3—5 კგ-ს, შემდეგ ზრდისა და განვითარების ტემპი (ქალიშვილებში 16—17 წლიდან, ხოლო ვაჟებში 17—18 წლიდან) ნელდება და სიმაღლის უცვლელობამდე დადის. მოგვყავს თბილისის ბავშვთა ფიზიკური განვითარების 1935—1936 წწ. დამახასიათებელი მაჩვენებლები, განახლებული აკადემიკოს ა. ნათიშვილისა და მედ. მეც. კანდ. მ. აბდუშელიშვილის მიერ 1954 წელს ჩატარებული დამატებითი გამოკვლევების საფუძველზე (იხ. 35-ე ცხრილი). ამ ცხრილიდან შეიძლება ჰიგიენისტისათ-

ვის ფრიად საინტერესო ცნობების მიღება, მაგალითად, თბილისის ბავშვთა წონის, სიმაღლის, გულმკერდისა და თავის გარშემოწერილობის შესახებ. ასეთი ცხრილების (სტანდარტების) მნიშვნელობა უდავოა, რადგან მათ გარეშე შეუძლებელია ბავშვთა შორის იმ ძვრების ინტენსივობის დადგენა, რომლებიც შეიძლება შესამჩნევი იყოს მათ ფიზიკურ განვითარებაში სხვადასხვა პირობით გამოწვეული ზემოქმედების გამო. ამიტომ შემდეგ წლებში ბავშვთა ფიზიკური განვითარების მაჩვენებლები უფრო დინამიკურად შეისწავლეს (ა. ყანჩელი, ვ. ცაბაძე, ო. დედაბრიშვილი და სხვ.).

ცხრილი 35

თბილისის სკოლამდელი და სასკოლო ასაკის ბავშვთა ფიზიკური განვითარების მაჩვენებლები (შემოკლებით)

ასაკი	ვაჟები			ქალები		
	წონა კგ-ობით	სიმაღლე სმ-ობით	გულმკერდის გარშემოწერილობა სმ-ობით	წონა კგ-ობით	სიმაღლე სმ-ობით	გულმკერდის გარშემოწერილობა სმ-ობით
5 წ.	18,13	106,85	53,61	17,32	104,51	52,35
6 წ.	19,52	109,91	54,83	18,86	110,21	53,52
7 წ.	21,52	116,92	56,14	20,76	115,97	54,74
8 წ.	23,41	120,93	58,17	22,28	119,71	56,16
9 წ.	26,14	126,82	60,06	25,47	125,70	58,68
10 წ.	27,90	131,21	61,22	27,72	131,47	58,98
11 წ.	30,72	135,10	63,43	31,59	136,35	62,28
12 წ.	32,93	139,24	64,40	33,70	140,60	64,06
13 წ.	35,41	144,51	66,71	38,52	147,60	67,37

ასეთი მიდგომით შესწავლა უფრო მართებულია, რადგან შესაძლებლობას გვაძლევს დინამიკაში დავინახოთ ჩვენი ბავშვების ფიზიკური განვითარების დადებითი ძვრები.

ერთი მხარის ბავშვთა ფიზიკური განვითარების შედარებას სხვა შორეულ ხალხთა შვილების ფიზიკურ განვითარებასთან აზრი არა აქვს, იმიტომ, რომ ასეთი განვითარების განზომილებებში დიდ როლს ასრულებს მემკვიდრეობითი ფაქტორი — კონსტიტუცია.

ასეთი ცხრილები რომ არ ჰქონოდათ ფრანგ მეცნიერებს, ისინი ვერ შეძლებდნენ იმის დადგენას, რომ 1914—1918 წწ. მსოფლიო ომის გავლენით საფრანგეთის ბავშვების წონის მაჩვენებლები მნიშვნელოვნად ნაკლები იყო ომამდელ მაჩვენებლებზე. ამ ომის პერიოდში ერთი წლის ასაკის ფრანგი ბავშვის საშუალო წონა 3,2 კგ-ით ნაკლები იყო ომამდელი პერიოდის ამავე ასაკის ბავშვის საშუალო წო-

ნაზე; 9 წლის ბავშვის წონა იყო 7,2 კგ-ით ნაკლები; 11 წლის ბავშვისა — 5,7 კგ-ით ნაკლები და ა. შ.

ცხადია, თუ ჩვენი ქვეყნის ბავშვები 1941—1945 წლების სამამულო ომში გადაურჩნენ ასეთ საშინელ ფიზიკურ განადგურებას, ამას უნდა ვუმადლოდეთ პარტიისა და ხელისუფლების განუწყვეტელ მზრუნველობას ბავშვებზე.

სკოლის პედიატრისა და სანიტარიულ-ეპიდემიოლოგიური სადგურის სასკოლო სანიტარიის ექიმის მოვალეობანი

სამედიცინო დაწესებულებები სასკოლო ასაკის ბავშვთა კონტინგენტის ჯანსაღად აღზრდის საქმეში მუშაობის დროს ძირითადად პროფილაქტიკური მედიცინის ამოცანებიდან გამოდიან. ამ მხრივ მათი მუშაობა წააგავს საამქროს ჯანპუნქტის ორდინატორის ან დისპანსერის მუშაობას, ამიტომ სკოლის პედიატრის მოღვაწეობა დაახლოებით ასე გამოიხატება:

1) გულმოდგინედ შეისწავლიან ბავშვთა ზრდა-განვითარების ფიზიკურ მაჩვენებლებს და დაგროვილი მასალიდან გამოჰყავთ პრაქტიკული დასკვნები, მაგალითად, ფიზკულტურის სხვადასხვა ჯგუფში მეცადინეობისათვის, დისპანსერული საჯარორტო მომსახურებისათვის და სხვ.;

2) შეისწავლიან ამ კონტინგენტის ფიზიკურ განვითარებას, დაავადებიანობას, ფსიქიკურ-ფიზიოლოგიური განვითარების დონეს, სკოლის სანიტარიულ-ტექნიკურ მაჩვენებლებს, მოსწავლეთა საყოფაცხოვრებო პირობებს და სხვ.;

3) აძლევენ რჩევას სასწავლო დატვირთვის ხანგრძლივობის, გაკვეთილების (საგნების), მორიგეობის, კვების ორგანიზაციისა და ბავშვთა ფიზიოლოგიასთან დაკავშირებული სხვა საკითხების შესახებ;

4) ყველა ღონეს ხმარობენ სასწავლო ინვენტარისა და საგნების ჰიგიენიზაციისათვის;

5) ახორციელებენ ამბულატორიულ მიღებას;

6) მოზარდ თაობაში ნერგავენ ჰიგიენურ ჩვევებს;

7) ხელს უწყობენ პედაგოგიური პერსონალისა და მშობლების გათვითცნობიერებას მოზარდი თაობის ჰიგიენის დარგში და სხვ.

ამ ღონისძიებებს სკოლის ექიმ-პედიატრი ითვალისწინებს თავის წლიურ გეგმაში, ამ გეგმას ათანხმებს სანეპიდსადგურის სკოლის ჰიგიენის ექიმთან და პედაგოგიურ საბჭოზე მისი დამტკიცების შემდეგ იწყებს მათ განხორციელებას.

სასკოლო-სამედიცინო საქმეს თავის რაიონში ხელმძღვანელობს რაიონის ჯანმრთელობის განყოფილება (რაიონული საბავშვო პოლი-

კლინიკის მეშვეობით), რომელიც სკოლის ექიმებს, ხსენებული მუშაობის გარდა, აკისრებს ბავშვთა ჯანმრთელობის სისტემურ პერიოდულ შემოწმებას, სპეციალური სამკურნალო დახმარების ორგანიზაციას დისპანსერულ პრინციპებზე, პროფილაქტიკური აცრების ჩატარებას, დეჰელმინთიზაციას და სხვ. მის რაიონში მდებარე ყველა საჭირო და სათანადო დაწესებულების გამოყენებით.

სკოლის ექიმი პედიატრი ყოველდღიურად უნდა ზრუნავდეს სკოლის შენობისა და ეზოს სანიტარიული წესრიგის დაცვაზეც, მოწაფეებში ნერგავდეს პირადი ჰიგიენის ელემენტებს. ამიტომ თანამედროვე მოზარდი თაობის აღსაზრდელ დაწესებულებაში მომუშავე პედიატრი საკმარისად გათვითცნობიერებული უნდა იყოს ჰიგიენისა და ეპიდემიოლოგიის დარგებშიც და იცოდეს, რომ მას სკოლაში ევალება ე. წ. მიმდინარე სანიტარიული მეთვალყურეობის გატარება-განხორციელება.

რაც შეეხება სანიტარიულ-ეპიდემიოლოგიური სადგურის მოზარდთა სანიტარიულ ექიმს, ის შედის რაიონის სანეპიდსადგურის შტატში და ახორციელებს მხოლოდ სახელმწიფო მაკონტროლებელ ორგანოს ვალდებულებებს, ე. ი. აკონტროლებს როგორც სკოლის დირექციის, ისე სკოლის პედიატრის მუშაობას ჰიგიენის ყველა დარგში (კომუნალური კვება, შრომა) როგორც წინასწარი, ისე მიმდინარე სანიტარიული მეთვალყურეობის თვალსაზრისით.

საბავშვო დაწესებულებათა სანიტარიული კეთილმოწყობის ძირითადი ამოცანები

საბავშვო დაწესებულებებში ჰიგიენის პირობების დაცვა ფრიად მნიშვნელოვანი ფაქტორია ბავშვთა ჯანმრთელობის ნორმალური განვითარებისათვის. საბავშვო დაწესებულება უზრუნველყოფილი უნდა იყოს სათანადო რაოდენობის სუფთა ჰაერით, განათებით, კვებით, ავეჯით, სათამაშოებით, ფიზკულტურის დარბაზით, საცურაო აუზით, და სხვა ჰიგიენური ფაქტორებით. ამ დაწესებულების სანიტარიული მომსახურების დონე დიდ გავლენას ახდენს ბავშვთა და მოზარდთა ფიზიკური განვითარებისა და მათ შორის სასწავლო-აღმზრდელობითი მუშაობის ხარისხზე.

საბავშვო დაწესებულებაში კულტურული მომსახურებისა და ჰიგიენური პირობების სათანადო სიმაღლეზე დაყენება სასწავლო-აღმზრდელობითი მუშაობის წარმატებითი განხორციელების თავდებია და პირიქით.

საბავშვო დაწესებულების სანიტარიულ-ჰიგიენური მომსახურება ითვალისწინებს მიწის ნაკვეთის სანიტარიულ კეთილმოწყობას, მასზე

საბავშვო დაწესებულების რაციონალურად აგებისა და განლაგების, შენობების სათანადო სანიტარიულ-ტექნიკური აღჭურვისა და ჰიგიენური ავეჯით უზრუნველყოფის საქმიან კონტროლს. განვიხილოთ ზოგიერთი მათგანი.

ნაკვეთის სიდიდე ბავშვთა დაწესებულებისათვის და მისი ორგანიზაცია. მიწის ნაკვეთს, რომელზეც განლაგებულია საბავშვო დაწესებულება, განსაკუთრებით სკოლა ან საბავშვო ბაღი, მეტად დიდი მნიშვნელობა აქვს ამ დაწესებულებაში პედაგოგიური მუშაობისა და ფიზიკური ვარჯიშების უზრუნველყოფისათვის, მით უმეტეს, რომ მეტი წილი ისეთი ვარჯიშებისა, რომელთა მიზანია ბავშვთა ორგანიზმის გაკაჟება, ტარდება გარეთ, ღია ცის ქვეშ.

სკოლის მიწის ნაკვეთის მდებარეობა, სიდიდე და ხარისხი ძირითადად განსაზღვრავს სკოლის შენობის სანიტარულ მდგომარეობას. ამჟამად ჩვენში მიღებულია, რომ სკოლისათვის გათვალისწინებული ნაკვეთიდან ერთ მოსწავლეზე საშუალოდ მოდიოდეს 25—40 კვ. მ ფართობი, ხოლო საბავშვო ბაღისა და ბაგის 1 ბავშვზე — 35—40 კვ. მ ფართობი მაინც (ე. ი. რაც ცოტაა კონტინგენტი, მით ფართობი რამდენადმე მეტი იგეგმება ისე, როგორც საავადმყოფოების მიმართ და სხვ.).

სკოლის შენობაში ჰაერის ფიზიკურ-ქიმიური მაჩვენებლები — მტვერი, ხმაური და სხვა ფაქტორები დამოკიდებულია მიწის ნაკვეთის სანიტარიულ მდგომარეობაზე, მის სიდიდეზე, გამწვანებაზე, ადგილმდებარეობაზე, ფაბრიკა-ქარხნების სიახლოვეზე.

სკოლისათვის ამორჩეული ნაკვეთის დაშორებას ბავშვების საცხოვრებელი ადგილიდან დიდი მნიშვნელობა აქვს, რადგან დაშორებული ადგილი, თუნდაც იგი ჰიგიენურად მისაღები იყოს, აძნელებს ბავშვების მიმოსვლას.

მოწაფეთა უმრავლესობის საცხოვრებელი ადგილიდან სკოლამდე მანძილი არ უნდა აღემატებოდეს 1,0—1,5 კილომეტრს[1].

იმისათვის რომ სასწავლო ოთახებამდე არ აღწევდეს ქუჩის ხმაური და მტვერი, სკოლის შენობა უნდა იდგეს ქუჩის ტროტუარის ფუძიდან, ანუ ე. წ. წითელი ხაზიდან, 20—25 მეტრზე შეწევით.

მიწის ნაკვეთის ზომა განისაზღვრება ბავშვთა რაოდენობის მიხედვით. მისი მინიმალური სიდიდე უნდა ითვალისწინებდეს შენობების მშენებლობის წესიერი განლაგების შესაძლებლობას ისე, რომ მაქსიმალურად იყოს დაკმაყოფილებული ჰიგიენური მოთხოვნები, აგრეთ-

[1] ბავშვთა საცხოვრებელი ბინებიდან საბავშვო ბაღსა და ბაგამდე მანძილი არ უნდა იყოს 400—500 მეტრზე მეტი (ნაგულისხმევია ქალაქის პირობები).

ვე შემდეგში მშენებლობის გაფართოების შესაძლებლობა არსებობდეს.

სასკოლო შენობები ისე უნდა განლაგდეს, რომ ისინი უზრუნველყოფილი იყოს საჭირო ბუნებრივი განათებით. მაგალითად, სამხრეთის ქვეყნებში მზის სხივების ძლიერი ინტენსივობის გამო გაუმართლებელია სასკოლო შენობებში ფანჯრების ისეთი განლაგება, რომელიც შექმნის ზედმეტი განათების შესაძლებლობას, რადგან ამ დროს ოთახები გადახურდება. ამიტომ თბილ ქვეყნებში საჭიროა შენობის ისე აგება, რომ რამდენადმე შემცირებული იყოს მზის შეჭრა სამეცადინო ოთახებში. მაგალითად, ტაშკენტისათვის დამუშავებული პროექტით ამ კუთხის ყველა სკოლის ფანჯრებს გარედან დარაბად ექნება ფირფიტანა (ჟალუზი) და ბრტყელი მოცემენტებული სახურავი 3—5 სანტიმეტრი წყლის ფენით (აორთქლებით გასაგრილებლად). სამხრეთის ქვეყნებისათვის, მათ შორის საქართველოსათვისაც სკოლის ფასადი რეკომენდებულია ჩრდილოეთისკენ იყოს მიმართული.

სასკოლო მოედანი (ეზო). სასკოლო მოედანი სასურველია მოწყობილი იყოს ისე, რომ ბავშვებს ჰქონდეთ ფიზიკური ვარჯიშების ჩასატარებელი და სათამაშო მოედნები. ზამთარში სათამაშოდ სასურველია სკოლებს ჰქონდეს გადახურული, მაგრამ უშუშაბანდო აივნები (ე. წ. ვერანდები).

