

ბათუმის შოთა რუსთაველის სახელმწიფო
უნივერსიტეტი

Batumi Shota Rustaveli State University

ტექნოლოგიური ფაკულტეტი
Faculty of Technologies

აგროეკოლოგიისა და სატყეო საქმის დეპარტამენტი
Department of Agroecology and Forestry

ნუნუ ნაკაშიძე
Nunu Nakashidze

ეკოლოგიურად სუფთა პროდუქციის წარმოება
Production of ecologically clean products

სახელმძღვანელო
Manual

ბათუმი-2017
Batumi-2017

1.

ეკოლოგიურად სუფთა პროდუქციის წარმოების მიზანი და ამოცანები

- 1.1 ეკოლოგიურად სუფთა პროდუქციის არსი;
- 1.2 სასურსათო პროდუქტების ნიტრატებით დაბინძურება;
- 1.3 საკვებ პროდუქტებში ნიტრატების ჭარბი რაოდენობით დაგროვების ხელშემწყობი პირობები და მისი თავიდან აცილების გზები;
- 1.4 მინერალური სასუქების როლი საკვები პროდუქტების დაბინძურებაში;
- 1.5 პესტიციდებით და დიოქსინით მცენარეული პროდუქტების დაბინძურება;
- 1.6 სასოფლო-სამეურნეო პროდუქტების მძიმე ლითონებით დაბინძურება;
- 1.7 რადიონუკლიდების როლი მცენარეული პროდუქტების დაბინძურებაში;

1.1 ეკოლოგიურად სუფთა პროდუქციის არსი

პროდუქტი ითვლება ეკოლოგიურად სუფთად, რომელიც ფლობს კვებით ღირებულებებს, აუმჯობესებს ჯანმრთელობას, არ გააჩნია კარცენოგენური, მუტაგენური ან არასახარბიელო მოქმედება მისი გამოყენებისას ადამიანის ჯანმრთელობაზე. ეკოლოგიურად სუფთა პროდუქციის წარმოების მიზანია, შევიშალოთ პრაქტიკული და თეორიული ცოდნა, უნარ-ჩვევები ეკოლოგიურად სუფთა პროდუქციის წარმოების საქმეში, ეკოლოგიური მეურნეობის განვითარებისა და ბიოუსაფრთხოების საკითხებში. ეკოლოგიურად სუფთა პროდუქციის უმთავრესი განმსაზღვრელი პირობა ის არის, რომ იგი არ უნდა შეიცავდეს ტოქსიკურ ნივთიერებებს(მძიმე მეტალები, ნიტრატები, ფტორი, ქლორი, პესტიციდების ნარჩენები და სხვა) იმაზე მეტი რაოდენობით, რაც მცენარისათვის არის დამახასიათებელი და შეიძლება დაგროვდეს ხელსაყრელ გარემო პირობებში. პროდუქციის ეკოლოგიური სისუფთავე დგინდება შესაბამისი სანიტარულ-ვეტერინარული ნორმებისა და წესების მიხედვით. იგი უნდა შეესაბამებოდეს სამედიცინო-ბიოლოგიური ნორმატივებით, სტანდარტებით, ტექნიკური პირობებით დადგენილ ეკოლოგიურ მოთხოვნებს. ტოქსიკურ ნივთიერებათა შემცველობა არ უნდა აღემატებოდეს იმ ზღვრულ დასაშვებ ნორმებს, რომლებიც დადგენილია ცალკეულ ქვეყნებში სხვადასხვა სასოფლო-სამეურნეო კულტურებისათვის. მაგ: ისპანახში ნიტრატების ზღვრული შემცველობა გერმანიაში 1200მგ/კგ-ს, ნიდერლანდებში 2500მგ/კგ-ს უდრის, ჯანმრთელობის დაცვის მსოფლიო ორგანიზაციას ნიტრატების ყოველდღიურ დასაშვებ ზღვრულ ოდენობად ადამიანისათვის 500მგ მიაჩნია, ამერიკაში ეს მაჩვენებელი 700მგ და ა.შ. აქედან გამომდინარე ნიტრატების და სხვა

ტოქსიკანტების ზღვრული შემცველობის დადგენილი ნორმები რამდენადმე პირობითია, ამიტომ პირობითია ეკოლოგიურად სუფთა პროდუქციის ცნებაც.

ტოქსიკური ნივთიერებები შეიძლება იყოს ბუნებრივი და ტექნოგენური წარმოშობის. ისინი ხვდებიან წყალში, ნიადაგში, ატმოსფეროში, შემდეგ მცენარეში და კვებითი კავშირებით აღწევენ ადამიანის ორგანიზმამდე. ტოქსიკურ ნივთიერებათა შემცველობა არ უნდა აღემატებოდეს იმ ზღვრულ დასაშვებ ნორმებს, რომლებიც დადგენილია ცალკეულ ქვეყანაში სხვადასხვა სასოფლო-სამეურნეო კულტურებისათვის.

ცხრილი №1

ბუნებრივი და ტექნოგენური წარმოშობის ყველაზე გავრცელებული ტოქსიკანტები და მათი მნიშვნელობა

ნივთიერება	შემცველობა გარემოში	მოხვედრა ადამიანში	დაავადება
რკინა	რკინისჭურჭელი, ბუნებრივი წყლები	საკვებით, წყლით	ღვიძლის ცეროზი, სისხლძარღვების დაავადება
ბორი	სასმელი წყალი	წყლით	თირკმლების და კუჭ-ნაწლავის დაავადება
იოდი	ნიადაგი	ჰაერით, წყლით	ფარისებრი ჯირკვალის კიბო, ენდემური ჩიყვი ნაკლებობისას
კადმიუმი	ჰაერი	წყლით, საკვებით, ჰაერით	თირკმლის დაავადება, ფარისებრი ჯირკვალის კიბო, იტაი-იტაი
კობალტი	ჰაერი, წყალი	წყლით, საკვებით, ჰაერით	ინტოქსიკაცია, გულის იშემიური დაავადება
მანგანუმი	ჰაერი, ლინოლეუმი, ასანთი	ჰაერით	ცენტრალური ნერვული სისტემის დაზიანება, პარკინსონის სინდრომი, პნევმონია
სპილენძი	ჭურჭელი, ქიმიკატები	წყლით	ინტოქსიკაცია, ანემია, ჰეპატიტი
მოლიბდენი	საღებავი, ნიადაგი, შუშა	წყლით, საკვებით, ჰაერით	ცენტრალური ნერვული სისტემის დაზიანება, ნეკროსის ქარი
დარიშხანი	შეწამლული ხორბალი, ნიადაგი, ჰაერი, ლუდი	წყლით, საკვებით, ლუდით	ინტოქსიკაცია, ფილტვების და კანის კიბო, პერიფერიული ნევრიტი
ნიტრატები, ნიტრიტები	წყალი, ჰაერი	წყლით, საკვებით,	მეთემოგლობინემია
ვერცხლისწყალი	წყალი, ჰაერი	წყლით, ჰაერით, საკვებით,	ინტოქსიკაცია, დამბლა
ტყვია	წყალი, ჰაერი, ნიადაგი	წყლით, ჰაერით, საკვებით,	ინტოქსიკაცია, ცენტრალური ნერვული სისტემის, ღვიძლის,

			ტვინის, სასქესო ორგანოების დაზიანება
სელენი	წყალი	წყლით	დერმატიტები
ფტორი	წყალი, ჰაერი,	წყლით, ჰაერით	კბილის დაავადება
ქრომი	საღებავები	ჰაერით	ბრონქიალური კიბო
თუთია	ჭურჭელი, ჰაერი	ჰაერით	ინტოქსიკაცია

ცხრილი № 2

მემცენარეობის პროდუქტებში ნიტრატების დასაშვები შემცველობა

საკვები პროდუქტები	ნიტრატების შემცველობა მგ/კგ ღია გრუნტი	ნიტრატების შემცველობა მლ/კგ დახურული გრუნტი
კარტოფილი	250	-
კომბოსტო	500	900
სტაფილო	250	400
პომიდორი	150	300
ხახვი ბოლქვი	80	-
მწვანე ხახვი	600	800
სალათი, ოხრახუმი, მჟაუნა, ქინძი, ცერეცო	2000	3000
კიტრი	150	400
საზამთრო	60	-
ნესვი	90	-
ტყბილი წიწაკა	200	-
ყაზაყი	400	-
ყურძენი	60	-
ვაშლი, მსხალი	60	-

ცხრილი № 3

ნივთიერებათა ზ.დ.კ.

დასახელება	ზღვრულად დასაშვები კონცენტრაცია
ნიტრიტი	3,3მგ.
ნიტრატი	45მგ.
რკინა	0,3მგ.
სპილენძი	1მგ.
ალუმინი	0,5მგ.
დარიშხანი	0,05მგ.
მანგანუმი	0,4მგ.
მოლობდენი	0,25მგ.

მცენარეული პროდუქტების წარმოება არის მოსახლეობის სურსათით უზრუნველყოფის ძირითადი საფუძველი. საკვები პროდუქტების წარმოების და გამოყენების საქმეში ძირითადი კრიტერიუმია მისი ხარისხი. აქედან გამომდინარე, მაღალი ეკოლოგიური დატვირთვის პირობებში, აუცილებელია გაკონტროლდეს ნიადაგიდან მცენარეთა მიერ დამაბინძურებელი ტოქსიკური ნივთიერებების შეთვისების ინტენსივობა, რომელიც დამოკიდებულია ნიადაგის ხსნარის რეაქციაზე, ტოქსიკანტების და მინარევების ნაერთების ფორმებზე, ნიადაგში ორგანული ნივთიერების შემცველობაზე და მის მექანიკურ და მინერალოგიურ შედგენილობაზე, კარბონატების, ფოსფატების, მაკრო, მიკროელემენტების და ტენიანობის შემცველობაზე, ტემპერატურაზე და სხვ.

ტოქსიკური ელემენტების და რადიონუკლიდების შეთვისება და გადაადგილება მცენარის ორგანიზმში იზღუდება ფესვის ყელის ბარიერული ფუნქციით. ამის გარდა, მცენარეს გააჩნია მექანიზმი წინ აღუდგეს ტოქსიკური ნივთიერებების დაგროვებას თავიანთ ქსოვილებში, რასაც ის ახერხებს ამ მავნე ნივთიერებების ექსტრაქციით, ანუ გამოყოფით, მათგან უხსნადი კომპლექსების წარმოქმნით, ბიოქიმიური ცვლილებებით და სხვ.

სხვადასხვა ენერგეტიკული საშუალებებით, სასუქებით და მრეწველობის ანარჩენებით დაბინძურებული გარემოდან ტოქსიკური ნივთიერებები – ნიტრატები, მძიმე ლითონები – ტყვია, ვერცხლისწყალი და კადმიუმი. ქლორორგანული და ფოსფორორგანული შენაერთები და რადიონუკლიდები ხვდებიან მცენარეულ პროდუქტებში, აქედან კი ადამიანისა და ცხოველის ორგანიზმში, რაც მათი არა მარტო მოწამვლის, არამედ მრავალი მძიმე დაავადების გამომწვევი მიზეზი შეიძლება გახდეს.

1.2 სასურსათო პროდუქტების ნიტრატებით დაბინძურება

ნიტრატები ხილბოსტნეულის ყველაზე გავრცელებულ და საშიშ დამაბინძურებელ კომპონენტებს წარმოადგენენ, რომლებიც ძირითადად გროვდებიან აზოტიანი და ზოგჯერ ორგანული სასუქების ჭარბი რაოდენობით გამოყენებისას და მათი შეტანის წესებისა და ვადების დარღვევისას. ნიტრატების დაგროვება მცენარეში იწყება მაშინ, როცა მათ მიერ შთანთქმული ნიტრატული აზოტი მთლიანად არ აღდგება ამიაკამდე და არ იხარჯება ამინომჟავების და ცილების სინთეზზე. მცენარეში ნიტრატების აკუმულაციის ხარისხი დამოკიდებულია მის ბიოლოგიურ თავისებურებაზე, ჯიშზე, სავეგეტაციო ფაზაზე, ამინდის პირობებზე, მცენარის აზოტით კვების დონეზე, ნიადაგის ხსნარში მაკრო და მიკროელემენტების შეფარდებაზე და სხვა ფაქტორებზე.

ნიტრატების დაგროვების მიხედვით, მცენარეები იყოფიან ორჯგუფად: პირველ ჯგუფში შედიან მარცლოვანი, ჯვაროსან-ყვავილოვანი და რთულყვავილოვანი მცენარეები, რომლებიც ინტენსიურად აგროვებენ ნიტრატებს. ნიტრატების დაგროვებაში რეკორდსმენებია ბაღჩეული კულტურები, რომლებიც 3000მგ-მდე ნიტრატებს აგროვებენ: ჭარხალი, მწვანე ხახვი, ნესვი, საზამთრო, სალათი, მარწყვი, ვიშნაბალი, კამა, ადრეული ბოლოკი, რომელიც ნიადაგის ტენთან ერთად შთანთქავს 80%-მდე ნიტრატებს, ამასთან კანში 3-7ჯერ მეტია ნიტრატების შემცველობა, ვიდრე რბილობში. მეორე ჯგუფში გაერთიანებულია ის მცენარეები, რომლებიც ნაკლები რაოდენობით ნიტრატებს აგროვებენ-ყაბაყი, კიტრი, გოგრა, სიმინდი, ყვავილოვანი კომბოსტო, სტაფილო. მათ მიერ დაგროვილი

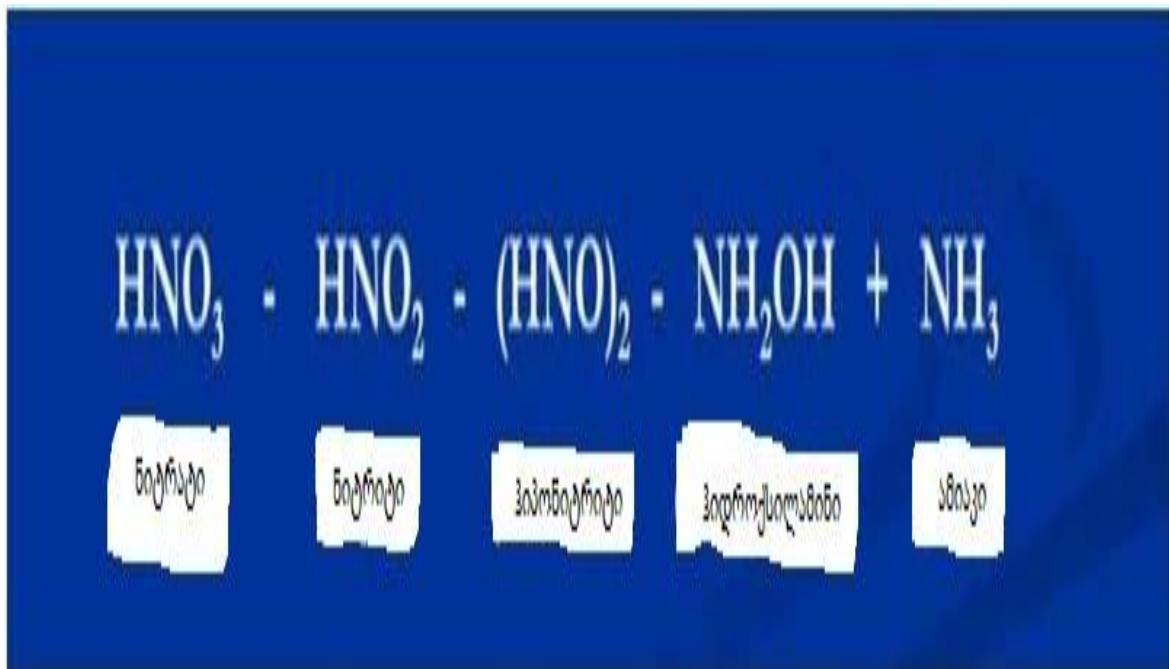
ნიტრატების რაოდენობა 400-900მგ. ყველაზე მცირე რაოდენობით 50-100მგ ან პრაქტიკულად არ აგროვებენ ნიტრატებს ლობიო, ბარდა, მჟაუნა, ბრიუსელის კომბოსტო, პომიდორი და კენკროვნები. მცენარეთა მიერ ნიტრატები სდაგროვების უნარი მცირდება ასეთი თანმიმდევრობით:

შვრია>სუდანის ბალახი>რაფსი>სიმინდი>ბარდა>იონჯა>ცერცველა>ფეტვი>საშემოდგომო ჭვავი>ესპარცეტი. ნიტრატების ყველაზე მაღალი დაგროვების უნარით გამოირჩევიან კომბოსტოს, გოგრის, ნაცარქათამას, ხვართქლას, წიწიბურას, ძაღლყურძენას და სხვა ოჯახების წარმომადგენლები.

ნიტრატებით ჭარბი კვება ამცირებს არა მარტო პროდუქციის სასაქონლო და კვებით ღირებულებას, არამედ აუარესებს მის გემურ თვისებებს, ამცირებს შენახვის უნარიანობას და აჩქარებს ლპობის პროცესს, რაც აიხსნება მათში აზოტის ცილოვანი და არაცილოვანი შენაერთების ამა თუ იმ ჯიშისათვის დამახასიათებელი ოპტიმალურ შემცველობაზე ბევრად მეტი რაოდენობით დაგროვებით.

დიდ საშიშროებას უქმნის ნიტრატებით დაბინძურებული ხილბოსტნეული ადამიანების, განსაკუთრებით კი ბავშვების ჯანმრთელობას, ვინაიდან ეს პროდუქტები ნედლი სახით, ყოველგვარი გადამუშავების გარეშე მოიხმარება. გადამუშავების და დამწნილების პროცესში მნიშვნელოვნად მცირდება მათი შემცველობა.

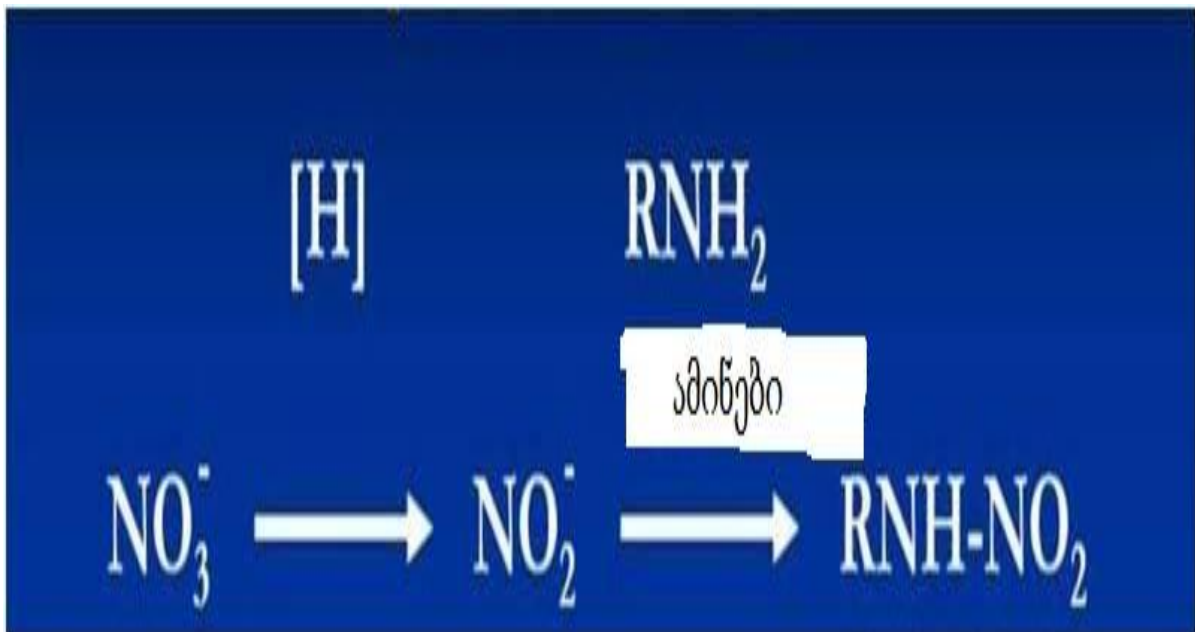
ნიტრატების დასაშვები ნორმა ადამიანის ყოველ კგ წონაზე 5 მგ შეადგენს. ამიტომ, 10 კილოგრამიანი ბავშვისათვის ნახევარი კგ საზამთროთი და ნესვით მიღებული 100 მგ ნიტრატული აზოტი შესაძლებელია ძლიერი მოწამვლის მიზეზი გახდეს. აქედან გამომდინარე, დაუშვებელია ბავშვების ახლად შემოსული საზამთროთი, ნესვით, პამიდორით, კიტრითა და სხვა ბოსტნეულით კვება, რადგან ჭარბად შეთვისებული აზოტი ამ კულტურების ვეგეტაციის დასაწყისში ვერ ასწრებს გადანაწილებას მთელ სავეგეტაციო მასაში და მოსავალში. ამ პერიოდისათვის ფორმირებული ვეგეტატიური ორგანოების და მოსავლის 30-40%-ში გროვდება დიდი რაოდენობით ნიტრატები.



სურათი 1. ნიტრატების გარდაქმნა ორგანიზმში

მოგვიანებით ამ პროდუქტებით ნიტრატებით მოწამვლის საშიშროება მცირდება, მაგრამ მისი გამორიცხვა არ შეიძლება, ვინაიდან ეს კულტურები, განსაკუთრებით საზამთრო და ნესვი, 3-5 _ ჯერ, სალათა, ბოლოკი და მწვანილეული 8-10 ჯერ ნაკლები რაოდენობით აზოტს საჭიროებენ მოსავლის ფორმირებისათვის, ვიდრე მარცლოვანი კულტურები, ამასთან, მათში ძალზე მცირე რაოდენობით სინთეზირდება აზოტის სამარაგო ცილოვანი და არაცილოვანი შენაერთები და ვერ ხერხდება შეთვისებული ჭარბი აზოტის ჩართვა ორგანულ შენაერთებში, რის გამოც ადგილი აქვს ნიტრატების დიდი რაოდენობით დაგროვებას და მოწამვლის საშიშროების გაზრდას.

აღსანიშნავია ის ფაქტი, რომ საკუთრივ ნიტრატები არატოქსიკურები არიან, მაგრამ პროდუქტების შენახვის პროცესში და ცხოველთა და ადამიანის ორგანიზმში, კერძოდ, კუჭში გარდაიქმნებიან ტოქსიკურ ნიტრიტებად, რომელიც უერთდება გემოგლობინის ორვალენტთან რკინას და გადაჰყავს ის სამვალენტთანში. რის შედეგადაც მიიღება მეტგემოგლობინი, რომელსაც არ აქვს ჟანგბადის გადატანის უნარი. მეტგემოგლობინის შემცველობის გადიდება სისხლში 10 %-მდე იწვევს ადამიანის მოწამვლის სიმპტომს, რასაც თან ახლავს ჰაერის ძლიერი უკმარისობა. ნიტრიტები შედიან არაგაცვლით რეაქციაში გემოგლობინთან და წარმოიქმნება ნიტროგემოგლობინი. ამ შენაერთსაც არ აქვს ჟანგბადის გადატანის უნარი, რის გამოც ცოცხალი ორგანიზმის ქსოვილები განიცდიან ჟანგბადით შიმშილს. ამასთან, ნიტრიტები მჟავე არეში რეაგირებენ მეორად ამინებთან და წარმოქმნიან ნიტროზამინებს. ეს შენაერთები იწვევენ კიბოვან დაავადებას და მუტაგენურ სიმახინჯეს. ნიტრატები და ნიტროზამინები იწვევენ აგრეთვე სისხლის გემოგლობინის დაშლას. ნიტროზამინები და ნიტროზამიდები ფლობენ კანცეროგენულ, მუტაგენურ და ემბრიოტოქსიკურ მოქმედებებს.



სურათი 2. ნიტროზამინების წარმოქმნა

საკვებში ნიტრატების კრიტიკული დონე შეადგენს 0,45 %. ნიტრატების მაღალი შემცველობა საზიანოა პირუტყვისათვისაც, მისი სიჭარბე პროდუქტებში ამცირებს პირუტყვის პროდუქტიულობას, აქვეითებს გამრავლების უნარს. ნიტრატების ძალზე მაღალი შემცველობის საკვების გამოყენება იწვევს პირუტყვის მოწამვლას მისი მიღებიდან 1-2 საათში, ხოლო დაღუპვას -10 საათში. აღნიშნულის თავიდან ასაცილებლად, ზრდასრული მსხვილფეხა რქოსანი პირუტყვისათვის, დღე-ღამის რაციონში ნიტრატების შემცველობა არ უნდა აღემატებოდეს 250 მგ-ს .

იმის გამო, რომ პროდუქტებში ნიტრატების ყველგან განსაზღვრის საშუალება არ არსებობს, საჭიროა ყველა ადამიანმა იცოდეს ის ძირითადი განმასხვავებელი სიმპტომები, რითაც დაბინძურებული ხილბოსტნეული განსხვავდება ეკოლოგიურად სუფთა პროდუქციისაგან. პირველი ასეთი განმასხვავებელი ნიშანი არის ის, რომ ნიტრატებით დაბინძურებულ მცენარეებს აქვთ ძალზე მუქი მწვანე შეფერილობა, რაც განპირობებულია მასში აზოტის შემცველი პიგმენტის - ქლოროფილის დიდი რაოდენობით წარმოქმნით. ასეთ მცენარეზე განვითარებული ნაყოფები და თავები სიმწიფის პერიოდშიც ღია მწვანე შეფერილობას ინარჩუნებენ, რაც ნიტრატებით დაბინძურების ერთ-ერთი მაჩვენებელია. ნიტრატებით სუფთა მცენარის ფოთლებს აქვთ ნორმალური მწვანე შეფერილობა.

ცხრილი №4.

ბოსტნეულში, ბახჩეულში, ხილსა და კარტოფილში
ნიტრატების ნორმატიული შემცველობა

პროდუქციის სახე	ნიტრატების ნორმატიული შემცველობა მგ / კგ-ით		პროდუქციის სახე	ნიტრატების ნორმატიული შემცველობა მგ / კგ-ით	
	ღია გრუნტში	დახურულ გრუნტში		ღია გრუნტში	დახურულ გრუნტში
კარტოფილი	250	-	ფოთლოვანი ბოსტნეული სალათა, ისპანახი, ღოღო, სასალათე კომბოსტო, ოხრა ხუმი, ნიახური, ქინძი, კამა და სხვ)	2000	3000
საადრეო კომბოსტო	900	-	ნესვი	90	-
საგვიანო კომბოსტო	500	-	საზამთრო	60	-
საადრეო სტაფილო	400	-	ტკბილი წიწაკა	200	400
საგვიანო სტაფილო	250	-	ყაბაყი	400	400
პამიდორი	150	300	სუფრის ყურძენი	60	-

კიტრი	150	400	ვაშლი	60	-
სუფრის ჭარხალი	1400	-	მსხალი	60	-
თავიანი ხახვი	80	-	ბავშვთა კვების პროდუქტები (დაკონსერვებული ბოსტნეული)	50	-
მწვანე ხახვი	600	800	მარცვლეული	90	-

მეორე განმასხვავებელი ნიშანი არის ნიტრატებით დაბინძურებული პროდუქტების გემური თვისებების დაქვეითება, რაც აიხსნება ერთი მხრივ ასეთ პირობებში შაქრების დაჟანგვის გაძლიერების გამო მათი შემცველობის საგრძნობი შემცირებით, მეორე მხრივ კი შაქრების დაჟანგვის შედეგად დიდი რაოდენობით ორგანული მჟავების წარმოქმნით. ამასთან, ადგილი აქვს მშრალი ნივთიერებისა და მის შემადგენლობაში შემავალი თითქმის ყველა კომპონენტის შემცველობის შემცირებას და წყლის რაოდენობის მკვეთრ გადიდებას, რის გამოც სავსებით დასაშვებია 10 და 15 კგ საზამთროში მშრალი ნივთიერების შემცველობა ერთნაირი იყოს. განსაკუთრებით დაბალია დაბინძურებულ პროდუქციაში ცხიმების, ეთერზეთებისა და სხვა არომატის მიმცემი შენაერთების რაოდენობა.

მესამე განმასხვავებელი ნიშანია ხილბოსტნეულის ნაყოფებში შაქრებისა და აზოტის შემცველი ორგანული შენაერთების შემცველობის უკუპროპორციული დამოკიდებულება. რაც მეტია შაქრების რაოდენობა, მით ნაკლებია ნიტრატების დაგროვების ალბათობა და პირიქით. აზოტით ჭარბი კვება უარყოფითად მოქმედებს კიტრის მოსავლიანობასა და ნაყოფის ხარისხზე. იგი იწვევს ვეგეტატიური ორგანოების გაძლიერებულ ზრდას და ნაყოფმსხმოიარობის შემცირებას. აზოტით ჭარბი კვების საწყის ეტაპზე კიტრის ფოთლების კიდების მთელ გარშემოწერილობაზე თავდაპირველად ჩნდება ვიწრო 3-4 მმ სიგანის უწყვეტი ყვითელი ზოლი, რომელიც შემდგომში თანდათან ფართოვდება და ქსოვილების კვდომის გამო იღებს ყავისფერ შეფერილობას. ამასთან, ფოთლის კიდები ეხვევა ქვემოთ. ამ სიმპტომების აღმოჩენისთანავე საჭიროა ჭარბად შეტანილი აზოტი სარწყავი წყლით ჩაირეცხოს ნიადაგის ქვედა ფენებში, რითაც თავიდან ავიცილებთ ნაყოფებში ნიტრატების დაგროვებას.

ნიტრატებით დაბინძურებულ კიტრის ნაყოფის კანს აქვს მუქი მწვანე შეფერილობა, რომელიც რბილობზე ცვრცელდება. სუფთა ნაყოფის კანი კი ღია მწვანე შეფერილობისაა. ნიტრატებით ძალზე მოჭარბებული კვებისას კიტრი ინვითარებს მცირე რაოდენობით, დეფორმირებულ და მკვეთრ მუქმწვანედ შეფერილ ნაყოფს, რომელიც გამოირჩევა ნიტრატების ზღვრულ დასაშვებ კონცენტრაციაზე (150 მგ/კგ) გაცილებით მაღალი შემცველობით და დაბალი სასაქონლო ღირებულებით.

საზამთროს, ნესვის, ყაბაყის და გოგრის ფოთლებზე და მათი ნაყოფების კანქვეშ მდებარე რბილობზე აზოტის ძალზე მაღალი ნორმების შეტანისას, თითქმის კიტრის ანალოგიური სიმპტომები ფიქსირდება. ამასთან, მათი ნაყოფის რბილობი ბევრად უფრო ღია

შეფერილობისაა, ვიდრე ნორმალურად განვითარებული მწიფე ნაყოფებისა. მაგალითად, საზამთრო ღია წითელი, ნესვი და გოგრა-ღია ყვითელი. ასეთი შეფერილობა არ არის დამახასიათებელი ამ კულტურებისათვის და მიგვანიშნებს აზოტის მინერალური შენაერთების დაგროვების საშიშროებაზე. ამასთან, მათ რბილობში საგრძნობლად შემცირებულია შაქრების შემცველობა, რის გამოც გაუარესებულია გემური თვისებები. გარდა ამისა, ნიტრატების დიდი რაოდენობით შეთვისებამ იმდენად შეიძლება დაარღვიოს ამ კულტურათა კვების პირობები, რომ მათ ნაყოფებში გამოიწვიოს სხვადასხვა ზომის მომწამვლელი ჩანართების წარმოქმნა, რომლებიც ზოგჯერ თვალათაც შესამჩნევია.