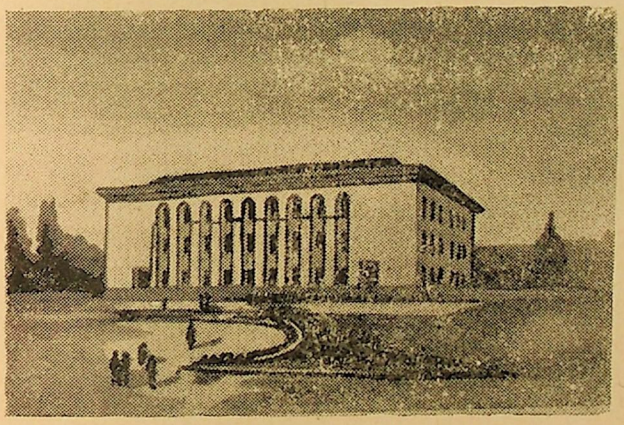
სკოლის მოედანი გაფორმებული უნდა იყოს მხატვრულად, რასაც უდიდესი აღმზრდელობითი მნიშვნელობა აქვს, იყოს გამწვანებული, ჰქონდეს მოპირკეთებული გზები და სხვ.; სკოლის ნაკვეთზე მოწყობილი უნდა იყოს საცდელი ბაღი და ბოსტანი, რითაც შესაძლებელი ხდება ბავშვთა ჩაბმა შრომით პროცესებში და ბუნებასთან დაახლოება, მათში ბუნებისადმი სიყვარულის გრძნობის განვითარება. და სხვ.

საბავშვო დაწესებულებათა შენობების დაგეგმვა. სკოლის შენობა განიხილება როგორც ბინა, სადაც ბავშვები საკმაო დროით იმყოფებიან და ითვისებენ სპეციალურ ცოდნას, კულტურულ-ჰიგიენურ ჩვევებს და სხვ.

დანიშნულების მიხედვით, საბავშვო დაწესებულების შენობაში უნდა იყოს: 1) საკლასო ოთახები, ლაბორატორიები, კაბინეტები, ფიზკულტურის დარბაზი, სახელოსნოები და სხვ., 2) სასწავლო დამხმარე ოთახები — წიგნსაცავი, თვალსაჩინოების ხელსაწყოთა კაბინეტი, დასასვენებელი, ანუ სარეკრეაციო დარბაზი და სხვ.; 3) სამსახურებრივ დამხმარე ოთახები — სამასწავლებლო, გასახდელი, აღმზრდელთა სამორიგეო და სხვ.; 4) სანიტარიულ-ტექნიკური დამხმარე ოთახები — სამზარეულო, ექიმის კაბინეტი, საშხაპე, საპირფარეშო, პირსა-

ბანი და სხვ.; 5) საზოგადოებრივ-აღმზრდელობითი ოთახები — საკლუბო მუშაობისათვის, სააქტო დარბაზი და სხვ.

აღსანიშნავია, რომ სკოლა-გიგანტების მშენებლობა ამჟამად პრაქტიკაში უარყოფილია, ზოგადსაგანმანათლებლო სკოლის შენობა დასახლებული პუნქტების სიდიდის მიხედვით გათვალისწინებული უნდა იყოს: დაწყებითი 40—80 ბავშვისათვის, არასრული საშუალო სკოლის 192—320 ბავშვისათვის, ხოლო სრული საშუალო სკოლის 392—1960 ბავშვისათვის (სურ. 60). ეს შენობები უნდა იყოს ტიპური და შედგებოდეს არა უმეტეს ოთხი სართულისაგან.



სურ. 60. სკოლის ტიპური შენობა.

თუ საშუალო სკოლა სრულია, უმჯობესია დაწყებითი და რვაწლიანი სკოლის სასწავლო კორპუსები ცალ-ცალკე იდგეს დამამთავრებელი კონტინგენტისაგან.

სასკოლო ოთახის სიდიდე ჰიგიენის თვალსაზრისით განისაზღვრება 1,25 კვ. მეტრიდან 1,75 კვ. მეტრამდე ფართობით 1 მოსწავლეზე, რაც უზრუნველყოფს მისთვის 5-დან 7-მდე კუბ. მეტრ ჰაერს საათობით.

ოთახი უნდა იყოს სწორკუთხა. მისი სიგრძე-სიგანე ისე უნდა შეეფარდებოდეს, როგორც 4 : 3 ან 5 : 4-ს, ე. ი. იყოს არა კვადრატული, არამედ ოდნავ მოგრძო. საკლასო ოთახის სიგრძე საშუალოდ უნდა უდრიდეს 10 მეტრს, სიგანე კი — 7 მეტრს, რადგან უფრო დიდ ოთახში დაფა მოექცევა ძალიან შორს, რაც დააქვეითებს მოსწავლეთა მიერ ნათლად დანახვის შესაძლებლობას, ამასთან, საჭირო გახ-

დება მასწავლებლის ზედმეტად ხმამაღალი ლაპარაკი. საკლასო ოთახში მერხები ისე უნდა იყოს განლაგებული, რომ დღის სინათლე ეცემოდეს მარცხენა მხრიდან. ოთახი უნდა გადიოდეს სარეკრეაციო დარბაზში, ან დერეფანში. შეიძლება სამკედლიანი საკლასო ოთახების მოწყობაც მეტი აერაციის მიზნით როგორც საგარაკო ადგილებში, ისე ქალაქებშიც, მაგალითად, ტუბერკულოზიანებისათვის.

სკოლის სამუშაო ოთახები. ლაბორატორიების, კაბინეტებისა და სახელოსნოების ფართობი განსხვავდება საკლასო ოთახის ფართობისაგან, რადგან აღნიშნული ოთახები სამუშაო ადგილებია, სადაც მოთავსებულია სპეციალური ავეჯი და ხელსაწყოები. ამ ოთახების სიდიდე, ჰიგიენური თვალსაზრისით, 1 მოსწავლეზე საშუალოდ განისაზღვრება 1,75—2,5 კვ. მეტრი ფართობით. ამასთან, სასურველია ამ ოთახებს ჰქონდეს ორმხრივი განათება, რაც გააადვილებს ხელსაწყოებზე ყოველი მხრიდან მუშაობას.

სპორტული დარბაზის ფართობი უნდა იყოს არანაკლებ 200 კვ. მეტრისა, სიმაღლე არანაკლებ 5—7 მეტრისა; იგი შეერთებული უნდა იყოს სპეციალურ გასახდელთან, რომელიც, თავის მხრივ საშხაპე ოთახში უნდა გადიოდეს. სავარჯიშო ოთახის ფანჯრები რაც შეიძლება მაღალი უნდა იყოს, რათა მათ ზედა ნაწილში დატანებული სარკმლების გაღებით შესაძლებელი იყოს მეცადინეობის დროს ოთახის ორპირი ჭარით ისე განიავება, რომ მოვარჯიშენი არ გაცივდნენ. გულმოდგინედ უნდა შეარჩიონ დარბაზში გამოსაყენებელი ფიზკულტურული ავეჯი და სავარჯიშო იარაღები.

დასასვენებელი ოთახი (ანუ სარეკრეაციო ოთახი) სარეზერვო ოთახია, სადაც ბავშვები ისვენებენ, რაც ამ დროს საკლასო ოთახების განიავების საშუალებას იძლევა.

შესვენების დროს სკოლის ყველა ბავშვი თავს იყრის სარეკრეაციო ოთახებში, ამიტომ ხმაურის აცილების მიზნით საჭიროა ამ ოთახების ფართობი და რაოდენობა ისეთი იყოს, რომ ერთ ოთახში 3—4 კლასის მოსწავლეზე მეტი არ შედიოდეს.

თუ სკოლას აქვს ვრცელი დერეფნები, მაშინ სარეკრეაციო დარბაზები შეიძლება უფრო მცირე ფართობისაც იყოს.

დერეფანი ერთმანეთთან აკავშირებს სკოლის საკლასო და დამხმარე ოთახებს. ამასთან, იგი საკლასო ოთახების საღი ჰაერით მომმარაგებელი რეზერვუარია. დერეფანი უნდა იყოს ცალმხრივი და კარგად გაშუქებული ფანჯრებით ან ჭერის სინათლით. სკოლის დერეფნის განი, ჩვეულებრივ, 4 მეტრამდეა.

გასახდელი ოთახი იმდენად დიდი უნდა იყოს, რომ ბავშვები იძულებული არ იყვნენ სივიწროვის გამო შეჯგუფდნენ. მისი სი-

დიდე განისაზღვრება საშუალოდ 0,15—0,2 კვ. ფართობით ერთ მოსწავლეზე. ზედა ტანსაცმლის ჩამოსაკიდებლად საჭიროა ისეთი საკიდები, რომ პალტოები ხალვათად ეკიდოს და ადვილად ნიავდებოდეს. ჩამოსაკიდის კავები ერთიმეორისაგან დაცილებული უნდა იყოს არანაკლებ 25 სმ-ით.

თუ ტანისამოსის ორმხრივი საკიდებია, ეს ნაკლებ სასურველია, რადგან ტანისამოსის იზოლაციის მიზნით უმჯობესია საკიდები გადატიხრული იყოს მთელ სიმაღლეზე.

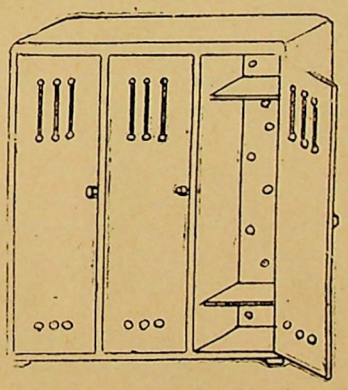
შეუღი სვეტიდან თარაზული ტიხრებით გამოცალკევებული უნდა იყოს ქუდების შესანახი თარო (მაღლა) და კალოშების შესაწყობი თარო (დაბლა) (სურ. 61).

სამასწავლებლო მასწავლებელთა დასასვენებელი და სამუშაო ოთახია. მისი სიდიდე განისაზღვრება 2 კვ. მეტრი ფართობით თითოეულ მასწავლებელზე.

ექიმის კაბინეტის ფართობი უნდა იყოს 12 კვ. მეტრი მაინც.

საპირფარეშოებში უნდა იყოს ერთი უნიტასი ან ერთი აზიური ტიპის მიმღები და ერთი მოსაშარდავი 20 ვაჟზე, ერთი უნიტასი — 15 გოგონაზე.

საბავშვო ბაღებში საპირფარეშოს თითო თვალაკი ბავშვთა უფრო ნაკლები კონტინგენტისათვისაა განკუთვნილი.



სურ. 61. სკოლამდელი ასაკის ბავშვებისათვის ტანსაცმლის კარადა ინდივიდუალური სექციებითა და სავენტილაციო ხვრელებით.

ყველა ტიპის საბავშვო დაწესებულებაში საპირფარეშოსთან მოწყობილი უნდა იყოს ხელსაბანები და მოზრდილი გოგონებისათვის პირადი ჰიგიენის ოთახი ბიდეთი.

ბაგის ასაკის (0—3) და ბაღის ასაკის (3—6) ბავშვთათვის ცალკე გამოყოფენ ე. წ. დასასმელ ოთახს დეგრებით.

კიბეები. კიბის სიგანე დამოკიდებულია სართულების რაოდენობაზე. კიბის საფეხურის სიღრმე არ უნდა იყოს 30 სმ-ზე ნაკლები, რათა ტერფი მასზე თავისუფლად და მთლიანად ეტეოდეს. სკოლამდელი ასაკის საბავშვო დაწესებულებებში კიბის საფეხურის სიმაღლე უნდა უდრიდეს 12 სმ-ს, ხოლო სკოლებში არ აღემატებოდეს 14—16 სმ-ს.

სკოლამდელი ასაკის ბავშვთა აღსაზრდელი დაწესებულებების ზოგიერთი თავისებურება. სკოლამდელი ასაკის ბავშვთა აღსაზრდელი დაწესებულების (საბავშვო ბაგა-ბაღი, საბავშვო სახლი, საბავშვო მოედანი და სხვ.) სანიტარიულ-ტექნიკური კეთილმოწყობის თავისებურება გამომდინარეობს ამ დაწესებულებაში ბავშვების ყოფნის ხანგრძლივობიდან. მაგალითად, არის: 1) საბავშვო ბაგა-ბაღები, სადაც ბავშვები იმყოფებიან 8—10 საათის განმავლობაში; ისეთი საბავშვო ბაგა-ბაღებიც, სადაც ბავშვები 5—6 დღეს ატარებენ და მხოლოდ კვირა დღეს მიჰყავთ მშობლებს ისინი სახლში); 2) საბავშვო სახლები, სადაც ბავშვები მუდმივად ცხოვრობენ; 3) საბავშვო ბაღები აგარაკზე და მინდვრის სამუშაოების პერიოდში, ე. ი. სეზონურად; 4) საბავშვო მოედნები, რომლებიც ეწყობა ზაფხულობით ქალაქად ან სოფლად და რომლებიც მუშაობენ დღეში 8—10 საათის განმავლობაში.

სკოლამდელი ასაკის ბავშვთა აღსაზრდელი დაწესებულების შენობა განიყოფება: ა) სამუშაო-გასართობ ოთახებად — სადაც ბავშვები ერთობიან სათამაშოებით; რაც მეტია ასეთი ოთახი, მით უკეთესია, რადგან ბავშვები დანაწილებული არიან პატარა-პატარა ჯგუფებად (მაგალითად, 15—25 ბავშვი), რითაც საგრძნობლად შემცირდება ინფექციის თვალსაზრისით ფრიად საშიში მომენტი — კონტაქტი; ასეთი სამუშაო ოთახის ფართობი განისაზღვრება 3,0—3,5 კვ. მეტრით თითო ბავშვზე; ბ) დამხმარე ოთახებად — გასახდელი, ხელ-პირის დასაბანი, საპირფარეშოები, საძილე ოთახი და სხვ.; ეს უკანასკნელი საბავშვო ბაღის ასაკის ბავშვებისათვის ყოველთვის არა აქვთ, მაგრამ მიზანშეწონილია ჰქონდეთ, რადგან დროული დასვენება და ძილი მოზარდი თაობისათვის ფრიად მნიშვნელოვანი ფაქტორია; 4—7 წლის ბავშვს დღე-ღამეში დაახლოებით 12 საათი უნდა ეძინოს; გ) სამნეო ოთახებად — ბუფეტი, სასადილო (1 კვ. მ 1 ბავშვზე), სამზარეულო და სხვ.

სანიტარიული დანიშნულების დამხმარე ოთახები, მაგალითად, დასაბანი, გასახდელი, საპირფარეშო და სხვ., იზოლაციის მიზნით თითოეული ჯგუფისათვის სასურველია მოეწყოს ცალ-ცალკე.

სკოლამდელი ასაკის ბავშვთა აღსაზრდელი დაწესებულების ეზო უნდა იყოს გამწვანებული ხეებითა და სხვადასხვა მწვანე ნარგავით, მას უნდა ჰქონდეს ბოსტან-ყვავილნარები, აუზი და სხვ. ეზოში მოწყობილი უნდა იყოს მოედანი, რომლის ფართობი განისაზღვრება 5—10 კვ. მ. ფართობით 1 ბავშვზე. მოედანი უზრუნველყოფილი უნდა იყოს სათამაშო ხელსაწყოებით, სილით, შადრევნით და ჯგუფური გასართობებით.

პიონერთა ბანაკები ეწყობა სათანადო სიდიდის ფართობზე, ადგი-

ლებში, სადაც ეპიდემიოლოგიური ფაქტორებით საშიშროება მინიმუმამდეა დაყვანილი. ბანაკი თავისი მდებარეობით მოხერხებული უნდა იყოს ბავშვთა საყოფაცხოვრებო, დასვენების, ექსკურსია-გასეირნების, ბანაობისა და სხვა გამაჯანსაღებელი პირობების უზრუნველყოფის თვალსაზრისით. პიონერთა ბანაკის ტერიტორიის სიდიდე განსაზღვრულია 200 კვ. მ ფართობით ერთ პიონერზე.

პიონერთა ბანაკი უნდა მდებარეობდეს შემაღლებულ მშრალჰავიან ადგილზე. ეს ადგილი ღია უნდა იყოს მზის სხივებისათვის; ჰაერის გამაბინძურებელი კერებიდან ბანაკი დაშორებული უნდა იყოს, ხოლო მდინარესთან ან ტბასთან ახლოს მდებარეობდეს. სასურველია ბანაკი გარშემორტყმული იყოს ტყის მწვანე მასივებით და უზრუნველყოფილი სუფთა და კეთილხარისხოვანი სასმელი წყლით.

პიონერთა ბანაკისათვის განკუთვნილი ეზო უზრუნველყოფილი უნდა იყოს მოედნით ფიზკულტურული გამაჯანსაღებელი ვარჯიშისათვის და საკმაოდ მწვანე ნარგავებით. ბანაკის ძირითადი შენობებია ცალკეული პავილიონები — საძინებელი ოთახები, რომელთა სიდიდე თითოეულ პიონერზე განისაზღვრება — საშუალოდ 3,5—4 კვ. მ ფართობით.

პიონერთა ბანაკს უნდა ჰქონდეს სასადილო, სამზარეულო, კლუბი, ამბულატორია, იზოლატორი, საპირფარეშო, აბანო, სამრეცხაო და საკუჭნაო. იზოლატორი მოწყობილი უნდა იყოს საწოლებით და მდებარეობდეს პიონერთა მუდმივად სამყოფი ადგილიდან მოშორებით. მასში საწოლთა რაოდენობა უნდა შეადგენდეს საწოლთა საერთო რაოდენობის 2—3%-ს.

ბანაკში წასაყვან ბავშვს უნდა ჰქონდეს სანიტარიულ-ეპიდემიოლოგიური სადგურიდან ცნობა იმის შესახებ, რომ მის ოჯახში და მის ეზოში ინფექციური ავადმყოფი არ არის.

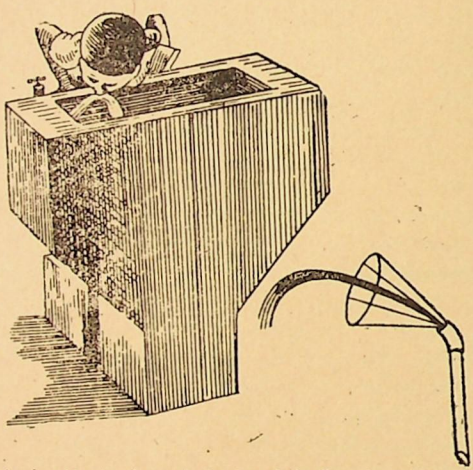
საბავშვო დაწესებულებათა სანიტარიულ-ტექნიკური კეთილმოწყობა დამოკიდებულია დასახლებული ადგილის საერთო კომუნალურ მომსახურებაზე (კანალიზაცია, წყალსადენი, ელექტროგანათება, გაზი, ცხელი წყალი, ცენტრალური გათბობა და სხვ.).

წ ყ ლ ი თ მ ო მ ა რ ა გ ე ბ ი ს სანიტარიულ-ჰიგიენური მოთხოვნები საბავშვო დაწესებულებისათვის არათუ შემცირდეს, პირიქით, უფრო მკაცრად უნდა იყოს დაცული.

გაცილებით უკეთესია სასმელი შადრევნების მოწყობა, მაგრამ ისეთი გაანგარიშებით, რომ წყალი ამოდიოდეს არა შვეულად, არამედ 45° კუთხით და რომ დაცული იყოს მომხმარებლის ბაგეთა შეხებისაგან დამცველი ძაბრით (სურ. 63). წინააღმდეგ შემთხვევაში პირის ღრუს გამონარეცხის და მისი მიკროფლორის მოხვედრა მომდევნო დამლევის პირში აბათილებს ასეთი შადრევნების ჰიგიენურ ეფექტს.

ბუნებრივი განათება. საბავშვო დაწესებულებათა ბუნებრივ განათებას უაღრესად დიდი მნიშვნელობა აქვს, რადგან ბავშვებს ზრდა-განვითარებისათვის ესაჭიროებათ მზის სხივები.

საკლასო ოთახის კარგი განათების უზრუნველსაყოფად საჭიროა ფანჯრის მინის ფართობი ისე შეეფარდებოდეს ოთახის იატაკის ფართობს, როგორც 1 : 4-ს[1], დამხმარე ოთახებისათვის კი, როგორც 1 : 8-ს.



სურ. 62. საერთო სარგებლობის წყლის სასმელი შადრევანი. შადრევანს უნდა ჰქონდეს დამცველი, ან მტყორცნი ბაგე დამალული უნდა იყოს კედელში (როგორც ეს ნაჩვენებია სურათზე).

რაც შეეხება განათების პროცენტობით გამოხატულ ლუქსომეტრულ კოეფიციენტს, ის საკლასო ოთახებში, გეოგრაფიული ზონისდა მიხედვით, სხვადასხვანაირი უნდა იყოს. სამხრეთის ქვეყნებში, მათ შორის საქართველოშიც, საკლასო ოთახის განათების ლუქსომეტრული კოეფიციენტი უნდა უდრიდეს 1,0%-ს, ჩრდილოეთის ქვეყნებში ეს პროცენტი იზრდება. მაგალითად, ლენინგრადში საკლასო ოთა-

[1] კლასის ყველა სამუშაო ადგილიდან ფანჯარაში გახედვისას უნდა ჩანდეს ცა, თუ მთელი ფანჯრიდან არა, მისი ზედა სამი მეოთხედიდან მაინც. ამის უზრუნველსაყოფად საჭიროა საკლასო ოთახის პირდაპირ მდებარე შენობები დაცილებული იყოს იმდენი მეტრით, რამდენსაც შეადგენს მათი სიმაღლე გამრავლებული 3—4-ზე ან 5-ზე. ფანჯრებში აერაციის მიზნით დატანებული უნდა იყოს სარკმლები, რომელთა სიდიდე შეადგენს ფანჯრების ფართობის 10%-ს.

ხის ლუქსომეტრული კოეფიციენტი უნდა უდრიდეს 1,6%-ს, არხანგელსკში — 1,75%-ს, უფრო ჩრდილოეთით — 2%-ს და ა. შ.

ხელოვნური განათება საკლასო ოთახებში უნდა აკმაყოფილებდეს დაწესებული განათების ნორმებს და ჭერიდან დაშორებული იყოს არა უმეტეს 75 სანტიმეტრით. გარდა ამისა, საკლასო დაფის გასაშუქებლად საჭიროა ცალკე ნათურა. დაფა არ უნდა იდგეს ფანჯრებიან კედელთან.

გაცილებით უკეთესია ელნათურები მოთავსებული იყოს დამცველ შუქფარებში (აბაჟურებში), მხოლოდ იმ ვარაუდით, რომ მოსწავლის სამუშაო ადგილი ყოველთვის უზრუნველყოფილი იყოს 200 ლუქსის ძალის განათებით, თუ ნათურა ვარვარებისაა, და 300 ლუქსით, თუ ნათურა ლუმინესცენციურია.

საბავშვო დაწესებულების მოწყობილობა და ავეჯი ხელს უნდა უწყობდეს ბავშვის ორგანიზმის ყოველმხრივ სწორ განვითარებას.

მოწყობილობის საგნები როგორც ფორმით, ისე წონით, მასალის ხარისხითა და თვისებებით უნდა აკმაყოფილებდეს სათანადო ასაკის ბავშვის ორგანიზმის ბიოლოგიურ მოთხოვნებს და ამართლებდეს აღმზრდელობით ფუნქციურ დანიშნულებას. საბავშვო ავეჯი ზომებით უნდა შეეფარდებოდეს ბავშვის ორგანიზმის, ასაკისა და სიმაღლის თავისებურებებს (ამჟამად თბილისში უშვებენ ორი სახის საბავშვო ავეჯის კომპლექტს — „ბაიას“ და „იას“).

გარეგნული შესახედაობითა და კონსტრუქციით იგი უნდა იყოს ესთეტიკურად შეხამებული, გამძლე და ადვილად გასაწმენდი.

მერხი. ჩვენს სკოლებში ძირითადად იხმარება ორადგილიანი მერხი. საკლასო ოთახში მერხები ისე უნდა იყოს განლაგებული, რომ მოსწავლეს თავისუფლად შეეძლოს ორივე მხრიდან გამოსვლა (არ უნდა იყოს მიდგმული კედელთან), ამასთან, მწკრივები უნდა თავსდებოდეს მასწავლებლის მხედველობის არეში.

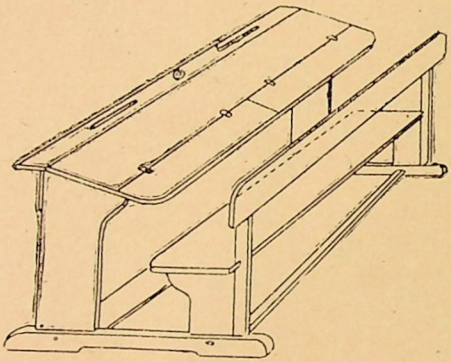
მერხი უნდა იყოს სადა, მოძრავი, ფართო სამუშაო არის მქონე და უზრუნველყოფდეს სხეულის ნორმალურ მდებარეობას, არ უნდა ავიწროებდეს ბავშვის გულმკერდისა და მუცლის არეს და არ იწვევდეს ძვლოვანი და კუნთოვანი სისტემების დაჭიმულობას. მერხს უნდა ჰქონდეს ასაკეცი ფრთა, რათა მოწაფე თავისუფლად შედიოდეს და გამოდიოდეს მერხიდან.

ჩვეულებრივ, საკლასო ოთახში მერხებს დგამენ სამ მწკრივად, თითო მწკრივში — 6—7 მერხს. იმისათვის, რომ ყველა ბავშვს თანაბრად მოუხდეს შუქთან ახლოს ჯდომა, პერიოდულად უნდა ხდებოდეს მათი შენაცვლება მწკრივებსა და რიგებში. მერხი კედლიდან დაშორებული უნდა იყოს 1 მეტრით, მწკრივებს შორის მანძილი კი უდრიდეს 70 სმ-ს. პირველი რიგი წინა კედლიდან დაშორებული უნდა იყოს 2—3 მეტრით.

მერხის ზედაპირი უნდა იყოს დაქანებული არა უმეტეს 15°-ით. ამჟამად ჩვენს სკოლებში ძირითადად ხმარობენ პროფ. თ. თ. ერისმანის ორადგილიან მერხს (სურ. 63).

ვინაიდან ბავშვები არ არიან თანაბარი სიმაღლის, ცხადია მათთვის გათვალისწინებული ავეჯიც სხვადასხვა ზომის უნდა იყოს. მერხები არის № 6-დან № 15-მდე[1].

თითოეული ნომერი გულისხმობს 10 სმ განსხვავებას მოსწავლის



სურ. 63. თ. თ. ერისმანის მიერ მოწოდებული მერხი.

სიმაღლეში. მაგალითად, № 6 მერხი განკუთვნილია 110—119 სმ სიმაღლის ბავშვებისათვის, № 7—120—129 სმ სიმაღლის, № 8—130—139 სმ სიმაღლის, № 9—140—149 სმ, № 10—150—159 სმ სიმაღლისა და № 11—160—169 სმ სიმაღლის მოსწავლეებისათვის. გარდა ამისა, მერხი უნდა აკმაყოფილებდეს კიდევ ორ ძირითად მოთხოვნას — დიფერენციასა და დისტანციას.

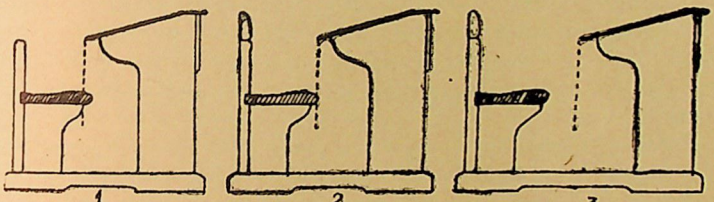
დიფერენცია ეწოდება მანძილს მერხის სკამის ზედაპირიდან ასაკეც ფრთამდე. ის შეხამებული უნდა იყოს ბავშვის ასაკთან და უდრიდეს იმდენ სანტიმეტრს, რამდენსაც შეადგენს მჯდომარე ბავშვის სხეულზე მიდებულ იდაყვში მოხრილ ხელსა და საჯდომ ფიცარს შორის არსებულ მანძილს მიმატებული 2 სმ, ე. ი. ასაკეცი ფრთის

[1] № 6-ზე პატარა ზომის მერხი იხმარება (№№ 1, 2 და 3—4—5) სააბავშვო ბაღებში, № 6 კი — გარდამავალი ზომის ავეჯია. ზოგ ქვეყანაში მერხის მაგიერ ხმარობენ ერთსაჯდომიან თარაზულ მაგიდას, რასაც დადებითის გარდა აქვს უარყოფითი მხარეებიც. ამიტომ ჰიგიენისტები მას უარყოფენ. მაგიდები დაყოფილია 5 ზომად (ა, ბ, გ, ვ, დ).

ზედაპირი 2 სმ-ით მაღლა უნდა იდგეს სხეულზე მიყრდნობილ მდგომარეობაში მოხრილი იდაყვის ქვედა კიდეზე. ეს უზრუნველყოფს წერის დროს წინამხრის მართებულად დაყრდნობას მერხის კალთაზე.

სხვადასხვა ნომრის სასკოლო მერხებშორის დიფერენციის სხვაობა უდრის დაახლოებით 0,5—2 სმ-ს (მაგალითად, № 7 მერხის დიფერენციის მაჩვენებელი უდრის 21 სმ-ს, № 8 მერხისა — 21,5 სმ-ს, № 9 მერხისა — 23 სმ-ს, № 10 მერხისა — 15,5 სმ-ს, № 11 მერხისა — 27 სმ-ს).

დ ი ს ტ ა ნ ც ი ა ეწოდება მერხის სკამის წინა კიდის დამოკიდებულებას ასაკეცი ფრთის წინა პირიდან ჩამოშვებული ვერტიკალური ხაზისადმი.



სურ. 64. მერხის დისტანციები: 1 — უარყოფითი, 2 — ნულოვანი, 3 — დადებითი.

არჩევენ დისტანციის სამ ვარიანტს (სურ. 64):

1) თუ მერხის ასაკეცი ფრთის მედიალური კიდიდან იატაკისაკენ დაშვებული ხაზი გაუტეხავად ეხება მერხის სკამის მედიალურ კიდეს, ასეთ დისტანციას ეწოდება ნ უ ლ ო ვ ა ნ ი დ ი ს ტ ა ნ ც ი ა (სურ. 64,2).

2) თუ მერხის სკამის წინა ნაწილი შეჭრილია მერხის ასაკეცი ფრთის ქვეშ, ასეთ დისტანციას ეწოდება უ ა რ ყ ო ფ ი თ ი დ ი ს ტ ა ნ ც ი ა (სურ. 64,1).

3) თუ მერხის სკამის წინა ნაწილი მოცილებულია ასაკეცი ფრთიდან დაშვებულ ვერტიკალურ ხაზს, ასეთ დისტანციას ეწოდება დ ა დ ე ბ ი თ ი დ ი ს ტ ა ნ ც ი ა (სურ. 64,3).

ხერხემლის ნორმალური მდგომარეობისა და გულის ყაფაზის სასურველი ბუნებრივი ტევადობის შესანარჩუნებლად უ ფ რ ო მ ი ზ ა ნ შ ე წ ო ნ ი ლ ი ა უ ა რ ყ ო ფ ი თ ი დ ი ს ტ ა ნ ც ი ი ს მ ქ ო ნ ე მ ე რ ხ ი. ასეთი ტიპის მერხში მუხლები 3—5 სმ-ით წინ არის წაცილებული ასაკეცი ფრთის გულმკერდისაკენ მიქცეული კიდიდან დაშვებულ ხაზს, რაც იმავე დროს ზურგს აძლევს შესაძლებლობას მიებჯინოს საზურგე ლარტყას და სხეულმა უკეთ დაისვენოს.

ზოგიერთ სპეციალისტს მართებულად მიაჩნია მერხს ჰქონდეს

ორი საზურგე ლარტყა, რომელთაგან ქვედა ზურგის მალების სიმაღლეზეა, ზედა კი — პირველიდან 8°-ით უფრო უკანაა გადახრილი, ე. ი. ზურგსაყრდენი, წელთან შემოწეულია, რაც ჩვენის აზრითაც სასურველია.

მერხის სკამი ოდნავ უკან დაქანებული (2—3°-ით) და ისეთი სიგანისა და სიმაღლის უნდა იყოს, რომ ბარძაყების 2/3 მასზე ეტეოდეს, მუხლის კუთხე 90°-ზე მეტად, ე. ი. ბლაგვი კუთხით იხრებოდეს (მაგალითად, № 7 მერხის სკამის სიმაღლე უნდა უდრიდეს 34 სმ-ს, № 8 მერხის სკამისა — 38 სმ-ს, № 9 მერხის სკამის — 41 სმ-ს, № 10 მერხის სკამის — 44 სმ-ს № 11 მერხის სკამისა — 47 სმ-ს).