ა



ბ



გ

სურათი 3. საზამთრო ა. ნიტრატების გარეშე; ბ. ჭარბი ნიტრატებით
გ. ნესვი ჭარბი ნიტრატებით

პამიდორის ნიტრატებით ჭარბი კვება იწვევს ვეგეტატიური ორგანოების მძლავრ ზრდა-განვითარებას და ნაყოფმსხმოიარობის მკვეთრ შემცირებას. მის ფოთლებს გააჩნიათ მუქი

მწვანე შეფერილობა ნაზი და ფაშარი ქსოვილები, რის გამოც ადვილად ავადდებიან ფიტოფტორით. მწიფე ნაყოფის ყუნწის გარშემოწერილობა მწვანე რჩება, ანალოგიური შეფერილობა აქვს ხშირად რბილობსაც, რაც ნიტრატების მაღალი შემცველობის ერთ-ერთი მთავარი დამადასტურებელი სიმპტომია. დაბინძურებულ ნაყოფებში შესამჩნევად არის შემცირებული შაქრების და მშრალი ნივთიერების შემცველობა, გაზრდილია ორგანული მჟავებისა და წყლის რაოდენობა, რითაც მკვეთრადაა გაუარესებული გემური თვისებები. პამიდორის ნაყოფებში ნიტრატების ძალზე ჭარბი შემცველობის დროს, რბილობში შეიძლება წარმოიქმნას სხვადასხვა შეფერილობისა და ზომის მომწამვლელი ჩანართები, რაც კიდევ უფრო ზრდის ასეთი ნაყოფების საკვებად გამოყენების საშიშროებას.

კომბოსტოს თავის გარეთა ფოთლებს ნიტრატებით ნორმალური კვებისას, აქვთ ღია მწვანე შეფერილობა. ნიტრატებით დაბინძურების შემთხვევაში გარეთა ფოთლები იღებენ მწვანე შეფერილობას, ხოლო შიგა _ მეოთხე, მეხუთე და ა.შ. ფოთლები, რომლებიც წესით თეთრი ფერის უნდა იყოს არის ღია მწვანე. ამასთან, გარეთა ფოთლების ფირფიტის მთელ გარშემოწერილობაზე ჩნდება 5-7მმ სიგანის მკვდარი ქსოვილების ყავისფერი ზოლი. მისი ქიმიური შედგენილობა და გემური თვისებები სხვა კულტურების ანალოგიურად იცვლება. ასეთი დაბინძურებული კომბოსტო შესაძლებელია მარტო დასამწნილებლად იქნეს გამოყენებული, რომლის პროცესშიც მნიშვნელოვნად მცირდება ნიტრატების რაოდენობა.

კარტოფილის ფოჩს აზოტის ჭარბი რაოდენობით შეთვისებისას აქვს მუქი მწვანე შეფერილობა და ასეთ პირობებში ფორმირებულ ტუბერებსაც გადაჰკრავს მკრთალი მწვანე შეფერვა, განსაკუთრებით კანქვეშა ქსოვილებს. მკვეთრად არის გაზრდილი მასში ამ ელემენტის ცილოვანი და არაცილოვანი შენაერთების შემცველობა, რაც იწვევს მათ ლპობას, კვებითი ღირებულების და შენახვისუნარიანობის შემცირებას.

ნიტრატებით დაბინძურებული ტუბერები მოხარშვის შემდეგ ხდება წებვადი, ნაკლებად ფხვიერი, უარომატო, სწრაფად მუქდება და იღებს ძალზე ღია მოშავო შეფერილობას. ჰაერზე სწრაფად მუქდება გათლილი ნედლი კარტოფილიც, რაც დაკავშირებულია ჰაერის ჟანგბადისა და ფერმენტების გავლენით ამინომჟავების-თიროზინისა და მელანინის დაჟანგვასთან, მუქად შეფერილ ნაერთებს წარმოქმნიან ფენოლური ნაერთები და რკინა. კარტოფილის ტუბერების გამუქების თავიდან აცილება შესაძლებელია კალიუმისა და სპილენძის მაღალი ნორმების გამოყენებით, რომლებიც ნახშირწყლებისა და სახამებლის შემცველობას ადიდებენ, რომელთა დაშლის პროდუქტების დიდი ნაწილი ამიაკის შებოჭვაზე იხარჯება.



სურათი 4. ნიტრატების შემცველობის შემოწმება ნიტრატომეტრით

მწვანილეული მცენარეების, სალათის და ბოლოკის ფოთლებს ნიტრატების მაღალი შემცველობის შემთხვევაში გააჩნიათ მუქი მწვანე შეფერილობა. მწვანილი ივითარებს 20 სმ გრძელ ღეროს, მისი ფოთლების გასრესვის შემთხვევაშიც ნაკლებად შეიგრძნობა ამა თუ იმ სახეობისათვის დამახასიათებელი სურნელება, რაც აიხსნება ეთერზეთების შემცველობის მკვეთრი შემცირებით.

ნიტრატების მცირე შემცველობისას სტაფილოს სიგრძე 20 სმ-არ უნდა აღემატებოდეს, ბოლოკის დიამეტრი კი 4 სმ-ს.

აზოტის დიდი რაოდენობის შეთვისებისას ყურძენში მცირდება შაქრიანობა და იზრდება მჟავიანობა. ყურძნის მარცვლის კედელი თხელდება, რის გამოც ჭარბტენი ან პირობებში ადვილად სკდება და ლპება. აზოტით მოჭარბებული კვებისას, ღვინო მასალაშიც გადადის დიდი რაოდენობით ცილოვანი და არაცილოვანი შენაერთები, რის გამოც ასეთი ღვინო ცუდად იფილტრება, ადვილად იმღვრება და მეტად დაბალი სასაქონლო ღირებულებისაა.

ჩაის ფოთოლში ნიტრატების მაღალი შემცველობისას მცირდება ტანინისა და ექსტრაქტული ნივთიერების რაოდენობა, რის გამოც ასეთი ჩაისაგან დაყენებული ნაყენის წრაფად იმღვრება და არ აქვს დამახასიათებელი სპეციფიკური არომატი და სურნელება.

ნიტრატებით და აზოტის ცილოვანი და არაცილოვანი შენაერთებით დაბინძურებული ხილის ნაყოფები ღია მწვანე შეფერილობისაა, რაც მეტად დაუმწიფებელია ბოსტნეული და ნაყოფები, მით მეტი რაოდენობით ნიტრატებს შეიცავს. ამასთან რაც სქელია ხილის ან ბოსტნეულის კანი, გარდა პომიდორისა, მით ნაკლები რაოდენობის ტოქსინები აღწევენ რბილობში. ციტრუსების ნაყოფები მწვანე შეფერილობის, რაც არადამახასიათებელ სიმპტომს წარმოადგენს. ამგვარი ნაყოფები უგემურია, ადვილად ლპება და არ ინახება. არ შეიძინოთ არც ძალიან დიდ ზომის და არც ძალიან პატარა ზომის ადრეული ნაყოფები.

ზემთ მოტანილი ნიტრატების ჭარბად დაგროვებისათვის დამახასიათებელი სიმპტომები შეიძლება გამოწვიონ სხვა ფაქტორებმაც. მაგალითად, მკვახე ნაყოფების დაკრეფამ – მწვანე შეფერილობა და არადამაკმაყოფილებელი გემური თვისებები, ხოლო რწყვის ნორმებისა და ვადების დარღვევამ ინტენსიური ლპობა, გემური თვისებების და შენახვის უნარიანობის მკვეთრი დაქვეითება. ყოველივე ზემო თქმულიდან გამომდინარე, სპეციალისტების ჩარევის გარეშე გაძნელებულია ერთმანეთისაგან გავარჩიოთ ნიტრატებით დაბინძურებული და გარემოფაქტორების არახელსაყრელი მოქმედების შედეგად გამოწვეული ცვლილებები, ამიტომ, უმჯობესია თავი შევიკაოთ ასეთი საეჭვო პროდუქტების შექენისაგან.

1.3 საკვებ პროდუქტებში ნიტრატების ჭარბი რაოდენობით დაგროვების ხელშემწყობი პირობები და მისი თავიდან აცილების გზები

ნიტრატების დაგროვება სასოფლო-სამეურნეო პროდუქტებში დამოკიდებულია აზოტიანი სასუქების ნორმებსა და დოზებზე, განათებისა და დღის ხანგრძლივობაზე, ღრუბლიანობის ინტენსივობაზე, თესვის ვადაზე, კვების არეზე. ჩახშირებულ და დაჩრდილულ ნათესებში ნიტრატების შემცველობა მაღალია.

საკვებ პროდუქტებში ნიტრატების დაგროვებას ხელს უწყობს მცენარეთა არაბალანსირებული ცალმხრივი კვება, რაც შეიძლება გამოიწვიოს როგორც ნიადაგის დაბალმანაყოფიერებამ, ისე აზოტიანი სასუქების მაღალი ნორმების გამოყენებამ. ბოსტნეულისა და ბაღჩეულის ნიტრატებით დაბიძურებას იწვევს არახელსაყრელი გარემო ფაქტორებიც. ნიტრატების დაგროვება ძლიერდება, როცა დაქვეითებულია ფოტოსინთეზის აქტივობა. ამ შემთხვევაში ნახშირწყლების სინთეზი და ნიტრატების ამიაკად გარდაქმნა შემცირებულია.


მაღალი ნაყოფიერების მქონე ნიადაგი ღარიბია მთელი რიგი მიკრო და მაკრო ელემენტებით, რომლებიც განსაზღვრავენ მცენარეში ისეთი სასიცოცხლო პროცესების წარმართვას, როგორებიცაა: ფოტოსინთეზის, ნახშირწყლების წარმოქმნისა და გადანაცვლების, ფერმენტაციის, სუნთქვის, დუღილის, გამრავლების და სხვა პროცესების ნორმალურად წარმართვას. ყოველივე ეს იწვევს მცენარის ზრდის შეფერხებას ან შეჩერებას და მოსავლის დონის შემცირებას. სწორედ ამ შემთხვევაში ხდება ჩვენს მიერ შეტანილი აზოტის ოპტიმალური ნორმა მაღალი და ადგილი აქვს ნიტრატების დაგროვებას.

მიკროელემენტების Zn, B, Mn, Co და სხვათა ოპტიმალური შემცველობისა მცენარეში საკმაო რაოდენობით წარმოიქმნება აზოტის შემცველი ორგანული შენაერთები, რაც უზრუნველყოფს მასში არსებული მინერალური აზოტის ჩართვას რთულ ორგანულ შენაერთებში და მათ გაუვნებელყოფას.

ნიტრატების აღდგენა უმთავრესად ხდება სინათლეზე. მისი ინტენსივობის შემცირება აფერხებს ნიტრატების აღმდგენი ფერმენტის ნიტრორედუქტაზას აქტივობას, რაც იწვევს ნიტრატების დაგროვებას. აღნიშნულის გამო ნიტრატები უფრო ინტენსიურად გროვდება საკვებ პროდუქტებში, ღია გრუნტთან, შედარებით დახურულ გრუნტში.

ჭარბი ნალექების მოსვლისა და ღრუბლიან პერიოდში მცირდება განათების ინტენსივობა, ნაკლები რაოდენობით წარმოიქმნება ნახშირწყალი, იზრდება მცენარეში ნიტრატების შელწევა და დაგროვება.

ნიადაგისა და ჰაერის ტემპერატურის დაწევას წრაფად ამცირებს ცილოვანი აზოტის წარმოქმნას მცენარეში და ხელს უწყობს ნიტრატების დაგროვებას. თბილ დღეებში პირიქით მცირდება ნიტრატების შემცველობა.



ბოსტნეული	ჭარბი დაგროვების ზონა
კარტოფილი	კანი და გორგლის შიგთავსი
ჭარხალი	ძირხვეწის ზედა და ქვედა ნაწილები
კიტრი	კანი და რბილობის ნაწილი ყუნწთან
სტაფილო	ძირხვეწის ცენტრალური ბოლო ნაწილი

სურათი 5. ბოსტნეულის სხვადასხვა ნაწილებში ნიტრატების განაწილება

დაბალი აგროტექნოლოგიური ფონი ამცირებს მოსავლის დონეს. ამ შემთხვევაში მოსავლის 1 ც-ზე მოდის გაცილებით მეტი სასუქი, ვიდრე აგროწესებით არის გათვალისწინებული. შედეგად მეტი ნიტრატი გროვდება, ვიდრე მისი დასაშვები უკანასკნელი ზღვარია. აზოტიანი სასუქების ჭარბი რაოდენობით გამოყენებით და მათი შეტანის ვადების დარღვევით, როცა მთელი ნორმა შეიტანება გამოკვებაში, აგრეთვე იწვევს საკვებში ნიტრატების ჭარბად დაგროვებას.

ნიტრატების მაქსიმალური რაოდენობა გროვდება მცენარეში ნატრიუმის, კალციუმის, ამონიუმის გვარჯილის გამოყენებისას. ამ მაჩვენებლებით მეორე ადგილზეა ამონიუმის სულფატი და შარდოვანა. ნიტრატების დაგროვების თავიდან ასაცილებლად, საჭიროა განხორციელდეს:

1. აზოტის ოპტიმალური ნორმის გაანგარიშება მოსავლის დონის და ნიადაგში არსებული მისი მარაგის გათვალისწინებით. სასურველია დაბალი ნაყოფიერების ნიადაგებზე ფოსფორის, კალიუმის და მიკროელემენტების დაბალი შემცველობისას, აზოტის ნორმები ბოსტნეულის, ბაღჩეულის და კარტოფილის კულტურებში, ასევე მწვანის, ბოლოკის და სალათის ქვეშ განახევრდეს.

2. ნიტრატების დაგროვების შესამცირებლად საჭიროა ყურადღებით შეირჩეს აზოტიანი სასუქების ფორმები. ზამთრის თვეებში და ცუდი განათების დროს, უპირატესობა უნდა მიენიჭოს ამონიაკური და ამიდური ფორმის აზოტიან სასუქებს, საჭიროა ნელმოქმედი აზოტიანი სასუქების გამოშვება-გამოყენების გაფართოება. მათი შეტანით 5 - 10-ჯერ მცირდება ნიტრატების შემცველობა.

3. აზოტიანი სასუქები შეტანილი უნდა იქნას წილადობრივად – რამდენჯერმე და არაერთბამად, როგორც წარმოებაში აკეთებენ. წილადობრივი შეტანისას მაღალი ნორმების შემთხვევაშიც არ გროვდება ნიტრატი, პირიქით, თითქმის ორჯერ მცირდება მისი შემცველობა. წილადობრივი შეტანა საშუალებას იძლევა საჭიროების შემთხვევაში უარი ვთქვათ აზოტის მეორე, მესამე ან მეოთხე გამოკვებაში შეტანაზე.

4. საჭიროა შეირჩეს ისეთი ბოსტნეული კულტურების ჯიშები, რომლებიც ნაკლები რაოდენობით აგროვებენ ნიტრატებს. მაგ.: კომბოსტოს ჯიშში - „ზამთრის საჩუქარი“,

პამიდორი – „ვოლგოგრადი“_ 5/195; სტაფილო „შანტენე“_ 2/461; ხახვი – „ვერტუჟანსკი“, „სტროგუნოვსკი“, ბოლოკი – „იიგევა“ და სხვ.

5. უნდა შეწყდეს ისეთი მელიორანტებისა და პესტიციდების გამოყენება, რომლებიც ხელს უწყობენ ნიტრატების დაგროვებას. მაგალითად, პრომეტრინის და ალიპურის გამოყენება ზრდის ნიტრატების შემცველობას, კირის გამოყენება ამცირებს,

6. მორწყვისას უფრო ნაკლები რაოდენობით ნიტრატი გროვდება, ვიდრე მის გარეშე, ამიტომ, ურწყავებში საჭიროა 20-30 პროცენტით შემცირდეს აზოტიანი სასუქის ნორმა და საჭიროების შემთხვევაში უარი უნდა ვთქვათ გამოკვებაში მათ შეტანაზე.

7.სათბურებში არ უნდა დაეუშვათ ნათესების ჩასქელება, რადგან ეს იწვევს დაჩრდილვას და ნიტრატების დაგროვების გაძლიერებას.

8. ინჰიბიტორების ნ-სერვე და სხვათა გამოყენებით, ფერხდება ნიტრიფიკაციის პროცესი (ნიტრატის ამიაკად გარდაქმნა) და აზოტიანი სასუქების კონსერვაცია ხდება ამიაკურ ფორმაში და 3 -5-ჯერ მცირდება ნიტრატების დაგროვება.

ნიტრატების დაგროვების საშიშროება კიდევ უფრო მაღალია დახურულ გრუნტში ბოსტნეული კულტურების მოყვანისას, სადაც აზოტიანი სასუქების უფრო მაღალი ნორმები გამოიყენება, ვიდრე ღია გრუნტში, ხოლო განათება არასაკმარისია, რაც კიდევ უფრო ადიდებს ნიტრატებით დაბინძურებას.

1.4 მინერალური სასუქების როლი საკვები პროდუქტების დაბინძურებაში

ფოსფორიანი სასუქების გამოყენებას რამდენიმე ათეული წლის ისტორია აქვს. ამ სასუქების დადებით მოქმედებასთან ერთად, ცნობილია მისი შემცველი მინარევების უარყოფითი გავლენა პროდუქციის ხარისხზე და ნიადაგში მიმდინარე პროცესებზე. ფოსფორიანი სასუქები, მძიმე ლითონებთან კადმიუმთან, ტყვიასთან, სპილენძთან, თუთიასთან და სხვებთან ერთად, შეიცავენ ისეთ რადიოაქტიურ ელემენტებს, როგორებიცაა ურანი, რადიუმი და თორიუმი.

ფოსფორიანი სასუქების სისტემატური გამოყენებისას თანდათან იზრდება ნიადაგში მძიმე ლითონებისა და რადიოაქტიური ელემენტების შემცველობა, აქედან კი თანდათან გადადის და გროვდება მცენარეებში ორგანულ ნივთიერებებთან ერთად. დაბინძურებული მცენარეული პროდუქტებით კვებისას გადადის ადამიანისა და ცხოველის ორგანიზმში და მრავალ არასასურველ მოქმედებას იწვევს.

ფოსფორიტის ფქვილის, სუპერფოსფატის, ამოფოსის, დიამოფოსის, ნიტროფოსის, ნიტროამოფოსის და სხვათა სისტემატური გამოყენებისას ნიადაგში, წყლებში და მცენარეებში იზრდება ფტორის შემცველობა. მცენარეში ფტორის დიდი რაოდენობით დაგროვება იწვევს მის დაჩაგვრას და ზრდის შეფერხებას. ნორმალურ პირობებში მარცვალში მისი შემცველობა 0,2-7,1, ნამჯაში - 2-7, კარტოფილში - 0,2-0,9, ჭარხალში -0,2-0,6, თივაში 0,2-2,3 მგ/კგ-ს შეადგენს.

ფტორის ფიზიოლოგიური როლი მცენარეში ჯერ კიდევ არ არის კარგად შესწავლილი. ის ინგიბიტორულ გავლენას ახდენს ფოსფორის შემცველი ფერმენტების მოქმედებაზე, მათ შორის ფოსფატაზას აქტივობაზეც. მისი მაღალი შემცველობა უარყოფით გავლენას ახდენს ფოტოსინთეზზე, ცილების ბიოსინთეზზე, არღვევს ფერმენტების აქტივობას და ნივთიერებათა ცვლის პროცესებს, რასაც საბოლოო ჯამში, მიყვავართ მცენარეში მიმდინარე ბიოქიმიური პროცესების დარღვევამდე და მათ დაჩაგვრამდე. უარყოფითად მოქმედებს იგი ნაყოფების განვითარებაზეც.



სურათი 6. ქიმიური საშუალებების გამოყენება

ფტორით გაჭუჭყიანებულ რაიონებში მისმა შემცველობამ მცენარეში შეიძლება 2000 მგ-ს მიაღწიოს 1კგ მშრალ მასაზე, ხოლო მისი შემცველობის დასაშვები, ზღვრული ნორმა შეადგენს: მსხვილფეხა საქონლისათვის – 30-50, ღორისა და ცხვრისათვის – 100 და ფრინველებისათვის – 300 მგ 1კგ მშრალ მასაზე.

ფტორი ყველაზე ხშირად ხდება შინაური ცხოველების მოწამვლისა და დაღუპვის მიზეზი. ფტორით ცხოველების ინტოქსიკაცია ხდება არამარტო სასუნთქი ორგანოების გზით, არამედ დასნებოვნებული საკვებითაც. ფტორი მცირე რაოდენობით აუცილებელია ცხოველებისათვის. იგი მონაწილეობს ძვლის შენებაში, კბილების სიმტკიცეში და სხვ. მაგრამ, ფტორით ძლიერ დაბინძურებული საკვებით ცხოველების კვება ქრონიკულ ინტოქსიკაციას იწვევს, რომელსაც ფლუოროზი ეწოდება.

ამ დროს ცხოველი თანდათან იკლებს წონაში, მცირდება წველადობა და რძეში ცხიმის შემცველობა. გარდა ამისა, ფტორის მინერალური ნაერთები ძლიერი ინსექტიციდებია, ანადგურებენ მწერებს. ფტორით დაბინძურებულ რაიონებში თითქმის შეუძლებელია ფუტკრის მოშენება, რადგან ამ ელემენტის მიმართ ფუტკარი ძალზე მგრძობიარეა.

ცხოველთა საკვებში ფტორის მაღალი შემცველობისას მცირდება მათი პროდუქტიულობა და ზრდა-განვითარება, რასაც ხშირად მივყავართ პირუტყვის მოწამვლამდე. ფტორის შემცველობა ცხოველთა და ფრინველის რაციონში არ უნდა აღემატებოდეს ქათმებისათვის 150 მგ/კგ, ინდაურისათვის 100, ცხენისათვის 90, ღორისათვის 70, ცხვრისათვის 50, ძროხისათვის 30 მგ/კგ.

თუ ადამიანი სისტემატურად იღებს ისეთ წყალს, რომელშიც ფტორის შემცველობა 1 მგ-ზე ნაკლებია ლიტრში, შეინიშნება კბილების კარიესით დავადება. ე.ი. ირღვევა კბილების ემალის. ამის თავიდან ასაცილებლად მრავალ ქვეყანაში აწარმოებენ წყლების ფტორირებას 1 მგ/ლ ფტორის დამატებით. თუ მისმა რაოდენობამ წყალში 10 მგ/ლ მიაღწია, შეინიშნება ფტორით მოწამვლა.

კალიუმის სასუქების ბალასტში შემავალი ქლორი, ნატრიუმი, დარიშხანი და მძიმე ლითონები ტყვია, თუთია და კადმიუმი იწვევენ მცენარეთა დაჩაგვრას.

ცხოველთა ჯანმრთელობაზე უარყოფითად მოქმედებს საკვებში კალიუმის (K) მაღალი შემცველობა 1,8-2,0% ან კალიუმის ოქსიდი (K_2O) 2,5-3,0%. მრავალრიცხოვანი ცდებით დადგინდა, რომ აზოტის მაღალი დოზების გამოყენება გავლენას არ ახდენს, ან ამცირებს კალიუმის შემცველობას ბალახებში, მაშინ როცა, კალიუმის სასუქების გამოყენება ზღვრულ დონემდე ადიდება.

1.5 პესტიციდებით და დიოქსინით მცენარეული პროდუქტების დაბინძურება

პესტიციდები მცენარის სხვადასხვა ორგანოებში მოხვედრილი პესტიციდები დაუშლელად რჩება ერთი კვირიდან - რამდენიმე კვირის განმავლობაში. მაგალითად, სასოფლო-სამეურნეო კულტურების სხვადასხვა ორგანოში მოხვედრილი ჰექსაქლორანის, პოლიქლორკამფენის და კელტანის დაშლისათვის საჭიროა 150 დღე.

მცენარეზე მოხვედრილი პესტიციდები იცვლებიან რაოდენობრივად და ხარისხობრივად. უმეტესი ნაწილი განიცდის აორთქლებას, დაშლას, აღდგენას, დეჰალოგენიზაციას, იზომერიას და მათი მნიშვნელოვანი რაოდენობას ცილდება მცენარეზე ქარისა და წვიმის გავლენით. ნაწილი პესტიციდებისა რჩება მცენარის სხვადასხვა ორგანოში და არ გადაადგილდება ქსოვილების შიგნით. მათ შეიძლება გავლენა მოახდინონ ნივთიერებათა ცვლის პროცესზე, შეცვალონ მისი შედგენილობა და პროდუქციის კვებითი ღირებულება.

პესტიციდების დაშლის სიჩქარეზე მოქმედებს მზის სინათლის ულტრაიისფერი სხივები და არეს რეაქცია pH. პესტიციდების ნარჩენების გარდაქმნის დროს, შეიძლება წარმოიქმნას შუალედური შენაერთები, რომელთაც აქვთ მაღალი ბიოლოგიური აქტივობა. შუალედური ნაერთები უფრო საშიში არიან, ვიდრე საწყისი ნივთიერებები. პესტიციდების ტრანსფორმაციის და მეტაბოლიზმის პროდუქტები მცენარეში ავლენენ არამარტო მაღალტოქსიკურობას, არამედ ახდენენ ტერაგენულ და კანცეროგენულ გავლენას.

პესტიციდების მოქმედების საშიშროების შესამცირებლად სპეციალისტები რეკომენდაციას იძლევიან გაანგარიშებული იქნას მათი მავნეობის ეკონომიკური ზღვრები, შეიცვალოს მცენარეთა დაცვის ქიმიური მეთოდები ბიოლოგიურით. ფართოდ იქნეს გამოყენებული მავნე ორგანიზმების რიცხოვნობის შემცირების უფრო ნაკლებად საშიში საშუალებები.

ცხრილი 5.

პესტიციდების ზღვრული დასაშვები კონცენტრაცია საკვებში (მგ/კგ)

№	პესტიციდები	მეწველი საქონელი, კვრცხის მდებელილი ფრინველი	სასუქი, პირუტყვი და ფრინველი	№	პესტიციდები	მეწველი საქონელი, კვრცხის მდებელილი ფრინველი	სასუქი, პირუტყვი და ფრინველი
1	აკრექსი	0,5	1,0	24	ლებაციდი	»	1,2
2	ალდრინი	არ დაიშვება	არ დაიშვება	25	მეტათიონი	არ დაიშვება	0,5
3	ექტელიკი დილდრინი)	არ დაიშვება	1,0	26	მეტაფოსი	1,0	1,0
4	ანთიო	2,0	2,0	27	მეთილმერკაპტოსი	1,0	2,0
5	ატრაზინი	1,0	1,0	28	მეთილნიტროფოსი	არ დაიშვება	არ დაიშვება
6	ბაზაგრანი	0,5	0,5	29	დარიზხანის შემცვ. ელი პრეპარატები	35	35
7	ბუტიფოსი	3,0	3,0	30	არაორგანული ბრომიდები	არ დაიშვება	0,25

8	ბალექსონი	-	0,6	31	პოლიქლორკა მფენი	»	0,25
9	ბოლატონი	არ დაიშვება	0,6	32	პიქლორპინენ ი	»	0,5
10	გხცგ(იზომ ერებ. ჯამი)	0,05	0,2	33	ნატრიუმის როდანიტი	»	არ დაიშვება
11	ჰეპტაქლორ ი	არ დაიშვება	არ დაიშვება	34	ვერცხლისწყლ ის პრეპარატები	1,0	1,0
12	დდტ	0,05	0,05	35	სევინი	არ დაიშვება	არ დაიშვება
13	დებოსი	არ დაიშვება	0,25	36	ტმტდ	10	10
14	დნოკი	»	არ დაიშვება	37	გოგირდნახში რბადი	არ დაიშვება	2,0
15	2,4 დ	0,1	0,6	38	სამქლორიანი მეტაფოს-3	2,0	2,0
16	დინიტროო რტოკრეზო ლი	არ დაიშვება	არ დაიშვება	39	ფოსფამიდი	2,0	2,0
17	დურსბანი	0,2	0,2	40	ფტალოფოსი	1,0	3,0
18	დილორი	არ დაიშვება	0,1	41	ქლოროფოსი	1,0	0,05
19	ვალექსონი	-	0,6	42	ქლორეთანოლ ი	არ დაიშვება	50
20	ვოლატონი	არ დაიშვება	0,6	43	ოთხქლორიან ი ნახშირბადი	50	არ დაიშვება
21	ზოლონი	»	1,0	44	ფენტიურამი	არ დაიშვება	2 საქონლისა თვის) 1(ფრინველ ი-სათვის
22	კარბოფოსი	2,0	5,0	45	რეგლონი	2 (საქონლისა თვის) 1 (ფრინველი სათვის)	0,02
23	კელტანი	არ დაიშვება	0,05	45	ენტამი	0,01	0,5

პესტიციდებით ადამიანისა და ცხოველების მოწამვლის წყარო შეიძლება გახდეს, მაგალითად, მოწამლული მარცვალი ან სხვა საკვები პროდუქტი, ამ შემთხვევაში ადამიანის მოწამლავი ნივთიერებებით ინტოქსიკაცია მიმდინარეობს შემდეგი კვებითი ჯაჭვით: მოწამლული მარცვალი – ცხოველის ხორცი – ადამიანი ან მოწამლული მარცვალი (პური) – ადამიანი.

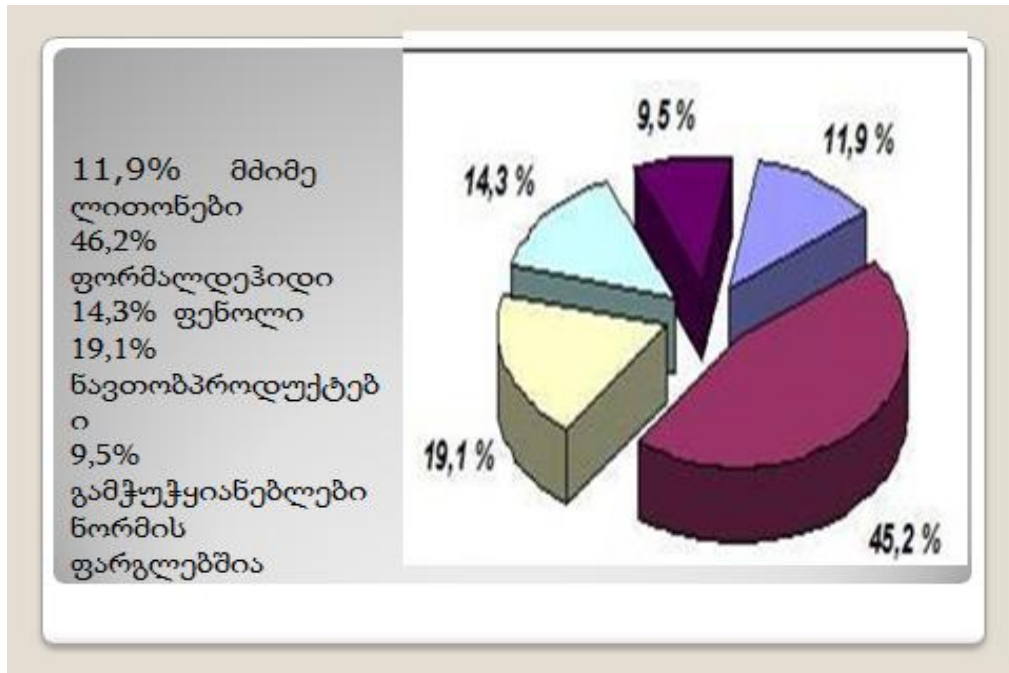
დიოქსინები. დიოქსინები ძლიერ მომწამვლელი შხამებია, რომლებიც მცენარეში შედიან დაბინძურებული ნიადაგიდან. ნიადაგის 1 მგ/კგ-ით ამ ტოქსიკანტით დაბინძურებისას, მისი კონცენტრაცია მცენარის ფესვთა სისტემაში შეადგენს 3-10 %, მიწის ზედა ორგანოებში 0,3-10 %.

მიწის ზედა ორგანოებმა დიოქსინი შეიძლება შეითვისონ დაბინძურებული ჰაერიდან. დიოქსინს დიდი რაოდენობით ითვისებენ ტუბერიანი და ძირხვენა კულტურები. მცენარის მიერ შეთვისებული დიოქსინი ერთვება ტროფიკულ ჯაჭვში, რაც ძალზე საშიშია როგორც ცხოველებისათვის, ისე ადამიანისათვის.

1.6 სასოფლო-სამეურნეო პროდუქტების მძიმე ლითონებით დაბინძურება

მცენარეული და ცხოველური პროდუქციის ხარისხი და ეკოლოგიური უსაფრთხოება დამოკიდებულია მათში მძიმე ლითონების შემცველობაზე.

მძიმე ლითონების ჯგუფში შედის 40 მდე ქიმიური ელემენტი (ვერცხლისწყალი, ტყვია, კალა, კადმიუმი, სპილენძი, კობალტი მანგანუმი, ქრომი, თუთია, ნიკელი, სელენი, მოლიბდენი და სხვ), რომელთაც გააჩნია 5 გ/სმ³ სიმკვრივე და 50 ერთეულზე მეტი ატომური მასა. საჭიროა აღინიშნოს, რომ ამ ჯგუფის მთელი რიგი ელემენტები-სპილენძი, თუთია, კობალტი, მანგანუმი, რკინა, მოლიბდენი და ა.შ. ფერმენტების ძირითადი შემადგენელი ნაწილები არიან და მონაწილეობენ მცენარეული ორგანიზმის სასიცოცხლო პროცესებში. ამ ელემენტების მცირე კონცენტრაციებს სასოფლო-სამეურნეო კულტურების ქვეშ იყენებენ სასუქად, ხოლო ცხოველთა რაციონში მინერალური კვებისათვის. მძიმე მეტალებს მათ უწოდებენ მაშინ, როცა ისინი ეკოსისტემაში მაღალი კონცენტრაციებით მოიპოვებიან.



სურათი 7. გარემოს გაჭუჭყიანება სხვადასხვა გამჭუჭყიანებლებით

მძიმე ლითონები წარმოადგენენ ბიოსფეროს განუყოფელ ნაწილს და მინიმალური რაოდენობით აუცილებელი არიან როგორც უმაღლეს საფეხურზე მყოფი მცენარეებისათვის, ისე ცხოველებისათვის და ადამიანებისათვის. ამასთან, არამარტო მძიმე ლითონები, არამედ ყველა მაკრო და მიკროელემენტი, რომლებიც ჭარბად მოიპოვებიან ნიადაგში, შეიძლება გახდნენ ყოველივე ცოცხალის მოწამვლის მიზეზი. ნიადაგის ხსნარში მათი გადიდებული კონცენტრაცია მთლიანად აჩერებს მცენარეთა ფესვთა სისტემის ზრდას და იწვევს ხმობას.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16								
4	ძირითადი მძიმე ლითონები												V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se
5	Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo			Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te							
6	Cs	Ba	La	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi									
	იშვიათი მძიმე მეტალები																							
л				Ce	Pr	Nd			Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu						
А				Th		U																		

სურათი 8. მძიმე ლითონები

მინერალური და ორგანული სასუქების მაღალი ნორმების, ქალაქის ნაგვისგან დამზადებული კომპოსტების, მდინარის მიერ მოტანილი და წყალსატევებიდან ამოღებული შლამისა და სხვა ანარჩენების კულტურათა გასანოციერებლად გამოყენებისას, სასოფლო-სამეურნეო პროდუქტებში გროვდება მძიმე ლითონები: Zn, Mn, Se, Cu, Cd, Cr, Pb, Ni, Hg და სხვ. მათგან ყველაზე ტოქსიკურია ვერცხლისწყალი, დარიშხანი, კადმიუმი და ტყვია. ამ ლითონების შენაერთები საკმაოდ მდგრადია და ტოქსიკურობას ისინი ინარჩუნებენ დიდი ხნის განმავლობაში. გარდა სასუქებისა, ატმოსფეროს მძიმე ლითონებით ძლიერი დაბინძურებისას, მათი მსხვილი და მძიმე ნაწილაკები ილექებიან დაბინძურების წყაროსთან ახლოს, უფრო მსუბუქი და წვრილი ნაწილაკები გადაადგილდებიან მნიშვნელოვან მანძილზე, ხვდებიან ნიადაგში და შეითვისებიან მცენარეთა ფესვთა სისტემის მიერ, ნაწილი კი ხვდება უშუალოდ მცენარეთა ფოთლის ზედაპირზე და შეითვისება ფესვგარეშე გზით. დაბინძურების ადგილიდან დაშორებით თანდათან მცირდება მცენარეში მძიმე ლითონების კონცენტრაცია.

ცხრილი № 6
მცენარეში ელემენტთა ნორმალური კონცენტრაცია და მათი გამოტანა

№	ელემენტი	ნორმალური კონცენტრაცია მგ/კგ მშრალ ნივთიერებაში	მცენარეების მიერ წლიური გამოტანა	№	ელემენტი	ნორმალური კონცენტრაცია მგ/კგ მშრალ ნივთიერებაში	მცენარეების მიერ წლიური გამოტანა
1	დარიშხანი	0,1-1,0	1	9	ფტორი	2-20	20-300
2	ბორი	30-75	200	10	ვერცხლ ისწყალი	0,005-0,01	0,2-1,5
3	ბერილიუმი	0,1	0,5	11	ნიკელი	0,04-3,0	10-30
4	ბრომი	15	50	12	ტყვია	0,1-5,0	1-80
5	კადმიუმი	0.05-0,2	0,3	13	სტიბიუმი	0,06	1-5
6	კობალტი	0,3-0,5	1	14	სელენი	0,2-2,0	1-15
7	ქრომი	0,2-1,0	1	15	კალა	0,8-6,0	5
8	სპილენძი	2-12	30-150	16	თუთია	15-150	100-500

მძიმე ლითონების მიერ ატმოსფეროს, ნიადაგის და წყლების დაბინძურება საგანგაშოა იმ თვალსაზრისით, რომ შემდგომში ისინი იწვევენ არამართო კულტურათა პროდუქტიულობის შემცირებას, არამედ ბუნებრივად შექმნილი ფიტოცენოზის და ორგანოგენეზის პროცესის დარღვევას, ასევე პროდუქციის ჰიგიენური ხარისხის გაუარესებას, რადგან დაბინძურებული მცენარის ნაცარში გაზრდილია როგორც მძიმე ლითონების, ისე რადიონუკლიდების შემცველობა.

დაავადებები

Pb	Hg
Cd	Zn
Ni	Cr

➔

- ათეროსკლეროზი
- პოლინეფრიტი
- ჰიპერტონია
- ძვლის ტვინის გაღიზიანება
- მხედველპზის დაკარგვა

სურათი 9. მძიმე ლითონებით გამოწვეული უარყოფითი შედეგები

აქედან გამომდინარე, მაღალი კვებითი ღირებულების დაბინძურებული პროდუქცია შესაძლებელია ადამიანის ჯანმრთელობისათვის საშიში გახდეს, თუ მის ნაცარში რადიუმის, პოლონიუმის, სტრონციუმის, კობალტის, ნიკელის, ვერცხლისწყლის, კადმიუმის, ტყვიის და სხვა მძიმე ლითონების შემცველობა მეტია მათ ზღვრულ დასაშვებ ბკონცენტრაციაზე. საქმეს ართულებს ის გარემოებაც, რომ სასოფლო-სამეურნეო კულტურები რაიმე პათოლოგიური ცვლილებებისა და მოწამვლის სიმპტომების გამოვლინების გარეშე, შესაძლოა შეიცავდნენ მძიმე ლითონების, რადიოაქტიური და ტოქსიკური შენაერთების ისეთ რაოდენობას, რომელიც მავნეა ადამიანისა და ცხოველთა ჯანმრთელობისათვის.

საერთოდ, ცნობილია, რომ ნიადაგში მძიმე ლითონების გადიდებული რაოდენობის არსებობისას ადგილი აქვს ნიტრიფიკაციის პროცესის შეფერხებას, პარკოსანი ბალახების მიერ მოლეკულური აზოტის ფიქსაციის შემცირებას. მძიმე ლითონებით დაბინძურებულ რაიონებში მყავა წვიმების მოსვლა ადიდებს მათი გადაადგილების უნარს, რაც მცენარეში მათი ჭარბი რაოდენობით დაგროვების საშიშროებას ქმნის. დაბინძურებული ნიადაგიდან სხვადასხვა მცენარის მიერ მძიმე ლითონების შთანთქმის ხარისხი არაერთნაირია. ამ ელემენტების ყველაზე მაღალი დაგროვების უნარი აქვთ ბოსტნეულ კულტურებს, ნაკლები ტექნიკურ და მარცლოვან კულტურებს. ორლებნიან მცენარეებს მძიმე ლითონების უფრო მაღალი შთანთქმის უნარი აქვთ, ვიდრე ერთლებნიანებს.

ცხრილი № 7

ზოგიერთი ქიმიური ელემენტის ზღვ საკვებ პროდუქტებში მგ/კგ ნედლ პროდუქციაში (სევი, 1983 წ.)

№	ელემენტები	თევზი	ხორციელი	რძის ნაწარმი	პურეული	ბოსტნეული	ხილი	წვენი და სასმელები
1	ვერცხლისწყალი	0,5	0,03	0,005	0,01	0,02	0,01	0,005
2	კადმიუმი	0,1	0,05	0,01	0,02	0,03	0,03	0,02
3	ტყვია	1	0,5	0,05	0,2	0,5	0,4	0,4
4	დარიშხანი	1	0,5	0,05	0,2	0,2	0,2	0,2
5	სპილენძი	10	5	0,5	5	10	10	5
6	თუთია	40	40	5	25	10	10	10
7	რკინა	30	50	3	50	50	50	15
8	კალა	20	200	100	-	200	100	100
9	სტიბიუმი	0,5	0,1	0,05	0,1	0,3	0,3	0,2
10	ნიკელი	0,5	0,5	0,1	0,5	0,5	0,5	0,5
11	სელენი	1	1	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
12	ქრომი	0,3	0,2	0,1	0,2	0,2	0,1	0,1
13	ალუმინი	30	10	1	20	30	20	10
14	ფტორი	10	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5

15	იოდი	2	1	0,3	1	1	1	1
----	------	---	---	-----	---	---	---	---

მცენარის მიერ მძიმე ლითონების შთანთქმა დამოკიდებულია ნიადაგში მათი ხსნადი ფორმების შემცველობაზე და თვით ნიადაგის შედგენილობაზე. არსებობს მჭიდრო კავშირი ნიადაგში მძიმე ლითონების საერთო შემცველობასა (ტყვია, თუთია, კადმიუმი) და მცენარეში მათ რაოდენობას შორის.

1.7 რადიონუკლიდების როლი მცენარეული პროდუქტების დაბინძურებაში

მცენარეულ საფარზე ტექნოგენური მტვრის სახით მოხვედრილი რადიაქტიური ნივთიერებები შეითვისება მცენარის მიწისზედა ორგანოების მიერ, ხოლო ნიადაგში მტვრითა და სასუქებით მოხვედრილი რადიონუკლიდები შეითვისებიან ფესვთა სისტემის მიერ. ატმოსფეროდან მცენარეზე დალექილი ნაწილაკების შთანთქმა დამოკიდებულია მცენარის მწვანე ზედაპირის ფართობზე, მათ მიერ ნაწილაკების აკუმულაციის უნარზე, ერთეულ ფართობზე ფიტომასის რაოდენობაზე, მცენარის მიწისზედა ორგანოების ზომაზე, ქარის სიჩქარეზე, აეროზოლების ნაწილაკების ზომაზე, დამაბინძურებლების ჩამოცვენილ რაოდენობაზე, ჰაერის ფარდობით ტენიანობაზე რადიონუკლიდების ჩამოცვენის დროს და შემდგომ პერიოდში.

რადიონუკლიდები უფრო ინტენსიურად გროვდებიან მცენარის სავეგეტაციო ორგანოებში, ფოთლებში და ყლორტებში, ვიდრე გენერაციულ ნაწილებში. აღნიშნულის მაგალითია Sr^{90} -ნიადაგიდან მცენარეში გადასვლის მექანიზმი, რომელიც გროვდება უპირატესად ვეგეტატიურ ორგანოებში, ნაკლები ხარისხით -მარცვალში, ტუბერებში და ძირხვენებში. მცენარის მიერ მის შეთვისებაზე დიდ გავლენას ახდენს ნიადაგში კალციუმის შემცველობა.

მცენარეზე რადიაციული მოქმედების ეფექტი გამოწვეულია იონიზებული გამოსხივების პირდაპირი და არაპირდაპირი მოქმედებით. მისგან გამოწვეული ცვლილებები ვლინდება ციტოგენეტიკური დაზიანების სახით. ეს ცვლილებები უჯრედის დონეზე ვლინდება მცენარის მთელ ორგანიზმზე.

მცენარეული პროდუქტების რადიონუკლიდებით დაბინძურება შეიძლება შემცირდეს ბუნებრივი გეოქიმიური პროცესებით, რომლებიც განსაზღვრავენ მათ შესათვისებლობას ნიადაგ-მცენარის სისტემაში.

საკვებ პროდუქტებში ეკოლოგიური მოთხოვნების შესაბამისად, რადიაქტიურობის შემცირებისათვის საჭიროა შემდეგი ტექნოლოგიური ღონისძიებების განხორციელება:

1. ნიადაგის მოკირიანება. ამ მიზნით 100 მ²-ზე შეტანილი უნდა იქნეს არა ნაკლები 25 კგ კირი, კალიუმთან სასუქების მაღალი ნორმები -4 კგ კალიუმის ქლორიდი ან კალიუმის სულფატი. კალიუმთან სასუქის ყველაზე ეფექტური დოზა მცენარეში Cs^{137} დაგროვების აღსაკვეთად, ტოლი უნდა იყოს შთანთქმის ტევადობის 12,5 %-ისა.

2. მინერალური მშთანთქმელების გამოყენება. ასეთია თიხა, მინერალი ცეოლითი, რომელიც 150 კგ რაოდენობით ერთჯერადად შეტანება 100 მ²-ზე. ცეოლითი თანაბრად უნდა განაწილდეს მთელ დაბინძურებულ ტერიტორიაზე და კარგად შეერიოს ფარცხით ან კულტივატორით ნიადაგის ზედა ფენაში, შემდეგ ნიადაგი უნდა მოიხნას.

3. ღრმა ხვნა. 5-10 სმ სიღრმეზე მოხვნი 100 მ²-ზე γ გამოსხივების სიმძლავრე მცირდება 1,5-2,0-ჯერ. 40-50 სმ-ზე ჩახვნით 10 -ჯერ.

4. დაუშვებელია დაბინძურებული სავარგულის ჭარბად მორწყვა. ტენიანი ნიადაგიდან Cs¹³⁷ შეთვისება ბევრად მეტია, მშრალ ნიადაგთან შედარებით.

5. დაბინძურებული სავარგულების გაწმენდა ისეთი მცენარეების გამოყენებით, რომელთაც გააჩნიათ რადიონუკლიდების მაღალი შთანთქმის უნარი. ეს მცენარეები შეიძლება იყოს კომბოსტოს და წიწიბურას ოჯახებიდან, რომელთა ცხოველთა საკვებად გამოყენება დაუშვებელია მათი გაუვნებლობის გარეშე.

6. დაბინძურებულ ტერიტორიაზე Sr⁹⁰ -ის მცენარის მიერ შეთვისება შეიძლება შემცირდეს ისეთი მცენარეების მოყვანით, რომლებიც ნაკლებ მოთხოვნილებას აყენებენ მისი ანალოგის კალციუმით კვებაზე. ასეთი კულტურებია შვრია, ქერი, ხორბალი, ფეტვი და სხვა მარცლოვნები, რომლებიც მცირე რაოდენობით Sr⁹⁰ აგროვებენ.

ნიადაგიდან მცენარეში რადიონუკლიდების გადასვლის შესამცირებლად შემუშავებულია შემდეგი რეკომენდაციები:

1. მჟავე ნიადაგების ზონაში (pH 3,8-4,8) ძლიერ დაბინძურებულ სავარგულებზე, სადაც რადიონუკლიდების შემცველობა 15-დან 40 კიურამდეა კმ²-ზე, მათი შეთვისების შესამცირებლად აუცილებელია ნიადაგში გავადიდოთ კალციუმის შემცველობა და ავწიოთ pH მაჩვენებელი 6,5-6,8 ერთეულამდე. 1ტ CaCO₃ pH მაჩვენებელს ადიდებს 0,1-ით ერთეულით. ცეზიუმის ანალოგია კალიუმის კათიონი. ამიტომ, კალიუმით ღარიბ ნიადაგზე აუცილებლად უნდა შევიტანოთ კალიუმისანი სასუქი, რათა გადიდდეს ამ კათიონებს შორის ანტაგონიზმი.

2. აზოტისანი სასუქების საშუალო და გადიდებული ნორმები ადიდებს მცენარის მიერ Cs და Sr კათიონების შეთვისებას. ამიტომ, ამ ელემენტებით დაბინძურებულ ნაკვეთზე უნდა მოვიყვანოთ ისეთი კულტურები, რომელთაც არ სჭირდებათ აზოტისანი სასუქების შეტანა. ასეთია პარკოსნები. მაგრამ ამ შემთხვევაში აუცილებელია ფოსფორის შემცველობა ნიადაგში ავიყვანოთ ოპტიმალური შემცველობის დონეზე.

3. ნიადაგში ფოსფორის შემცველობის 1 მგ-ით გასადიდებლად აუცილებელია შევიტანოთ 60-100 კგ P₂O₅ ჰა-ზე. რაც უფრო მძიმეა ნიადაგი და მეტია მასში ჰუმუსის შემცველობა, მით მეტი ფოსფორია საჭირო მისი შემცველობის 1 მგ-ით გასადიდებლად.

4. ნიადაგის ფიზიკურ-ქიმიური თვისებების და კულტურების ბიოლოგიური თვისებების გათვალისწინებით, საჭიროა ყოველი კონკრეტული პირობებისათვის შემუშავდეს ღონისძიებათა სისტემა რადიონუკლიდების შესათვისებლობის შესამცირებლად. ნიადაგის რადიონუკლიდების შესათვისებლობა შეიძლება შემცირდეს ორგანული სასუქების გამოყენებით, მარცლოვანი კულტურების თესლბრუნვის დანერგვით და ტუბერიანი და ძირხვენა კულტურების თესლბრუნვის გამორიცხვით. მათთვის გამოსხივების დოზა 5-16 ჯერ მეტია, ვიდრე მარცლოვანი კულტურებისათვის.

5. დაბინძურებული ზონის გარეთ კატეგორიულად აკრძალულია გადასამუშავებლად და სათესლედ მარცვლეული და ტექნიკური კულტურების თესლის და მათგან დამზადებული უხეში და წვნიანი საკვების გატანა.

საკონტროლო კითხვები:

1. რა არის ეკოლოგიურად სუფთა პროდუქციის წარმოების მიზანი;
2. რამ განაპირობა ეკოლოგიურად სუფთა პროდუქციის წარმოების აუცილებლობა;
3. რა ფაქტორები განაპირობებენ საკვებ პროდუქტთა გაჭუჭყიანებას;
4. დაახასიათეთ საკვებ პროდუქტთა ნიტრატებით დაჭუჭყიანების თავისებურებები;
5. ჩამოთვალეთ სიმპტომები, რომლებითაც ნიტრატებით დაჭუჭყიანებული საკვები პროდუქტები განსხვავდება ეკოლოგიურად სუფთა პროდუქტებისაგან;
6. რა ნიშან-თვისებები ახასიათებს ნიტრატებით დაბინძურებულ ბოსტნეულ კულტურებს;
7. ჩამოთვალეთ საკვებ პროდუქტებში ნიტრატების ჭარბი რაოდენობით დაგროვების ხელშემწყობი პირობები;
8. დაასახელეთ ნიტრატების ხილ-ბოსტნეულში დაგროვების თავიდან აცილების გზები;
9. როგორია მინერალური სასუქების როლი საკვები პროდუქტების დაბინძურების საქმეში;
10. როგორია პესტიციდებისა და დიოქსინების როლი საკვები პროდუქტების დაბინძურებაში;
11. როგორია მძიმე ლითონების როლი მცენარეული პროდუქტების დაბინძურების საქმეში;
12. როგორია რადიონუკლიდების როლი მცენარეული პროდუქტების დაბინძურება;

2.

ბიოლოგიურად სრულფასოვანი პროდუქცია და მისი მნიშვნელობა

- 2.1. სრულფასოვანი კვების მნიშვნელობა;
- 2.2. მცენარეთა ქიმიური შედგენილობა;
- 2.3. წყალი და მისი მნიშვნელობა მცენარეებისათვის;
- 2.4. ცილები და მათი მნიშვნელობა;
- 2.5. ცხიმები და მათი მნიშვნელობა;
- 2.6. ნახშირწყლები და მათი მნიშვნელობა;
- 2.7. პექტინოვანი ნივთიერებები და მათი მნიშვნელობა;
- 2.8. მინერალური ნივთიერებები დამათი მნიშვნელობა;
- 2.9. ვიტამინები და მათი მნიშვნელობა;
- 2.10. ფერმენტები და მათი მნიშვნელობა;

2.1. სრულფასოვანი კვების მნიშვნელობა

სრულფასოვანი კვება ჯანმრთელობისა და კეთილდღეობის ერთ-ერთი განმსაზღვრელი ფაქტორია. იგი უზრუნველყოფს ადამიანის იმუნური სისტემის, გონებრივი შესაძლებლობების, შრომისუნარიანობის, დაავადებებისაგან დაცვის მექანიზმის განვითარება-გამლიერებას. არასაკმარისი ოდენობის საკვები ან არასრულფასოვანი კვება უარყოფით გავლენას ახდენს ადამიანის ჯანმრთელობაზე და იწვევს ანემიას, სიმალლეში ზრდის შეფერხებას, სწავლის უნარის დაქვეითებას, იმუნური სისტემის დასუსტებას, დაავადებების მიმართ დაუცველობას. ცუდი კვება უარყოფითად მოქმედებს სიცოცხლის სავარაუდო ხანგრძლივობაზე, სიცოცხლის ხარისხზე, ადამიანის შრომისუნარიანობაზე და საბოლოო ჯამში ზიანი მოაქვს საზოგადოებისა და მთლიანად ქვეყნისათვის. კვების პროდუქტები – ეს არის იმ ნივთიერებათა წყარო, რომლიდანაც სინთეზირდება ფერმენტები, ჰორმონები და მიმოცვლითი პროცესების რეგულატორები. ნივთიერებათა ცვლა, რომელიც ადამიანის ორგანიზმის სიცოცხლისუნარიანობის საფუძველია, პირდაპირ არის დამოკიდებული კვების ხასიათზე.

კვება უზრუნველყოფს ორგანიზმის ყველა სასიცოცხლოდ მნიშვნელოვანი ფუნქციის განხორციელებას. საკვების შემადგენლობა, მისი თვისებები და რაოდენობა განსაზღვრავს ფიზიკურ ზრდა-განვითარებას, შრომისუნარიანობას, დაავადებათა სიხშირეს, ნერვულ-ფსიქიკურ მდგომარეობას, სიცოცხლის ხანგრძლივობას.

საკვებიდან საკმაო რაოდენობით უნდა მივიღოთ ისეთი აუცილებელი ნივთიერებები, როგორებიცაა: ცილები, ცხიმები, ნახშირწყლები, ვიტამინები, მიკროელემენტები, მინერალური ნივთიერებები.

2.2. მცენარეთა ქიმიური შედგენილობა

ბიოლოგიურად სრულფასოვან პროდუქციას განსაზღვრავს მცენარის ბიოქიმიური შედგენილობა. ბიოლოგიურად სრულფასოვან პროდუქციაში ბიოქიმიურ ნაერთთა – ცხიმები, ცილები, ნახშირწყლები, ვიტამინები და სხვა შემცველობა და მათი შეფარდება დამახასიათებელი უნდა იყოს ოპტიმალურ პირობებში აღზრდილი მცენარისათვის. ეკოლოგიურად სუფთა პროდუქცია შეიძლება არ იყოს ბიოლოგიურად სრულფასოვანი, ხოლო ბიოლოგიურად სრულფასოვანი პროდუქცია აუცილებლად უნდა იყოს ეკოლოგიურად სუფთა.

მცენარე შედგება მშრალი ნივთიერებისა და წყლისაგან, მშრალი ნივთიერება კი – ორგანული და მინერალური ნაერთებისაგან. მცენარეში საშუალოდ 80–95% წყალია, ხოლო 5–20% მშრალი ნივთიერება. წყლისა და მშრალი ნივთიერების შემცველობა მცენარეში, მის სხვადასხვა ორგანოში იცვლება მცენარის სახეობის, ასაკის, ფიზიოლოგიური მდგომარეობის, მცენარის მოშენების პირობების, ნიადაგის, კლიმატის, განოყიერების სისტემის, აგრეთვე დღე-ღამის მიხედვით. მცენარის შედგენილობაში არსებული ორგანული ნივთიერება მშრალი ნივთიერების 80–90%. ორგანული ნივთიერებები ორგვარია: უაზოტო და აზოტშემცველი. უაზოტო ორგანულ ნივთიერებებს მიეკუთვნება ნახშირწყლები, ცხიმები, ორგანული მჟავები და მთრიმლავი ნივთიერებები. აზოტშემცველი ორგანული ნაერთებია: ამინომჟავები, ცილები, ფერმენტები, ალკალოიდები, ვიტამინები და ზრდის ნივთიერებები ანუ ჰორმონები. მცენარის ორგანული ნივთიერებების შემცველობა იცვლება ერთსა და იმავე მცენარეში მთელი რიგი ფაქტორების გავლენით, რომელთაგან მცენარის კვებას წამყვანი ადგილი უკავია.

ცხრილი №8

უჯრედის ქიმიური შედგენილობა

ელემენტები	ელემენტების რაოდენობა %	ელემენტები	ელემენტების რაოდენობა %
ჟანგბადი	65–75	კალციუმი	0,04–2
ნახშირბადი	15–18	მაგნიუმი	0,02–0,03
წყალბადი	8–10	ნატრიუმი	0,02–0,03
აზოტი	1,5–3	რკინა	0,01–0,015
ფოსფორი	0,2–1	თუთია	0,0003
კალიუმი	0,15–0,4	სპილენძი	0,0002
გოგირდი	0,15–0,2	იოდი	0,0001
ქლორი	0,05–0,1	ფტორი	0,0001
ფოსფორი	65–75	კალციუმი	0,04–2

2.3. წყალი და მისი მნიშვნელობა მცენარეებისათვის

წყალი სასურსათო პროდუქტებისა და სასურსათო ნედლეულის ძირითადი კომპონენტია, რომელშიც მიმდინარეობს ყველა სასიცოცხლო პროცესი. ზრდასრულ ადამიანს დღე-ღამეში

2-3 ლ სითხე ესაჭიროება, რომელსაც იგი ღებულობს სურსათიდან, მათ შორის სასმელი წყლიდან, ნაწილი კი წარმოიქმნება ორგანიზმში მიმდინარე ჟანგვითი პროცესების შედეგად. სხვადასხვა სასურსათო პროდუქტში წყლის შემცველობა განსხვავებულია, მაგ., შაქარში წყლის შემცველობა 0,1-0,14 % შეადგენს. ფქვილში 15%-მდეა, რძეში 87-89%, ახალ ხილსა და ბოსტნეულში 75-95 %-ია. როგორც წესი, სურსათში წყალი ორი ფორმით არსებობს: თავისუფალი და ბმული. თავისუფალი წყალი არის უჯრედის წვენში, სურსათის ზედაპირზე. მისი მოცილება ზედაპირიდან ადვილად ხდება სასურსათო პროდუქტის გამოშრობის, გაყინვის, გაღობის დროს, რასაც თან ახლავს სურსათის მასის შემცირება. ბმული წყალი მჭიდროდაა დაკავშირებული სურსათის სხვა ქიმიურ კომპონენტებთან და ძალიან ძნელად ხდება მისი მოცილება. სურსათის კულინარული დამუშავებისას წყალი შესაძლოა ერთი მდგომარეობიდან მეორე მდგომარეობაში გადავიდეს. მაგ., ფქვილოვანი ნაწარმის/პურპროდუქტების ცხობისას თავისუფალი წყალი გარდაიქმნება სახამებელთან, ცილებსა და სხვ. ნივთიერებებთან ბმულ წყლად. საყურადღებოა, რომ სურსათი, რომელიც დიდი რაოდენობით წყალს შეიცავს და აქვს მაღალი სინესტე, ხასითდება დაბალი კვებითი ღირებულებით და, ამასთანავე, დიდი ხნის განმავლობაში მათი შენახვა დაკონსერვების გარეშე არ შეიძლება. სინესტის მასური წილის განსაზღვრა სურსათსა და სასურსათო ნედლეულში ერთ-ერთი მნიშველოვანი მაჩვენებელია, რამდენადაც მისი რაოდენობის გაზრდა ან შემცირება იწვევს სურსათის ხარისხობრივი მაჩვენებლების და, შესაბამისად, უვნებლობის მაჩვენებლების გაუარესებას.

2.4. ცილები და მათი მნიშვნელობა

ცილები რთული ორგანული ნაერთებია. ისინი წარმოადგენენ პოლიმერებს, რომელთა მონომერები ამინომჟავებია. მათ შემადგენლობაში შედის ნახშირბადი, ჟანგბადი, წყალბადი და აზოტის ატომები. გარდა აღნიშნული ელემენტებისა, ცილის მოლეკულა შესაძლოა შეიცავდეს სერენ, ფოსფორს, ქრომს, რკინასა და სხვ. ცილები ორგანიზმში ძირითადად პლასტიკურ ფუნქციას ასრულებენ, თუმცა, იმ შემთხვევაში, თუ ადამიანის მიერ მოხმარებული სურსათი შეიცავს არასაკმარისი რაოდენობით ნახშირწყლებსა და ცხიმებს, ისინი მონაწილეობას ღებულობენ ენერგეტიკულ ცვლაშიც.

ზრდასრული ადამიანის სადღეღამისო მოთხოვნილება ცილაზე 55-120 გ-ია. 1გ ცილის ენერგეტიკული ღირებულება 4 კკალ ანუ 16.7 კჯ. მათი შემცველობა სხვადასხვა სასურსათო ნედლეულში და სასურსათო პროდუქტში განსხვავებულია. მაგ., ფქვილში - 11,0%; რძეში - 2,8%; კვერცხში - 12,7%.

ადამიანის ორგანიზმში სინთეზის მიხედვით ამინომჟავები ორ ჯგუფად იყოფა: შეცვლადი და შეუცვლელი ამინომჟავები. შეცვლადი ამინომჟავები ისეთი ამინომჟავებია, რომელთა სინთეზი ადამიანის ორგანიზმში ხდება ენდოგენურად, სხვა ამინომჟავებისა ან/და სხვა ორგანული ნაერთებისგან, ხოლო შეუცვლელი ამინომჟავები ადამიანის არსებობისათვის აუცილებელი ამინომჟავებია, რომელთა სინთეზი ორგანიზმში ვერ ახორციელებს და მათი მიღება საკვებად მოხმარებული სურსათიდან ხდება. ზრდასრული ადამიანისათვის შეუცვლელი ამინომჟავებია: ლიზინი, ლეიცინი, იზოლეიცინი, მეთიონინი, ფენილალანინი, ტრიპტოფანი, ტრეონინი, ვალინი. დამატებით, ბავშვებისათვის აუცილებელი შეუცვლელი ამინომჟავებია არგინინი და ჰისტიდინი. თუ ცილა შეიცავს ყველა შეუცვლელ ამინომჟავას,

მას სრულფასოვან ცილას უწოდებენ. ისინი დიდი ოდენობითაა რძესა და რძის პროდუქტებში, ქათმის კვერცხში, ხორცში, თევზსა და სოიოში. თუ ცილის მოლეკულაში ერთი შეუცვლელი ამინომჟავაც კი არ არის, ასეთ ცილას არასრულფასოვან ცილას უწოდებენ. შემადგენლობის სირთულის მხრივ, ცილები ორ ჯგუფად იყოფიან: მარტივი და რთული ცილები. მარტივი ცილები (პროტეინები) შედგებიან მხოლოდ ამინომჟავებისაგან, ხოლო რთული ცილები (პროტეიდები) - ამინომჟავების გარდა, შეიცავენ არაცილოვან კომპონენტებსაც, რომლებსაც პროსთეტული ჯგუფი ეწოდებათ. პროსთეტული ჯგუფი შეიძლება იყოს ნახშირწყალი, ლიპიდი, ფოსფორმჟავა, ნუკლეინის მჟავები, შეფერილი ნივთიერებები – პიგმენტები, ლითონის იონები და სხვა. პროსთეტული ჯგუფის მიხედვით რთული ცილები იყოფიან გლიკოპროტეინებად, ლიპოპროტეინებად, ფოსფოპროტეინებად, ნუკლეოპროტეინებად, ქრომო – და მეტალოპროტეინებად.