სასურველია მერხს ჰქონდეს ფეხის (ტერფის) დასაყრდენი ოდნავ შიგნით 7—8 სმ სიგანის დაქანებული ლარტყა. ასეთი ფეხსაყრდენი ლარტყა შესაძლებლობას იძლევა მუხლისა და კოჭის სახსრები მოხრილი იყოს არა 90°-ით ან ძალიან ბლაგვი კუთხით, არამედ ზომიერად ბლაგვი კუთხით, ე. ი. სახსარი იყოს გაშლილი, რაც უფრო სასურველი ფიზიოლოგიური პოზიციაა. გარდა ამისა, ლარტყაზე ფეხების მიბჯენით ბავშვი თავს იცავს როგორც სკამიდან ჩამოცურების, ისე ხერხემლის მოხრისა და გულის ყაფაზის ჩაღუნვისაგან.

საკლასო დაფას ზედაპირი უნდა ჰქონდეს შავი ან მუქი მწვანე, მაგრამ არამბზინავი, რათა თვალს არ სჭრიდეს მოსწავლეს, ნაწერი კი მკაფიოდ ჩანდეს. დაფა უნდა იღებებოდეს ხშირად, რათა კონტრასტი დაფასა და ცარცს შორის არ შემცირდეს. ხილვადობისათვის უკეთესია მოძრავი დაფა, რადგან მისი შეხამება სინათლის წყაროსადმი უფრო ადვილია. პირველი მწკრივიდან დაფის დაშორება 2—2,5 მ-ია, ხოლო თუ უფრო ახლოა, ბავშვი კისერგადაგდებული უყურებს მას.

სკოლამდელი ასაკის ბავშვთა ავეჯის სიდიდე შეხამებული უნდა იყოს ბავშვის ასაკთან. მაგალითად, საბავშვო ბაღის სკამის წონა არ უნდა აღემატებოდეს ბავშვის სხეულის წონის 10%-ს, საწოლი 25 სმ-ით გრძელი უნდა იყოს ბავშვის სხეულზე და სხვ.

სასწავლო დაზგები. ბავშვის ორგანიზმის ნორმალურ განვითარებასა და ბავშვის მიერ მართებული სამუშაო პოზიციის დაკავებაში დიდი მნიშვნელობა აქვს სასწავლო-სახელოსნო დაზგების სიმაღლეს, რასაც განსაკუთრებული ყურადღება უნდა მიექცეს როგორც პროფესიულ-ტექნიკურ სასწავლებლებში, ისე ზოგადსაგანმანათლებლო სასწავლებლებში. 17—18 წლის მოზარდი მუშაობს 1 საათით ნაკლებს და ერთი კვირით მეტი შვებულება აქვს. 15—16 წლის მოზარდი მუშაობს 2 საათით ნაკლებს და აქვს სხვადასხვანაირი შეღავათი.

ამჟამად ასეთ სასწავლებლებში ხმარობენ 120—127 სმ სიმაღ-

ლის ბავშვისათვის — 65,5 სმ სიმაღლის სადურგლო დაზგებს და 75 სმ სიმაღლის ლითონდასამუშავებელ დაზგებს; 127—132 სმ სიმაღლის ბავშვებისათვის — 70,5 სმ სიმაღლის სადურგლო დაზგებსა და 80,5 სმ სიმაღლის ლითონდასამუშავებელ დაზგებს; 134—141 სმ სიმაღლის ბავშვებისათვის კი — 75 სმ სიმაღლის სადურგლო დაზგებსა და 88 სმ სიმაღლის ლითონდასამუშავებელ დაზგებს.

მოზარდებისათვის გათვალისწინებულ დაზგებს აქვს სამუშაოდ სადგომი ბაქნის სიმაღლის მექანიკურად ასამაღლებელი მოწყობილობა, რომელიც უნდა გამოიყენონ მხოლოდ ოსტატ-მასწავლებლის მითითებით (მსგავსი მოწყობილობა სასურველია ჰქონდეს მერხსაც).

კინო ან ტელევიზორი შეიძლება ჩაირთოს მხოლოდ 20 წუთით.

სახელმძღვანელოები და სასწავლო ნივთები

წ ი გ ნ ე ბ ი. ჰიგიენური თვალსაზრისით, წიგნის შეფასებაში მთავარი მნიშვნელობა აქვს შრიფტს, რაზეც თავის დროზე ბევრს მუშაობდა დიდი ქართველი პედაგოგი იაკობ გ ო გ ე ბ ა შ ვ ი ლ ი.

შ რ ი ფ ტ ი. მეცნიერულად დასაბუთებულია, რომ ნორმალური მხედველობის დროს თვალებიდან წიგნის დაშორების მანძილი უნდა იყოს 30—35 სმ ფარგლებში. ასოების ზომა კი სახელმძღვანელოში მით უფრო დიდი უნდა იყოს, რაც უფრო მცირეწლოვანი ასაკისათვისაა განკუთვნილი. მაგალითად, ასოს სიმაღლე მოსამზადებელი ჯგუფის მოსწავლისათვის განკუთვნილ სახელმძღვანელოში უნდა უდრიდეს 4 მმ-ს, პირველკლასელთა სახელმძღვანელოებში — 2,75 მმ-ს და ა. შ.

კითხვის გაადვილებისათვის დიდი მნიშვნელობა აქვს ასოებისა და სიტყვების სიმჭიდროვეს. მიღებულია, რომ ასოები ერთიმეორისაგან დაშორებული უნდა იყოს არანაკლებ 0,5 მმ-ით, ხოლო სიტყვები არანაკლებ 2 მმ-ით, მანძილი სტრიქონებს შორის უნდა იყოს არანაკლებ 3 მმ-სა. ყოველივე ეს შეხამებული უნდა იყოს ისე, რომ ზრდადამთავრებულთათვის ნაბეჭდის 1 კვ. სმ-ში არ ექცეოდეს 15 ასოზე მეტი (უფრო მცირე ასაკისათვის — ნაკლები).

ძალიან გრძელი სტრიქონი ღლის ნორჩის თვალისა და კისრის მამოძრავებელ აპარატს. მოკლე სტრიქონი კი, პირიქით უფრო ადვილი წასაკითხია (მაგალითად, გაზეთის სვეტი).

სახელმძღვანელოებში სტრიქონის ნორმალურ სიგრძედ მიჩნეულია 110—130 მმ.

წიგნის გვერდს კიდეებზე უნდა ჰქონდეს საკმაოდ ფართო ველი, რაც თვალს უკეთ ასვენებს, ნაბეჭდი უნდა იყოს ერთნაირი ფერისა, მკაფიო.

გარკვეული ჰიგიენური მნიშვნელობა აქვს ქაღალდის თვისებებსაც. ქაღალდის ფერსა და ხარისხზე დიდად არის დამოკიდებული კითხვის სიადვილე.

მდარე ქაღალდი ხმარების დროს ადვილად იქერცლება და ჭუჭყიანდება. საბეჭდი ქაღალდი უნდა იყოს თეთრი ფერის, გლუვი, მაგრამ არაკრიალა.

საწერი ხელსაწყოები. კალამი და კალმისტარი. კალმისტარი უნდა იყოს საშუალოდ 7—8 მმ სიმსხოსი. მელანი — შავი და სწრაფად უნდა შრებოდეს; პასტა ადვილად უნდა ჩამოდიოდეს ბურთულიანი კალმიდან. პედაგოგთა აზრით, წერა სჯობია გოგებაშვილისებურად, ე. ი. შვეულად, რადგან დახრილი წერა ხელს უწყობს სკოლიოზს.

საბავშვო სათამაშოები ჰიგიენური თვალსაზრისით გამართლებულია რეზინის, ლითონის, ხის ცელულოიდის, მუყაოს, პლასტმასისა და სხვა სათამაშოების დამზადება.

ყოველ მათგანს წარედგინება გარკვეული სანიტარიული მოთხოვნები, რაც უმთავრესად შეეხება მავნე საღებავებით მათი შეღებვის აკრძალვას. რეზინისა და პლასტმასის სათამაშოები ჰიგიენური თვალსაზრისით ადვილი მოსავლელია — საჭირო შემთხვევაში შეიძლება გამოიხარშოს კიდეც.

ზოგჯერ სათამაშოებს ტენიან ნახერხით ან ბამბით, რომლებიც მტვერს იკავებენ, ამიტომ დატენილი სათამაშოები ძნელი მოსავლელია და ჰიგიენის თვალსაზრისით მათი ხმარება სასურველი არ არის.

ლითონის სათამაშოები ჰიგიენურად ადვილი მოსავლელია, მაგრამ ყურადღება უნდა მიექცეს მათ ფორმასა და კონსტრუქციას, რადგან თუ ასეთი სათამაშო მძიმე ან მახვილწვერიანია შეიძლება გამოიწვიოს ბავშვის უნებლიე ტრავმა. სათამაშოებს დროდადრო უნდა რეცხავდნენ ქლორამინის 0,2%-ანი ხსნარით. მოვიხსენებთ აგრეთვე ქვიშის გროვებს, რომელთა თერმული დამუშავება როგორც მოტანისას, ისე შემდეგაც დროდადრო ფრიად მიზანშეწონილია.

ბავშვთა კვების ზოგიერთი თავისებურება

ბავშვი უნდა იკვებებოდეს მრავალფეროვანი ნაზი საკვებით, ასაკთან დაკავშირებულ თავისებურებათა შესაბამისად.

ცილები. სკოლამდელი ასაკის ბავშვის ორგანიზმს ერთ კილოგრამ წონაზე სჭირდება 4 გრამი ცილა, 7 წლისას — 3 გ, ათი წლისას — 2,8 გ, 15 წლისას — 2,6 გ, 16 წელზე მეტი ასაკისას კი — 1,8 გ ცილა.

ცხიმები. ერთი წლის ბავშვისათვის სხეულის წონის თითოეულ კილოგრამზე დღე-ღამეში საშუალოდ საჭიროა 4—5 გ

ცხიმი, 3 წლის ბავშვისათვის — 3,6 გ, 7 წლის ბავშვისათვის — 3 გ, 10 წლის ბავშვისათვის — 2,8 გ, 13 წლის ბავშვისათვის — 2,5 გ, უფრო მეტი ასაკის ბავშვისათვის კი — მხოლოდ 1,8 გრამი. ამგვარად, ჩვენ ვხედავთ, რომ რამდენადაც დიდია ბავშვი, იმდენად ნაკლებია სხეულის კილოგრამ წონაზე მისაწოდებელი ცხიმების საჭირო რაოდენობა.

ნახშირწყლები. ბავშვის ორგანიზმს 1 კგ წონაზე სჭირდება 10—12 გრამი რაოდენობის ნახშირწყლები. ამ მხრივ მისი რაოდენობა იწყებს კლებას 15—16 წლის ასაკიდან და საბოლოოდ სრულასაკოვანის ორგანიზმს სჭირდება კგ წონაზე მხოლოდ 7—8 გრამი.

სრულასაკოვან ადამიანს რომელიც მსუბუქ სამუშაოს ასრულებს, კგ წონაზე დღე-ღამეში საშუალოდ ეძლევა 40—50 კალორიის შემცველი საკვები (3000 : 60 = 50), მცირე ასაკის ბავშვებს კი 120 კალორიის შემცველი საჭმელი, რაც ასაკის მატებასთან ერთად თანდათან მცირდება. მაგალითად, ძუძუმწოვარი ბავშვი დღე-ღამეში კგ წონაზე კარგავს 90 კალორიას, 0,5 წლის ბავშვი — 80 კალორიას, 14 წლის ბავშვი — 52 კალორიას და ა. შ. ამიტომ, საკვების სახით მისაწოდებულ საშენ და საწვავ ნივთიერებათა რაოდენობაც თანდათან მცირდება, და, ბოლოს, სრულასაკოვანთა ნორმამდე დადის.

კალორიათა ასეთი გაძლიერებული ხარჯვა ბავშვის ორგანიზმში განპირობებულია სხვადასხვა გარემოებით. მაგალითად, ბავშვს თავისი სხეულის წონასთან შეფარდებით სხეულის ზედაპირის უფრო მეტი ფართობი აქვს, ვიდრე მოწიფულ ადამიანს. ბავშვის კანთან ერთდროულად მოდის სისხლის არა $^1/_3$, როგორც სრულასაკოვანებს, არამედ 1/2 და 2/3-იც კი. გარდა ამისა, ბავშვის კანის კაპილარების სანათურები უფრო განიერია, რაც მით უფრო საყურადღებოა, რომ ბავშვის სისხლის წონა უდრის სხეულის წონის არა 7—8%-ს, როგორც სრულასაკოვნებისა, არამედ გაცილებით მეტს. მაგალითად, ახალშობილის სისხლი შეადგენს სხეულის წონის 15%-ს, 1 წლის ბავშვის სისხლი — 14%-ს, 14 წლის ბავშვის — 9%-ს და ა. შ.

გარდა ამისა, სისხლის ბრუნვა ბავშვის ორგანიზმში უფრო ჩქარა ხდება, ვიდრე სრულასაკოვნებში. ახალშობილის სისხლი ასრულებს ერთ სრულ ბრუნვას 12 წამში, 3 წლის ბავშვის სისხლი — 15 წამში, 14 წლის ბავშვის სისხლი — 18 წამში, სრულასაკოვნის სისხლი — 22 წამში. აქედან გასაგებია, თუ რატომაა, რომ ბავშვის მაჯა წუთში 120-ს და მეტს უდრის, ხოლო სუნთქვა 30—40-ს და მეტს.

ასევე, მნიშვნელოვანია განსხვავება წყლის მოხმარებაშიც. მაგალითად, თუ დღე-ღამეში 2—4 წლის ბავშვი ხმარობს სხეულის კგ-ზე 75 მლ წყალს, სრულასაკოვნებში ეს რაოდენობა ორჯერ მცირდება და 35—40 მლ-ზე დადის.

სკოლის ასაკის ბავშვის კვების ხარისხი დიდად არის დამოკიდებული აგრეთვე საჭმლის ვიტამინიანობაზე, ნაირსახეობაზე და მინერალურ შედგენილობაზე, რაც აუცილებლად მხედველობაში მისაღებია.

სასკოლო ასაკის ბავშვი სკოლის საუზმის სახით უნდა ღებულობდეს დღე-ღამის ულუფის 20—25%-ს, რაც ასაკის მიხედვით შეადგენს 400—500—600 კალორიას. სასკოლო საუზმე სასურველია მიიღონ თბილ მდგომარეობაში, ყველა სანიტარიული წესის დაცვით. უმეტეს შემთხვევაში საბჭოთა ქალაქების სკოლებში ასეთი მომარაგება ხორციელდება ფაბრიკა-სამზარეულოების ბაზაზე. ამჟამად ბევრ სკოლასთან იხსნება დახურული სასადილოებიც. სკოლა-ინტერნატებს კი თავისი კვების ბლოკი აქვს.

ცხრილი 36

მოზარდის დღის რეჟიმი

№№ რიგზე	საქმიანობის სახეები	I—II კლასები	III—IV კლასები	V—VI კლასები	VII—VIII კლასები	IX—X კლასები
1	დილის ვარჯიში, თვითმომსახურება, ტუალეტი	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30
2	საუზმე და დასვენება	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30
3	სკოლაში მისვლა	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30
4	სკოლაში ყოფნა — ა) მეცადინეობა	3.00	3.45	3.45	3.45	4.30
	ბ) დასვენებები[1]	0.50	1.00	1.00	1,00	1.10
5	სკოლიდან დაბრუნება	0.30	0.30	0,30	0.30	0.30
6	ტანსაცმლის გამოცვლა, გაწმენდა, ხელის დაბანა	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20
7	სადილი	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30
8	თავისუფალი დრო — ჰაერზე გასეირნება, თამაში, კითხვა, წამოწოლა და სხვ. (მოსწავლის სურვილის მიხედვით)	2.20	1.25	1.25	1.25	1.30
9	სასკოლო საშინაო დავალებებზე მუშაობა	1.00	1,30	2.00	2.30	3.00
10	დასვენება საშინაო დავალებებზე მუშაობის შემდეგ, მზადება ვახშმისათვის	1.10	1.10	1.10	1.10	1,40
11	ვახშამი	0.20	0,20	0.20	0.20	0.20
12	თავისუფალი დრო: ჩუმი კითხვა, მუსიკალური გართობა, წყნარი თამაში	1.00	1.00	1.00	1.00	0.30
13	ძილისათვის მზადება, საღამოს ტუალეტი (ხელ-პირის დაბანა, კბილების გაწმენდა, ფეხების დაბანა)	0.30	0.30	0,30	0.30	0.30
14	ძილის ხანგრძლივობა	11.00	10.30	10.00	9.30	9.00

[1] გათვალისწინებულია 30 წუთიანი ერთი დიდი დასვენება, დანარჩენი დასვენებები — ათ-ათი წუთის ხანგრძლივობით. პირველ კლასში გაკვეთილი 30—35 წუთი გრძელდება. ფიზკულტურისთვის უმჯობესია გამოიყენონ მეოთხე გაკვეთილი.

სულ ტიპური სასწავლო გეგმით, სავალდებულო სასწავლო საათები კვირაში უნდა იყოს: I—V კლასელთათვის 24 საათი, V—VII კლასელთათვის — 30; VIII კლასელთათვის 31; IX—X კლასელთათვის — 32 საათი.

იმისათვის რომ წარმოდგენა გვქონდეს, თუ როგორ გამოიყურება მოზარდის დღის რეჟიმი მოყვანილია დოც. ზ. კ ო ვ ზ ი რ ი ძ ი ს მიერ საქართველოს მოსწავლეთათვის შემუშავებული დღის რეჟიმის ნიმუში (პირველი ცვლის სკოლებისათვის, იხ. ცხრილი 36).

V თავი

დემოგრაფიის ელემენტები

დემოგრაფია (დემოს — ხალხი, გრაფია — აღწერა), ანუ მოსახლეობის სტატისტიკური შესწავლა ორ უმთავრეს ნაწილად განიყოფება: ა) მოსახლეობის აწმყოს ერთდროული სურათი, ანუ მისი სტატიკა; ბ) ცვლილებები მოსახლეობის შემადგენლობაში, ანუ მისი დინამიკა.

პირველის დასადგენად ყველა სახელმწიფო პერიოდულად, 5—10 წელიწადში ერთხელ, აწყობს მოსახლეობის მთლიან აღწერას სქესის, ასაკის, განათლების, სოციალური მდგომარეობისა და სხვა ჩვენებით. ასეთი აღწერები სსრ კავშირში ჩატარებული იყო 1920, 1926, 1939, 1959, 1970 და 1979 წლებში.

საყოველთაო აღწერა პრაქტიკაში საკმაოდ დიდი ხანია დაინერგა. 550 წელს ჩვენ წელთაღრიცხვამდე, რომაელებმა ჩაატარეს მოსახლეობის პირველი აღწერა. მე-9 საუკუნეში კარლოს დიდის დავალებით აღწერეს საფრანგეთის მოსახლეობა, ხოლო მე-11 საუკუნეში ვილჰელმ დამპყრობლის დავალებით — ინგლისის მოსახლეობა და მისი ქონება (ამ აღწერას „საშინელი სამსჯავროს წიგნი“ ეწოდა). მონგოლმა დამპყრობლებმა 1254 წელს საქართველოშიც მოახდინეს ასეთი საყოველთაო აღწერა, რომელმაც ცხადყო, რომ იმ დროს აქ 5 მილიონამდე მცხოვრები ყოფილა და სხვ.

რაც შეეხება მოსახლეობის დინამიკის შესწავლას, იგი განიყოფება ორ ნაწილად: 1) მოსახლეობის მიგრაციული ცვლილებები (ემიგრაცია, იმიგრაცია, ურბანიზაცია[1] და დასახლება ახალ ადგილებზე და სხვ.); 2) მოსახლეობის ე. წ. ბუნებრივი ცვლილებები (შობადობა, სიკვდილიანობა, ბუნებრივი ნამატი და სხვ.).

მოსახლეობის ბუნებრივი ცვლილებების, ე. ი. შობადობის, სიკვდილიანობისა და ბუნებრივი ნამატის დასადგენად ცნობები გროვდება სათანადო ტერიტორიული მმაჩ-იდან.

შობადობის მაჩვენებელი გულისხმობს 1000 მცხოვრებზე ერთი

[1] ურბან (ქალაქი) — ქალაქში თავმოყრა.

კალენდარული წლის განმავლობაში ცოცხლად დაბადებულთა რიცხვს. 1975 წელს საშუალოდ 1000 გოგონასთან შედარებით 1013 ბიჭი დაიბადა, მაგრამ მამრობით სქესში უფრო მაღალი სიკვდილიანობის გამო ეს უპირატესობა მალე ისპობა[1].

ზოგადი სიკვდილიანობის მაჩვენებელი გულისხმობს 1000 მცხოვრებზე ერთი კალენდარული წლის განმავლობაში გარდაცვლილთა რიცხვს (მაგალითად, 1975 წელს — სსრ კავშირში — 9; აშშ-ში — 9).

მოსახლეობის ბუნებრივი ნამატი გამოიხატება იმ რიცხვით, რომელიც მიიღება შობადობის მაჩვენებლებიდან სიკვდილიანობის მაჩვენებლის გამოკლებით (მაგალითად, 1975 წელს სსრ კავშირში — 9; აშშ-ში — 6, ხოლო წინა ათწლედის საშუალოს მიხედვით — ესტონეთში — 1,6; რუსეთის ფედერაციულ რესპუბლიკაში — 113; საქართველოს სსრ-ში 17,1, სომხეთში 14,9; უკრაინაში — 8,2; უზბეკეთსა და ტაჯიკეთში — 39,4, საერთოდ, სსრ კავშირში 16,1, აშშ-ში — 13,5.

ბავშვთა სიკვდილიანობის კოეფიციენტი გამოიხატება თორმეტ თვემდე ასაკის ათასი ბავშვიდან 1 წლის განმავლობაში გარდაცვლილ ბავშვთა რიცხვით. მეტი სიზუსტისათვის იღებენ წინა წლის $^1/_3$-ს და ამ წლის $^2/_3$.

ცხრილი 37

მოსახლეობის ბუნებრივი ცვლილებების მაჩვენებლები 1976 წლისათვის

ბუნებრივი ცვლილებების მაჩვენებელი / ქვეყანა	შობადობა	სიკვდილიანობა (1000 მოსახლეზე)	ნამატი 1000 მოსახლეზე
სსრ კავშირი	18,5	9,5	9,0
აშშ	14,8	8,8	6.0

მეფისდროინდელ რუსეთში ყველაზე მაღალი სიკვდილიანობა იყო. საშუალოდ ყოველ 1000 მცხოვრებზე კვდებოდა 30 ადამიანი (ზოგ გუბერნიაში 40—50).

დღეს კი ცივილიზებულ ქვეყნებს შორის სსრ კავშირს პირველი ადგილი უკავია შობადობის, განსაკუთრებით ბუნებრივი ნამატის მიხედვით, — რაზეც ქვეყნის სოციალისტურად გარდაქმნის გარდა, დადებით გავლენას ახდენს მთავრობის სპეციალური ღონისძიებები, მიმართული ბავშვთა სიკვდილიანობასთან საბრძოლველად, ორსულებისა და მრავალშვილიან დედათა დასახმარებლად და სხვ.

[1] ზოგიერთ ქვეყანაში შობადობა ოფიციალურადაა შეზღუდული (მაგალითად, ჩინეთში, ინდოეთში, თურქეთში, ინდონეზიაში და სხვ.).

ამ დადგენილებების მიხედვით, ოჯახს მესამე შვილის შეძენიდან ენიშნება დახმარება, რაც მეოთხე შვილის შეძენის შემთხვევაში მატულობს, 5-ზე მეტი შვილის დედა კი, მატერიალური დახმარების გარდა, ღებულობს სპეციალურ ჯილდოს — მედლების, ორდენებისა და საპატიო წოდების სახით (ეს ღონისძიებები 1981 წლიდან უფრო გაფართოვდა).

ხელისუფლების მატერიალური დახმარების გარდა, ამ მხრივ დიდ როლს ასრულებს თვითონ მოსახლეობის სოციალური და ინტერნაციონალური შეგნების ამაღლებაც. სხვანაირად სრულიად გაუგებარი იქნებოდა შუაზიელი მჭედლის შამახმუდოვის საქციელი, რომელმაც იშვილა და აღზარდა სამამულო ომში დაღუპულთა 14 ობოლი ბავშვი (სხვადასხვა ეროვნების).

ყოველივე ეს იმაზე მიუთითებს, რომ სოციალისტური სახელმწიფოს მცხოვრებთა ეკონომიკური პირობები მკვეთრად გაუმჯობესდა, ქალმა შეიგნო რომ მუცლის მოშლა, გარდა იმისა, რომ იწვევს დედობრივი გრძნობის შეზღუდვა-განუვითარებლობას, დიდად ვნებს ჯანმრთელობას, განმეორებითი მშობიარობა კი, პირიქით, ამაგრებს და აახალგაზრდავებს ორგანიზმს. მან გაიგო, რომ გაჭირვების შემთხვევაში სახელმწიფო უყურადღებოდ არ დატოვებს მის შვილებს და, რაც მთავარია, შეიგნო, ის რომ ჩვენი ბავშვების პერსპექტივა სრულიად ოპტიმისტურია.

სოციალური ფაქტორის გავლენით აიხსნებოდა ისიც, რომ კოლონიათა მოსახლეობის სიკვდილიანობა ხშირად 2—3-ჯერ მეტი იყო მეტროპოლიის მცხოვრებთა სიკვდილიანობაზე, ბავშვთა სიკვდილიანობა კი — 5—10-ჯერ.

საბჭოთა კავშირში ეს მაჩვენებლები, კაპიტალისტურ ქვეყნებთან შედარებით, სულ სხვანაირია. მაგალითად, საქართველოს მოსახლეობა 1897 წლიდან 1921 წლამდე გაიზარდა 509 ათასით, ე. ი. ერთ წელიწადში საშუალოდ მატულობდა 21 ათასით, ხოლო 1921 წლიდან 1935 წლამდე მატების მაჩვენებელი შეადგენდა 827 ათასს, ანუ ყოველწლიურად — 59 ათასს, რაც სამჯერ აღემატება თვითმპყრობელური რუსეთის დროის საქართველოს ნამატის მაჩვენებელს.

სიკვდილიანობა სხვადასხვა ასაკში. მაღალი სიკვდილიანობაა მოხუცებულებსა (70 წელზე მეტი ასაკი) და ახალშობილებში (1 წლამდე ასაკი). სიკვდილიანობის მინიმუმია 10—30 წლის ასაკში, შემდეგ კი ასაკის მატებასთან ერთად მისი მაჩვენებლები იზრდება (სურ. 66).

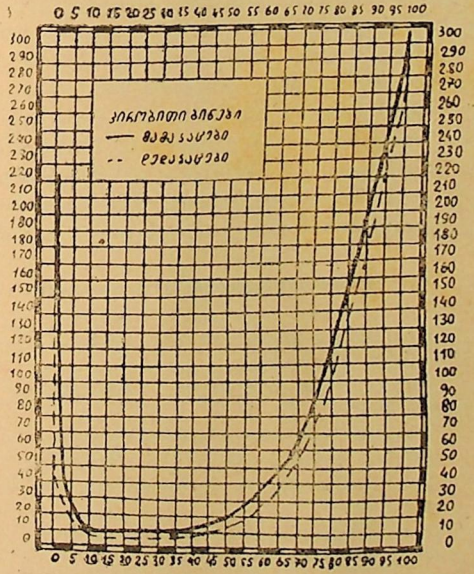
1897 წელთან შედარებთ, სიცოცხლის ხანგრძლივობა 1926 წელს მამაკაცებისათვის გადიდდა 10 წლით (42 წელი, ნაცვლად 30 წლისა), ქალებისათვის კი — 13 წლით (46 წელი, ნაცვლად 33 წლისა). ხოლო

1975 წლისათვის საშუალოდ ორივე სქესისათვის შეადგენდა 72 წელს, ქალების რამდენიმე წლით — 6—7 — უპირატესობით.

ასწლიანზე მეტი ასაკის დღეგრძელები 10000 მცხოვრებზე ჰყავს აზერბაიჯანს — 48, საქართველოს — 39, სომხეთს — 24, ბელორუსიას — 11. სულ საბჭოთა კავშირში 20000-მდე დღეგრძელია აქედან 5000-მდე მოდის ამიერკავკასიაზე (პროფ. გ. ფიცხელაური).

ავადობა

ავადობის მაჩვენებელიც ამა თუ იმ მხარის, რაიონის ჯანმრთელობის მდგომარეობის, ანუ სანიტარიული მდგომარეობის დახასიათებისათვის აუცილებელი კომპონენტია, რომლის შესწავლაში უდიდესი მნიშვნელობა აქვს სტატისტიკას. ავადობის დაჯგუფებისას საშუალო და მასზე მაღალი ასაკობრიობა ასე ხარისხდება: 45—60 წელი — სა-



სურ. 65. სიკვდილიანობის ალბათობა სხვადასხვა ასაკში.

შუალო ასაკი; 60—75 წელი ხანში შესულები; 75—90 წელი მოხუცებულები; 90 წელზე მეტი დღეგრძელები.

დაავადებათა თანამედროვე კლასიფიკაცია აგებულია ეტიოლო-

გიური მომენტებისა და დაავადების ლოკალიზაციის გათვალისწინების საფუძველზე, პრაქტიკული აღრიცხვის თვალსაზრისით, დაავადებები გაყოფილია 17 კლასად და 92 ჯგუფად.

ავადობის შესწავლის მიზნით, მასალა გროვდება შემდეგი სამი უმთავრესი წყაროდან: 1) საავადმყოფოებსა და საავადმყოფოს გარეშე სამედიცინო დახმარების ქსელში არსებული ყველა პირველადი მიმართვიდან, რომელშიც ასახული იქნება სპეციალური აღრიცხვის შედეგად: ა) მწვავე ინფექციები; ბ) არაეპიდემიური ხასიათის ძირითადი დაავადებები, მაგალითად: ტუბერკულოზი, ვენერიული დაავადებები, კიბო, ტრავმა და სხვ.; გ) დაავადებანი, რომლებიც იწვევენ შრომის უნარის დროებით დაკარგვას[1] და სხვ.; 2) მოსახლეობის განსაზღვრული ჯგუფების პერიოდული საექიმო შემოწმებისა (ფაბრიკა-ქარხნებში, სკოლებში, ჯარში და სხვ.) და საექსპედიციო დისპანსერული დაკვირვებების საფუძველზე მიღებული მონაცემებიდან; 3) გარდაცვალების მიზეზების შესწავლის მონაცემებიდან.

მთლიანად მოსახლეობის ავადობის შესწავლა ძალიან ბევრ დროსა და სახსრებს საჭიროებს. გარდა სამედიცინო ცნობებისა, საჭიროა ზუსტი სტატისტიკური მონაცემები მოსახლეობის სქესობრივი, ასაკობრივი და სხვა მაჩვენებლების მიხედვით, რის გარეშეც მოუხერხებელია ავადობის ინტენსიური მაჩვენებლების გამოყვანა შესასწავლი ტერიტორიის მოსახლეობის ჯანმრთელობის მდგომარეობის დასახასიათებლად. ამიტომ მთლიანად მოსახლეობის ავადობის შესწავლას, ჩვეულებრივ, უფარდებენ მოსახლეობის საერთო აღწერის წლებს.

დაავადებათა ნომენკლატურა და კლასიფიკაცია

I	კლასი — ინფექციური და პარაზიტული დაავადებანი . .	1—11	ჯგუფი
II	კლასი — სიმსივნეები (ნეოპლაზმები)	12—19	„
III	„ — ალერგიული, შიგასეკრეციული, ნივთიერებათა ცვლის მოშლა	20—24	„
IV	„ — სისხლისა და სისხლმბად ორგანოთა დაავადებანი .	25	
V	„ — ფსიქოზები, ნევროზები, პიროვნების აშლილობა .	26—28	„
VI	„ — ნერვული სისტემისა და გრძნობათა ორგანოების დაავადებანი	29—35	„
VII	„ — სისხლის მიმოქცევის ორგანოთა დაავადებანი . .	36—42	„
VIII	„ — სასუნთქ ორგანოთა დაავადებანი	43—47	„
IX	„ — საჭმლის მომნელებელ ორგანოთა დაავადებანი . .	48—53	„
X	„ — შარდ-სასქესო ორგანოთა დაავადებანი	54—58	„
XI	„ — მშობიარობა და ორსულობის გართულებანი . .	59—63	„

[1] ერთი შრომადღის გაცდენა სახელმწიფოს საშუალოდ უჯდება 12 მანეთი, ერთი საწოლდღე კი — 9 მანეთი. 1 ადამიანი საშუალოდ წელიწადში 1,7 დღეს ავადმყოფობს.