ცილებისთვის დამახასიათებელია გაჯირჯვება, დენატურაცია და ქაფის წარმოქმნა. ცილების უმეტესობა 600C ტემპერატურაზე, მჟავე ან ტუტე არეში, მძიმე ლითონების მარილების ზემოქმედებისას კარგავენ თავიანთ სტრუქტურას, შედეგებას განიცდიან და თეთრი ნალექის სახით გამოიყოფიან. ამ პროცესს დენატურაცია ეწოდება. ათქვეფისას ან ძლიერი აერაციის პირობებში ცილა დიდი რაოდენობის ქაფად გარდაიქმნება.

2.5. ცხიმები და მათი მნიშვნელობა

ცხიმები სამატომიანი სპირტის – გლიცერინისა და ცხიმოვანი მჟავების რთული ეთერებია და ბალანსირებული კვების აუცილებელ და მნიშვნელოვან კომპონენტებს წარმოადგენენ. მათი ფიზიოლოგიური მნიშვნელობა მეტად მრავალფეროვანია. უპირველესად, ცხიმები ხასიათდებიან მაღალი ენერგეტიკული ღირებულებით. 1 გ ცხიმების დაჟანგვისას გამოიყოფა 9,0 კკალ ანუ 37,7 კჯ ენერჯია. ცხიმების კვებითი ღირებულება დამოკიდებულია მასში ცხიმოვანი მჟავების შემცველობაზე. ცხიმები მონაწილეობენ ნივთიერებათა ცვლაში, წარმოადგენენ პლასტიკურ მასალას, აუმჯობესებენ სურსათის საგემოვნო თვისებებს. მოზრდილი ადამიანის მოთხოვნილება ცხიმებზე დღე-ღამეში 60-160 გ-ია. ცხიმებთან ერთად ორგანიზმში ხვდება ცხიმში ხსნადი ვიტამინები (A, D, E და K).

ცხიმოვანი მჟავები ორი ტიპისაა: ნაჯერი და უჯერი. უჯერი ცხიმოვანი მჟავებიდან შედარებით ფართოდაა გავრცელებული ოლეინის, ლინოლის და ლინოლენის მჟავები. მცენარეული ცხიმები თხევადი კონსისტენციისაა. ცხოველური (ძროხის, ცხვრის, ღორის) ცხიმები და მათი პროდუქტები, მაგალითად, კარაქი შეიცავენ ნაჯერ ცხიმოვან მჟავებს და მყარი კონსისტენციისაა.

ცხიმების ჰიდროლიზი ანუ მათი გახლეჩა გლიცერინად და ცხიმოვან მჟავებად ხდება წყლისა და მაღალი ტემპერატურის, ასევე ტუტეების, მჟავებისა და ფერმენტების მოქმედებით. ცხიმების დაჟანგვა მიმდინარეობს ჰაერის ჟანგბადის თანაობისას და თან ახლავს მკვეთრი, არასასიამოვნო სუნის წარმოქმნა. ცხიმები იერთებენ წყალბადს, ამ პროცესს ჰიდროგენიზაცია ეწოდება. ჰიდროგენიზირებული ცხიმი – სალომასი მარგარინის წარმოებისათვის ძირითადი ნედლეულია.

2.6. ნახშირწყლები და მათი მნიშვნელობა

ადამიანის მიერ დღე-ღამეში მიღებული საკვები 60–70%-მდე ნახშირწყლებს შეიცავს. ისინი ორგანული ნივთიერებებია, რომლებიც ნახშირბადის, წყალბადისა და ჟანგბადისაგან შედგებიან. ნახშირწყლები დიდი რაოდენობითაა მცენარეული წარმოშობის ნედლეულსა და პროდუქტებში (90%-მდე), ცხოველურ ნედლეულსა და პროდუქტებში მათი რაოდენობა 2%-მდეა. ნახშირწყლების ფიზიოლოგიური დანიშნულება მათი მაღალი ენერგეტიკული თვისებებით განისაზღვრება. ნახშირწყლების მოხმარების ნორმების დადგენა ორგანიზმის ენერგეტიკული ხარჯვის შესაბამისად ხდება. რამდენადაც დიდია ფიზიკური დატვირთვა, ინტენსიურია კუნთების მუშაობა, იმდენად მაღალია მათზე მოთხოვნილება. ადამიანის ორგანიზმს დღე-ღამეში 300–600 გ ნახშირწყლები ესაჭიროება. (მათგან მონო – და დისაქარიდები არ უნდა აღემატებოდეს 50–80 გ-ს). ნახშირწყლების ჭარბი მოხმარება სიმსუქნის გამომწვევი ერთ-ერთი მთავარი მიზეზია.

ცხრილი № 9

ზოგიერთ პროდუქტებში ნახშირწყლების შემცველობა

ნახშირწყლები ბოსტნეული	კომბოსტო	კარტოფილი	ჭარხალი	ვაშლი
გლუკოზა	2,6	0,6	0,3	2
ფრუქტოზა	1,6	0,1	0,1	5,5
საქაროზა	0,4	0,6	8,6	1,5
ჰემიცელულოზა	0,1	0,3	0,7	0,4
უჯრედისი	1	1	0,9	0,6
სახამებელი	0,1	1.6	0,1	0,8
პექტინი	0,6	0,4	1,1	1

სურსათის შემადგენლობაში შემავალი ნახშირწყლები სამ კლასად იყოფა: მონოსაქარიდები, დისაქარიდები და პოლისაქარიდები ანუ რთული ნახშირწყლები. მონოსაქარიდები – გლუკოზა, ფრუქტოზა, გალაქტოზა მარტივი შაქრებია (ზოგადი ფორმულა $C_6H_{12}O_6$). ისინი კარგად იხსნებიან წყალში.

გლუკოზა – ყურძნის შაქარი დიდი რაოდენობითაა ნაყოფებში, ბოსტნეულში, თაფლში, აქვს ტკბილი გემო და კარგად შეითვისება ორგანიზმის მიერ. მისი შეთვისება ორგანიზმის მიერ ორჯერ უფრო სწრაფად ხდება, ვიდრე ფრუქტოზასი.

ფრუქტოზა – ხილის შაქარია. იგი დიდი რაოდენობითაა მცენარეთა მწვანე ნაწილებში, კარგად იხსნება წყალში, ყველაზე ტკბილი შაქარია, თუმცა ნაკლებად მდგრადია და დუღილისას ნაწილობრივ გარდაქმნას განიცდის.

გალაქტოზა – რძის შაქრის ძირითადი ნაწილია და ნაკლები სიტკბოთი ხასიათდება. იგი თავისუფალი სახით სურსათის შემადგენლობაში არ შედის.

დისაქარიდები – ორი მოლეკულა მონოსაქარიდისაგან შედგება (ზოგადი ფორმულა $C_{12}H_{22}O_{11}$). თეთრი კრისტალებია, კარგად იხსნებიან წყალში. მაღალ ტემპერატურაზე (160–1900 C), წყლის მოლეკულის მოცილების გამო, მიმდინარეობს კარამელიზაციის პროცესი, და

წარმოიქმნება ე.წ. კარამელენი, მუქი ფერის ნივთიერება (მაგ. პურის გამოცხობისას ქერქის წარმოქმნა).

საქაროზა – (ჭარხლის, ლერწმის შაქარი) დიდი რაოდენობითაა საზამთროში, ნესვში, სხვა ბოსტნეულსა და ბაღჩეულ კულტურებში. მისი ჰიდროლიზის დროს წარმოიქმნება თანაბარი რაოდენობით გლუკოზა და ფრუქტოზა, რომელსაც ინვერტული შაქარი ეწოდება და გამოიყენება საკონდიტრო წარმოებაში.

მალტოზა – ალას შაქარი, თავისუფალი სახით იშვიათად გვხვდება. კარგად იხსნება წყალში. გვხვდება გაღივებულ ქერში, შვრიაში, ჭვავსა და სხვა მარცვლოვანებში.

ლაქტოზა – რძის შაქარი, შედის მხოლოდ რძის შედგენილობაში. ლაქტოზის მიღება ხელს უწყობს ადამიანის ორგანიზმში რემეჟავა ბაქტერიების გამრავლებას, რომლებიც ადულებენ რა ლაქტოზას, წარმოქმნიან რძის მჟავას და თრგუნავენ ნაწლავებში ლპობის ბაქტერიების ზრდა-განვითარებას.

პოლისაქარიდები — რთული ნახშირწყლებია სახამებელი, გლიკოგენი, ინულინი, პექტინოვანი ნივთიერებები, ცელულოზა (უჯრედანა) მათ არ ახასიათებთ ტკბილი გემო. მათი ზოგადი ფორმულაა $(C_6H_{10}O_5)_n$.

სახამებელი – მრავალი მოლეკულა გლუკოზოსაგან შედგება. შედის ფქვილის, კარტოფილის, პურის, ბურღულეულის შემადგენლობაში. ცივ წყალში არ იხსნება, გაცხელებისას განიცდის გაჯირჯვებას და კლეისტერიზაციას. ამ პროცესს ადგილი აქვს პურცხობაში, ფქვილოვან-საკონდიტრო ნაწარმის დამზადებისას.

გლიკოგენი – ძირითადად ცხოველურ ორგანიზმებშია, თუმცა უმნიშვნელო რაოდენობითაა სოკოებშიც. ორგანიზმში მისი გამოყენება ხდება მუშა კუნთოვანი ქსოვილების, ორგანოების და სისტემების კვებისათვის, ენერგეტიკული მასალის სახით.

ინულინი – აქვს ტკბილი გემო. დიდი რაოდენობითაა მიწავაშლას (ტოპინამბურის) შემადგენლობაში. ადამიანის ორგანიზმის მიერ ადვილად შეითვისება. გამოიყენება შაქრის შემცველად შაქრიანი დიაბეტით დაავადების დროს

2.7. პექტინოვანი ნივთიერებები და მათი მნიშვნელობა

პექტინოვანი ნივთიერებები ნახშირწყლების წარმოებულებია. სურსათის წარმოებისას, წყალხსნარში, შაქრისა და მჟავის თანაობისას, წარმოქმნიან ჟელესებური კონსისტენციის მასას. მოიპოვება ნაყოფების კანსა და უჯრედის წვენიში.

ცელულოზა – ქიმიური სტრუქტურით პოლისაქარიდების მსგავსია. იგი დიდი რაოდენობითაა მარცვლოვან კულტურებში. ადამიანის ორგანიზმში ხელს უწყობს ნაწლავების პერისტალტიკას, ქოლესტრინის გამოდევნას, სასარგებლო მიკროფლორის ნორმალიზაციას.

2.8. მინერალური ნივთიერებები და მათი მნიშვნელობა

მინერალური ნივთიერებები ანუ ნაცრის ელემენტები ადამიანის ორგანიზმისათვის აუცილებელი ნივთიერებებია. ისინი შედიან ორგანიზმის სხვადასხვა ქსოვილების შემადგენლობაში და მონაწილეობას ღებულობენ ნივთიერებათა ცვლის პროცესში. ორგანიზმის სადღეღამისო მოთხოვნილება მინერალურ ნივთიერებებზე დაახლოებით 2-25

გ-ს შეადგენს. სურსათსა და სასურსათო ნედლეულში მათი შემცველობა 0,05-დან 2%-მდე მერყეობს. მაგ. შაქარში ნაცრის ელემენტების საერთო რაოდენობა 0,03–0,05%-ია, რძეში 0,6–0,9 %, კვერცხში 1,1%, ხორბლის ფქვილში 0,5–1,5%.

ადამიანის ორგანიზმის მიერ მოხმარებისა და სურსათში რაოდენობრივი შემცველობის მიხედვით მინერალური ელემენტები იყოფა მაკრო და მიკროელემენტებად.

მაკროელემენტებია: კალციუმი, მაგნიუმი, კალიუმი, ნატრიუმი, ფოსფორი, ქლორი, გოგირდი.



სურათი 10. მინერალური ელემენტები

კალციუმის მარილებით განსაკუთრებით მდიდარია რძე და რძის პროდუქტები, შვრიისა და სოიოს ბურღული, ყველი, კვერცხის გული, თევზი, კაკალი, კომბოსტო, ლობიო, ჭვავის პური. ზრდასრული ადამიანისათვის კალციუმის მოხმარების სადღეღამისო ნორმა 0,8 გ-ს შეადგენს; ბავშვებისა და მეძუძური დედებისათვის – 1,5 – 2 გ-ს.

მაგნიუმი შედარებით დიდი რაოდენობითაა ლობიოში – 170 მგ/%, ცერცვში–107 მგ/%. მაგნიუმის მოხმარების სადღეღამისო ნორმა 0,5–0,6 გ-ია.

კალიუმი დიდი რაოდენობითაა კომბოსტოში, კარტოფილში, პომიდორში, გარგარში, ზეთისხილში, შოკოლადში, ბოლოკში, ალუბალში, რძეში. კალიუმის მოხმარების სადღეღამისო მოთხოვნა 2–4 გ-მდეა.

ნატრიუმი დიდი რაოდენობითაა ხიზილალაში, ყველში, და სხვ. ორგანიზმისათვის ნატრიუმის ძირითად წყაროს სუფრის მარილი წარმოადგენს. ნატრიუმის მოხმარების სადღეღამისო მოთხოვნა 8–10 გ-ია;

ფოსფორით განსაკუთრებით მდიდარია ხორცი, ცხვილი ფქვილისაგან გამომცხვარი პური, კვერცხი, ყველი, კაკალი, თევზი, ხიზილალა, პარკოსანი მცენარეები. რაც უფრო ინტენსიურად ხდება ორგანიზმის ფიზიკური დატვირთვა, მით მეტია მოთხოვნილება ფოსფორზე. ფოსფორზე სადღეღამისო მოთხოვნა 1,2–1,8 გ-ია.

ქლორის შემცველობა სასურსათო პროდუქტებში უმნიშვნელოა. ორგანიზმში ის ხვდება სუფრის მარილიდან. ქლორის სადღეღამისო მოთხოვნა 4–6 გ-ია;

გოგირდის წყაროს ორგანიზმისათვის წარმოადგენს მუხუდო, სოიო, კვერცხი, ხორცი, თევზი. ზრდასრული ადამიანისათვის გოგირდის სადღეღამისო მოთხოვნა 4–6 გ-ია;

მიკროელემენტებს მიეკუთვნება რკინა, სპილენძი, კობალტი, თუთია, ნიკელი, მანგანუმი, ქრომი, ბარიუმი, ფტორი, ბრომი, იოდი. სასურსათო ნედლეულსა და პროდუქტებში ისინი ძალიან მცირე რაოდენობით, ან კვალის სახით გვხვდებიან. მათი ძირითადი ფუნქციაა ორგანიზმში ფერმენტების აქტივაცია, ისინი მონაწილეობას ლებულობენ ასევე სხვადასხვა ჰორმონებისა და ვიტამინების სინთეზში.

რკინა ბიომიკროელემენტია, რომელიც დიდი რაოდენობითაა პარკოსან მცენარეებში, ბოსტნეულში, ვაშლში, ისპანახში, პომიდორში, სტაფილოში, კვერცხში. რკინის სადღეღამისო მოთხოვნა საშუალოდ 0,018 გ-ია;

სპილენძი დიდი რაოდენობითაა ძროხის და ღორის ღვიძლში, ძროხის რძეში, კვერცხში, მარცვლოვანებში. მოზრდილი ადამიანის მოთხოვნილება სპილენძზე დღე-ღამეში 2 მგ-ია.

კობალტი B₁₂ ვიტამინის სინთეზისათვის ძირითადი მასალაა. ის ჭარბადაა ძროხის ღვიძლში, ჭარხალში, მარწყვში, შვრიის ფქვილში. სადღეღამისო დოზა დადგენილი არ არის.

თუთიას დიდი რაოდენობით შეიცავს მარცვლეული, ცერცვი, ქატო, სოკო, რძე, ძროხის ღვიძლი. მოზრდილი ადამიანის მოთხოვნილება სპილენძზე დღე-ღამეში 12–16 მგ-ია.

ნიკელი ერთგვარ კატალიზატორის როლს ასრულებს ორგანიზმში მიმდინარე სასიცოცხლო პროცესებში. იგი დიდი რაოდენობითაა თევზსა და სხვა ზღვის ცხოველებში. სადღეღამისო მოთხოვნა დადგენილი არ არის.

ფთორს ორგანიზმი ძირითადად სასმელი წყლიდან იღებს.

იოდის ნაკლებობა იწვევს იოდდეფიციტურ დაავადებებს. იოდი დიდი რაოდენობითაა ზღვის პროდუქტებში, განსაკუთრებით თევზის ქონში, კარაქში, ძროხის ხორცში, ხილში. მოზრდილი ადამიანის მოთხოვნილება იოდზე დღე-ღამეში 125–150 მკგ-ია.

საყურადღებოა, რომ საქართველოში იოდის, სხვა მიკროელემენტებისა და ვიტამინების დეფიციტით გამოწვეული დაავადებების პროფილაქტიკის ხელშემწყობი პირობების შექმნის მიზნით, საქართველოს პარლამენტის მიერ 2005 წლის სექტემბერში მიღებული იქნა საქართველოს კანონი „იოდის, სხვა მიკროელემენტებისა და ვიტამინების დეფიციტით გამოწვეული დაავადებების პროფილაქტიკის შესახებ“.

2.9. ვიტამინები და მათი მნიშვნელობა

ძველი დროიდან მოყოლებული ადამიანებმა იცოდნენ, რომ ზოგიერთი საკვები ძალიან სასარგებლოა და მასში არის რაღაც ელექსირის მსგავსი, რომელიც შველის ჯანმრთელობას. 1911 წელს პოლონელმა მეცნიერმა კაზიმირ ფუნკომ მიიღო კრისტალური ნივთიერება, რომელიც კურნავდა ბერი-ბერის და სხვა დაავადებებს. მან ამ ნივთიერებას ვიტამინი უწოდა რაც ნიშნავს ლათ. Vita–სიცოცხლე, ამინი-ქიმიურ ნაერთთა ერთგვარი კლასია, რომელიც შეიცავს აზოტს, მაგრამ შემდგომმა კვლევებმა აჩვენა, რომ ზოგიერთი ვიტამინი ამინო ჯგუფს საერთოდ არ შეიცავს, თუმცა სახელწოდება მაინც შემორჩა. ვიტამინები განსაკუთრებული დანიშნულების, დაბალმოლეკულური, ორგანული საკვები ნივთიერებებია. ისინი

ამლიერებენ ორგანიზმის დაცვით ფუნქციას ინფექციური დაავადებების მიმართ. ვიტამინების მიღება ადამიანის ორგანიზმის მიერ ძირითადად სურსათიდან ხდება. მათი ნაკლებობა – ავიტამინოზი, იწვევს სხვადასხვა სახის დაავადებებს. პრაქტიკაში მიღებულია დაბალი ვიტამინების მქონე სურსათში ქიმიურად სუფთა ვიტამინების დამატება ტექნოლოგიური პროცესის სხვადასხვა ეტაპზე. გასათვალისწინებელია ის ფაქტიც, რომ ჯანმრთელობისთვის სახიფათოა როგორც ჰოპოვიტამინოზი (დეფიციტი), ჰიპერვიტამინოზი (სიჭარბე) და ავიტამინოზი (ხანგრძლივი დოსის განმავლობაში 1 ან რამდენიმე ვიტამინის მიუღებლობა). ხსნადობის მიხედვით, ვიტამინები იყოფიან წყალში ხსნად (C, P, B, H ჯგუფის) და ცხიმში ხსნად (A, D, E, K) ვიტამინებად.

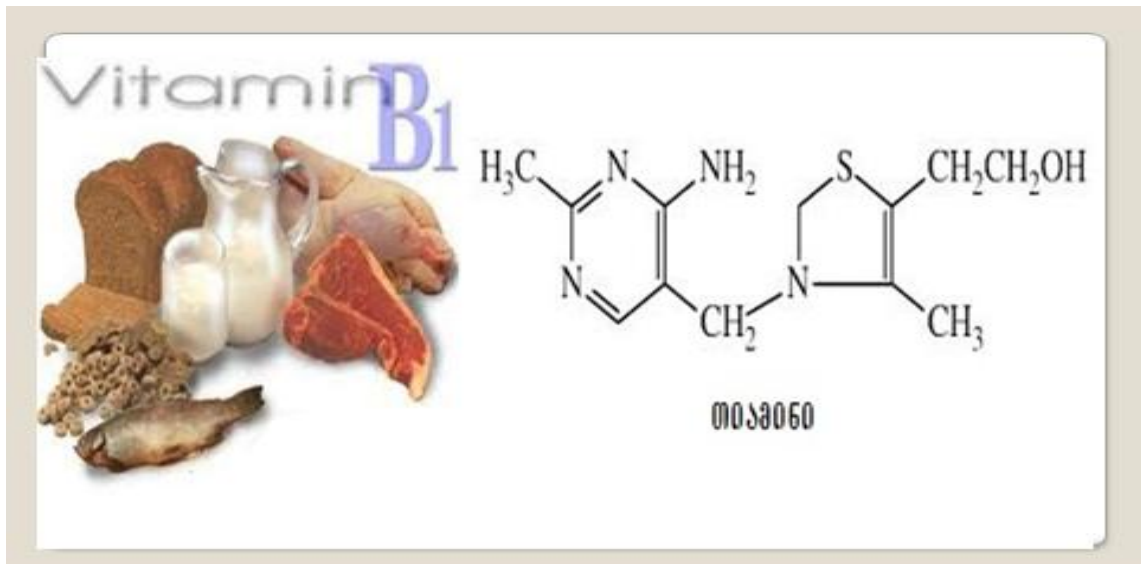


სურათი 11. ვიტამინები

წყალში ხსნადი ვიტამინებიდან მნიშვნელოვანია C ვიტამინი, ანუ ასკორბინის მჟავა, რომელიც განსაკუთრებით დიდი რაოდენობითაა მცენარეთა მწვანე ნაწილებში, ნაყოფსხეულებში, კარტოფილში, ასკილში, კაკალში, შავ მოცხარში, ტკბილ წიწაკაში. სადღეღამისო მოთხოვნილება 55–110 მგ-ს შეადგენს.

P ვიტამინს შეიცავს ლიმონის, ფორთოხლის კანი, წიწიბურა, გარგარი. P ვიტამინის სადღეღამისო ნორმა 35–50 მგ-ია.

B ჯგუფის ვიტამინებიდან თიამინს ანუ B₁-ს დიდი რაოდენობით შეიცავს ხორბლის ქატო, ფქვილი, საფუარი, ხორცი, კვერცხი და სხვ. B₁-ის სადღეღამისო მოთხოვნილება 1,3–2,6 მგ-ს შეადგენს.



სურათი 12. ვიტამინი B₁-თიამინი

B₂ – რიბოფლავინი დიდი რაოდენობით შედის ძროხის ღვიძლში, თირკმელებში, კვერცხში, რძესა და რძის პროდუქტებში. მისი სადღეღამისო მოთხოვნილება 1,5–3 მგ-ს შეადგენს.

B₆ – პირიდოქსინი დიდი რაოდენობითაა საფუარში, თევზში, პარკოსნებში. სადღეღამისო მოთხოვნილება 1,5–3 მგ-ია.

B₉ – ფოლიუმის მჟავა, შედის ყველა სახის მცენარეულ და ცხოველური წარმოშობის სურსათში. მისი სადღეღამისო მოთხოვნილება 0,2 მგ-ია.



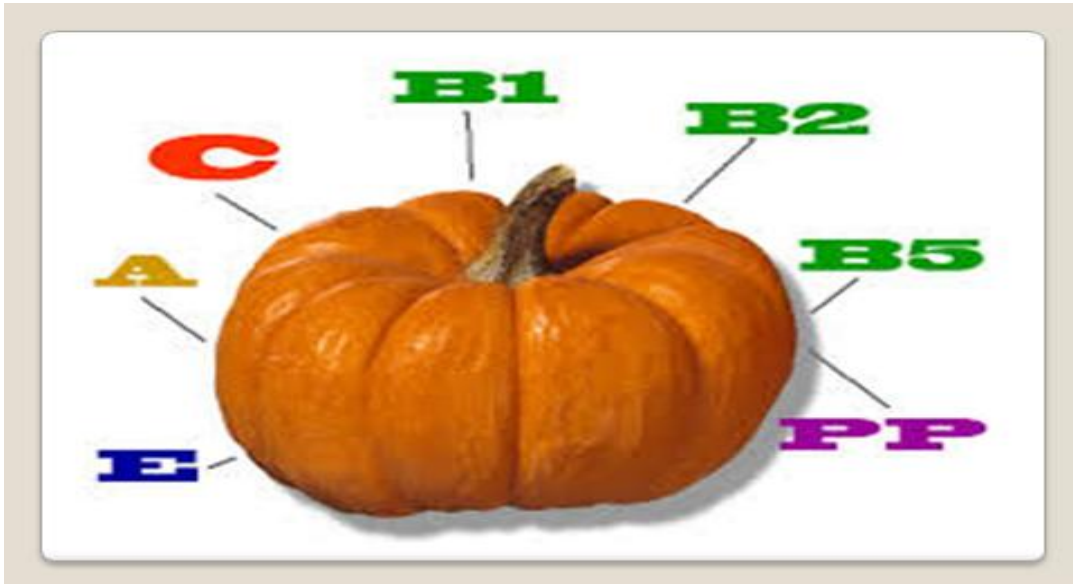
სურათი 13. ვიტამინი B₃

B₁₂ – ციანკობალამინს დიდი რაოდენობით შეიცავს ძროხის ღვიძლი, კვერცხის ცილა, ნაკლებადაა ხორცსა და რძეში. მისი სადღეღამისო მოთხოვნილება 0,003 მგ-ია.

PP – ნიკოტინის მჟავას დიდი რაოდენობით შეიცავს ფქვილი, ბურღული, პომიდორი, სოკო, საფუარი, ღვიძლი, ხორცი და სხვ. მისი სადღეღამისო მოთხოვნილება 14–28 მგ-ია.

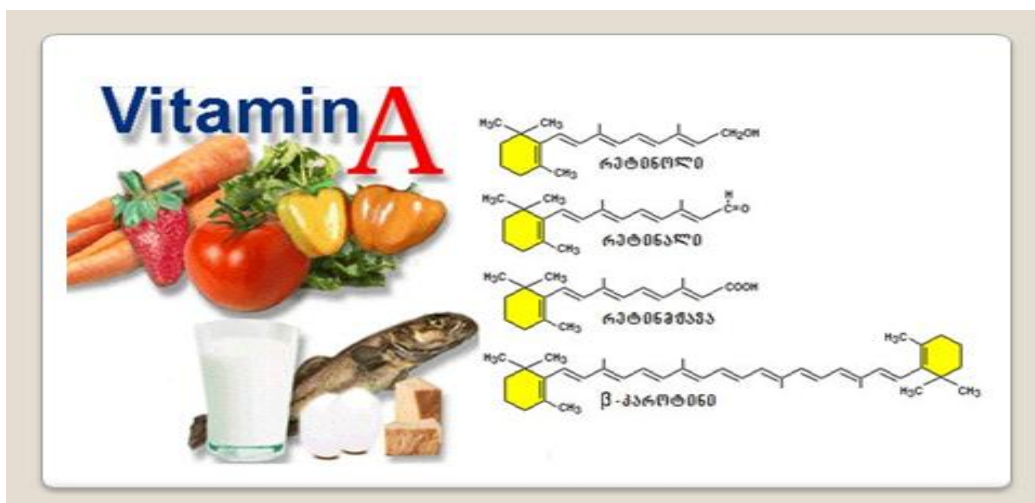
H – ბიოტინი შედის რძის, კვერცხის გულის, ყვავილოვანი კომბოსტოს, ძროხის ღვიძლის, პარკოსნების შემადგენლობაში. მისი სადღეღამისო მოხმარების ნორმა 0,15–0,3 მგ-ია.

ცხიმში ხსნად ვიტამინებს მიეკუთვნება A, D, E, K ვიტამინები.



სურათი 14. ვიტამინები

A ვიტამინი ანუ რეტინოლი კაროტინის წარმოებულა. დიდი რაოდენობითაა ნაღების კარაქში, რძეში, ნაღებში, არაჟანში, თევზის ქონსა და ძროხის ღვიძლში. მასზე დამთრგუნველად მოქმედებს ჰაერი, სინათლის სხივები და მჟავე არე. A ვიტამინის სადღეღამისო მოთხოვნილება 1,0 მგ-ია.



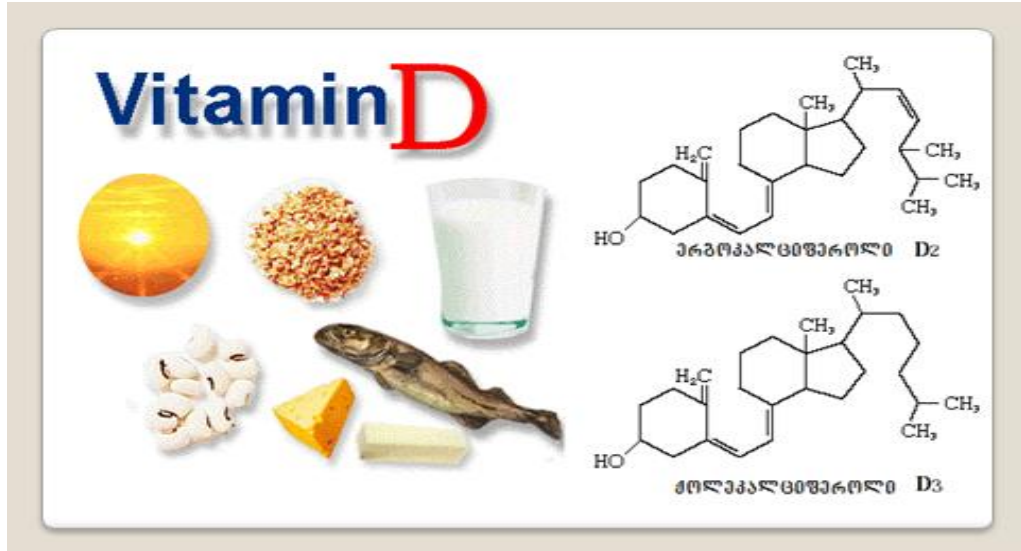
სურათი 14. ვიტამინი A- რეტინოლი

ვიტამინ A-ს აქტიური ფორმაა რეტინოლი, რეტინალი და რეტინმჟავა. მცენარეში სინთეზირდებიან კაროტინოიდების ჯგუფის შენაერთების სახით (ლათ. *carota*- სტაფილო), რომლებიც იხლიჩებიან ზემოთ ჩამოთვლილ ნივთიერებებად. კაროტინოიდები მცენარეს აძლევენ მოყვითალო-სტაფილოს ფერს ან მუქ მწვანე შეფერილობას. რეტინოლი ორგანიზმში გარდაიქმნება რეტინოლფოსფატად, რომელიც მონაწილეობს სხვადასხვა ბიოქიმიურ პროცესებში. რეტინოლფოსფატი აუცილებელია ნორმალური ზრდის რეგულაციაში და ლორწოს სეკრეციისათვის საჭირო ნივთიერებების წარმოსაქმნელად. იგი მოქმედებს, როგორც სტეროიდული ჰორმონი, არეგულირებს ზრდას და დიფერენცირებას. ვიტამინი A ასევე საჭიროა ნორმალური ეპითელური ქსოვილის შესანარჩუნებლად, რკინის მატრანსპორტირებელი ცილის- ტრანსფერინის სინთეზისათვის, მხედველობის გასაუმჯობესებლად და გააჩნია კიბოსგან დამცავი ეფექტი. ვიტამინი A-ს დეფიციტი არღვევს იმუნურ სისტემას, ნორმალურ ზრდას, ასევე იზრდება სიმსივნური უჯრედების გაჩენის შანსი და იწვევს ქათმის სიბრმავეს (ოდნავი შებინდებისას ადამიანი ვეღარ ხედავს). დეფიციტის კლინიკური სიმპტომები იშვიათია, მაგრამ ხშირია ღვიძლის დაზიანების ან დაავადების დროს. ხანგრძლივი დროის განმავლობაში მისი ჭარბი მიღება შეიძლება ტოქსიკური იყოს. ჰიპერვიტამინოზის(სიჭარბის) სიმპტომები, ჩვეულებრივ გამოიხატება ძვლის ტკივილით, ქერცლოვანი დერმატიტით, ღვიძლისა და ელენთის გადიდებით, გულის რევით და დიარეით. ნორმალური საკვებით კვების დროს ჰიპერვიტამინოზი პრაქტიკულად შეუძლებელია, ის ძირითადად ვითარდება ვიტამინის შემცველი პრეპარატების გადაჭარბებული მიღებისას. ვიტამინი A-ს შეიცავს სტაფილო, პომიდორი, კვერცხისგული, ღვიძლი, კარაქი, სრულფასოვანი რძე და სხვა.