XII . „ — კანისა და კანქვეშა ქსოვილის დაავადებანი . . 64—65 „
XIII „ — ძვლებისა და მოძრაობის აპარატის დაავადებანი . 66—67 „
XIV „ — თანდაყოლილი მანკები . . . . . 68—69 „
XV „ — ახალშობილთა დაავადებანი . . . . . 70—71 „
XVI „ — მოხუცებულობასთან დაკავშირებული დაავადებანი . 72—73 „
XVII „ — უბედური შემთხვევები, მოწამვლა, ტრავმა[1] . . 74—92 „

დაავადებიანობის შესწავლა მიმართვების მასალებით ეყრდნობა სამკურნალო დაწესებულებათა სამედიცინო დოკუმენტაციას (ამბულატორიული ინდივიდუალური ბარათი, ავადმყოფობის ისტორია, შრომის დროებითი უუნარობის ბიულეტენი, მოსწავლის ავადმყოფობის ბიულეტენი, მწვავე გადამდები დაავადებების სასწრაფო ცნობის ბარათი და სხვ.). მაგრამ ამ წესით შეგროვილმა მასალამ არ შეიძლება მოგვცეს სრული წარმოდგენა ავადობის მთლიან მოცულობაზე, ვინაიდან ყოველი დაავადება არ იწვევს საექიმო დახმარებისათვის მიმართვის აუცილებლობას, ექიმის გარეშე კი ასეთი ავადმყოფები ვერ მოხვდებიან აღრიცხვაში და, მაშასადამე, სტატისტიკურ მასალაშიც.

ამა თუ იმ დაავადების სიხშირე გულისხმობს ერთი კალენდარული წლის მანძილს და მისი გამოვლინება უნდა მოხდეს არა საერთო მიმართვიანობის შესაბამისად, ე. ი. არა იმის მიხედვით, თუ რამდენჯერ მიმართეს ექიმს ამ დიაგნოზით, არამედ ე. წ. პირველადი მიმართვიანობის მიხედვით, ანუ იმის გათვალისწინებით, თუ ამ წელიწადში ამ დიაგნოზით რამდენმა ადამიანმა მიმართა ექიმს. მაგალითად, შეიძლება გულის მანკით დაავადებული პოლიკლინიკაში 20-ჯერ მივიდეს, მაგრამ ეს არ ნიშნავს, რომ პოლიკლინიკას აღრიცხვაზე აყვანილი ჰყავს გულის მანკით დაავადებული 20 ავადმყოფი.

დახმარებისათვის მიმართვა და, ამრიგად, აღრიცხვაზე აყვანა დამოკიდებულია არა მარტო დაავადებაზე, არამედ სხვა პირობებზეც. ამ ფაქტორებს შორის უდიდესი მნიშველობა აქვს მოსახლეობის სოციალურ-ეკონომიურ მდგომარეობას, ავადმყოფობის ღროს სოციალური დაზღვევით მატერიალურ უზრუნველყოფას და სხვ. ფრიად მნიშვნელოვანია თვით მოსახლეობის სანიტარიულ-კულტურული დონეც, რაზეც დამოკიდებულია საექიმო დახმარებისათვის დროული მიმართვის შეგნებულობა. გარდა ამისა, დროული მიმართვისათვის მნიშვნელობა აქვს სამედიცინო დახმარების ქსელის ტერიტორიულ სიახლოვეს.

---

[1] სხვადასხვა დაავადებიდან (მიზეზიდან) სსრ კავშირში სიკვდილიანობის მაჩვენებლები ასეთია: ვულ-სისხლძარღვთა დაავადება — 48%; ავთვისებიანი სიმსივნეები — 16%; ავტოტრავმატიზმი — 13%; აზღვარგარეთის განვითარებულ ქვეყნებში კი შესაბამისად — 55; 25; 18%.

აღსანიშნავია ისიც, რომ დაავადების სხვადასხვა სახე და ფორმა მიმართვის მასალებში არ ხდება ერთნაირი სისრულით. მაგალითად, დაწყებითი, მსუბუქი და ქრონიკულად მიმდინარე დაავადების შემთხვევაში ავადმყოფმა, ზემოხსენებული რომელიმე პირობის გამო, შეიძლება არ მიმართოს დახმარებისათვის სამედიცინო ქსელს, ამიტომ ეს დაავადება და ეს დაავადებული არ მოხვდება აღრიცხვაზე. მძიმე და მწვავე დაავადების დროს კი ავადმყოფი იძულებულია აუცილებლად მიმართოს სამედიცინო ქსელს, ამიტომ ასეთი დაავადება აუცილებლად ხვდება აღრიცხვაში.

ამიტომ მიმართვიანობით მიღებულ მასალაში უფრო მეტადაა აღრიცხული მძიმე ხასიათის გართულებული და მწვავე ფორმით მიმდინარე დაავადებანი, განსაკუთრებით მოსახლეობის იმ ნაწილისა რომელსაც ამა თუ იმ მიზეზის გამო არ ჰქონდა საექიმო დახმარებისათვის დროზე მიმართვის შესაძლებლობა.

ადვილი წარმოსადგენია, რომ მოსახლეობის სოციალურ-ეკონომიური პირობების გაუმჯობესება, ერთი მხრივ, ამაღლებს მოსახლეობის კულტურის დონეს, ხოლო, მეორე მხრივ, აფართოებს სამედიცინო ქსელს, რაც უფრო ხელმისაწვდომს ხდის საექიმო დახმარებას და, ამრიგად, აღრიცხვაში ხვდება დაავადებათა უფრო მეტი სახე და ფორმა. უნდა აღვნიშნოთ აგრეთვე, რომ ამბულატორიული მიმართვის მასალას დიაგნოსტიკის მხრივ ახასიათებს შედარებით ნაკლები სიზუსტე, რადგან ამბულატორიული დიაგნოზი საავადმყოფოსა ან კლინიკაში უფრო ხანგრძლივი და სრულყოფილი შესწავლა-გამოკვლევისას არცთუ იშვიათად იცვლება.

ავადობის შესწავლის მეორე წყარო, რომელიც დაფუძნებულია მოსახლეობის განსაზღვრული ჯგუფის ყველა წევრის დისპანსერულ შემოწმებაზე (ადგილობრივი ძალების ან ადგილზე ჩამოსული საექიმო ექსპედიციების მიერ), შედარებით მეტად ამჟღავნებს დაავადების დაწყებით, მსუბუქ და ქრონიკულ ფორმებს, რაც აუცილებლად ამ წყაროს დადებითი მხარეა. მაგრამ ამ მეთოდსაც აქვს ნაკლოვანებანი, რაც იმაში მდგომარეობს, რომ ამ სახის საექიმო შემოწმების ჩატარება საჭიროებს დიდ ძალას, სპეციალურ მოძრავ აპარატურას, დიდ დროს.

მესამე წყარო, რომელიც ეყრდნობა სიკვდილის მიზეზთა ცნობებზე, მართალია იძლევა მასალას დიაგნოსტიკის მხრივ, მაგრამ ისიც მხოლოდ მოსახლეობის მცირე ნაწილს შეეხება. ცხადია, განსაზღვრულ შემთხვევაში აქაც მოხვდება არაზუსტი დიაგნოზი, რადგან გაკვეთის გარეშე ზუსტი დიაგნოზის დადგენა, ისიც ზოგჯერ ისეთი ექიმის მიერ, რომელიც ამ ავადმყოფს არ მკურნალობდა, არცთუ ადვილი საქმეა.

სიკვდილის მიზეზის დადგენის დროს საჭიროა ღრმა, მეცნიერულ ცოდნაზე დამყარებული დაკვირვება, რადგან სიკვდილის გამომწვევ მიზეზად ნაჩვენები უნდა იყოს ის ძირითადი დაავადება, რომელიც ნამდვილად გახდა სიკვდილის მიზეზი, და არა მისი გართულება. მაგალითად, ნეფრიტით გართულებული ქუნთრუშის დროს სიკვდილის მიზეზად ნაჩვენები უნდა იყოს ქუნთრუშა, პერიტონიტით გართულებული აპენდიციტის დროს — აპენდიციტი და სხვ.

თუ ავადმყოფს დაახლოებით ერთდროულად და დიდი ხნის განმავლობაში ჰქონდა ორი დაავადება, მაშინ უპირატესობა უნდა მიეცეს უმძიმეს დაავადებას. მაგალითად, თუ ავადმყოფს ერთდროულად ჰქონდა დიაბეტი და რევმატიზმი, უპირატესობა უნდა მიეცეს დიაბეტს, თუ ჰქონდა დიფთერია და წითელა — დიფთერიას, ავადმყოფს ერთდროულად ჰქონდა ინფექციური და არაინფექციური დაავადება, უპირატესობა მიეცემა ინფექციურს, მაგალითად, ქუნთრუშისა და ნაღვლის კენჭების შემთხვევაში — ქუნთრუშას.

საერთოდ კი ექიმს უნდა ახსოვდეს, რომ გარდაცვალების ცნობაში დიაგნოზის ჩვენება ზოგადი ფორმით არ შეიძლება. მაგალითად, გაუგებარი იქნება, თუ ექიმი გარდაცვალების მიზეზად ჩაწერს პნევმონიას, ტუბერკულოზს, ენტერიტს ან სხვა დაავადებას და არ მიუთითებს, რომელ პნევმონიასთან, რის ტუბერკულოზთან, როგორ მწვავე, თუ ქრონიკულ ენტერიტთან ჰქონდა საქმე და სხვ.

ასეთი ცნობები შეიკრიბება მმაჩ-იდან გარდაცვალების საექიმო ცნობების საფუძველზე, რომელთა გაცემა სსრ კავშირში სავალდებულოა როგორც ქალაქის, ისე სოფლის ტიპის დასახლებული ადგილების მცხოვრებთათვის.

ჩვეულებრივ კი ამა თუ იმ დასახლებულ ადგილას ავადობის დასახასიათებლად კმაყოფილდებიან მწვავე ინფექციების, არაეპიდემიური ხასიათის ძირითადი დაავადებებისა და შრომისუუნარობის გამო გაცდენილი სამუშაო დღეების შესახებ არსებული ცნობების სისტემატური დაგროვება-დამუშავებით — როგორც იმ მინიმუმით, რომელიც აუცილებელია არსებული სანიტარიული, ანუ ჯანმრთელობის მდგომარეობის კონსტატაციისათვის მიმდინარე წელს.

მაგრამ, თუ მოცემული წლისათვის არა აქვთ უახლესი მონაცემები დასახლებული ადგილის მოსახლეობის სქესობრივ-ასაკობრივი სტრუქტურის შესახებ, სარგებლობენ ორი უკანასკნელი აღწერის საფუძველზე მიღებული მაჩვენებლებით, საიდანაც არითმეტიკული გამოთვლით გამოჰყავთ დაახლოებითი საძიებელი სიდიდეები.

მაგალითად, ქ. №-ის მოსახლეობა 1930 წლის 6 მაისის აღწერით შეადგენდა 310000 ადამიანს, 1939 წლის 16 იანვრის აღწერით კი — 519220 ადამიანს. ადვილი გამოსაყვანია, რომ მოსახლეობის ნამატი

აღწერებს შორის გასულ 104 თვის განმავლობაში შეადგენს 209120 ადამიანს, საიდანაც ქალაქ №-ის ყოველთვიური ნამატი იქნება 2004 სული. უკანასკნელი რაოდენობის 12-ზე გადამრავლებით მიიღება ქალაქ №-ის წლიური ნამატი. ასეთივე წესით გამოიანგარიშება ცალკე სქესობრივი და ასაკობრივი კონტინგენტის მატებაც.

თავისთავად ცხადია, რომ ეს გამოთვლა არ იქნება აბსოლუტურად ზუსტი, მაგრამ პრაქტიკული მიზნებისათვის ამ მაჩვენებლებით სარგებლობა მაინც დასაშვებია. თუ გამოსაკვლევად აღებულ დასახლებულ ტერიტორიაზე ამ წლებში არ მოხდა განსაკუთრებით თვალსაჩინო მიგრაციული ცვლილებები. გამოთვლის ასეთ მეთოდს ი ნ ტ ე რ პ ო ლ ა ც ი უ რ ს უწოდებენ.

მოსახლეობის ფიზიკური განვითარება

მოსახლეობის ფიზიკურ განვითარებას შეისწავლიან ა ნ თ რ ო პ ო მ ე ტ რ ი ი ს საშუალებით. ანთროპომეტრია სიტყვასიტყვით ადამიანის სხეულის ნაწილების გაზომვას ნიშნავს (ბერძნ. anthropos — ადამიანი, მეტრია metreo — ვზომავ).

ეს მაჩვენებელიც ერთგვარ სამსახურს გვიწევს მოსახლეობის სანიტარიულ დახასიათებაში. მხოლოდ ანთროპომეტრიული მასალების მოგროვება უნდა ხდებოდეს მტკიცე მეცნიერული მიდგომით, განსაზღვრულ ვადებში, სტანდარტული აპარატურითა და ასეთივე მეთოდით.

ამა თუ იმ ანთროპომეტრიული ზომის შ ე წ ო ნ ი ლ ი ს აშუალო დამახასიათებლის გამოსაყვანად ერთნაირი ჯგუფებისათვის საკმარისია დაკვირვების ჩატარება მექანიკური შერჩევით აღებულ დაახლოებით 100 სუბიექტზე.

ანთროპომეტრიული გამოკვლევის დროს შეისწავლიან: სიმაღლეს (სიგრძეს), წონას, გულმკერდის გარშემოწერილობას, ზოგიერთ შემთხვევაში კი — ისეთ მაჩვენებლებსაც, როგორიცაა ფილტვების ტევადობა, კუნთოვანი სისტემის ძალა, სქესობრივი მომწიფების ნიშნების გამოხატულების მკაფიობა, სიმსუქნე და სხვ.

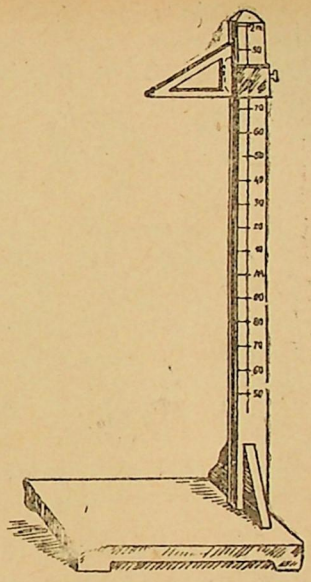
სიმაღლე იზომება რ ო გ ო რ ც მ დ გ ო მ ა რ ე, ისე მ ჯ დ ო მ ა რ ე პოზიციაში.

მ დ გ ო მ ა რ ე პ ო ზ ი ც ი ა შ ი სიმაღლეს ზომავენ სიმაღლის საზომით (სურ. 66), რომელიც სანტიმეტრებად დაყოფილი 2 მ-მდე სიგრძის ლარტყაა. გასაზომი პირი ჩამოშვებული ხელებით დგება ამ ხელსაწყოს ბაქანზე, ეხება ლარტყას ქუსლებით, კუდუსუნით და სწორად გაჩერებული თავის კეფით. ასე გაჩერებული პირის თავამდე ჩამოაცურებენ საზომის ღერძზე სწორი კუთხით მოძრავ თა-

რაზულ მოკლე სახელურს და შეხედავენ, რომელ ციფრთან გაჩერდა მისი (სახელურის) ქვედა კიდე, რის შემდეგაც გაზომვა დამთავრებულია.

სიმაღლის გაზომვა მჯდომარე მდგომარეობაში ხდება იმავე სიმაღლმზომით, მხოლოდ მის ბაქანზე დგას ცნობილი სიმაღლის მქონე ტაბურეტი (სრულასაკოვანთათვის 40 სმ სიმაღლის, ბავშვებისათვის კი—25 სმ სიმაღლის), რომელზეც ჯდება გასაზომი პირი. საზურგე ლარტყაზე ამოკითხული სანტიმეტრების რაოდენობას გამოაკლებენ ტაბურეტის სიმაღლეს და მიიღებენ სიმაღლეს მჯდომარე მდგომარეობაში.

ძუძუმწოვარა ბავშვებს, რომელთაც ფეხზე გაჩერება არ შეუძლიათ, სიმაღლის მაგივრად უზომავენ სიგრძეს — სპეციალური ჰორიზონტალური საზომით.



სურ. 66. სიმაღლის საზომი ხელსაწყო.

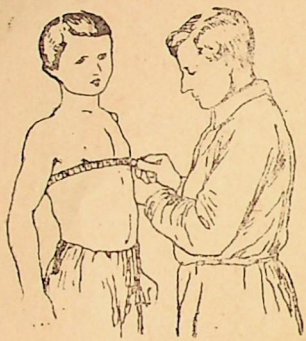
წონის დასადგენად ხმარობენ სხვადასხვა ტიპის სასწორს.

გულმკერდის გარშემოწერილობას ზომავენ მილიმეტრებად დაყოფილი ზონრით — ღრმად ჩასუნთქულ და ასევე ღრმად ამოსუნთქულ მდგომარეობაში. საზომ ზონარს შემოავლებენ წინ — ძუძუს თავის ქვეშ (პიგმენტიან წრეზე), ხოლო უკან — ბეჭის ქვედა კუთხეზე გავლით. გაზომვის დროს ხელები დაშვებულია. მომწიფების პერიოდიდან ქალებს საზომ ზონარს წინა მხარეს გადაუდებენ IV ნეკნზე (სურ. 68), სარძევე ჯირკვლის ქვეშ.

ფილტვების ჰაერის ტევადობა იზომება სპირომეტრით, რომელიც უჩვენებს ჩაბერილი ჰაერის მოცულობას. ვიდაიდან შეუჩვეველი პირისათვის წინასწარ რამდენიმე სავარჯიშო ჩაბერვას განსაზღვრული მნიშვნელობა აქვს. გვირჩევენ ასეც მოვიქცეთ (ჩასაბერად სახმარ სატუჩეს, ცხადია, ყველა ახალი პირისათვის გამოცვლიან, ნახმარ სატუჩეს კი სადეზინფექციო ხსნარში ჩადებენ).

ხელის კუნთის ძალას ზომავენ დინამომეტრით. იგი ზამბარიანი ხელსაწყოა, რომელიც სახელურის მოჭერის შემდეგ გვიჩვენებს ისრის განსაზღვრულ გადახრას. გადახრის მაჩვენებელი ნიშნები გამოხატავს კილოგრამებს.

ფიზიკური განვითარების ცალკეული მაჩვენებლებიდან ზოგიერთ ავტორს მოჰყავს ე. წ. შეფარდებითი მაჩვენებლები, ანუ ინდექსები. მაგალითად, პინიეს ინდექსი გულისხმობს იმ რიცხვს, რომელიც მიიღება სიმაღლის გამომხატველი რიცხვიდან გულმკერდის გარშემოწერილობისა და წონის გამომხატველი რიცხვების ჯამის გამოკლებით (თუ ნაშთი ოცზე ნაკლებია — სასურველია, 25-ზე მეტი კი — არა).



სურ. 67. გულმკერდის გარშემოწერილობის გაზომვა.

ბროკას ინდექსი — წონა უნდა უდრიდეს იმდენ კილოგრამს, რამდენიც მიიღება სიმაღლის სანტიმეტრობით გამომხატველი რიცხვიდან 100-ის გამოკლებით. ეს მაჩვენებელი ძირითადად აკმაყოფილებს ახალგაზრდათა გაზომვას, შემდეგ ასაკში კი სიმაღლის მიხედვით აქვს გადახრები ±5 ±10 %-ის ფარგლებში.

ერისმანის ინდექსი — გულმკერდის გარშემოწერილობის გამომხატველი სანტიმეტრების რიცხვი არ უნდა იყოს სიმაღლის გამომხატველი სანტიმეტრების რიცხვის ნახევარზე ნაკლები.

სამივე ინდექსი პირობითია, მათი პრაქტიკული გამოყენებაც ასევე პირობითია.

მრავალი ავტორი ცდილობდა ფიზიკური განვითარების ცალკეული მაჩვენებლით ან ამა თუ იმ ინდექსით დაეხასიათებინა ამა თუ იმ პირის ან პირთა შრომის ან ბრძოლის უნარი. მაგრამ მათი პროგნოზი არცთუ იშვიათად მცდარი იყო, რადგან შრომის ან ბრძოლის უნარი სრულიადაც არ შეიძლება განიმარტოს მარტო გარეგნული მაჩვენებლებით. ამ მხრივ უდიდესი მნიშვნელობა აქვს წვრთნას, ვარჯიშს, მიჩვევას და, რაც მთავარია, ფსიქიკურ ან მორალურ ფაქტორს, ე. ი. იმის შეგნებას, თუ რისთვის ან ვისთვის შრომობს, ვისთვის ან რისთვის იბრძვი. ცხადია თანამედროვე აქცელერაციის შედეგებიც მოითხოვს ამ ინდექსთა გადასინჯვას.

VI თავი

მოსახლეობის სანიტარიულ-ეპიდემიოლოგიური მომსახურების საკითხები

სანიტარიულ-პროფილაქტიკური მუშაობა საბჭოთა ჯანმრთელობის დაცვის ერთ-ერთი ძირითადი და განუყრელი ნაწილია. საბჭოთა კავშირში სანიტარიული საქმის ხელმძღვანელობა ეკისრება ჯანმრთელობის დაცვის სამინისტროებთან არსებულ სანიტარიულ-ეპიდემიოლოგიურ სამმართველოს, რომელსაც ამა თუ იმ მხარის ადმინისტრაციული დაყოფის მიხედვით აქვს რესპუბლიკის, ოლქის, ქალაქისა და რაიონის სანიტარიულ-ეპიდემიოლოგიური სადგურები და ჰყავს მინისტრის მოადგილე ამ დარგში.

სანიტარიული სამსახურის მოვალეობაა კონტროლი გაუწიოს არსებული სანიტარიული კანონმდებლობის (ნორმებისა და წესების) ცხოვრებაში სწორად გატარებას, გამოიმუშაოს ცხოვრების წინსვლის შესაბამისად ახალ-ახალი სანიტარიული ნორმები და მოთხოვნები, უხელმძღვანელოს სანიტარიულ-პროფილაქტიკურ საქმიანობას.

მოსახლეობის სანიტარიული მომსახურების მიზნით პროფკავშირებს, რკინიგზასა და მსხვილ სამეურნეო და სავაჭრო ორგანიზაციებს ჰყავთ თავიანთი სანიტარიული ექიმები, რომლებიც ძირითადად ჯანმრთელობის დაცვის სამინისტროს სანიტარიულ-ეპიდემიოლოგიურ სამმართველოს ზედამხედველობით მუშაობენ და სადავო შემთხვევაში ექვემდებარებიან მის გადაწყვეტილებას.

სანიტარიული საქმე იყოფა შემდეგ ძირითად დარგებად: 1) კომუნალური, 2) კვების, 3) სამრეწველო ანუ (შრომის), 4) მოზარდი თაობის, 5) ეპიდემიათა საწინააღმდეგო, 6) სანიტარიული განათლების.

სანიტარიულ-ეპიდემიოლოგიურ სამსახურს მასზე დაკისრებული ფუნქციების შესრულების უზრუნველსაყოფად მთავრობისაგან მიცემული აქვს განსაზღვრული ადმინისტრაციული უფლებებიც.

იმ სანიტარიული მითითებების შეუსრულებლობისათვის, რომლებსაც სანეპიდსადგური მისცემს ამა თუ იმ დაწესებულების ხელმძღვანელს ან კერძო პირს, შეიძლება დამნაშავეს დაედოს ჯარიმა 10-დან 50 მანეთამდე, საჭირო შემთხვევაში გადაახდევინონ იძულებითი

წესით. საუწყებო სამსახურს შეუძლია დააჯარიმოს 10—20 მანეთით.

სანიტარიული ხასიათის მნიშვნელოვანი დანაშაულის დროს, მაგალითად, საკვები პროდუქტების გაყალბების, ნახმარი წყლის გაუწმენდავად ჩაშვების და სხვა შემთხვევაში სანიტარიულ-ეპიდემიოლოგიური სადგური ან სახელმწიფო სანიტარიული ექიმი დამნაშავის საქმეს გადასცემს პროკურორს. საუწყებო სანიტარიული ექიმისაგან დადებული ჯარიმის გასაჩივრება შეიძლება მხოლოდ მის უშუალო უფროსთან, ე. ი. ისევ სანიტარიულ, მაგრამ უფრო ზემდგომ ინსტანციაში, 10 დღის ვადაში. სეს-ის ჯარიმისა კი მხოლოდ სასამართლოში.

მოსამსახურებელი მოსახლეობის სიუხვის მიხედვით სეს-ი იყოფა კატეგორიებად: I, II და III.

სანიტარიული საქმიანობა ორი ძირითადი ხაზით წარიმართება: 1) წინასწარი და 2) მიმდინარე.

წ ი ნ ა ს წ ა რ ი მ ე თ ვ ა ლ ყ უ რ ე ო ბ ა შ ი იგულისხმება ამა თუ იმ დანიშნულების მშენებლობისათვის მიწის ნაკვეთის სათანადო ადგილზე შერჩევა, სათანადო სანიტარიული დაცვის ზონის დადგენა, სამშენებლო პროექტის, გ ე ნ ე რ ა ლ უ რ ი და ს ი ტ უ ა ც ი უ რ ი გეგმის განხილვა მხოლოდ იმ მშენებლობებისათვის, რომელთაც არა აქვთ ტიპურობის სანიტარიული დასტური. ტიპური პროექტით მშენებლობის დროს კი სანიტარიული ექიმი მთელი სისასტიკით ავლენს თავის უფლებებს ობიექტის მიღებისას, რადგან მისი მოწონების გარეშე მშენებლობა დამთავრებულად ვერ ჩაითვლება.

წინასწარი მეთვალყურეობის ხაზითვე უნდა დადგინდეს საკვები პროდუქტის ყველა ახალი რეცეპტი. მისი დამზადების ტექნოლოგია, სატანისამოსე ქსოვილი, ავეჯი, სათამაშოები და სხვ. ბუნების დაცვასთან და გარემოს გაჯანსაღებასთან დაკავშირებით, პირველხარისხოვანი ამოცანაა ნახმარი წყლის აუცილებელი გაწმენდა-გაუვნებლების დანადგარებით უზრუნველყოფა, წყლის რეცირკულაციით გამოყენება, უგადანაყრო ტექნოლოგიის დანერგვა, ტექნიკური უსაფრთხოების ღონისძიებების გათვალისწინება და სხვ.

სამეურნეო ორგანოებისათვის ისეთი სერიოზული გამაჯანსაღებელი ხასიათის წინადადებების მიცემა, რომლებიც მოითხოვენ მსხვილ კაპიტალურ დაბანდებებს და რომელთა განხორციელებისათვის საჭიროა ამ ხარჯების მომავალი წლის ბიუჯეტში შეტანა, ხორციელდება 1 წლით ადრე.

მ ი მ დ ი ნ ა რ ე მ ე თ ვ ა ლ ყ უ რ ე ო ბ ა გულისხმობს მზრუნველობას ყოველდღიური, გადაუდებელი სანიტარიული ხასიათის ღონისძიებების დროულად და წესიერად შესრულებაზე, როგორიც არის, მაგალითად, სამუშაო და სავაჭრო ბინის ვენტილაცია, გათბობა, საკვები პროდუქტების ვარგისიანობა, სერტიფიკატში აღნიშნულ სარეა-

ლიზაციო ვადის დაცვა. სადილების ქიმიური შედგენილობა, კალორიულობა და ვიტამინიანობა, სასმელი წყლის ბაქტერიული მოთესვიანობა, კოლიტიტრი და სხვ.

საანალიზოდ წაღებული პროდუქტების ნარჩენები სანიტარიულ-ეპიდემიოლოგიური სადგურის სანიტარიულ ლაბორატორიაში ინახება 30 დღე, მოწამვლასთან დაკავშირებული ნიმუშების ნარჩენები კი — 60 დღე.

ყველა დაწესებულებას, სახლის მფლობელსა და სავაჭროს აქვს სპეციალური სანიტარიული დავთარი, რომელშიც სანიტარიული ექიმი აფორმებს თავის წინადადებებს და მათი შესრულების ვადებს, ასევე პერიოდულად ამოწმებენ კვებისა და წყალსადენის მუშაკებს ჯანმრთელობასა და ბაქტერიამტარებლობაზე.

მიმდინარე სანიტარიული მეთვალყურეობა ყოველთვის არ საჭიროებს უმაღლეს სამედიცინო ცოდნას, ამიტომ ის სანიტარიული ექიმის ხელმძღვანელობით უნდა ხორციელდებოდეს ძირითადად სანიტარიული ფერშლის მიერ.

ადრეული სიგნალიზაციისა და დასახულ ღონისძიებათა დროულად გატარების მიზნით სანიტარიული ექიმი რაზმავს და ათვითცნობიერებს სანიტარიულ აქტივს რომლიდანაც საუკეთესოებს გამოყოფენ საზოგადოებრივ სანიტარიულ მეთვალყურეებად.

სახელმწიფო-სანიტარიულ-ეპიდემიოლოგიური სადგურის მუშაობის ანგარიშგებაში დღეს მოითხოვენ მომსახურების ფარგლებში შემავალი რაიონის მთლიან სანიტარიულ დახასიათებას განვლილი საანგარიშო პერიოდისათვის (მაგალითად, წლიური ანგარიშები და სხვ.), რომელშიც მოყვანილი იქნება როგორც დემოგრაფიული მაჩვენებლები, ისე გამოკვლეული და შემოწმებული ობიექტების რიცხვი, შემოწმების სიხშირე, მიცემულ წინადადებათა ხასიათი, მათი შესრულების პროცენტი, შეუსრულებლობის მიზეზი და შეუსრულებლობის შემთხვევაში მიღებული ღონისძიებები (დაჯარიმება — ჯარიმათა გადახდევინების ჩვენებით, სასამართლოზე გადაცემა — განაჩენის ჩვენებით) და სხვ. (ჰიგიენის პრაქტიკუმში ნაჩვენებია სამშენებლო დეტალების საინჟინრო გამოხატულებანი, რომელთაც სანიტარიული ექიმი უნდა იცნობდეს).

ზოგჯერ ობიექტისათვის არსებობს ტიპური პროექტი, მაგრამ რელიეფი ან სხვა მიზეზები საჭიროებს მის რამდენადმე შეცვლას. ასეთი შეცვლის უფლება სეს-ს აქვს და ამ ღონისძიებას ეწოდება შ ე ხ ა მ ე ბ ა, რომელიც გენერალურ გეგმასთან ერთად უნდა იყოს წარმოდგენილი.

ყველა ექიმის, განსაკუთრებით კი სანიტარიული ექიმის მუშაობაში უდიდესი მნიშვნელობა აქვს ეპიდემიების საწინააღმდეგო ღონისძიებათა გატარებას, რადგან სანიტარიული ექიმის ყველა ნაბიჯი იმავე დროს, ძასობრივ ეპიდემიურ დაავადებათა განვითარების წინააღმდეგ მიმართული ღონისძიებაა.

სანიტარიულ-ეპიდემიოლოგიური ოპერატიული მუშაობის დასაყრდენია სანიტარიულ-ეპიდემიოლოგიური სადგური, რომელშიც წარმოდგენილია როგორც ეპიდემიოლოგიური, ისე კომუნალური, კვების, სამრეწველო და სასკოლო სანიტარიის დარგები. სანიტარიულ-ეპიდემიოლოგიურ სადგურს აქვს სანიტარიულ-ბაქტერიოლოგიური და სანიტარიულ-ქიმიური ლაბორატორიები.

სანიტარიულ-ეპიდემიოლოგიურ სადგურში შეიძლება გაერთიანებული იყოს ცოფის, მალარიისა და პარაზიტოლოგიური (ჰელმინთოლოგიური) განყოფილებაც.