ვიტამინი D. ვიტამინი D უდნა განვიხილოთ როგორც პროჰორმონი. მისი აქტიური ფორმებია ერგოკალციფეროლი (D_2) და ქოლეკალციფეროლი (D_3), იგი ორგანიზმში წარმოიქმნება კანზე ულტრაიისფერი და სხივების შედეგად. ამრიგად თუ ადამიანი ცხოვრობს ისეთ პირობებში სადაც ულტრაიისფერი დასხივების დოზა ნაკლებადაა, მაშინ ეს ვიტამინი უდნა მიიღოს საკვებიდან. D ვიტამინის ორივე ფორმა მეტაბოლიზდება ღვიძლში. ისინი გარდაიქმნებიან D ვიტამინის ორგანიზმში ძირითადად მოცირკულირე ფორმაში ჰიდროქსიქოლეკალციფეროლი [$25-(OH)2D$], რომელიც კვლავ გარდაიქმნება სხვა ნაერთად დაუკავშირდება პარათიროიდულ ჰორმონს, რომელიც ორგანიზმში პროდუცირდება შრატთან ერთად კალციუმის ნაკლებობის საპასუხოდ. ვიტამინი D ხელს უწყობს ორგანიზმში კალციუმის აბსორბციას (ათვისება) და ძვლის ნორმალიზებას. იგი შესაძლოა მონაწილეობს კიდევ სხვა პროცესებში, რომელიც ჩვენთვის უცნობია. ვიტამინ D-ს ნაკლებობა იწვევს ძვლების დემინერალიზაციას, რომელიც ბავშვებში გამოიხატება რაქიტით, ხოლო უფროსებში ოსტეომალაციით. დეფიციტი ძირითადად გვხვდება მოხუცებში, დაბალი შემოსავლის მქონე ადამიანებში, მკაცრ ვეგეტარიანელებში და ქრონიკულ ალკოჰოლიკებში.

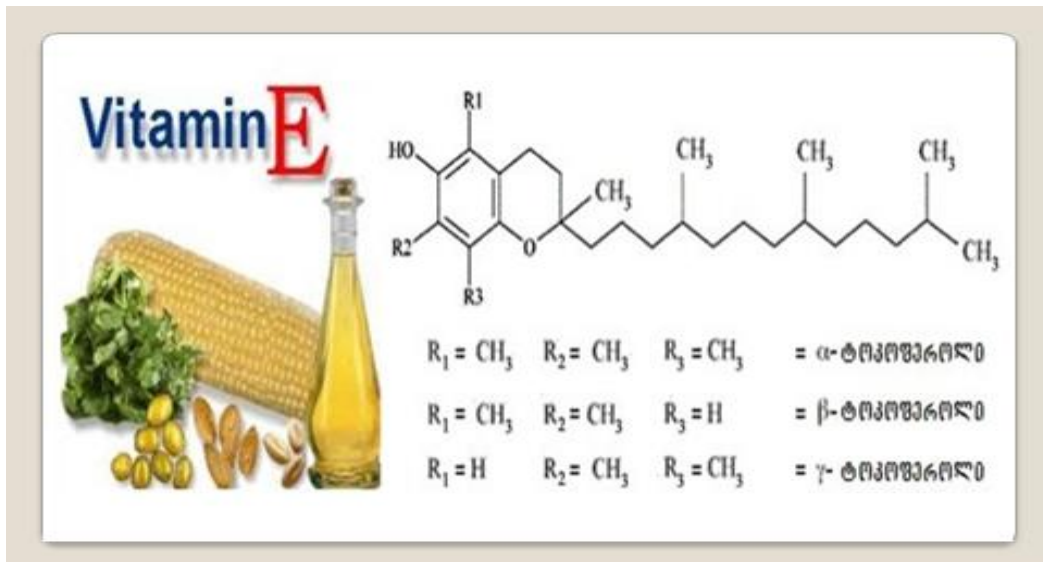
D ვიტამინი (კალციფეროლი) დიდი რაოდენობითაა თევზის ქონში, კვერცხის ცილაში, ნაღების კარაქში. მისი სადღეღამისო მოთხოვნილება 2,5 მკგ-ია.

E ვიტამინს ანუ ტოკოფეროლს განსაკუთრებით დიდი რაოდენობით შეიცავს ხორბლის ჩანასახოვანი ქსოვილი, კვერცხი, მცენარეული ცხიმები, მწვანე ბოსტნეული. სადღეღამისო მოთხოვნილება 10–20 მგ-ია.



სურათი 15. ვიტამინი D

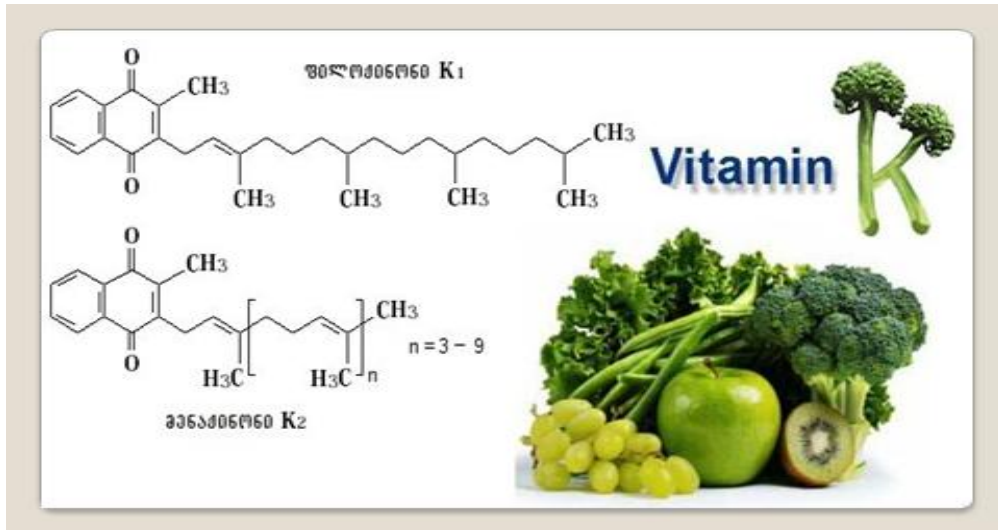
ვიტამინი E. ვიტამინი E საკვებში გვხვდება ტოკოფეროლებისა და ტოკოტრიენოლების სახით. ისინი მარაგდებიან მოცირკულირე ლიპოპროტეინებში, უჯრედულ მემბრანაში და ცხიმოვანი მარაგის ადგილებში, სადაც ისინი მოქმედებენ თავისუფალი რადიკალების ხაფანგებად. ვიტამინი E არის ბუნებრივი ანტიოქსიდანტი. ალფა-ტოკოფეროლი წარმადგენს ჟანგბადის რეაქტიული სახეობების ყველაზე ძლიერ ხაფანგს, ხოლო გამა-ტოკოფეროლი აზოტის რეაქტიული სახეობების ხაფანგია. ტოკოფეროლები და ტოკოტრიენოლები მნიშვნელოვანია გულსისხლძარღვთა დაავადებების პრევენციის თვალსაზრისით. ვიტამინი E აუცილებელია ნორმალური იმუნური ფუნქციის შენარჩუნებისთვის, ასევე მნიშვნელოვანია კუნთების სისუსტის და გონებრივი ჩამორჩენის დროს, რომელიც ძირითადად მოხუცებში გვხვდება. ალფა-ტოკოფეროლი ხელს უშლის ათეროსკლეროზის განვითარებას ადრეულ ასაკში. ადამიანებში პრაქტიკულად შეუძლებელია ვიტამინი E-ს მძიმე დეფიციტის განვითარება, რადგან საკვებში მისი რაოდენობა საკმარისია. ამჟამად არ არის აღმოჩენილი E ვიტამინის დეფიციტით გამოწვეული რაიმე მნიშვნელოვანი დაავადება. ვიტამინ E-ს შეიცავს ზეთი, სიმინდი, რძე, თევზი, მარცვლეული და ა.შ.



სურათი 16. ვიტამინი E

ვიტამინი K. ვიტამინი K წარმოდგენილია ფილოქინონად (K₁) და მენაქინონად (K₂), ისინი სინთეზირდებიან ნაწლავური ბაქტერიების მიერ. K ვიტამინი საჭიროა გლუტამინმჟავას ნაშთების გამა-კარბოქსიგლუტამინმჟავას ნაშთებად გარდასაქმნელად მრავალ წინამორბედ ცილაში. სისხლის კოაგულაციაში მონაწილე 7 ცილა საჭიროა ვიტამინ K-სთან დამოკიდებულ აქტივაციას, მონაწილეობს სისხლის შედედების ფაქტორებში, ამრიგად იგი საჭიროა სისხლის შედედებისთვის. ასევე აუცილებელია ძვალში არსებული 3 ცილის გამა-კარბოქსიგლუტამინმჟავას ნაშთების სინთეზისათვის.

ადამიანში ვიტამინ K-ს დეფიციტი ყველაზე იოლად შესამჩნევი სიმპტომია სისხლის შედედების გახანგრძლივება, რაცას ახავს იმას, რომ ვიტამინი K აუცილებელია სისხლის კოაგულაციისთვის. საკვებში მცირე შემცველობის დროს უპირატესად გროვდება ღვიძლში. ნაწლავებში წარმოქმნილი K ვიტამინი ძნელად შეიწოვება ორგანიზმში, ასე რომ მისი საკვებიდან მიღებაც აუცულებელია. K ვიტამინის უკიდურესი დეფიციტი იწვევს ძვლების მინერალიზაციას, უფრო ხშირად ვითარდება ახალშობილებში, განსაკუთრებით მათში, რომელთა დედებიც მკურნალობდნენ ანტიკონვულსიური პრეპარატებით. ვიტამინ K-ს შეიცავს კომბოსტო, ყვავილოვანი კომბოსტო, ზოგიერთი მარცვლეული და სხვა. K ვიტამინი, ფილოქინონი შედის მცენარეული ნედლეულისა და სურსათის შემადგენლობაში. დიდი რაოდენობითაა ისპანახში, პომიდორში, კარტოფილში. სადღეღამისო ნორმა 2 მგ-მდეა. კალციუმის დიდი დოზებით მიღება იწვევს ჰიპერკალციურემიას, რაც მოასწავებს შარდკენჭოვან დაავადებას.



სურათი 17. ვიტამინი K

2.10. ფერმენტები და მათი მნიშვნელობა

ფერმენტები ცილოვანი ბუნების ნივთიერებებია, რომლებიც კატალიზატორის როლს ასრულებენ უჯრედში მიმდინარე ბიოქიმიურ გარდაქმნებში. ცნობილია დაახლოებით 1000-მდე ფერმენტი, ისინი მოქმედების სპეციფიურობით ხასიათდებიან, რაც იმას ნიშნავს, რომ ყოველი ფერმენტი მხოლოდ გარკვეული სახის ნივთიერებაზე მოქმედებს. მათი სახელწოდებაც აქედან გამომდინარეობს; მაგ., ლიპიდების დამშლელი ფერმენტია ლიპაზა. ცილების (პროტეინების) დამშლელია–პროტეაზა, საქაროზის დამშლელია–საქარაზა, და ა.შ. ფერმენტული რეაქციები ორგანიზმში დაბალ ტემპერატურაზე მიმდინარეობს. განსაკუთრებით აქტიურად მათი მოქმედება 35–40°C -ის პირობებში ვლინდება. მაღალი ტემპერატურა და მჟავე არე მათზე დამთრგუნველად მოქმედებს.

ფერმენტები ფართოდ გამოიყენება ფქვილოვანი საკონდიტრო ნაწარმის, პურის წარმოებაში. ისინი აუმჯობესებენ პურის გემოსა და არომატს და ხელს უშლიან დაობებას. თუმცა ფერმენტები, ამავდროულად, უარყოფითადაც მოქმედებენ სურსათზე. მაგ., იწვევენ რძის დამჟავებას, ცხიმების გამწარებას, ვიტამინი C - დაშლას. ამიტომაცაა, რომ მალფუჭებადი პროდუქტებისათვის აუცილებელია დაბალ ტემპერატურაზე შენახვა.

ამდენად, სურსათი ან სასურსათო ნედლეული რთული ქიმიური ბუნების ნივთიერებებისაგან შედგება, რომელთა შემცველობა სხვადასხვა სახის სასურსათო პროდუქტში განსხვავებულია. ამიტომაცაა, რომ ადამიანის ორგანიზმის ნორმალური ფუნქციონირებისათვის აუცილებელია, ასაკობრივი და სქესობრივი ჯგუფების გათვალისწინებით, განისაზღვროს მოხმარებული სასურსათო პროდუქტის კალორიულობა, რომელიც ადეკვატური იქნება დახარჯული (ფიზიკური და გონებრივი) ენერჯისა.

სურსათის ენერგეტიკული ღირებულება – ეს არის ენერჯის ის რაოდენობა, რომელიც გამოთავისუფლდება ადამიანის ორგანიზმში სურსათის შემადგენლობაში შემავალი ცილების, ცხიმებისა და ნახშირწყლების სრული დაჟანგვის დროს, მისი ფიზიოლოგიური ფუნქციების უზრუნველსაყოფად. კვებითი ღირებულება სასურსათო პროდუქტების თვისებათა კომპლექსია, რომელიც უზრუნველყოფს ადამიანის ფიზიოლოგიურ

მოთხოვნილებასა და ენერგიას ძირითად საკვებ ნივთიერებებზე . პრაქტიკაში ქიმიური ნივთიერებების ათვისება დამოკიდებულია სურსათის ქიმიურ შედგენილობაზე, ფერზე, გემოზე, სუნზე, ადამიანის შრომის პირობებზე, ასაკზე. ამის გათვალისწინებით, შემოდებულია პრაქტიკული ათვისების სიდიდე, რომელიც ცხოველური წარმოშობის სურსათისათვის 90–95%–ია, ხოლო მცენარეულისათვის – 80–85%. მცენარეული და ცხოველური წარმოშობის სურსათის კვებითი ღირებულება განისაზღვრება მისი შემადგენელი ნივთიერებების ათვისებისა და კვებითი ღირებულებით. ოპტიმალურად მიჩნეულია ცილების, ცხიმებისა და ნახშირწყლების თანაფარდობა 1:1:4, მცენარეული და ცხოველური ცხიმები 1:3, კალციუმი და ფოსფორი 1:(0,5 – 0,8), კალციუმი და მაგნიუმი 1:0,6 და ა.შ.

ამრიგად, ადამიანს სიცოცხლის, ზრდა-განვითარების, გონებრივი და ფიზიკური მუშაობისათვის ესაჭიროება სხვადასხვა საკვები ნივთიერებები, რომელთა პოტენციური ენერგია ორგანიზმს შეუძლია გარდაქმნას მისთვის საჭირო კინეტიკურ ენერგიად. გარდაამისა, საკვები ნივთიერებები გამოიყენება პლასტიკურ მასალად, რაც უზრუნველყოფს ადამიანის ორგანიზმის მიერ უცვლელი ოდენობით ძირითადი კომპონენტების – 60%-მდე წყალი, 14%-მდე ცილები, 20%-მდე ცხიმი, 1%-მდე ნახშირწყლები, 5%-მდე მინერალური ნივთიერებები, შენარჩუნებას.

ენერგეტიკული ღირებულება გამოისახება კილოკალორიებში (კკალ) ან კილოჯოულებში (კჯ).

ცხრილი № 10

ნივთიერებათა ენერგეტიკული ღირებულება

1გ ნივთიერების ენერგეტიკული ღირებულება		
ცილა	4კკალ	16,7კჯ
ცხიმი	9კკალ	37,7კჯ
ნახშირწყლები	4კკალ	16,7კჯ

როდესაც ცნობილია სურსათის ქიმიური შედგენილობა, შესაძლებელი ხდება მისი კალორიულობის გამოთვლა; მაგ., განვსაზღვროთ 100 გ უმაღლესი ხარისხის ფქვილის ენერგეტიკული ღირებულება, თუ ცნობილია, რომ მის შემადგენლობაში 10,3 გ ცილაა, 1,1 გ ცხიმი და 68,9 გ ნახშირწყალი. ვიცით რა 1 გ ამ ნივთიერებების კალორიულობა, შეგვიძლია გავიგოთ 100 გ ფქვილის ენერგეტიკული ღირებულება:

4 კკალ (16,7 კჯ) x 10,3გ + 9 კკალ (37,7 კჯ) x 1,1გ+ 4 კკალ (16,7 კჯ) x 68,9 გ = 326,7 კკალ (1368 კჯ).

საკონტროლო კითხვები:

1. რას ნიშნავს ბიოლოგიურად სუფთა პროდუქცია;
2. როგორია მცენარის ქიმიური შედგენილობა;
3. დაასახელეთ მცენარეში წყლისა და მშრალი ნივთიერების შემცველობის ცვლილების ფაქტორები;
4. დაასახელეთ მცენარის შედგენილობაში არსებული ორგანული ნივთიერებები;
5. როგორია წყლის როლი ცოცხალი ორგანიზმების ფუნქციონირებაში;
6. როგორია ცილების როლი ცოცხალი ორგანიზმებისათვის;
7. დაახასიათეთ ადამიანის სადღეღამისო მოთხოვნილება ორგანულ ნივთიერებებზე;
8. დაახასიათეთ ცხიმების მნიშვნელობა;
9. დაახასიათეთ ნახშირწყლების მნიშვნელობა;
10. დაახასიათეთ მინერალური ნივთიერებების მნიშვნელობა;
11. დაახასიათეთ მაკროელემენტების მნიშვნელობა;
12. დაახასიათეთ მიკროელემენტების მნიშვნელობა;
13. დაახასიათეთ ვიტამინების მნიშვნელობა;

3.

ეკოლოგიურად სუფთა პროდუქციის წარმოების ობიექტური აუცილებლობის წინაპირობები. ეკოლოგიური სასურსათო პროგრამის გადაჭრის გზები

- 3.1. სურსათთან დაკავშირებული პრობლემები;
- 3.2. სასურსათო უშიშროება;
- 3.3. საქართველოში ეკოლოგიურად სუფთა პროდუქციის წარმოება;
- 3.4. ეკოლოგიური სასურსათო პროგრამის გადაჭრის გზები;
- 3.5. სასურსათო წარმოების ზრდის მეთოდები;
- 3.6. წყლის რესურსები;

3.1. სურსათთან დაკავშირებული პრობლემები

დედამიწაზე განსაკუთრებით მწვავედ დგას სურსათის პრობლემა, რადგან ის პირდაპირ თუ ირიბად თითოეული ინდივიდის და მთელი საზოგადოების ფიზიკური არსებობის შენარჩუნებას უკავშირდება. მეოცე საუკუნეში, სასურსათო პრობლემის გამწვავებას იწვევდა დედამიწის მოსახლეობის სწრაფი ზრდა, რასაც ვერ სდევდა სურსათზე გაზრდილი მოთხოვნილების დაკმაყოფილების საშუალების რაოდენობრივი და ხარისხობრივი მატება. ეროვნული სასურსათო უშიშროების დონის განსაზღვრისთვის გამოიყენება ქვეყანაში სურსათის საკმარისობის, სურსათზე მოსახლეობის ხელმისაწვდომობის და სურსათით თვითუზრუნველყოფის მაჩვენებლები. საკვების საკმარისობა ნიშნავს იმ ოდენობის და ასორტიმენტის კვების პროდუქტების არსებობას ქვეყანაში, რომელიც აუცილებელია ადამიანის ნორმალური განვითარებისათვის, მისი ფიზიკური და სულიერი აქტიურობის შენარჩუნებისათვის. სურსათზე საკმარისობის ზოგადი კოეფიციენტი ღირებულებით გამოსახულებაში გაიანგარიშება როგორც კვების ფაქტობრივი დღეღამური ან თვიური რაციონის ღირებულების შეფარდება კვების ფიზიოლოგიური ნორმით გამოთვლილი კვების დღეღამური ან თვიური რაციონის ღირებულებასთან. სურსათის საკმარისობის კოეფიციენტის გაანგარიშება ხდება სასურსათო პროდუქტების ყველა სახეობის მიხედვით ცალკე ქალაქის და ცალკე სოფლის მოსახლეობისთვის.

სურსათზე ხელმისაწვდომობა არის ინდივიდების ეკონომიკური უნარი, მოიპოვოს სურსათი ან მისი შემენის საშუალება, რადგან ასეთი ინტერპრეტაცია ეკონომიკურად აქტიურ ფენებს მოიაზრებს, ამიტომ შევნიშნავთ რომ, ხელმისაწვდომობა გულისხმობს შრომისუნარიანი ადამიანისთვის იმ დონის შემოსავალს, რაც საშუალებას მისცემს მას გამოკვებოს კმაყოფაზე მყოფი ადამიანები. ის განისაზღვრება როგორც ფარდობა ერთ თვეში ერთ სულ მოსახლეზე მიღებულ შემოსავლებსა და სასურსათო ღირებულებას. სურსათით თვითუზრუნველყოფის მაჩვენებელი ეროვნულ დონეზე სასურსათო უშიშროების ერთ-ერთი უმნიშვნელოვანესი მაჩვენებელია, იგი გულისხმობს ქვეყნის მოსახლეობის სურსათზე მოთხოვნების დაკმაყოფილებას ადგილობრივი რესურსების მაქსიმალურად გამოყენების

ხარჯზე, ამასთან განსაზღვრულია ის მინიმუმიც, რომელიც რეკომენდებულია ქვეყნისთვის სასურსათო უშიშროების უზრუნველყოფის დონედ. ეს დონე სხვადასხვა შეფასებით 80-85 პროცენტის ფარგლებში მერყეობს რაც იმას ნიშნავს, რომ ქვეყნის სასურსათო უშიშროება დარღვეულად ითვლება მაშინ, თუ მოხმარებელი სურსათის 15-20 პროცენტზე მეტი იმპორტულია. ქვეყნის სასურსათო თვითუზრუნველყოფის მაჩვენებელზე მსჯელობისას მხედველობაშია მისაღები მთელი რიგი ფაქტორები, რომლებიც დიდად განაპირობენ პრობლემის ხასიათს და მისი გადაწყვეტის ძირითად მიმართულებებს. ამ ფაქტორთა ერთიანობა და ურთიერთქმედება განაპირობებს ქვეყნის სურსათით თვითუზრუნველყოფის შესაძლებლობებს, ამ მიმართულებით გვხვდება სამი კლასიკური შემთხვევა: პირველ შემთხვევაში სახელმწიფო საკუთარი მოსახლეობის მოთხოვნილებას სურსათზე აკმაყოფილებს სრულად საკუთარი წარმოების ხარჯზე. ასეთი ვითარება გულისხმობს როგორც ქვეყნის ეკონომიკური განვითარების მაღალ დონეს, ასევე ტერიტორიის მაღალი ბიოპოტენციალს, ანუ ტერიტორიული ინტენსიფიკაციის მაღალ მაჩვენებელს, აქ იგულისხმება სურსათით თვითუზრუნველყოფის მიღწევა არა აბსოლუტურად ყველა სახეობის სურსათის (მაგალითად, ბანანით, ლეღვით, ზეთის ხილით და ა.შ.) მიხედვით, არამედ საერთო სასურსათო უზრუნველყოფა ღირებულებით მაჩვენებელში.

მეორე შემთხვევაში ქვეყანა შეიძლება საკუთარი წარმოების სურსათით სრულად ვერ უზრუნველყოფს მოსახლეობის მოთხოვნილებას მაგრამ ამას აღწევს იმპორტის მეშვეობით, ასეთ ვითარებაში საქმე გვაქვს განვითარებულ ეკონომიკასთან და შედარებით მწირ ბიოპოტენციალთან. მესამე შემთხვევაში სახელმწიფო ვერც საკუთარი წარმოების და ვერც იმპორტის ხარჯზე ვერ ახერხებს საკუთარი მოსახლეობის სათანადო უზრუნველყოფას სურსათით. ასეთი სიტუაცია პირველ რიგში მიუთითებს ეკონომიკური განვითარების დაბალდონეს, დემოკრატიული ინსტიტუტების არსებობაზე, ღრმად განვითარებულ ეკონომიკურ კრიზისზე. პირველი ჯგუფის ქვეყნებს ამერიკის შეერთებული შტატები, ავსტრალია, კანადა, ახალიზელანდია, ევროკავშირის ქვეყნები მიეკუთვნება, სადაც არამარტო ნეტო-უზრუნველყოფაა მიღწეული, არამედ ბევრ მათგანში სურსათის მნიშვნელოვანი ნაწილი ექსპორტზეც მიიმართება. მეორე ჯგუფის ქვეყნებს შორის ყველაზე თვალსაჩინოა იაპონია, ხოლო მსოფლიოს დანარჩენი ქვეყნები ძირითადად მესამე კატეგორიას მიეკუთვნებიან.

სურსათით თვითუზრუნველყოფის ზოგადი კოეფიციენტი განისაზღვრება როგორც თანაფარდობა საკუთარი წარმოების მოხმარებული კვების პროდუქტების ღირებულებისა მთლიანად მოხმარებული კვების პროდუქტების საერთო ღირებულებასთან. ის იანგარიშება სასურსათო პროდუქტების ცალკეული სახეების მიხედვით ნატურალურ და ღირებულებით გამოსახულებაში.

3.2. სასურსათო უშიშროება

საქართველოს დედამიწის სხვა ტერიტორიული ერთეულის მსგავსად, თავისი სასურსათო პოტენციალი გააჩნია. ექსპერტთა შეფასებით, იგი სრულიად საკმარისია 10-12 მილიონი ადამიანის გამოსაკვებად, მაგრამ აღნიშნულის მიღწევა ქვეყნის ბიოეკოლოგიური პირობების რაციონალურ გამოყენებაზეა დამოკიდებული. მხედველობაშია მისაღები ის გარემოება, რომ საქართველოში ბოლო წლებში არ ტარდება ნიადაგის ეროზიის საწინააღმდეგო

დონისძიებები, მწყობრიდან გამოვიდა მინდორსაცავი ზოლების ნარგაობები, სარწყავი სისტემები. მნიშვნელოვნად შემცირდა მრავალწლიანი ნარგაობების ფართობები, ცვლილებები განიცადა სათესი ფართობების რაოდენობა და ა.შ. სამამულო სასოფლო-სამეურნეო წარმოების მკვეთრი დაცემის შედეგად სასურსათო ბაზრის 50%-ზე მეტი იმპორტული კვების პროდუქტებს უკავია. საქართველოს აგრარულ სექტორში რეფორმების განხორციელების ძირითად მიზანს ქვეყნის სასურსათო უშიშროების მიღწევა წარმოადგენს, რაც გულისხმობს მოსახლეობის ეკოლოგიურად სუფთა, მრავალფეროვანი სასურსათო პროდუქტებით მაქსიმალურ უზრუნველყოფას.

დღეისათვის მსოფლიოში არსებობს ქვეყნები, რომლებმაც გადაჭრეს ეროვნული სასურსათო უშიშროების პრობლემა სურსათის საკმარისობის, სურსათზე ხელმისაწვდომობა და სურსათით თვითუზრუნველყოფის თვალსაზრისით. ზოგ ქვეყანაში სურსათის ჭარბწარმოების ტენდენციაც წარმოიშვა. ამასთან ერთად ამ ქვეყნებში თავი იჩინა ეკოლოგიური ვითარების გამწვავებამ, კერძოდ წარმოებული სურსათის დაბინძურება და ეკოლოგიური ფონის გაუარესება. სურსათის რაოდენობრივმა ზრდამ ამ სახელმწიფოებში დაკარგა თავდაპირველი მნიშვნელობა, რადგან სურსათის ჭარბწარმოება თვით სასურსათო უშიშროების არსს დაემუქრა. ამდენად გაჩნდა ახალი „ეკოლოგიური სასურსათო უშიშროების“ კონცეფცია, რომლის განხორციელება დაკავშირებულია სურსათის რესურსების შემცირებასთან, რადგან ეკოლოგიურად უსაფრთხო პროდუქციის წარმოება გამორიცხავს ქიმიზაციის საშუალებების გამოყენებას და ამით ბუნებრივია ამცირებს მცენარისა და ცხოველის პროდუქტიულობას ფართობისა და პირუტყვის სულადობის ერთეულზე. სასურსათო უშიშროების პირველი ეტაპი ქვეყანაში ქრონიკული შიმშილის გადალახვა და დღე-ღამეში ერთ სულ მოსახლეზე 1900–2200 კკალორიის მოხმარებაა, მეორე ეტაპზე 2300–2800 კკალორიის, ხოლო მესამე ეტაპზე 2900–3500 კკალორიის. მეოთხე ეტაპზე მხედველობაში მიიღება არამარტო მოხმარებული სურსათის კალორიულობა, არამედ რამდენადაა საკვებში დაბალანსირებული ადამიანისათვის აუცილებელი ცილები, ცხიმები, ვიტამინები და სხვადასხვა მიკროელემენტები. მომდევნო ეტაპზე უკვე საუბარია ეკოლოგიურად სუფთა პროდუქციის მოხმარებაზე ყველა სოციალური ჯგუფის მიერ.