ეპიდემიათა საწინააღმდეგო განყოფილებების ერთ-ერთი მთავარი დანიშნულებაა თავისი უბნის ეპიდემიური სენების გავრცელებისაგან დაცვა. რაც შეეხება სახელმწიფო საზღვრების დაცვას მწვავე ინფექციური დაავადებების შემოჭრისაგან, მას ხელმძღვანელობს ე. წ. განსაკუთრებით საშიში ინფექციებისაგან დაცვის სამსახური, რომელსაც ზოგჯერ შემოკლებით შავი ჭირის საწინააღმდეგო სადგურს უწოდებენ (1974 წელს მსოფლიოში აღირიცხება შავი ჭირის 27000 შემთხვევა, აქედან 155 ავადმყოფი გარდაიცვალა).

მართალია, არსებობს ე. წ. საერთაშორისო კონვენცია ურთიერთსიგნალიზაციის შესახებ მწვავე ინფექციის შემთხვევაში, მაგრამ ეს ყოველთვის სანდო არ არის და საზღვარზე მომუშავე სანიტარიული სადგურები მუდამ დიდი ყურადღებითა და სიფრთხილით უნდა მოქმედებდნენ.

თავის პერიოდულ ანგარიშგებაში ეპიდემიოლოგიური ნაწილი მოვალეა ასახოს ცნობები აცრების გეგმის დროული და ხარისხიანი შესრულების, მიმდინარე და საბოლოო დეზინფექციის დროულად ჩატარების, ინფექციური დაავადებით შეპყრობილთა დროული ჰოსპიტალიზაციის შესახებ და სხვ.

სანიტარიული განათლება

პროფილაქტიკურ საქმიანობაში სანიტარიულ განათლებას ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი ადგილი უკავია. ყველამ უნდა იცოდეს, თუ როგორ უნდა მოიქცეს რათა სხვებს არ გადასდოს დაავადება, ან როგორ

შეუწყოს ხელი თავის განკურნებას და, რაც მთავარია, იცოდეს, როგორ დაიცვას თავი ამა თუ იმ დაავადებისაგან.

სანიტარიული განათლების დარგის ძირითადი ვალია მართებული ჰიგიენური პირობების დაცვის მიზნით დანერგოს მოსახლეობაში მედიცინის მეცნიერული მიღწევები, ე. ი. უზრუნველყოს მოსახლეობის ჰიგიენური აღზრდა, ჩაუნერგოს ფართო მასებს ყოფა-ცხოვრების, ბინის კვებისა და პირადი ჰიგიენის, ფიზიკური აღზრდის ჯანსაღი წესები.

ამ მუშაობის ეფექტურად ჩატარებისათვის სანიტარიული განათლება ფართოდ იყენებს ბროშურებს, პლაკატებს, ლექცია-საუბრებს, სანიტარიული ხასიათის ტელე- და რადიოგადაცემებს, კედლის გაზეთებს, სანიტარიულ მუზეუმს და აგიტსაგანმანათლებლო ხასიათის სხვადასხვა გზა-ხერხებს.

ყველა საბჭოთა ექიმი ვალდებულია თვეში 4 საათი მოახმაროს სანიტარიულ განათლებას (ლექცია-საუბრები).

სანიტარიულ-ეპიდემიოლოგიური მუშაობა სოფლად

სამკურნალო მუშაობასთან ერთად სანიტარიულ-ეპიდემიოლოგიური მუშაობა საექიმო უბნის ძირითადი მოვალეობაა, ვინაიდან საექიმო უბანს ცალკე სანიტარიული ექიმის შტატი სანიტარიულ-ეპიდემიოლოგიური მუშაობისთვის არა ჰყავს.

სანიტარიულ-პროფილაქტიკური მუშაობა სოფლად ტარდება რაიჯანგანის მთლიანი სარაიონო გეგმის შესაბამისად. მის სწორად წარმართვას და კონტროლს ახორციელებს რაიონული სანიტარიულ-ეპიდემიოლოგიური სადგური.

ამ მხრივ ჩასატარებელი ღონისძიებებიდან მთავარია: 1) გამომჟღავნება, აღრიცხვა და სიგნალიზაცია ინფექციური დაავადების ყველა შემთხვევის; 2) ინფექციური დაავადებით შეპყრობილის დროული ჰოსპიტალიზაცია, მისი ბინისა და მასთან კონტაქტში მყოფთა სანიტარიული დამუშავება; 3) პროფილაქტიკური აცრების ჩატარება; 4) უბნის ტერიტორიაზე მდებარე წყაროების, ჭების, სასადილოების, საერთოსაცხოვრებლების, აბანოების, პესტიციდების საწყობის, სკოლების, საბავშვო ბაგებისა და სხვა საზოგადოებრივი და სამეურნეო დაწესებულებების სანიტარიული მეთვალყურეობა (სანიტარიული მითითებების შეუსრულებლობის შემთხვევაში უბნის ექიმი ადგენს აქტს, რომელიც ეგზავნება რაისანეპიდსადგურს სათანადო ზემოქმედებითი ღონისძიებების მისაღებად); 5) სანიტარიულ-საგანმანათლებლო მუშაობის ჩატარება (ლექციები, საუბრები, პლაკატები და სხვ.); სანიტარიულ-ეპიდემიოლოგიურ ღონისძიებათა წარმატებით გატარე-

ბისათვის (და ოპერატიული მუშაობისათვის) უბნის საავადმყოფოს ჰყავს ეპიდფერშალი და დეზინფექტორი.

საექიმო უბნის მოვალეობაა სეზონური საველე სამუშაოების სამედიცინო-სანიტარიული მომსახურებაც, მაგალითად, ბავშვთა საველე ბაგების, კვების ბლოკისა და ხარისხიანი წყლით მომარაგების საქმის ორგანიზაცია. უბნის ექიმს ევალება აგრეთვე მოსახლეობის მომზადება პირველი სამედიცინო თვით- და ურთიერთდახმარების აღმოჩენის საქმეში და სხვ.

სანიტარიულ-ეპიდემიოლოგიური სამსახური, როგორც საორგანიზაციო ფორმა, ჯანმრთელობის დაცვის სისტემაში შეიქმნა 1922 წელს. პირველი სანიტარიულ-ეპიდემიოლოგიური სადგური გაიხსნა ბელორუსიაში (გომელში — 1926 წ.), 1927 წლიდან კი სანიტარიულ-ეპიდემიოლოგიური ქსელის გაშლაში, დაწინაურდა უკრაინა.

1977 წელს სსრ კავშირში მუშაობდა 4500 სანიტარიულ-ეპიდემიოლოგიური სადგური — 46000 საპროფილო ექიმ-პროფილაქტიკოსით.

1973 წლიდან სანიტარიულ-ეპიდემიურ სადგურს დაევალა დიდი სანიტარიული დარღვევების შესახებ შეატყობინონ არა მარტო პროკურატურას, არამედ აღმასკომს, პროფესიულ კავშირებსა და პარტიულ ორგანიზაციებს (რაიკომი და სხვ.), რომლებიც ვალდებული არიან დაეხმარონ მას საჭირო ღონისძიებათა გატარებაში.

შინაარსი

ჰიგიენის საგანი და ისტორია 3

I თავი. **კომუნალური ჰიგიენის საკითხები** 21

ჰაერის ჰიგიენა 21

ჰაერის ფიზიკური შეფასება 21

ჰაერის ქიმიური შეფასება 47

მტვერი 56

ჰაერი, როგორც ინფექციის გადამტანი 62

ჰავა და ამინდი 64

ნიადაგის ჰიგიენა 72

ნიადაგის სახეები და სანიტარიული დახასიათება 72

ნიადაგი, როგორც ინფექციის ან გეოჰელმინთების, ან ამა თუ იმ ქიმიური შხამის გავრცელების შესაძლო ფაქტორი . . . 79

წყლის ჰიგიენა 81

წყლის ჰიგიენური შეფასების საფუძვლები 83

წყალსატევის ადგილმდებარეობის ტოპოგრაფიული და ჰიდროგეოლოგიური დახასიათება 83

წყლის ფიზიკური თვისებების შეფასება 83

წყლის ქიმიური მაჩვენებლების შეფასება 89

წყლის ქიმიური და ფიზიკური მაჩვენებლების ჰიგიენური ნორმები 95

წყლის ბაქტერიოლოგიური შეფასება 97

თბილისის წყალსადენის წყლის საშუალო სანიტარიული მაჩვენებლები 104

წყლის ბიოლოგიური შეფასება 105

წყლით მომარაგება 107

წყლით მომარაგების სახეები 113

წყლით მომარაგების წყაროების ჰიგიენური დაცვა . . . 122

სასმელი წყლის ფიზიკური ხარისხის გაუმჯობესება . . . 124

წყლის დეზინფექცია 131

წყლის დეზინფექცია ფიზიკური საშუალებებით 136

სასმელი წყლის ქიმიური ხარისხის გაუმჯობესება . . . 138

წყლის მოხმარების ნორმები 140

ნახმარი წყლები 141

კანალიზაცია 141

წყალსატევებში ჩასაშვები ნახმარი წყლების გასუფთავება . 145

ქალაქის ტიპის დასახლებული ადგილების დაგეგმვა . . . 153

სოფლის ტიპის დასახლებული ადგილების დაგეგმვა . . . 167

ბინების ჰიგიენა 170

ბისათვის (და ოპერატიული მუშაობისათვის) უბნის საავადმყოფოს ჰყავს ეპიდფერშალი და დეზინფექტორი.

საექიმო უბნის მოვალეობაა სეზონური საველე სამუშაოების სამედიცინო-სანიტარიული მომსახურებაც, მაგალითად, ბავშვთა საველე ბაგების, კვების ბლოკისა და ხარისხიანი წყლით მომარაგების საქმის ორგანიზაცია. უბნის ექიმს ევალება აგრეთვე მოსახლეობის მომზადება პირველი სამედიცინო თვით- და ურთიერთდახმარების აღმოჩენის საქმეში და სხვ.

სანიტარიულ-ეპიდემიოლოგიური სამსახური, როგორც საორგანიზაციო ფორმა, ჯანმრთელობის დაცვის სისტემაში შეიქმნა 1922 წელს. პირველი სანიტარიულ-ეპიდემიოლოგიური სადგური გაიხსნა ბელორუსიაში (გომელში — 1926 წ.), 1927 წლიდან კი სანიტარიულ-ეპიდემიოლოგიური ქსელის გაშლაში, დაწინაურდა უკრაინა.

1977 წელს სსრ კავშირში მუშაობდა 4500 სანიტარიულ-ეპიდემიოლოგიური სადგური — 46000 საპროფილო ექიმ-პროფილაქტიკოსით.

1973 წლიდან სანიტარიულ-ეპიდემიურ სადგურს დაევალა დიდი სანიტარიული დარღვევების შესახებ შეატყობინონ არა მარტო პროკურატურას, არამედ აღმასკომს, პროფესიულ კავშირებსა და პარტიულ ორგანიზაციებს (რაიკომი და სხვ.), რომლებიც ვალდებული არიან დაეხმარონ მას საჭირო ღონისძიებათა გატარებაში.

შინაარსი

ჰიგიენის საგანი და ისტორია 3

თავი. კომუნალური ჰიგიენის საკითხები 21

ჰაერის ჰიგიენა 21

ჰაერის ფიზიკური შეფასება 21

ჰაერის ქიმიური შეფასება 47

მტვერი 56

ჰაერი, როგორც ინფექციის გადამტანი 62

ჰავა და ამინდი 64

ნიადაგის ჰიგიენა 72

ნიადაგის სახეები და სანიტარიული დახასიათება 72

ნიადაგი, როგორც ინფექციის ან გეოჰელმინთების, ან ამა თუ იმ ქიმიური შხამის გავრცელების შესაძლო ფაქტორი . . . 79

წყლის ჰიგიენა 81

წყლის ჰიგიენური შეფასების საფუძვლები 83

წყალსატევის ადგილმდებარეობის ტოპოგრაფიული და ჰიდროგეოლოგიური დახასიათება 83

წყლის ფიზიკური თვისებების შეფასება 83

წყლის ქიმიური მაჩვენებლების შეფასება 93

წყლის ქიმიური და ფიზიკური მაჩვენებლების ჰიგიენური ნორმები 95

წყლის ბაქტერიოლოგიური შეფასება 97

თბილისის წყალსადენის წყლის საშუალო სანიტარიული მაჩვენებლები 104

წყლის ბიოლოგიური შეფასება 105

წყლით მომარაგება 107

წყლით მომარაგების სახეები 113

წყლით მომარაგების წყაროების ჰიგიენური დაცვა . . . 122

სასმელი წყლის ფიზიკური ხარისხის გაუმჯობესება . . . 124

წყლის დეზინფექცია 131

წყლის დეზინფექცია ფიზიკური საშუალებებით 136

სასმელი წყლის ქიმიური ხარისხის გაუმჯობესება . . . 139

წყლის მოხმარების ნორმები 140

ნახმარი წყლები 141

კანალიზაცია 141

წყალსატევებში ჩასაშვები ნახმარი წყლების გასუფთავება . 145

ქალაქის ტიპის დასახლებული ადგილების დაგეგმვა . . . 153

სოფლის ტიპის დასახლებული ადგილების დაგეგმვა . . . 167

ბინების ჰიგიენა 170

საშენი მასალის ჰიგიენური შეფასება 173
ბინის ნესტიანობა და მისი გამომწვევი მიზეზები 174
ბინის ბუნებრივი განათება 175
ბინის ხელოვნური განათება 177
ბინის გათბობა 181
ბინის განიავება 183
დასახლებული ადგილების ასენიზაცია 184
საყოფაცხოვრებო ნარჩენები 184
გვამების დაკრძალვა 189
სამედიცინო დაწესებულებათა ჰიგიენა 191
საავადმყოფოები 191
პოლიკლინიკა, ამბულატორია, კონსულტაცია, დისპანსერი . . 196
აფთიაქები 198
პირადი და საყოფაცხოვრებო ჰიგიენა 199
II თავი. **კვების ჰიგიენა** 208
კვების ჰიგიენის საფუძვლები 212
ფიტონციდები 274
საკვებ ნივთიერებათა ათვისება 276
კვების პროდუქტების ჰიგიენური დახასიათების საფუძვლები 282
ცხოველური წარმოშობის პროდუქტები 283
თევზეულობა 293
ქათმის კვერცხი 303
მცენარეული პროდუქტები 320
მცენარეული და ცხოველური კონსერვები 320
სასმელები 323
საზოგადოებრივი კვება 333
საკვებით მოწამვლა 344
პესტიციდები 364
III თავი. **შრომის ჰიგიენის საკითხები** 387
პროფესიული პათოლოგია 392
პროფესიული დაავადებანი 404
კოსმონავტთა შრომის ჰიგიენა 410
სამრეწველო ტრავმატიზმი 415
IV თავი. **მოზარდი თაობის ჰიგიენის საკითხები** 425
ბავშვთა ფიზიკური განვითარების ზოგიერთი კანონზომიერება 427
V თავი. **დემოგრაფიის ელემენტები** 448
VI თავი. **მოსახლეობის სანიტარიულ-ეპიდემიოლოგიური მომსახურების საკითხები** 459

ИБ № 1745

რედაქტორი ა. ბაჩიძე
მხატვრული რედაქტორი ე. ქიშმარაია
ტექრედაქტორი ნ. დოგუზაშვილი
უფროსი კორექტორი ე. ბაბალაშვილი
კორექტორი ი. მანჯავიძე
გამომშვები ლ. დავითური

გადაეცა წარმოებას 15.03.82. ხელმოწერილია დასაბეჭდად 1.09.83. ქაღალდის ზომა 60×90¹/₁₆. საბეჭდი ქაღალდი № 3. ნაბეჭდი თაბახი 29,25. საღრიცხვო-საგამომცემლო თაბახი 27,87. უე 00437.
ტირაჟი 3 000. შეკვ. № 1935.
ფასი 1 მან. 10 კაპ.

გამომცემლობა „განათლება", თბილისი, მარჯანიშვილის ქ. № 5.
Издательство «Ганатлеба», Тбилиси, ул. Марджанишвили, 5.
1983

საქართველოს სსრ გამომცემლობათა, პოლიგრაფიისა და წიგნის ვაჭრობის საქმეთა სახელმწიფო კომიტეტის თბილისის ი. ჭავჭავაძის სახ. წიგნის ფაბრიკა, მეგობრობის გამზირი № 7.
Тбилисская книжная фабрика им. И. Чавчавадзе Государственного комитета Грузинской ССР по делам издательств, полиграфии и книжной торговли, пр. Дружбы № 7

1 მან. 10 კაპ.