დღეისათვის მსოფლიოში ფართოდ გაიშალა მოძრაობა ეკოლოგიურად სუფთა პროდუქციის, ნედლეულისა და სურსათის წარმოების გადიდებისათვის, რაც არამარტო უზრუნველყოფს სასურსათო უშიშროების უმაღლესი ეტაპის დანერგვას, არამედ უმნიშვნელოვანესი კრიტერიუმაცაა მასობრივი კეთილდღეობის საზოგადოების მშენებლობის დონის შეფასებისათვის, რადგან ეკოლოგიურად სუფთა პროდუქციის წარმოება და მოხმარება მიუთითებს ამა თუ იმ ქვეყანაში არამარტო ეკონომიკის განვითარების დონეზე, არამედ საზოგადოების განათლების, კულტურისა და ჰუმანიზაციის დონეზე. განასაკუთრებით ეფექტური, ბიომეურნეობის განვითარება იქნება იმ რაიონებში, რომლებიც მეურნეობრიობის ექსტენსიურ გზას მისდევენ და აქედან გამომდინარე, აქ წარმოებული პროდუქცია არაკონკურენტუნარიანია პროდუქციის ერთეულზე გაწეული დანახარჯების გამო, ხოლო ეკოლოგიურად სუფთა პროდუქციაზე ფასების შედარებით მაღალი დონე დამატებითი ეკონომიკური ეფექტის წყარო იქნება მათთვის. თავდაპირველად ეკოლოგიურად სუფთა სურსათის გამოყენება ბუნებრივია გაიზრდება სამკურნალო დაწესებულებებსა და ბავშვთა კვებაში. ზოგიერთ ქვეყანაში უკვე მოქმედებს კანონმდებლობა, რომლის მიხედვითაც ბავშვთა კვებისათვის გარანტირებულია

ბიოპროდუქტების გამოყენება. ევროკავშირის ქვეყნებში სახელმწიფო ფინანსური დახმარების და სხვა სახის მხარდაჭერის ძირითადი ვექტორი თანდათანობით ეკოლოგიური მეურნეობის განვითარებისკენაა მიმართული. როცა ზოგადად საერთაშორისო თუ ეროვნულ დონეზე სასურსათო უშიშროების პრობლემის გადაჭრასა და ეკოლოგიურად სუფთა პროდუქციის წარმოების თაობაზე გვაქვს საუბარი არ შეიძლება არ გავითვალისწინოთ ის გარემოებაც, რომ ახალი ათასწლეულის დასაწყისში უკვე სახეზე გვაქვს სრულიად ახალი-ინდუსტრიული საგანგანსხვავებული-პოსტინდუსტრიული საზოგადოების თანდათანობითი ჩამოყალიბებები და მისი შესატყვისი სრულიად ახალი ეკონომიის -ნეოეკონომიკის დამკვიდრების პროცესი. იგი პრინციპულად განსხვავდება თავისი წინამორბედისაგან, როგორც საწარმოო ძალთა და საწარმოო ურთიერთობების, წარმოების საშუალებების და შრომის მოტივაციის, ასევე საწარმოო რესურსების მოპოვების და გამოყენების თვალსაზრისითაც. წარმოებაში სულ უფრო მეტ ადგილს და როლს იძენს მულტიმედიად განახლებადი ბუნებრივი რესურსების გამოყენება. ეს სხვა არაფერია თუ არა სასოფლო-სამეურნეო ბუნებათსარგებლობასა და საზოგადოებრივ-საწარმოო ურთიერთობათა შესაბამისობაში მოყვანა ბუნებისა და საზოგადოების ობიექტურ კანონებთან. ანუ ადგილი აქვს სასოფლო-სამეურნეო წარმოების ინტენსიფიკაციის პროცესის ბიოლოგიზაციას. სოფლის მეურნეობის ძირითად დარგებში მიწათმოქმედებასა და მეცხოველეობას შორის დარღვეული ეკოლოგიური, საწარმოო და ეკონომიკური ბალანსის აღდგენა. გამოკვლევები ადასტურებს, რომ სასოფლო-სამეურნეო სავარგულების ერთეულზე ენერგორესურსების დანახარჯის შემცირება წარმატებით შეიძლება არა მარტო პროგრესული ტექნოლოგიების, მინერალური სასუქებისა და შხამქიმიკატების უფრო მაღალი დოზების გამოყენებით, არამედ გამოყენებული წარმოების საშუალებების შეცვლით ფუნქციონალურად ადექვატური ბიოლოგიური პროცესებით, რომლებიც ეკონომიკური და ეკოლოგიური თვალსაზრისით ეფექტურია.

სასოფლო-სამეურნეო წარმოების ბიოლოგიზაციის სასარგებლოდ მეტყველებს ეკოლოგიის და ეკონომიკის კანონები, შესაბამისი გათვლები და გაანგარიშებები. მაგ: ფართობის ერთეულზე ერთი კგ ფიქსირებული აზოტის მიღება პარკოსანი მცენარეების საშუალებით 100ჯერ და მეტად იაფია მინერალურთან შედარებით. ეს ფასი კიდევ უფრო იზრდება ეკოლოგიური ფაქტორების გათვალისწინების შემთხვევაში.

განსაკუთრებით მაღალია ბიოლოგიზაციის ფასი სელექციურ საქმიანობაში, რადგან დაავადებაგამძლე ახალი პროგრესული ვაზის, ხეხილის ან სხვა მრავალწლიანი ნარგავის ჯიშების შექმნის შემთხვევაში მნიშვნელოვანი ეკონომიკური ეფექტის მიღება შეგვიძლია, როგორც მატერიალური დანახარჯების(შხამქიმიკატების, პესტიციდების) პირდაპირი შემცირების(ან საერთოდ ხმარებიდან ამოღების), ასევე ბუნების ქიმიური საშუალებებით დაბინძურების ხარისხის შემცირების ხარჯზე.

ტრადიციული ეკონომიკის პირობებში მთავარია საქონლის წარმოება და მაქსიმალური მოგების მიღება, მაგრამ დღეისათვის ეს პარადიგმა იცვლება და წინა პლანზე საქონლის წარმოება გამოდის, არა ნებისმიერი საშუალებით, არამედ მულტიმედიად განახლებადი ბუნებრივი რესურსების ხარჯზე(წყალი, მზის ენერჯია, ქარის ენერჯია, სელექცია). ამასთან იცვლება შრომის მოტივაცია და ფეხს იკიდებს ცოდნის მიღების და მისი კვლავწარმოების, აღიარების, პრესტიჟის და სხვა მიმართულებები. აღნიშნული ნოვაციების გათვალისწინების ობიექტური აუცილებლობა ნაკარნახევია საქართველოს ეკონომიკის, მათ შორის

აგროსასურსათო სექტორის საბაზრო გარემოსთან დროული ადაპტაციის გარდუვალობით, აგრეთვე სხვა მოსალოდნელი კლიმატის ცვლილებასთან დაკავშირებული გლობალური პრობლემებით. უარყოფითი შედეგების მინიმუმამდე დასაყვანად საჭიროა განხორციელდეს რიგი ღონისძიებები: გვალვებისა და გაუდაბნოების წინააღმდეგ, მელიორაციული სისტემების მოწესრიგებით და ახალი ტექნოლოგიების დანერგვით, გვალვაგამძლე, ახალი ჯიშების გამოყვანით. საჭიროა გადაიხედოს სასოფლო-სამეურნეო წარმოების სპეციალიზაციის და კონცენტრაციის საკითხები რიგ რაიონებსა და რეგიონებში, შემუშავდეს და განხორციელდეს შესაბამისი სახელმწიფო მიზნობრივი პროგრამები სელექციური სამუშაოების განსახორციელებლად და ა.შ.

სასოფლო-სამეურნეო წარმოების ბიოლოგიზაციის სასარგებლოდ ბევრის თქმა შეიძლება. ფაქტია, რომ სახეზეა მსოფლიოში კვების პროდუქტების წარმოების ცნობილი მეთოდების ახლო მომავალში, ძირითადად ბუნებათსარგებლობის პრინციპებით შეცვლა, რაც თავის მხრივ ეკოლოგიურად უსაფრთხო განახლებადი ბუნებრივი რესურსების და ტექნოგენური ფაქტორების უფრო ეფექტურ გამოყენებას ეფუძნება. ამდენად საჭიროა სასოფლო-სამეურნეო წარმოების ბიოლოგიზაციისა და ეკოლოგიზაციის სტიმულირება. რათა რაც შეიძლება მოკლე პერიოდში მოხდეს სასოფლო-სამეურნეო წარმოებაში გამოყენებული მინერალური სასუქების, შხამქიმიკატების და სხვა მსგავსი ქიმიური საშუალებების ჩანაცვლება ბიოლოგიური საშუალებებით. ამ პროცესში განუსაზღვრელად დიდი მნიშვნელობა აქვს სოფლად საქონელმწარმოებელთა დროულ ადაპტირებას ახალ რეალობებთან და მოთხოვნებთან. მათში არსებული ძველი სტერეოტიპების აღმოფხვრას და ახალი თანამედროვე პროგრესული პროცესებისადმი მათ დადებით განწყობას. ამას ობიექტურად მოითხოვს ეკოლოგიურად უსაფრთხო პროდუქციის წარმოების ინტერესები ახლო პერსპექტივაში.

როცა ეკოლოგიურად უსაფრთხო სოფლის მეურნეობის პროდუქციისა და ნედლეულის, აგრეთვე სურსათის წარმოების საკითხებს ვეხებით, არ შეიძლება არ აღინიშნოს იმ უმნიშვნელოვანესი რეზერვებისადა რესურსების შესახებ, რომელიც საქართველოს გააჩნია. ეკოლოგიურად სუფთა პროდუქციის წარმოების შესანიშნავი პირობები საქართველოს მთისა და მთისწინეთის ყველა რეგიონს გააჩნია. დღეს აქ ცნობილი მიზეზების გამო უმნიშვნელო რაოდენობით ან საერთოდ არ გამოიყენება სოფლის მეურნეობის პროდუქციის წარმოების გადიდების ისეთი ფაქტორი როგორც ქიმიზაციაა. ამიტომ მათი გადაყვანა ეკოლოგიურად უსაფრთხო პროდუქციის წარმოებაზე უფრო ადვილია, მით უმეტეს თუ გავითვალისწინებთ იმასაც, რომ მოწესრიგებულ საბაზრო ურთიერთობათა პირობებში და სამართლებრივ გარემოში ასეთი სახის პროდუქცია გაცილებით მაღალ ფასში რეალიზდება და პრაქტიკულად მის მწარმოებელს უნაზღაურებს იმ დანაკლისს, რომელიც მან წარმოების ზრდის ინტენსიური საშუალებების გამოყენებლობით მიიღო.

3.3. საქართველოში ეკოლოგიურად სუფთა პროდუქციის წარმოება

საქართველოში არსებობს ყველა ძირითადი პირობა ბიომეურნეობის ანუ ეკოლოგიურად სუფთა პროდუქციის მწარმოებელ მეურნეობათა გაფართოებისა და განვითარებისათვის. ამ მხრივ ქვეყანაში აქტიურად მუშაობს არასამთავრობო ორგანიზაცია „ელკანა“.

ბიოლოგიურ მეურნეობათა ასოციაცია „ელკანა“ დაფუძნდა საქართველოს მწვანეთა მოძრაობის მიერ 1993 წელს და ჩამოყალიბდა 1994 წელს, როგორც დამოუკიდებელი არასამთავრობო ორგანიზაცია. 1996 წლის სექტემბერში „ელკანა“ მიღებული იქნა ორგანული სოფლის მეურნეობის მოძრაობის საერთაშორისო ფედერაციის IFOAM-ის წევრად. დღეისათვის იგი აერთიანებს 200-მდე გლეხურ ანუ ფერმერულ მეურნეობას, 5 საეპარქიო, 3 სამონასტრო მეურნეობას. მისი ძირითადი მიზნებია საქართველოში სოციალურად, ეკოლოგიურად და ეკონომიურად მდგრადი სოფლის მეურნეობის განვითარება და ქართული სოფლის გააქტიურებისათვის ხელის შეწყობა, რათა სოფელმა პრობლემების მოსაგვარებლად უკეთ შეძლოს საკუთარი პოტენციალისა და რესურსების გამოყენება. 2006 წელს საქართველოში მიღებულ იქნა კანონი „ბიოლოგიური აგროწარმოების“ შესახებ, რომლითაც სამართლიანად დარეგულირდა ქვეყანაში ორგანული სოფლის მეურნეობის საკითხი. კანონი ეფუძნება საერთაშორისო სტანდარტის კოდექს ალიმენტარიუსის 32-ისა და ევროკავშირის შესაბამისი რეგულაციის პრინციპებს. მუშავდება საქართველოს სტანდარტი ბიოლოგიური აგროწარმოების შესახებ, დამტკიცდა ბიოლოგიურ აგროწარმოებაში გამოსაყენებლად ნებადართული ნივთიერებების ნუსხა, დაგეგმილია ბიოპროდუქციის სერტიფიცირების წესის შემუშავება

„ელკანას“ სტანდარტი, ბიოლოგიური აგროწარმოების ძირითადი მიზნები

ბიოლოგიური აგროწარმოების ძირითადი მიზნებია:

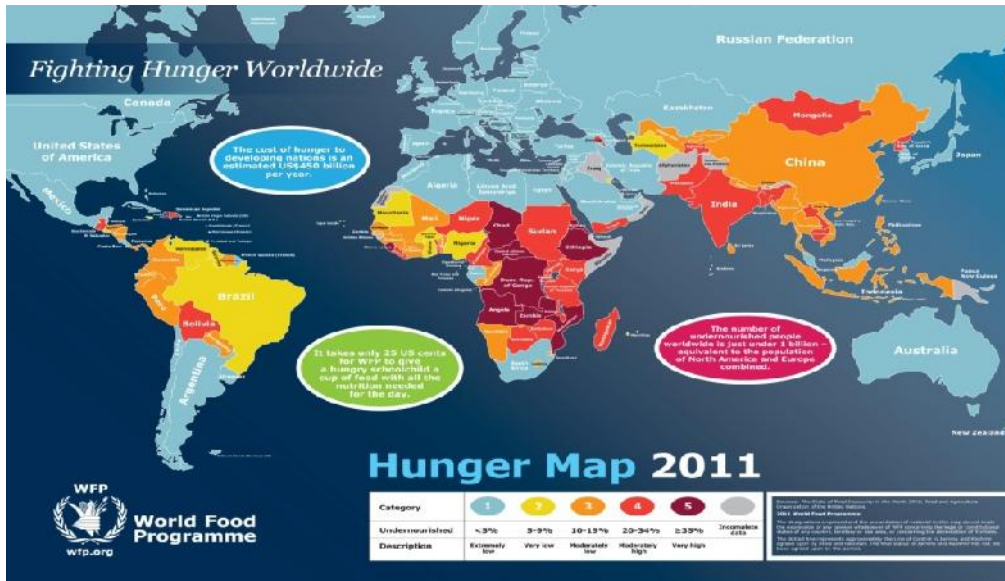
- მაღალისაკვებილირებულეებისმქონეპროდუქტისწარმოება;
- ბუნებრივისისტემებთანდაციკლებთანდაახლოებადაჰარმონიულიურთიერთზემოქმედება;
- ბიოაგროწარმოებისპროცესშიბიოლოგიურიციკლებისგაფართოებისა და გამდიერების ხელშეწყობა;
- მიწისნაყოფიერებისაღდგენადახანგრძლივიშენარჩუნება;
- აგროდაბუნებრივიბიომრავალფეროვნებისშენარჩუნებამეურნეობისადადამისმომდებარე ტერიტორიაზე, წარმოებისმდგრადისისტემებისგამოყენებისადამცენარეთადაცხოველთასაცხოვრებელი გარემოს შენარჩუნების გზით;
- წყლისადაწყლისრესურსებისსწორიგამოყენებისუზრუნველყოფა;
- წარმოებისადაგადამუშავებისსისტემებშიგანახლებადირესურსებისშემდლებისდაგვარადფართოდგამოყენება;
- მემცენარეობასადამეცხოველეობასშორისჰარმონიულიწონასწორობისმიღწევა;
- მეურნეობაშიარსებულიცხოველებისათვისისეთისაარსებოპირობებისშექმნა, როგორცშეესაბამებამათბუნებრივისტიქტებს;
- სასოფლო-სამეურნეოდასხვასაქმიანობითგარემოსდანაგვიანებისშემდლებისდაგვარადთავიდანაც იღება;
- ბიომეურნეობაშიმომუშავეებისათვისისეთი პირობების შექმნა, როგორც მისცემს მათ საშუალებას დაიკმაყოფილონ ძირითადი მოთხოვნილებები, იმუშაონ ჯანსაღ გარემოში და მიიღონ თავიანთი შრომის ადექვატური ანაზღაურება;
- სოციალურადდაეკოლოგიურადგამართლებულიწარმოების, გადამუშავებისადადისტრიბუციისერთიანისისტემის ჩამოყალიბების ხელშეწყობა;

- ადგილობრივი ცოდნის ადატრადიციულის სასოფლო-სამეურნეოს სისტემების მნიშვნელობის აღიარების, დაცვისა და დამატებითი სახეობების გავრცელების ხელშეწყობა.

საქართველოში ბიომეურნეობის იდეის პროპაგანდა და ბიომეურნეობის ჩამოყალიბება „ელკანას“ ხელშეწყობით დაიწყო. აღნიშნული პროცესი საქართველოში საკმაოდ მძიმე ეკოლოგიურ, ფსიქოლოგიურ და სოციალურ-ეკონომიკურ ფონზე მიმდინარეობდა – მასობრივი ქიმიზაციით დაზიანებული ნიადაგები, დაბინძურებული გარემო, საფრთხის წინაშე მდგარი ბიომრავალფეროვნება, მილიონზე მეტი მცირემიწიანი გლეხი, რომელსაც არ ჰქონდა მიწის დამუშავების, სათესლე მასალისა და მცენარეთა დაცვის საშუალებების შეძენის შესაძლებლობა. ამ ფონზე ბიომეურნეობის იდეის პროპაგანდა შესაძლოა ერთგვარ ფუფუნებად და უტოპიად ჩანდა, მაგრამ ბიომეურნეობის ჩამოყალიბება-განვითარების 10 წლიანმა გამოცდილებამ გვიჩვენა, რომ ბიოლოგიურ მეურნეობაზე გადასვლა არა მარტო საღი საკვებისა და გარემოს საწინდარია, არამედ მას მზარდი ეკონომიკური პოტენციალიც მოეპოვება, რომლის რეალიზაცია ბიომეურნეობის მომგებიან, მდგრად ფერმერულ მეურნეობებად გადაქცევას შეუწყობს ხელს. აქედან გამომდინარე „ელკანას“ ძირითადი მიზანი იყო და არის საქართველოს მოსახლეობის სოციალ-ეკონომიკური მდგომარეობის გაუმჯობესება და გარემოს დაცვა, მდგრადი ბიომეურნეობების განვითარებისა და მოსახლეობის თვითაქტიურობის გაზრდის გზით. თავისი მიზნის ფარგლებში „ელკანა“ ხელს უწყობს წევრ გლეხებს ბიომეურნეობის ჩამოყალიბებაში, კოოპერირების, მცირე სამეწარმეო საქმიანობის დაწყებისა და ბიოპროდუქციის გასაღების პროცესში. ამასთან ასოციაცია ზრუნავს საქართველოში აგრობიომრავალფეროვნების დაცვასა და მდგრად გამოყენებაზე. ქართული ბიოპროდუქციის აღიარების, ბიომეურნეთა უფლებების დაცვისა და მომხმარებლის ნდობის მოპოვების მიზნით „ელკანამ“ შეიმუშავა ბიოაგროსტანდარტები და საფუძველი ჩაუყარა საქართველოში და სამხრეთ კავკასიაში სერტიფიცირების სამსახურის შექმნას. უნდა აღინიშნოს, რომ ორგანიზაციის მიზანი არ არის მზა გადაწყვეტილებების ან ჰუმანიტარული დახმარების შეტანა სოფლად. მეთოდოლოგია, რომლითაც ორგანიზაცია მუშაობს, გულისხმობს ურთიერთთანამშრომლობისა და გამოცდილების გაზიარებას, სოფლის მოსახლეობის გააქტიურებასა და მის ჩართვას გადაწყვეტილების მიღების პროცესში. „ელკანა“ თანამშრომლობს სახელისუფლო და საზოგადოებრივ ორგანიზაციებთან, ადგილობრივ და საერთაშორისო ინსტიტუტებთან, მასმედიასთან. საზოგადოებრივი აზრის ჩამოსაყალიბებლად ატარებს საინფორმაციო სემინარებსა და პრესკონფერენციებს, გამოსცემს ბროშურებსა და პერიოდულ ჟურნალ „ბიომეურნეს“, მონაწილეობს საკანონმდებლო საკითხებში.

3.4. ეკოლოგიური სასურსათო პროგრამის გადაჭრის გზები. მსოფლიო უკვე კარგა ხანია სურსათის ნაკლებობას განიცდის და ეს მდგომარეობა თანდათანობით მძიმდება. საკვების უკმარისობის გამო, სავარაუდოდ პლანეტაზე მილიონობით ადამიანის დაღუპვაა მოსალოდნელი. ასეთ არასახარბიელო პროგნოზს აკეთებს მსოფლიო სასურსათო პროგრამის ადმინისტრაცია. თუ მდგომარეობა არ გაუმჯობესდება დედამიწის მოსახლეობა ნახევარი მილიონით მაინც შემცირდება, არ არის გამორიცხული ამას მცირერიცხოვანი ტომებისა და ერების გადაშენება მოჰყვეს.

მსოფლიო სასურსათო პროგრამის სპეციალისტების მიერ მომზადებულ „შიმშილობის მსოფლიო რუკაში“ სამწუხაროდ საქართველოც ფიგურირებს.



სურათი 10. შიმშილობის მსოფლიო რუკა

3.5. სასურსათო წარმოების ზრდის მეთოდები

სასურსათო წარმოების შემდგომი ზრდა შეიძლება განხორციელდეს როგორც ტრადიციული, ისე არატრადიციული მეთოდებით. ტრადიციული მეთოდები მოიცავს ჩვეულებრივ სასოფლო-სამეურნეო წარმოებას, რომელიც თავის მხრივ სამ ფაქტორს: მექანიზაციას, ქიმიზაციას და ბიოლოგიურ კვლევებს ემყარება. ამჟამად ამოწურულია შესაძლებლობები სოფლის მეურნეობის განვითარებისა მაღალხარისხოვანი სავარგულების სასოფლო-სამეურნეო ბრუნვაში ჩართვის ხარჯზე, ხოლო უდაბნოების ირიგაცია დიდ კაპიტალდაბანდებასთანაა დაკავშირებული, თუმცა ეს მიმართულება საკმაოდ პერსპექტიულია. მთავარი რეზერვი კი სოფლის მეურნეობისათვის ფართობის ერთეულის ნაყოფიერების ზრდაშია.

ქიმიზაციის ეკოლოგიური პრობლემების გადაჭრისას გადასაწყვეტია რამოდენიმე საკითხი: მატერიალურ-ტექნიკური ბაზრის სრულყოფა, მიწათმოქმედების მაღალი კულტურა, სასუქების გამოყენების ახალი, უფრო ეფექტური ტექნოლოგიების დამუშავება, ქიმიზაციის საშუალების კომპლექსური გამოყენება, ე.ი. სასუქების, ქიმიური მელიორანტების, სარეველების, მავნებლების და დაავადებისაგან მცენარეთა დაცვის საშუალებების, მცენარეთა ზრდის რეგულატორების და ა.შ. აგროქიმიური საშუალებების, პირველ რიგში მინერალური სასუქების, ასორტიმენტის სრულყოფა.

ქართულ ბაზარზე 100%-ით ეკოლოგიურად სუფთა პროდუქტის წილი, დაახლოებით, 10-15%-ია. სპეციალისტების განცხადებით, იმპორტირებული პროდუქტები თითქმის მთლიანად გენმოდირიცირებულია - სოიო, ბრინჯი, პომიდორი, ლობიო, იმპორტირებული ხილი, ასევე ხორცპროდუქტები. ექსპერტების განცხადებით, სოფლის მეურნეობაში სწორი პოლიტიკის განხორციელების შემთხვევაში, ქვეყანას აქვს რესურსი, რომ ეკოლოგიურად მაღალი ხარისხის პროდუქციის წარმოებით 10-12 მილიონი ადამიანი გამოკვებოს.

საქართველოს საკვები პროდუქტების ბაზარზე ეკოლოგიურად სუფთა პროდუქტი, დაახლოებით, 10-15%, ისიც მხოლოდ საქართველოში წარმოებული. მთელ მსოფლიოში ეკოლოგიურად სუფთა პროდუქტი უკვე ფუფუნებაა, საქართველოს კი, გეოგრაფიული მდებარეობიდან გამომდინარე, აქვს იმის რესურსი, რომ იმ რაოდენობის ეკოლოგიურად სუფთა პროდუქტი აწარმოოს, რომ ადგილობრივი მოთხოვნაც დააკმაყოფილოს და სოფლის მეურნეობის პროდუქტი ექსპორტზეც გაიტანოს.

საქართველოს სამრეწველო საბადოს ათამდე არატრადიციული ბუნებრივი მინერალური კომპონენტის გამოყენებით შექმნილია და საქართველოში დაპატენტებულია ხელოვნური ნიადაგი (სუბსტრატი), რომელიც მთლიანად ცვლის ბუნებრივ ნიადაგს და უზრუნველყოფს როგორც სათბურების, ასევე ღია გრუნტის პირობებში ბოსტნეულის, ხილის, ყურძნის, კენკროვანი კულტურების და ყვავილების მოსავლიანობის მკვეთრად გაზრდას, ეკოლოგიურად სუფთა პროდუქციის წარმოებას. ეკოლოგიურად უსაფრთხო ნედლეულისაგან რესურსთდამზოგველი, საუკეთესო ტექნოლოგიითა და ტექნიკით წარმოებული პროდუქცია.

მეცნიერებმა შეიმუშავეს პროდუქციის მოცულობის შემცირების გარეშე ეკოლოგიურად უფრო სუფთა და იაფი სხვადასხვა სასოფლო-სამეურნეო კულტურის მოყვანის ახალი ტექნოლოგია და ჩაატარეს ამ ტექნოლოგიის გამოცდა პრაქტიკაზე.



სურათი 11. ბოსტნეულის და მარწყვის სათბურები სოფელ გვარაში

აშშ-ის სოფლის მეურნეობის სამინისტროს მეცნიერებმა შეიმუშავეს მიწათმოქმედებისოდინდელი ხერხის თანამედროვე ქიმიური ნივთიერებებით შევსების ტექნოლოგია, რომელიც გამოსცადეს შტატ აიოვას Boone County ფერმაში. შედეგად მიღებულია სხვადასხვა სასარგებლო კულტურის მოყვანის ახალი ტექნოლოგია, რომელიც იძლევა მაღალი მოსავლიანობის შენარჩუნების, ხარჯების მკვეთრად შემცირებისა და პროდუქციის „ეკოლოგიური ხარისხის“ ამაღლების საშუალებას. ესექსპერიმენტი, რომელსაც პირობითად „Marsden Farm“ უწოდეს, არსი შემდეგია: ბუნებრივი პროცესების გამოყენება იმ ამოცანების შესასრულებლად, რომლებიც დღეს პესტიციდების, ჰერბიციდებისა და სინთეზური სასუქის მეშვეობით წყდება. ეს იდეა ახალი არ არის, შეიძლება ითქვას, რომ ჩვენი წინაპრები მას ათასწლეულების მანძილზე იყენებდნენ. მაგრამ უკანასკნელი რამდენიმე ათწლეულის მანძილზე მსხვილმა მეურნეობამ მასზე უარი თქვა და ქიმიურ

ნივთიერებათა ინტენსიური გამოყენების უფრო მარტივ მეთოდს მიმართა, რომელიც რაიმე სირთულის გარეშე მაღალი მოსავლის მიღების საშუალებას იძლევა. გარკვეული დროის განმავლობაში ეს მეთოდი წარმატებით მუშაობდა და ახარებდა ფერმერებს კარგი მოსავლითა და მინდვრის თუ ყანის იოლი მოვლით. მაგრამ უკანასკნელ წლებში სულ უფრო ხმამაღლა გაისმის შეშფოთება „ქიმიური მიწათმოქმედების“ ნეგატიური შედეგების გამო. ესაა, უპირველესყოვლისა, მონოკულტურების კატასტროფული დაავადების მუქარა, აზოტის სასუქზე მზარდი მოთხოვნა, პესტიციდების მიმართ მდგრადი მწერებისა და ჰერბიციდების მიმართ მდგრადი სარეველას გავრცელება. გარდა ამისა, მრავალი სასოფლო-სამეურნეო კულტურა იძლევა ტოქსიკური ქიმიური ნივთიერებებით გაჯერებულ პროდუქტებს. Marsden Farm-ის თითქმის 9 ჰექტარის ფართობზე მეცნიერებმა სამნაკვეთზე სხვადასხვა კულტურა დათესეს. პირველზე, ჩვეულებისამებრ, ორი წლის განმავლობაში მონაცვლეობით ითესებოდა სიმინდი და სოია; ამასთანავე, გამოყენებული იყო დიდი რაოდენობის შხამ-ქიმიკატები. საფარი კულტურების (მაგალითად, იონჯა) გამოყენებისას მკვეთრად მცირდება ჰერბიციდების, პესტიციდებისა და სასუქის გამოყენება მოსავლიანობის მოცულობის შენარჩუნებით. მეორე ნაკვეთზე სამი წლის განმავლობაში მონაცვლეობით ითესებოდა სიმინდი, სოია, შვრია და წითელი სამყურა – ზამთრის პერიოდში. სამყურა, რომელიც ატმოსფერულ აზოტს შთანთქავს, დათესეს მცენარეთა რიგებს შორის. მას სასუქის ეკოლოგიური „ამკრეფის“ როლი დაეკისრა. მესამე ნაკვეთზე წითელი სამყურას ნაცვლად მეცნიერებმა იონჯა დათესეს, რომლითაც კვებავდნენ საქონელს, რომლის ნაკვალს სასუქად იყენებდნენ. ჰერბიციდები და პესტიციდები ამ ორ უკანასკნელ ნაკვეთზეც გამოიყენებოდა, მაგრამ სხვაგვარი წესით. დიდ ფართზე გაფრქვევის ნაცვლად მეცნიერები იყენებდნენ სასუქს მკაცრად განსაზღვრული დოზით, ანუ, ასე ვთქვათ, „ტაქტიკურად“. ექსპერიმენტმა ძალიან კარგი შედეგი აჩვენა. კერძოდ, სხვადასხვა სასიცოცხლო ციკლის მქონეს ხვადასხვა კულტურის გამოყენებამ სარეველას სერიოზულად „გაურთულა სიცოცხლე“. გარდა ამისა, პესტიციდების მცირე მოცულობის, აგრეთვე საფარი კულტურების ხელსაყრელი გარემოს წყალობით ჩიტები და მტაცებელი მწერები „გაუსწორდნენ“ მავნე მშერებს. ექსპერიმენტის ჩატარების 8 წლის შემდეგ გაირკვა, რომ მოსავლიანობის შეცვლის გარეშე შესაძლებელი გახდა 8-ჯერ ნაკლები ჰერბიციდებისა და 86%-ით ნაკლები სინთეზური სასუქის გამოყენება. ამასთანავე, ტოქსინების რაოდენობა წყალში ამ ორი ნაკვეთის ირგვლივ ორი რიგით ნაკლები იყო, ვიდრე ტრადიციული „ქიმიური“ ხერხით დამუშავებულ ნაკვეთთან. ამრიგად, Marsden Farm ჩატარებულმა ექსპერიმენტმა აჩვენა, რომ სასოფლო-სამეურნეო პროდუქციის სამრეწველო წარმოება შესაძლებელია „ქიმიის“ მასობრივი გამოყენების გარეშეც – ეკოლოგიურად უფრო სუფთა და იაფი ხერხით.

3.6. წყლის რესურსები

სურსათის მოპოვების უმნიშვნელოვანესი წყაროა წყლის გარემო, მსოფლიო ოკეანე. ოკეანეში არსებობს ცოცხალ ორგანიზმთა 180 ათასი, წყალმცენარეების 17 ათასი და თევზის 24 ათასი სახეობა, რომელთა საკვებად გამოყენება შესაძლებელია, როგორც უშუალოდ ისე გადამუშავებული სახით. ეს ერთგვარი საზღვაო ფერმებია, რომელთა პერსპექტივა მეტად

მნიშვნელოვანია. დღის წესრიგში უკვე დგას რეწვის ობიექტების შეცვლა და ოკეანეში ხელოვნური აღწარმოების დაწყება, რასაც ტერმინ „აკვაკულტურით“ აღნიშნავენ. აკვაკულტურაში განსაკუთრებით პერსპექტიულია რუხი წყალმცენარეები: ლამინარია, უნდარია, ალდარია და სხვა. დიდი მნიშვნელობა აქვთ ერთუჯრედიან წყალმცენარეებს, ცხოველური ცილის მოპოვებაში „აკვამეცხოველეობის განვითარებას, როგორცაა „კონხიოკულტურა“ რომელიც გულისხმობს მოლუსკების მოშენებას. ერთი ჰა მიდიების პლანტაციიდან შესაძლებელია მიღებულ იქნას 500ტ-მდე ხორცი.

საკონტოლო კითხვები:

1. რა განსაზღვრავს ეროვნული სასურსათო უშიშროების დონეს;
2. რას გულისხმობს საკვების საკმარისობა;
3. რას გულისხმობს სურსათზე მოსახლეობის ხელმისაწვდომობა;
4. რას გულისხმობს სურსათით თვითუზრუნველყოფა;
5. როგორ გამოისახება სურსათზე საკმარისობის ზოგადი კოეფიციენტი;
6. როგორ გამოისახება სურსათზე ხელმისაწვდომობის კოეფიციენტი;
7. როგორ გამოისახება სურსათით თვითუზრუნველყოფის კოეფიციენტი;
8. რა ფაქტორები განაპირობებენ სურსათით თვითუზრუნველყოფის შესაძლებლობებს;
9. რაზე მიუთითებს სურსათზე მოსახლეობის სრული დაკმაყოფილება საკუთარი წარმოებით;
10. რაზე მიუთითებს სურსათზე მოსახლეობის საკუთარი წარმოებით ვერ უზრუნველყოფა;
11. როგორია საქართველოში სასურსათო უშიშროების მდგომარეობა;
12. რამ განაპირობა ეკოლოგიური სასურსათო უშიშროების კონცეფციის ჩამოყალიბება;
13. დაახასიათეთ სასურსათო უშიშროების ეტაპები;
14. რას გულისხმობს ბიოლოგიზაციის პრინციპები;
15. როგორია ბიომეურნეობის მდგომარეობა საქართველოში;
16. რას გულისხმობს ბიოლოგიური აგროწარმოება;
17. დაახასიათეთ სასურსათო წარმოების ზრდის მეთოდები;
18. როგორია წყლის რესურსების მნიშვნელობა სურსათის წარმოებაში;

4. ორგანული სოფლის მეურნეობა და მისი მნიშვნელობა ეკოლოგიურად სუფთა პროდუქციის წარმოებაში

- 4.1. ორგანული წარმოების არსი და მისი მნიშვნელობა;
- 4.2. ორგანული სოფლის მეურნეობა და მისი მნიშვნელობა;

4.1. ორგანული წარმოების არსი და მისი მნიშვნელობა

ორგანულ სოფლის მეურნეობა ეს არის ისეთი სისტემა, რომელიც მიმართულია ეკოსისტემის მართვისაკენ. ეს არის სისტემა, რომელიც ითვალისწინებს პოტენციურ მომაკვდინებელ გავლენას ეკოლოგიაზე და ადამიანზე ისეთი სინთეტიკური დანამატების, როგორცაა სინთეზური სასუქები და პესტიციდები, ვეტერინალური სამკურნალო პრეპარატები, გენეტიკურად მოდიფიცირებული თესლები, კონსერვანტები, დანამატები და რადიაციული გამოსხივება. ორგანული სოფლის მეურნეობა – არის წარმოების მართვის მთლიანი, სრულყოფილი სისტემა, რომელიც ხელს უწყობს აგროეკოსისტემების შენარჩუნებას და უზრუნველყოფს მათ სიჯანსაღეს, მოიცავს ბიოლოგიურ მრავალფეროვნებას, ბიოლოგიურ ციკლებს და ნიადაგის ბიოლოგიურ აქტიურობას.

ეს არის სისტემა, რომელიც ეყრდნობა პრაქტიკით მიღებულ მართვის პრინციპებს. ყურადღებას ამახვილებს იმაზე, რომ კონკრეტული რეგიონალური პირობები მოითხოვენ განსაკუთრებულ, ადაპტირებულ სისტემებს თითოეული რეგიონისათვის. ყველა ეს პროცესი მიმდინარეობს, სადაც კი შეიძლება აგრონომიული, ბიოლოგიური და მექანიკური მეთოდების გამოყენებით, სინთეზური მასალების გამოყენების გარეშე შესაძლოა შიგა სისტემების ფუნქციონირება უზრუნველყოფა.

ორგანული სასოფლო-სამეურნეო წარმოება არის მართვის ერთიანი სისტემა, რომელიც ზრდის და აძლიერებს აგროეკოსისტემების განვითარებას, ბიომრავალფეროვნების, ბიოლოგიური ციკლის და ნიადაგის ბიოლოგიური აქტივობის ჩათვლით ფერმერულ რესურსთან შედარებით, ის უპირატესობას ანიჭებს მართვის პრაქტიკის გამოყენებას და ითვალისწინებს ფაქტორს, რომ რეგიონალური პირობები მოითხოვს ადგილობრივად ადაპტირებულ სისტემებს, რაც მიიღწევა შესაძლო კულტურული, ბიოლოგიური და მექანიკური მეთოდებით ხელოვნური ნივთიერებების გამოყენების გარეშე, ორგანული სასოფლო-სამეურნეო წარმოება იმ მეთოდოლოგიების ფართო სპექტრის ნაწილია, რომლებიც გარემოს დაცვას უჭერს მხარს. ორგანული გზით მიღებული პროდუქციის სისტემები ეყრდნობა პროდუქციის სპეციფიურ და განსაზღვრულ სტანდარტებს, რომლებიც გამიზნულია ოპტიმალური აგროეკოსისტემების მისაღწევად და მისაღებია სოციალურად, ეკოლოგიურად და ეკონომიურად.

ორგანული სასოფლო-სამეურნეო წარმოება დაფუძნებულია გარეშე დანამატების მინიმალურ გამოყენებაზე და ერიდება ხელოვნური სასუქებისა და პესტიციდების მოხმარებას. ორგანული სასოფლო-სამეურნეო წარმოება ვერ უზრუნველყოფს, რომ პროდუქცია მთლიანად თავისუფალი იყოს ნარჩენებისაგან, რაც გარემოს დაბინძურებითაა გამოწვეული. მიუხედავად ამისა სხვადასხვა ზომებია მიღებული ჰაერის, წყლისა და ნიადაგის დაბინძურების შესამცირებლად. ორგანული სურსათის მიმწოდებლები, დამამუშავებლები, გამყიდველები იცავენ არსებულ სტანდარტებს, რათა შეინარჩუნონ ორგანულად მიღებული სასოფლო-სამეურნეო პროდუქციის მთლიანობა. ორგანული სასოფლო-სამეურნეო წარმოების ძირითადი მიზანია უზრუნველყოს ურთიერთდამოკიდებული ერთობის: ნიადაგის, მცენარეების, ცხოველებისა და ადამიანების ჯანმრთელობა და პროდუქტიულობა. ორგანულ სოფლის მეურნეობაში ყველა ეს მეთოდი იცვლება განსაკუთრებული ხერხებით და პრაქტიკით, რომელიც ინარჩუნებს და ზრდის ნიადაგის ნაყოფიერების ხანგრძლივობას, აფერხებს მავნებლების გამრავლებასა და დაავადებების რიცხვის ზრდას.

ორგანული სოფლის მეურნეობის სისტემა და მის მიერ წარმოებული პროდუქტები ყოველთვის არაა სერთიფიცირებული. ამ შემთხვევაში მას უწოდებენ „არასერთიფიცირებულ ორგანულ მეურნეობას ან პროდუქტებს“. აქ არ ერთიანდება სისტემები, რომლებიც არ იყენებენ სინთეზურ დანამატებს, მაგრამ არ გააჩნიათ ნიადაგის რეკონსტრუქციის გამოცდილება.

ორგანული წარმოების სისტემა მიმართულია:

- ნიადაგის ბიოლოგიური აქტივობის გაზრდისაკენ;
- ნიადაგის ნაყოფიერების ხანგრძლივობის შენარჩუნებისაკენ;
- მცენარეული და ცხოველური წარმოების ნარჩენების რეციკულაციისა და საკვების ინოვაციური ეფექტების აღდგენისაკენ, რაც აღდგენელი რესურსების გამოყენებას შეამცირებს;
- ადგილობრივ სასოფლო-სამეურნეოს სისტემებში აღდგენად რესურსებზე დაყრდნობისაკენ;
- ნიადაგის, წყლის და ჰაერის ჯანსაღი გამოყენებისაკენ. ამასთან სასოფლო-სამეურნეოს აქმიანობის შედეგად გამოწვეული დაბინძურების მინიმუმამდე დაყვანისაკენ;
- სასოფლო-სამეურნეო პროდუქტთან შეხებისას ისეთი მეთოდების გამოყენების დამუშავებისაკენ, რომლებიც უზრუნველყოფენ ორგანულ ერთიანობას და პროდუქტის სასიცოცხლო თვისებების ყველა საფეხურზე შენარჩუნებას;
- ყველა არსებულ ფერმაში, კონვერსიის პერიოდის შემთხვევაში, ხანგრძლივობის განსაზღვრულის პეციფიური ფაქტორებით დაფუძნებისაკენ, როგორც ამიწის ისტორია და მარცვლეულისა და პირუტყვის სახეობა.

ორგანული წარმოების მეთოდები მიისწრაფის ეკოსისტემების ზრდისაკენ, პროდუქტიულობის ამაღლებისაკენ, უზრუნველყოფს სარეველების, მავნებლების და დაავადებების კონტროლს, მცენარეული და ცხოველური ნარჩენების კვლავ წარმოებას, თესლბრუნვას და შერჩევას, წყლის რეგულირებას, ნიადაგის დამუშავებას. ამ სისტემების გამოყენებით იზრდება ნიადაგის ნაყოფიერება, რომელიც მიიჩნევა, რომ ნიადაგის ბიოლოგიური აქტივობა, ფიზიკური და მინერალური ბუნება მცენარისა და ცხოველისათვის

უზრუნველყოფს ბალანსირებულ საკვებს და ხელს უწყობს მიწის რესურსების შენახვას. წარმოება უნდა ხასიათდებოდეს მდგრადობით მცენარეებისათვის აუცილებელი კვების პროდუქტების კვლავწარმოების ზრდის მეშვეობით, რაც სასუქების მოხმარების სტრატეგიის განუყოფელ ნაწილს წარმოადგენს. მავნებლებისა და დაავადებების კონტროლის მენეჯმენტი მიიღწევა გადამტანის, მავნებლის ბალანსირებული ურთიერთობის, სასარგებლო მწერების პოპულაციის ზრდის, ბიოლოგიური კონტროლის, მავნებლებისა და მცენარეების დაზიანებული ნაწილების მექანიკური ლიკვიდაციის მეშვეობით. ორგანული მესაქონლეობის განვითარება ეფუძნება მიწას, მცენარისა და პირუტყვს შორის ურთიერთობის ჰარმონიზაციას, პირუტყვის ფიზიოლოგიურ საჭიროებებს, რაც მიიღწევა ცხოველის შესაბამისი ხარისხის ორგანულად მიღებული საკვებით უზრუნველყოფით, მეცხოველეობის პრაქტიკის ცოდნით, რომელიც მინიმუმამდე ამცირებს ცხოველთა შორის სტრესსა და დაავადებებს, უზრუნველყოფს ცხოველთა ჯანმრთელობას, თავიდან იცილებს დაავადებებს და ერიდება ალოპათიური ვეტერინალური წამლების გამოყენებას ანტიბიოტიკების ჩათვლით.

4.2. ორგანული სოფლის მეურნეობის მნიშვნელობა

მე-19 საუკუნის ბოლოს და მე-20 საუკუნის დასაწყისში ქიმიური და მძიმე მრეწველობის განვითარებას მოჰყვა სოფლის მეურნეობაში ქიმიური სასუქებისა და პესტიციდების, სასოფლო-სამეურნეო ტექნიკისა და ტექნოლოგიების აქტიური დანერგვა, რამაც ერთგვარი რევოლუცია მოახდინა აგრარულ დარგში, კერძოდ, გაიზარდა მოსავლიანობა, შემცირდა ხელით შრომა და შესაბამისად შემცირდა პროდუქციის თვითღირებულებაც, მზარდი მოსახლეობა უზრუნველყოფილი გახდა სასოფლო-სამეურნეო პროდუქციით. სურსათით მოსახლეობის უზრუნველყოფა ერთგვარად წყვეტდა შიმშილის პრობლემას, მაგრამ დროთა განმავლობაში მეცნიერებისა და პრაქტიკოსი გლეხების მიერ დადგენილ იქნა, რომ მოსავლიანობის ზრდასთან ერთად იმატა მცენარეთა მავნებელ-დაავადებათა რიცხვმა, ამალდა მათი გამძლეობა ქიმიური პრეპარატების მიმართ. მავნებელ-დაავადებების წინააღმდეგ საბრძოლველად საჭირო გახდა ახალი ქიმიური საშუალებების შექმნა, მათი ასორტიმენტისა და დოზების გაზრდა. ქიმიური სასუქების ინტენსიური გამოყენება ერთის მხრივ ზრდიდა მოსავლის რაოდენობას, მაგრამ მეორეს მხრივ აზინძურებდა გარემოს, აუარესებდა ნიადაგის ნაყოფიერებას. ამავე დროულად ნიადაგის ნაყოფიერების აღდგენა – გაზრდა ქიმიური სასუქების გაზრდილი დოზებით გამოყენება ჯამში საბოლოოდ ხდიდა სოფლის მეურნეობას სულ უფრო დამოკიდებულს ქიმიურ ინდუსტრიაზე. ქიმიური საშუალებების მზარდი დოზებით გამოყენება კი მავნე ზეგავლენას ახდენდა, როგორც ადამიანის ჯანმრთელობაზე, ასევე გარემოზე, თავი იჩინა ადამიანის ათასწიარმა დაავადებებმა, დაირღვა ბუნებაში ეკოლოგიური წონასწორობა, და რაც მთავარია, ასეთნაირად მოყვანილი პროდუქცია ნაკლები საყუათო ღირებულებებით ხასიათდება.

მე-19 საუკუნის დასაწყისში შვეიცარიელმა მეცნიერმა ჰანს მიულერმა საფუძველი ჩაუყარა ორგანული სოფლის მეურნეობის კონცეფციას. 1921 წელს შვეიცარიაში მან დააფუძნა გლეხთა მოძრაობა, რომელიც მიზნად ისახავდა გლეხთა ცნობიერების ამაღლებას, რათა შეძლებოდათ საზოგადოებაში თავისი ადგილი ეპოვათ. ჰანს მიულერმა მეუღლესთან მარია

მიუღერთან და ექიმ ჰ.პ. რუშთან ერთად შეიმუშავეს **ბიორგანული მიწათმოქმედების საფუძვლები**, რაც გულისხმობდა:

- განთავისუფლებას ქიმიურმრეწველობაზე დამოკიდებულებისაგან, კერძოდ, ქიმიური სასუქებისა და სხვა საშუალებების გამოყენების შეზღუდვას, მცენარეთა დაცვისა და ნიადაგის ნაყოფიერების ამაღლებისათვის საკუთარი მეურნეობის რესურსების მაქსიმალურ გამოყენებას.
- დამოუკიდებლობის მიღწევას პროდუქციის გასაღებაში, პროდუქციის ხარისხის გაუმჯობესებით საკუთარი ბაზრის მოპოვებას, იმ მომხმარებელზე გათვლით, რომელიც დაინტერესებულია საღი საკვებითა და სუფთა გარემოთი.

1946 წელს, გაკეთებული დასკვნების საფუძველზე, ჰ. მიუღერმა დაარსა საწარმოო-სავაჭრო კოოპერატივი AVG, რომელიც შვეიცარიაში დღესაც ასაღებს ბიორგანულ ნაწარმს და ცნობილია „AVG ბიობოსტნეულის“ სახელწოდებით. ჰ. მიუღერის იდეები გამოიყენეს დასავლეთ გერმანიის ფერმერებმა და 1971 წელს შექმნეს გაერთიანება, რომელიც მიზნად ისახავდა ხელის შეწყობას ბიორგანული მიწათმოქმედების და მებაღეობის განვითარებისათვის. მოგვიანებით გაერთიანებას „ბიოლანდი“ უწოდეს. 1991 წელს გაერთიანებამ გამოსცა დირექტივები და რეგისტრაციაში გაატარა სავაჭრო ნიშანი „Bioland“.

მე-20 საუკუნის ოციანი წლების დასაწყისში ცნობილმა ავსტრიელმა მეცნიერმა რუდოლფ შტაინერმა სასოფლო-სამეურნეო კულტურების მოსავლიანობის, მათი საყუათო ღირებულებების, მავნებელ-დაავადებათა საგრძნობლად მატების და სხვა საკითხების საფუძვლიანად შესწავლის შემდეგ გააკეთა მნიშვნელოვანი დასკვნა, რომ ყოველივე ზემოთ აღნიშნული ხელოვნური სასუქებისა და შხამქიმიკატების გამოყენების შედეგია, ქიმიური სასუქები მცენარისათვის არ არის სრულყოფილი საკვები, რადგანაც შეიცავენ მხოლოდ ცალკეულ ელემენტებს ხსნადი მარილების სახით. მის მიერ ჩამოყალიბებული ბიოდინამიური მეთოდი გულისხმობს სოფლის მეურნეობაში სპეციალური წესით დამზადებული პრეპარატების გამოყენებას, რომლებიც აძლიერებენ მცენარის სასიცოცხლო ძალას. ბიოდინამიური მეთოდის მიხედვით მეტად მნიშვნელოვანია სასოფლო-სამეურნეო კულტურების წარმოებისას გათვალისწინებული იქნას მცენარეებზე კოსმიური ფაქტორების გავლენა, რომელიც გულისხმობს აგროღონისმიებების ჩატარებას მთვარისა და სხვა პლანეტების განლაგების მიხედვით.

ბუნება მეტად რთული და გაწონასწორებული სისტემაა, რომელიც უამრავ ურთიერთდამოკიდებულ ელემენტებს შეიცავს. მცენარის სრულყოფილი ზრდა-განვითარება მრავალ ფაქტორზეა დამოკიდებული, მათ შორის მის ირგვლივ არსებულ ცოცხალ ორგანიზმებზე, რომელთაგან თუნდაც ერთიც რომ გამოვრიცხოთ, შესაძლოა შეუქცევადი შედეგი მივიღოთ. ცოცხალ ორგანიზმებს შორის არსებობენ სასარგებლო ორგანიზმები, რომლებზეც ქიმიური საშუალებები დამლუპველად მოქმედებენ, კერძოდ შხამქიმიკატები სპობენ არამარტო მავნებელ არამედ სასარგებლო ორგანიზმებსაც, რაც არღვევს ბუნებაში არსებულ წონასწორობას, ეს კი იწვევს გარემოს „დაავადებას“. სწორედ დაავადებული გარემოს შედეგია ნიადაგის გამოფიტვა, ეროზია, მავნებლების „აფეთქებები“ და დაავადებების ეპიდემიები. ყოველივე აღნიშნულიდან გამომდინარე **ორგანული მეურნეობის ამოცანას წარმოადგენს:**

- ბუნებისკანონზომიერებების შესწავლა დამათი გამოყენებამეურნეობრიობაში;
- ნიადაგის ნაყოფიერების ამაღლება და შენარჩუნება;

- ბუნებრივი რესურსების ადმიფრთხილი დამოკიდებულება დამათიშენარჩუნებამომავალი თაობებისათვის;
- შინაური ცხოველების მოვლა – პატრონობა მათი ბუნებრივი ინსტიქტების გათვალისწინებით;
- მეურნეობაში ჩაკეტილი წრეებრუნვის მიღწევა;
- მაღალისაყუათოდირებულების პროდუქციის შექმნა;

ორგანული მეურნეობის ძირითადი მეთოდებია:

- თესლბრუნვის ინტენსიური გამოყენება;
- სიდერაცია;
- შეთესვა;
- მულჩირება;
- შერეული კულტურების გამოყენება;
- ნიადაგის მექანიკური გაფხვიერება;
- ნიადაგში ორგანული სასუქების შეტანა;
- ნიადაგში ბუნებრივი მიწისა და ჰორის სასუქების შეტანა;
- ცოცხალი ღობეების მოწყობა;
- მცენარეთა დაცვის ბიოლოგიური მეთოდების გამოყენება;
- სარეველამცენარეთა გავრცელების კონტროლი მექანიკური საშუალებებით;
- აგროვადების ზუსტი დაცვა;
- შინაური ცხოველების ბუნებრივი ექვევავიერი ინტერებული მოვლა;
- შინაური ცხოველთა კვებასაკუთარ მეურნეობაში მოწყობის საკვებით;

გამომდინარე აღნიშნულიდან ორგანულ მეურნეობაში იქმნება ერთგვარი წრებრუნვა – ადამიანი, ცხოველი, მცენარე, ადამიანი.

90-იან წლებში დადგა ორგანული სოფლის მეურნეობის სერიოზული სტიმულირების პერიოდი; სახელმწიფო დონეზე აღიარებულ იქნა ეკოლოგიური სტანდარტები; 1991 წელს ევროკავშირის მიერ იქნა მიღებული დადგენილება ეკოლოგიური სოფლის მეურნეობის რეგულირების თაობაზე, 2002 წლიდან ასეთივე ტიპის დადგენილება მიღებული იქნა ამერიკაშიც.

ამჟამად მსოფლიოში ფართოდ ვითარდება ე.წ. ალტერნატიული მიწათმოქმედება. დასავლეთის მთელ რიგ ქვეყნებში მან მიიღო „სოფლის მეურნეობის გადარჩენის სახელწოდება. 1972 წელს საფრანგეთის ქალაქ ვერსალში შეიქმნა „ორგანული მიწათმოქმედების საერთაშორისო ორგანიზაცია IFOAM, რომელიც დღეისათვის მოიცავს თითოეული წევრი ქვეყნის დაახლოებით 300 ეკოლოგიურ კავშირს. გასული საუკუნის მიწურულს დაიწყო ამ მიმართულების ბუმი. ორგანული სოფლის მეურნეობის სფეროში ჩართული ფერმერების, კომპანიების რაოდენობა, ეკომეურნეობების ფართობი და ეკოპროდუქციის ბაზარი იზრდება ყოველწლიურად. ექსპერტების შეფასებით ეკოპროდუქციის ბაზარი ერთ-ერთი სწრაფად მზარდი და დინამიურია. სპეციალისტები ვარაუდობენ, რომ XXI საუკუნის პირველ ნახევარში მსოფლიოში წარმოებული პროდუქციის და ტექნოლოგიების 40% ეკოლოგიური იქნება. შესაბამისად, კომპანიები და კერძო მეწარმეები, რომლებიც სხვებზე ადრე გაიაზრებენ ამ მიმართულების მომგებიანობას, შეიმუშავებენ შესაბამის სტრატეგიას და ჩადებენ ინვესტიციებს, უდავოდ მომგებიან მდგომარეობაში აღმოჩნდებიან. მსოფლიო ბანკის კვლევების საფუძველზე შეიძლება ითქვას,

რომ ქვეყნები, რომლებიც ითვალისწინებენ ეკოლოგიურ მოთხოვნებს და აქვთ მკაცრი სტანდარტი, აღმოჩნდებიან მსოფლიო ბაზარზე ლიდერის როლში. მაგ. საერთაშორისო აღიარების მქონე საქონლის ეკოლოგიური პატენტების 43% გერმანიაზე მოდის; დანია ქარის ენერჯის გამოყენების ლიდერია (ქვეყნის ელექტროენერჯის 8% ქარის ენერჯიაზე მოდის), აქ იწარმოება ქარის ტურბინების 50% და იგი წლიურად 1 მლრდ აშშ დოლარ შემოსავალს აძლევს ქვეყანას. დღეისათვის მსოფლიოში ეკოლოგიური წარმოებისა და ექსპერტიზის სფეროში წამყვანი ადგილი უკავია აშშ-ს, იაპონიას და დასავლეთ ევროპის, ქვეყნებს.

ორგანული სოფლის მეურნეობის სწრაფი განვითარება ევროპაში მიმდინარეობდა 1990–2002 წლებში, როცა ორგანული სოფლის მეურნეობის სავარგულების ფართობი წელიწადში საშუალოდ 30%-ით გაიზარდა. დღეისათვის ევროპაზე მოდის მსოფლიო ორგანული სოფლის მეურნეობის სავარგულების მეოთხედი - 7,4 მლნ. ჰა, წლიური ზრდა შეადგენს დაახლოებით 7%-ს. იტალია, ესპანეთი, გერმანია, დიდი ბრიტანეთი და საფრანგეთი ჯამში შეიცავენ ევროპის ორგანული სოფლის მეურნეობის მიწების 50%-ს. ორგანული სამოვრების ფართობი შეადგენს 44%-ს, რაც ევროპის მთელი ორგანული სასოფლო-სამეურნეო სავარგულების 44%-ია, სახნავი მიწების ფართობი 41%-ს, რომელიც ძირითადად დაკავებულია მარცვლეულით და საფურაჟე კულტურებით. მარცვლეული კულტურებიდან მთავარი ადგილი ხორბალს უჭირავს, რომლის ფართობი იტალიაში, გერმანიაში, საფრანგეთში და დიდ ბრიტანეთში 400 ათასი ჰა-ია. მეორე ადგილზეა შვებია-135 ათასი ჰა. ძირითადი მწარმოებელი შვეცია, იტალია, ფინეთი და გერმანია. ორგანული წარმოების ქერზე იტალიაში, გერმანიაში და შვეციაში მოდის 44 ათასი ჰა. მრავალწლიან ნათესარებზე მოდის საერთო ფართობის 9%, რომელთა უმეტეს ნაწილზე მოჰყავთ ზეთოვანი, ხეხილოვანი-(განსაკუთრებით ყურძენი) კულტურები და კაკაო. ფინეთში, სერბეთში, ბოსნიასა და ჰერცეგოვინაში 9,5 მლნ ჰა ფართობი დაკავებულია ველურად მოზარდი კულტურებით. ორგანული ხილის-ხენდროსა და ნესვის წარმოებისათვის დაკავებულია 90 ათასი ჰა ფართობი, რაც მთელი ევროპის მეხილეობის ფართობის 5%-ს შეადგენს. ძირითადი მწარმოებელი ქვეყნებია იტალია, გერმანია, საფრანგეთი, ესპანეთი და ნიდერლანდები. ორგანული წარმოების კარტოფილზე მოდის დაახლოებით 23 ათასი ჰა. ამ მხრივ ლიდერები არიან გერმანია, ავსტრია და დიდი ბრიტანეთი. დასავლეთ ევროპის სოფლის მეურნეობის ფართობებიდან ორგანული მეურნეობის წილზე მოდის მთელი მიწების 4%, რითაც ევროპის სხვა რეგიონებთან შედარებით მოწინავეთა რიგებშია. ლიდერებს წარმოადგენენ ლიხტენშტეინი 29%, ავსტრია 13%, შვეიცარია 12%, იტალია 9%, ესტონეთი 8,8%. ორგანული სოფლის მეურნეობის ეკონომიკურ ეფექტიანობაში მნიშვნელოვან როლს თამაშობს ფერმერებისადმი სახელმწიფოსაგან სუბსიდიების გამოყოფა, რომელთა რაოდენობა და განაწილების ხასიათი ქვეყნებს შორის განსხვავებულია. მაგალითად, საფრანგეთში ფერმერები იღებენ დამატებით სუბსიდიებს ორგანულ სოფლის მეურნეობაზე გადასვლიდან 5 წლის განმავლობაში, ამასთან პირველ ორ წელს ღებულობენ სუბსიდიების მაქსიმალურ რაოდენობას, კერძოდ, ხილის წარმოებისათვის ის შეადგენს 511 ევროს წელიწადში ერთ ჰა-ზე, შემდეგ ორ წელიწადში სახელმწიფო მხარდაჭერა მცირდება ორჯერ და შეადგენს 255 ევროს და უკანასკნელ წელს კი 170 ევროს. ფერმერები სახელმწიფოსაგან ყველაზე მეტ სუბსიდიებს იღებენ შვეიცარიაში. ორგანული ხილის

წარმოებისათვის ის შეადგენს 625 ევროს ერთ ჰა-ზე, ხოლო გერმანიაში საშუალოდ 500 ევროს ჰა-ზე

საკონტროლო კითხვები:

1. რა არის ორგანული წარმოება;
2. რას უზრუნველყოფს ორგანული წარმოება;
3. რა არის ორგანული მეურნეობის ამოცანა;
4. დაახასიათეთ ორგანულ მეურნეობაში გამოყენებული ძირითადი მეთოდები;
5. რა მნიშვნელობა აქვს ორგანულ სოფლის მეურნეობას ეკოლოგიურად სუფთა პროდუქციის წარმოებაში;
6. დაახასიათეთ მიზეზები, რომლებმაც განაპირობეს ორგანული სასოფლო-სამეურნეო წარმოების განვითარება;
7. რა მდგომარეობაა საქართველოში ორგანული სოფლის მეურნეობის განვითარების მხრივ;

5.

ნიადაგის თვისებები და მისი მნიშვნელობა ეკოლოგიურად სუფთა პროდუქციის წარმოებაში

5.1 ნიადაგის არსი და მნიშვნელობა

5.2 ნიადაგის სანიტარული თვისებების ეკოლოგიური შეფასება

5.3 ნიადაგის ნაყოფიერების მნიშვნელობა ეკოლოგიურად სუფთა პროდუქციის წარმოებაში

5.4 ნიადაგის თვისებების მნიშვნელობა პროდუქციის ხარისხზე

5.5. ნიადაგში საკვები ელემენტების შემცველობის მნიშვნელობა პროდუქციის ხარისხზე

5.6. ნიადაგის ფონდზე მოქმედი ფაქტორები და მათი მნიშვნელობა პროდუქციის ხარისხზე

5.1 ნიადაგის არსი და მნიშვნელობა

ნიადაგი ბუნების ერთ-ერთი სიმდიდრე და სოფლის მეურნეობის წარმოების საშუალებაა. ამავე დროს, სოფლის მეურნეობაში ის შრომის საგანიც და შრომის იარაღიცაა. ადამიანის სასოფლო-სამეურნეო საქმიანობა მიწის რესურსებზეა დამოკიდებული. თანამედროვე კაცობრიობისათვის კვებითი პროდუქტების თითქმის 88%-ს დამუშავებული ნიადაგები იძლევა, 10%-ს ღებულობენ ბუნებრივი საძოვრებიდან და ტყის სავარგულებიდან, ხოლო დაახლოებით 2%-ს მსოფლიო ოკეანეების რესურსებიდან. ნიადაგი ბიოცენოზის მეტად მნიშვნელოვანი კომპონენტია და ადვილად ექვემდებარება იმ ცვლილებებს, რომელიც ბიოსფეროში და საკუთრივ მასში მიმდინარეობს. ნიადაგში, როგორც დედამიწის თხელ ორგანულ მემბრანაში, გადის დედამიწის ქერქის, ატმოსფერული ჰაერის, ხმელეთის, ჰიდროსფეროსა და ხმელეთზე არსებული ყველა ორგანიზმში, მათ შორის ადამიანის კვების,

ნივთიერებათა ცვლის და სხვა უმნიშვნელოვანესი პროცესები. ამასთან, ნიადაგი მნიშვნელოვანი ეკოლოგიური ფაქტორია და მცენარეთა საყრდენ სუბსტრატს წარმოადგენს. ნიადაგიდან მცენარეები იღებენ თავიანთი სიცოცხლისათვის აუცილებელ საკვებ ელემენტებს და წყალს, რაც ფოტოსინთეზის პროდუქტებთან ერთად, მცენარეთა სხეულის საშენ მასალას წარმოადგენს. ნიადაგი ორგანული ნივთიერებების უნივერსალური გარდამქმნელი, დამგროვებელი და ბიოქიმიური ციკლის მამოძრავებელი ძალაა. იგი ხელს უწყობს ბიოსინთეზის პროცესებს, არეგულირებს ხმელეთის ჰიდროლოგიურ რეჟიმს, გავლენას ახდენს ატმოსფეროს შედგენილობაზე და წარმოადგენს დამცავ ეკრანს. ნიადაგი მუდმივ ურთიერთდამოკიდებულებაშია ბუნების სხვა ელემენტებთან, რასაც განსაკუთრებული მნიშვნელობა აქვს ნივთიერებათა საერთო წრებრუნვაში. უპირველეს ყოვლისა ნიადაგი მცენარეულ, ცხოველურ ორგანიზმებთან და მიკროორგანიზმებთან ერთად წარმოქმნის რთულ ეკოლოგიურ სისტემას, რომელიც დედამიწის ბიოსფეროში ასრულებს მნიშვნელოვან ფუნქციას - უზრუნველყოფს სიცოცხლის არსებობას. ეს ფუნქციები განაპირობებენ პირველ რიგში ბიოგენური ნივთიერებების დაგროვების უწყვეტად მიმდინარე პროცესს, დედამიწაზე მზიდან მიღებული ენერჯის ტრანსფორმაციისა და განაწილების პროცესს.



სურათი 12. სასოფლო-სამეურნეო დანიშნულების ნიადაგი

მეორეს მხრივ დედამიწაზე ქიმიური ელემენტების მსოფლიო წრებრუნვის შენარჩუნება. განსაკუთრებით ისეთი ბიოფილური ელემენტებისა, როგორცაა: ჟანგბადი, ნახშირბადი, წყალბადი, აზოტი, ფოსფორი, გოგირდი, კალციუმი, სპილენძი, თუთია, კობალტი, იოდი და სხვა. აღნიშნული ფუნქციები ხორციელდება სისტემით: ორგანიზმი - ნიადაგი, რომლის შედეგადაც მიიღება მცენარეული ორგანული ნივთიერებები, რომელსაც იყენებს კვებითი ჯაჭვის ცალკეული რგოლები: პარაზიტები, მტაცებლები, მიკროფაგები, ნიადაგის უხერხემლოები და მიკრობები.

ნიადაგი ძნელად განახლებადი რესურსია. მიწათმოქმედების ინტენსიფიკაცია იწვევს ნიადაგის პროგრესულ დეგრადაციას, რაც გამოუსწორებელ ზიანს აყენებს ეკოსისტემას. ნიადაგის დეგრადაცია გულისხმობს დევეგეტაციას, დეჰუმინიფიკაციას, დალლას და დამაბუნებას.

ნიადაგის დევეგეტაცია ნიშნავს მცენარეული საფარის მოსპობას, მის თანდათანობით სიკვდილს, ბიოპროდუქტიულობის შემცირებას და ეკოლოგიური ფუნქციების დაკარგვას. ასეთი ნიადაგები ვეღარ ანახლებენ ფესვების ბიომასას, მინერალური და ორგანული ნივთიერებების მარაგს და ბიოენერგეტიკულ რესურსებს, ხდებიან სტერილურები და უსტრუქტურო, ნაკლებ ტენიანი, ადვილად ექვემდებარებიან ეროზიას, განსაკუთრებით მთის პირობებში. მათში დაქვეითებულია ატმოსფერული აზოტის ფიქსაციის პროცესი და შემცირებულია ნაყოფიერებაც.

ნიადაგის დეჰუმინიფიკაციას ადგილი აქვს მცენარეულ საფარს მოკლებულ ფერდობებზე. ის გამოიხატება წყლისმიერი და ქარისმიერი ეროზიის და ორგანული ნივთიერებების ინტენსიური დაშლის შედეგად 70-100% ჰუმუსის დაკარგვაში.

ნიადაგის დალლას და დამაბუნებას ადგილი აქვს ერთსა და იმავე ფართობზე ერთი და იგივე კულტურების, განსაკუთრებით სიმინდის, კარტოფილის, შაქრისა და საკვები ჭარხლის და კვებისადმი ძლიერ მომთხოვნი სხვა კულტურების შეუცვლად მოყვანისას. ასეთ შემთხვევაში სასუქების რეგულარულად შეტანის შემთხვევაშიც 5-7 წლის შემდეგ შეიმჩნევა ნიადაგის დალლა და მოსავლის შემცირება. ეს აიხსნება ნიადაგში მცენარეების ფესვთა სისტემის მიერ გამოყოფილი მეტაბოლიტების და ტოქსინების დაგროვებით. ასეთი ნიადაგის სახნავ ფენაში გაბატონებულია ერთი და იგივე ჯგუფის სარეველები, მიკროორგანიზმები, მავნებლები, რომლებიც ამ კულტურის დაავადებას ან დაზიანებას იწვევენ. სარეველებისა და მავნებლების მოსპობა სხვადასხვა ქიმიური პრეპარატების გამოყენებით, ხშირ შემთხვევაში არ იწვევს მოსავლის გადიდებას, მაგრამ ხდება ნიადაგის და წყლების დაბინძურების, ადამიანისა და ცხოველების მოწამვლის მიზეზი.

5.2 ნიადაგის სანიტარული თვისებების ეკოლოგიური შეფასება

ნიადაგის დაბინძურების და მასში ტოქსიკური ნივთიერებების დაგროვების თავიდან ასაცილებლად საჭიროა მთელი რიგი სანიტარულ-ჰიგიენური პირობების დაცვა. სანიტარული თვისებების ეკოლოგიური შეფასებისათვის საჭიროა ვიცოდეთ სამი ძირითადი ასპექტი:

1. ნიადაგის ანტისეპტიკური თვისებები, რომლებიც ზღუდავენ მასში დაავადების გამომწვევი მიკროორგანიზმების განვითარებას. დასახლებულ პუნქტებთან ახლოს მდებარე ნიადაგები, ეპიდემიოლოგიური თვალსაზრისით, საშიში არიან მათი პათოგენური მიკროორგანიზმებით დაბინძურების გამო. ნიადაგური საფარის გაჭუჭყიანებისას მოსახლეობაში ინფექციის გაჩენისა და დაავადებების გავრცელების მიზეზი შეიძლება გახდეს უმი სასოფლო-სამეურნეო პროდუქცია და ნიადაგის მტვერი. ინფიცირებული ნიადაგი შეიძლება გახდეს აგრეთვე ცხოველების სხვადასხვა დაავადებების, როგორცაა: ბრუცელოზით, ტუბერკულოზით და სხვ. და მცენარეთა დაავადების მიზეზი. დაავადების გამომწვევი სხვადასხვა მიკროორგანიზმი ნიადაგში განსხვავებული დროით ცოცხლობს: ბრუცელოზის, შავი ჭირის და ტულარემიის გამომწვევი მიკროორგანიზმები 1-1,5 თვე;

ტეტანუსის, განგრენის, აქტინომიკოზის, ბოტულიზმის გამომწვევენი 1-10 წელი; ციმბირული წყლულის გამომწვევენი – 30 წელი და მეტი.

პათოგენური მიკროორგანიზმების სიცოცხლის უნარიანობა დამოკიდებულია ცალკეული ნიადაგის ტიპზე, მათ თვისებებზე და მდგომარეობაზე. ნიადაგის თვითგაწმენდა დაავადების გამომწვევი მიკროორგანიზმებისაგან, დიდადაა დამოკიდებული მექანიკურ შედგენილობაზე, რაც უფრო მსუბუქი მექანიკური შედგენილობისაა ნიადაგი, მით უფრო სწრაფად მიმდინარეობს ეს პროცესი.

2. ორგანული ნივთიერებების დაშლაში ნიადაგში არსებული ორგანიზმების, მიკროორგანიზმებისა და უხერხემლო ცხოველების მონაწილეობა.

3. ნიადაგის მიკროორგანიზმების როლი ცოცხალი ორგანიზმების პროდუქტების დაშლაში, რის შედეგადაც ფესვთა სისტემის გავრცელების ზონაში აღარ წარმოებს ტოქსინების დაგროვება და მცენარეთა მიერ მათი შეთვისება.

5.3 ნიადაგის ნაყოფიერების მნიშვნელობა ეკოლოგიურად სიფთა პროდუქციის წარმოებაში

როგორც ცნობილია, ნიადაგი ეწოდება დედამიწის ფხვიერ ფენას, რომლის არსებითი ნიშანი არის ნაყოფიერება, ანუ თვისება დააკმაყოფილოს მცენარის მოთხოვნილება წყალსა და საკვებ ელემენტებზე. ნიადაგის ნაყოფიერება განსაზღვრავს მცენარეთა ზრდა-განვითარების ხასიათს, მისი მოსავლიანობის დონეს და რაც ძალზე მნიშვნელოვანია, პროდუქციის ქიმიურ შედგენილობას, ანუ მის ხარისხს. მაშასადამე ნიადაგის ნაყოფიერება საფუძველია ეკოლოგიურად სუფთა პროდუქციის წარმოებისათვის, ამიტომ აუცილებელია იმ ფაქტორების ცოდნა, რომლებიც ამცირებენ ნიადაგის ნაყოფიერებას, ანაგვიანებენ მას და ხელს უშლიან ბიოლოგიურად სრულფასოვანი პროდუქციის წარმოებას. ნიადაგის ნაყოფიერების შემცირებაზე და მის დაზარალებასზე მოქმედი ძირითადი ფაქტორებია: ნიადაგის ეროზია, მეწყრული მოვლენები, აგრომადნების ღია წესით დამუშავება, დამლაშება, დაჭაობება(უსისტემო რწყვით), ნიადაგის „დაღლა“-გამოფიტვა, ნიადაგების დაზარალება საამშენებლო ნარჩენებით, ქარხნებისა და ავტოტრანსპორტის გამონაბოლქვი აირები, წარმოების საყოფაცხოვრებო ნარჩენები, მცენარეთა დაცვის ქიმიურ საშუალებათა ნარჩენები, ორგანულ და მინერალურ სასუქებში შემავალი ტოქსიკანტები. გარდა ნაყოფიერებისა მცენარეთა ბიოქიმიურ შედგენილობაზე დავლენას ახდენს ნიადაგის სხვა თვისებებიც. დადგენილია, რომ როცა ნიადაგის ტენიანობა სრული წყალტევადობის 30%-ია, ხორბლის მარცვალი 2,8% აზოტს შეიცავს, 40% ტენიანობისას 3%-ს, 70%-იანი ტენიანობისას კი 1,84%-ს. მცენარეში აზოტის შემცირება ნიადაგის ტენიანობის მატებასთან ერთად ორი მიზეზით ხდება:

1. მაღალი ტენიანობის პირობებში ძლიერ მატულობს მცენარის მასა და მას აღარ ჰყოფნის ნიადაგის აზოტი;

2. მაღალი ტენიანობის პირობებში მატულობს აზოტის მინერალური ფორმების გამორეცხვა და მცენარეები ვეღარ მარაგდებიან აზოტით.

პირდაპირი დამოკიდებულებაა ნიადაგის ტემპერატურასა და ნედლეულში ცილების შემცველობას შორის. დადგენილია, რომ ცილების შემცველობა იმატებს ნიადაგის ოსმოსური წნევის გადიდებისას.

ნიადაგის ტემპერატურის დამოკიდებულება ნივთიერებათა შემცველობაზე

ნიადაგის ტემპერატურა °C	ცილების შემცველობა მარცვალში %	არაცილოვანი აზოტის შემცველობა მარცვალში %
20	12,2	0,46
25	13,1	0,33
35	15,56	0,3

5.4 ნიადაგის თვისებების მნიშვნელობა პროდუქციის ხარისხზე

მცენარის წყლით მომარაგებას მთელი ვეგეტაციის მანძილზე უდიდესი მნიშვნელობა აქვს მაღალი და ხარისხიანი მოსავლის მისაღებად. ტენის ნაკლებობისას, მოსავლის შემცირებასთან ერთად, უარესდება ხარისხი, მცენარეში იზრდება ტოქსიკურ ნივთიერებათა კონცენტრაცია. მცენარეთა წყლით უზრუნველყოფა ბუნებრივი და ხელოვნური გზით ხორციელდება. ამასთან ატმოსფერული ნალექებით დედამიწის ყოველ 13ა–ზე საშუალოდ შემოიტანება 107კგ გოგირდის ოქსიდები, 40კგ ქლორი, 17კგ მაგნიუმი, 12კგ კალციუმი, 5კგ ნატრიუმი, 4კგ კალიუმი, 10კგ აზოტი.

განსაკუთრებით უარყოფით გავლენას გარემოზე და სასოფლო–სამეურნეო პროდუქციაზე ახდენს ე.წ. „მჟავე წვიმები“. როდესაც წვიმის წყლის pH 5–ზე ნაკლებია, მაშინ ადგილი აქვს გრუნტის წყლებში ტყვიის, სპილენძის, თუთიის, კადმიუმის და განსაკუთრებით ალუმინის შემცველობის გადიდებას. ეს ელემენტები ფესვების საშუალებით ხვდებიან მცენარის ორგანიზმში და იწვევენ მის დაღუპვას, ან მოსავლიანობის შემცირებას და რაც მთავარია ეკოლოგიურად საშიში პროდუქციის მიღებას.

მცენარისათვის განსაკუთრებული მნიშვნელობა აქვს ნახშირორჟანგს. 1მ³ მერქნის შესაქმნელად, შესაბამისი რაოდენობის ფოთლებით, საჭიროა დაახლოებით 820მ³ ნახშირორჟანგი.

მნიშვნელოვანი ეკოლოგიური ფაქტორია ნიადაგის ჰაერაცია. ჰაერტევადობა დამოკიდებულია ნიადაგის სტრუქტურაზე, რომლის დარღვევა განაპირობებს როგორც მოსავლიანობის შემცირებას, ასევე მის ხარისხს, კერძოდ მცირდება ნიტრატრედუქტაზას აქტივობა, ჟანგვა–აღდგენითი პროცესები და ა.შ. ასევე დიდი მნიშვნელობა აქვს ნიადაგის ტემპერატურულ რეჟიმს, რადგანაც თითოეული კულტურული მცენარის ნორმალური ზრდა–განვითარებისათვის საჭიროა გარკვეული „ოპტიმალური“ ნიადაგის ტემპერატურა. ხელსაყრელი ნიადაგის ტემპერატურული რეჟიმის პირობებში მცენარეები კარგად ვითარდებიან, ნორმალურად ხორციელდება მცენარეთა კვება, რაც განაპირობებს ეკოლოგიურად სუფთა პროდუქციის მიღებას. ნიადაგის ტემპერატურული რეჟიმის რეგულირება შესაძლებელია სხვადასხვა ღონისძიებების გატარებით. მაგალითად, რწყვით, მულჩის გამოყენებით, ამასთან მოსარწყავი წყალი უნდა აკმაყოფილებდეს მისთვის დადგენილ ნორმებს. დასამულჩი საშუალებების გამოყენებისას გათვალისწინებული უნდა იქნეს დასამულჩი საშუალებები, ღია ფერის მულჩი ამცირებს ნიადაგის ტემპერატურას, მუქი ფერის კი–ადიდებს.

პროდუქციის ხარისხზე უდიდეს გავლენას ახდენს ნიადაგის დამუშავების სისტემა, რასაც უდიდესი მნიშვნელობა აქვს მიწათმოქმედების სისტემაში. ნიადაგის დამუშავება –ეს არის ნიადაგზე ზემოქმედება მანქანა-იარაღების სამუშაო ორგანოების გაფხვიერებით შექმნას კულტურული მცენარეებისათვის ხელსაყრელი წყლოვანი, ჰაეროვანი, ტემპერატურული და კვებითი რეჟიმი. ნიადაგის დამუშავების ყოველი წესი გავლენას ახდენს ნიადაგის შენებასა და სიმკვრივეზე სხვადასხვა ფენაში; ხელს უწყობს ტენის დაგროვებას და შენარჩუნებას; ჭარბტენიან ზონაში ზედმეტი წყლის მოშორებას; სარეველა მცენარეების მოსპობას და სხვა. ამასთან უნდა გვახსოვდეს, რომ ნიადაგის დამუშავებას ზოგიერთი უარყოფითი შედეგებიც ახლავს, რაც დაკავშირებულია მძიმე ტექნიკის-ტრაქტორების გამოყენებასთან. ნიადაგის დამუშავების თანამედროვე სისტემა გულისხმობს მანქანა-იარაღების რამოდენიმეჯერ გატარებას ფართობის ერთეულზე. ცნობილია, რომ უმეტესი კულტურების ნორმალური განვითარებისათვის ნიადაგის ოპტიმალური სიმკვრივე 1–1,2გ/სმ³ –ია. მექანიზმების გავლენით სიმკვრივე 0,1–0,3 და ზოგჯერ 0,5გ/სმ³ –ით იზრდება. ამასთან ნიადაგი კარგავს ფორებს, უარესდება აერაცია, წყალმართავი თვისებები, იზღუდება ნიტრიფიკაცია. სახნავ ფენაში ნიადაგის სიმკვრივის გადიდება 0,1გ/სმ³ –ით ოპტიმალურთან შედარებით ამცირებს კარტოფილის მოსავლიანობას 12–25ც/ჰა, ხოლო სხვა სასოფლო-სამეურნეო კულტურებისას 2–10ც/ჰა, ამასთან მკვეთრად უარესდება პროდუქციის ხარისხი-არ ხდება ბიოლოგიურად სრულფასოვანი პროდუქციის მიღება.

5.5. ნიადაგში საკვები ელემენტების შემცველობის მნიშვნელობა პროდუქციის ხარისხზე

მცენარე ნორმალური ზრდა-განვითარებისათვის მოითხოვს სინათლეს, ჟანგბადს, საკვებ ელემენტებს და სხვა. ნიადაგი უზრუნველყოფს მცენარის მოთხოვნილებას ნაცრის ელემენტებზე, აზოტზე, ფოსფორზე, კალიუმზე და სხვა. მათი რაოდენობა დგინდება ლაბორატორიული და მინდვრის ცდების შედეგად, რაც გვეხმარება სასუქების გამოყენების რეკომენდაციების შედგენაში. თუმცა ეს მაჩვენებელი საორიენტაციოა და იცვლება მოსავლის რაოდენობისა და აგროტექნიკის საერთო დონის ცვალებადობასთან ერთად. საკვები ელემენტების შემცველობის მიხედვით ნიადაგებს აჯგუფებენ, რაც კარგი ორიენტურია სასუქების გამოყენებისა და ეკოლოგიურად სუფთა პროდუქციის წარმოებისათვის.

ცხრილი № 2

ნიადაგის დაჯგუფება აზოტით უზრუნველყოფის მიხედვით მგ/კგ

ნიადაგის უზრუნველყოფა	ჰიდროლიზური აზოტი ტიურინისა და კონონოვას მიხედვით			ნიადაგის ნიტრიფიკაციის უნარი
	pH<5	pH=5–6	pH>6	
ძლიერ დაბალი	<50	<40	<40	<0,8
დაბალი	50–70	40–60	40–50	0,1,5
საშუალო	70–100	60–80	50–70	1,5–3
მაღალი	>100	>80	>70	>3

ცხრილი № 3

ნიადაგის დაჯგუფება მოძრავი ფოსფორის შემცველობის მიხედვით მგ/კგ

ნიადაგის უზრუნველყოფა	კირსანოვი	ჩირიკოვი	მაჩიგინი	არენიუსი
ძლიერ დაბალი	< 80	< 50	< 15	< 150
დაბალი	80–150	50–100	15–30	150–300
საშუალო	150–200	100–150	30–45	300–450
მაღალი	>200	>150	> 45	>450

ცხრილი № 4

ნიადაგის დაჯგუფება გაცვლითი კალიუმის შემცველობის მიხედვით მგ/კგ

ნიადაგის უზრუნველყოფა	კირსანოვი	ჩირიკოვი	მაჩიგინი	ონიანი
დაბალი	41–80	21–40	100–200	40–80
საშუალო	81–120	41–80	200–300	80–130
მომატებული	121–160	81–120	300–400	130–200
მაღალი	161–240	121–180	400–600	200–250
ძლიერ მაღალი	>240	>180	>600	>250

მიკროელემენტებს უდიდესი მნიშვნელობა აქვთ სასოფლო-სამეურნეო კულტურების მოსავლიანობის გადიდებასა და ხარისხის გაუმჯობესებაში. მათი გავლენით მცენარეში იზრდება ცილების, ცხიმების, ნახშირწყლების, ვიტამინების და სხვა შემცველობა. ძლიერდება მცენარის გამძლეობა არახელსაყრელი გარემო პირობებისადმი, დიდდება ნიადაგში შეტანილი სასუქების გამოყენების კოეფიციენტი.



სურათი 13. მცენარისათვის აუცილებელი მიკროელემენტები

მიკროელემენტების ეფექტიანობას განსაზღვრავს კულტურის ბიოლოგიური თავისებურებები, კლიმატური პირობები, აგროტექნიკის დონე და მიკროელემენტების მოძრავი ფორმების შემცველობა ნიადაგში. მიკროელემენტების როგორც მცირე, ისე მაღალი შემცველობა ნიადაგში იწვევს ცხოველთა და ადამიანის მთელ რიგ დაავადებებს, რაც შედეგია იმისა, რომ პროდუქცია ბიოლოგიურად არ არის სრულფასოვანი. დღეისათვის როგორც მიკროელემენტებისათვის, ისე მაკროელემენტებისათვის არ არის სარწმუნო ინდექსები.

ცხრილი № 5

ნიადაგების დაჯგუფება მიკროელემენტების მოძრავი ფორმების შემცველობის მიხედვით მგ/კგ

ნიადაგის უზრუნველყოფა	ბორი	მანგანუმი	მოლიბდენი	თუთია
მცირე	< 0,25	< 50	< 0,16	< 1,15
საშუალო	0,25–0,5	50–100	0,16–0,32	0,15–0,25
მაღალი	0,5–0,7	100–150	> 0,32	0,25–1
ძლიერ მაღალი	>0,7	> 150		> 1

5.6. ნიადაგის ფონდზე მოქმედი ფაქტორები და მათი მნიშვნელობა პროდუქციის ხარისხზე
 არახელსაყრელი ბუნებრივი პროცესების და ნაწილობრივ ანთროპოგენული ფაქტორების გამო, ნიადაგის ფონდი ყოველწლიურად მცირდება. ნიადაგის ფონდს დიდ ზიანს აყენებს ეროზია, დამარილება, დატბორვა, ქიმიური ნივთიერებებით დაბინძურება, აგრეთვე ნიადაგის ნაგებობებით, მშენებლობებით და წყალსაცავებით დაკავება.

ნიადაგის ეროზია ლათინურად განცალკევებას ნიშნავს. ის წყლის, მდინარეების და ქარების მიერ ნიადაგის საფარის რღვევისა და დაშლის მრავალფეროვანი პროცესია, რომლის დროსაც ირღვევა ნიადაგის ყველაზე ნაყოფიერი, 18-20 სმ სისქის ზედა ფენა, რომლის ბუნებრივად წარმოქმნისათვის საჭიროა არანაკლებ 1400-7000 წელი. ე.ი 100 წელიწადში წარმოიქმნება 0,5-2 სმ ნიადაგის ფენა. ამ ფენის დაშლა შეიძლება მოხდეს 20-30 წელიწადში ან ერთი კოკისპირული წვიმისა და ერთი მტვრიანი ქარიშხლის დროს, რომელთა ზემოქმედებას განიცდის მსოფლიოს სახნავი ფართობის დიდი ნაწილი. უკანასკნელ 100 წელიწადში ეს ფართობები შემცირდა 2 მილიარდი ჰა-ით, ანუ 27 % -ით.

წყლისმიერი ეროზიის ნაირსახეობაა ირიგაციული ეროზია, რომელსაც იწვევს მორწყვის წესების დარღვევა. მნიშვნელოვან ზარალს აყენებს სოფლის მეურნეობას ქარისმიერი ეროზია, ანუ დეფლაცია, რომელსაც ექვემდებარებიან ნახევრად მშრალი მიწები. მტვრიანი ქარიშხლის დროს ხდება ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის გამოფიტვა და მისი შემადგენელი კომპონენტების გადაადგილება, ასევე თესლისა და ფესვგაუმარებელი ჯეჯილის გადატანა. ნიადაგის გადარეცხვისაგან დასაცავად კარგი საშუალებაა ნათესი ბალახები, და თავთავიანი კულტურები. სათოხნი კულტურები ნაკლებად იცავენ ნიადაგს. 50-ით დახრილი მცენარისაგან დაუცველი ფერდობიდან ნიადაგის 18 სმ ფენის გადარეცხვას 2-3 წელი ჭირდება, სიმინდის ნათესში - 9, თავთავიანი კულტურების მოყვანისას - 36 წელი, ბალახის საფარის შემთხვევაში - 10 ათასი წელი.



სურათი 14. ეროზირებული ნიადაგი

ეროზიულ პროცესებს აჩქარებს ტყეების უკონტროლო გაჩეხვა, პირუტყვის უსისტემო ძოვება, ფერდობის არასწორი დამუშავება, მიწათმოქმედების არასწორი სისტემა. ტყის ფერდობის გაჩეხვის შედეგად ნიადაგი კარგავს შემკვრელ ფესვებს. ასეთ პირობებში თოვლის დნობისა და წვიმის შედეგად, ზედაპირული ჩამონადენი წყლების რაოდენობა 2-3-ჯერ იზრდება ფერდობებზე, თან წარიტაცებს ნიადაგის ნაწილაკებს და ჩააქვს მდინარეებში.

პირუტყვის არაწორი მოვებისას ადგილი აქვს ნიადაგის და მცენარეული საფარის განადგურებას და ეროზიის შედეგად სავალ გზაზე ორმოების და ხრამების გაჩენას.

მიწათმოქმედების უსისტემოდ წარმართვა, ფერდობების არასწორი მოხვნა, ადვილად ეროზირებადი ნიადაგების მოხვნა და მონოკულტურის დანერგვა ხელს უწყობს ეროზიული პროცესების გაძლიერებას. ფერდობების არასწორი დაქანების მიმართულებით მოხვნა იწვევს ნიადაგის წყლისმიერი ეროზიის გაძლიერებას. ამის თავიდან ასაცილებლად ფერდობი უნდა მოიხვნას სიგანეზე.

მონოკულტურები ფიტავენ ნიადაგს საკვები ელემენტებისაგან. მათ შესავსებად იყენებენ მინერალურ სასუქებს, რომლებიც ვერ ცვლიან ორგანულ სასუქებს, რის შედეგადაც ნიადაგი კარგავს თავის დადებით თვისებებს, სტრუქტურას და ნაყოფიერებას, მისი ნაწილაკები გამოირჩევიან დაბალი შეწებების უნარით, ადვილად ემორჩილებიან წყლისმიერ და ქარისმიერ ეროზიას.

გარდა ამისა, ნიადაგის დაზიანება ხდება ტრანსპორტით, მიწის სათხრელი მანქანებით და სხვა ტექნიკური საშუალებებით. ამგვარ დაზიანებას ტექნიკური ეროზია ეწოდება. ეროზიული მოვლენების თავიდან აცილება ბევრად უფრო იოლია, ვიდრე მის შედეგებთან ბრძოლა. მაშასადამე, ზემო აღნიშნულიდან გამომდინარე ბუნებას სჭირდება დაცვა, აღდგენა-განახლება მხოლოდ ეკოსისტემაში არსებული, დამკვიდრებული ყველა ურთიერთკავშირების გათვალისწინებით, წინააღმდეგ შემთხვევაში, მათი დარღვევა მიგვიყვანს გამოუსწორებელ შედეგებამდე, დღეს კაცობრიობის წინსლის შეჩერება შეუძლებელია, მაგრამ შეიძლება იგი მივმართოთ გონივრულად ბუნებათსარგებლობის საქმეში.

ეროზიის საწინააღმდეგო ღონისძიებების გატარება, პირველ რიგში, იცავს ქვეყნის შეუცვლელ სიმდიდრეს – ნიადაგს, ინარჩუნებს მის ნაყოფიერებას, აჩერებს ნიადაგების გაუდაბნობის პროცესს. იგი უზრუნველყოფს ეროზირებულ მიწებზე სასოფლო-სამეურნეო კულტურათა სტრუქტურის შეცვლას და მის სწორ გაადგილებას. ეროზირებულ მიწებზე სასოფლო-სამეურნეო კულტურათა მოსავლიანობის გადიდებას და წმინდა შემოსავლის მნიშვნელოვნად გაზრდას. სოფლის მეურნეობის რენტაბელობის დონე შედარებით მაღალია. ეროზიის საწინააღმდეგო ღონისძიებების ეკონომიკური ეფექტიანობა დადგენილია მრავალწლიანი მეცნიერული კვლევის შედეგად. მდინარეთა ნაპირსამაგრი სამუშაოების ჩატარებით მთლიანად იქნება დაცული არა მარტო სასოფლო-სამეურნეო კულტურათა მოსავალი და პირუტყვი, არამედ შენობა-ნაგებობები, გზები და ა.შ. ეროზიის საწინააღმდეგო აღნიშნული ღონისძიება საკმაოდ ძვირადღირებული, მაგრამ მაღალეფექტური ღონისძიებაა. მინდორსაცავი ტყის ზოლების გაშენება ჰექტარზე ხორბლის მოსავლიანობას საშუალოდ ზრდის 15%, სიმინდის – 22%, ჩაის – 23%, ციტრუსების – 25%, ყურძნის – 21%, ხილის – 28%-მდე. ხშირად ეროზიის შედეგად დაკარგული საკვები ელემენტები ბევრად სჭარბობს მოსავლით გამოტანილ საკვებ ელემენტებს. გამოკვლევების შედეგად დადგინდა, რომ ეროზიის საწინააღმდეგო ღონისძიებების გატარების გარეშე აზოტის დაკარგვა საშუალოდ 90კგ, ცალკეულ წლებში 200 კგ-ს აჭარბებს, მოსავლით გამოტანილი აზოტი 60–65კგ-ს შეადგენს. მოსავლიანობის შემცირებასთან ერთად, უარესდება პროდუქციის ხარისხი, მცირდება ცილების, ცხიმების და სხვათა პროცენტული შემცველობა, აღარ მიიღება ბიოლოგიურად სრულფასოვანი პროდუქცია. საჭირო ხდება სასუქების შედარებით მაღალი

ნორმების გამოყენება, რაც გარკვეულად ადიდებს სხვადასხვა ტოქსიკანტების რაოდენობას სასოფლო-სამეურნეო პროდუქტებში.

წყლისმიერი ეროზიის საწინააღმდეგოდ ფერდობებზე ნიადაგდამცავი ხე-მცენარეების გაშენება უზრუნველყოფს ფერდობებზე ნიადაგების დაცვას დახრამვისაგან და ფერდობის ქვედა ნაწილში ნიადაგის ჩამოტანისაგან. ამ ღონისძიებით დაცული იქნება მიმდებარე სასოფლო-სამეურნეო სავარგულები, მოსახლეობა, საკარმიდამო ნაკვეთები. სათიბ-სამოვრების ზედაპირული გაუმჯობესება მათ პროდუქტიულობას 20-25 %ით ზრდის. ასევე მეცნიერული კვლევებით განსაზღვრული იქნა ეროზიის საწინააღმდეგო ღონისძიებებში კაპიტალურ დაბანდებათა ეკონომიკური ეფექტიანობა, რომელიც საკმაოდ მაღალია და მისი გამოსყიდვის ვადა საშუალოდ 2,9 წელიწადს, ხოლო კაპიტალურ დაბანდებათა ეფექტიანობის კოეფიციენტი 0,34-ს შეადგენს. რაც მთავარია ეროზიის საწინააღმდეგო ღონისძიებების გატარებას აქვს არა მარტო სამეურნეო და ნიადაგდაცვითი, არამედ უდიდესი სოციალურ-ეკოლოგიური ეფექტი ბიომრავალფეროვნების და ბუნებრივი ლანდშაფტების შენარჩუნების თვალსაზრისით.

საკვები ელემენტები, რომლებიც გახსნილია ნიადაგში, ჩამდინარე წყლებით ირეცხება და იწვევს ნიადაგის გაღარიბებასა და ნაყოფიერების შემცირებას. წყლისა და ქარის მოქმედებით ნიადაგის გადაადგილების შედეგად, იცვლება მიკრორელიეფი და მასზე ეფინება სხვადასხვა დანალექები. ნაყოფიერი ნიადაგი, რომელიც დაფარულია მცენარეულობით აბრკოლებს გადარეცხვის პროცესს და საფენი ქანების წალეკვას. ნიადაგის ჩარეცხვის შედეგად წყალსაცავებში ხვდება ორგანული ნივთიერებების მნიშვნელოვანი მასა.

ცხრილი 6

ეროზირებულ და არაეროზირებულ ნიადაგებში ზოგიერთ ნივთიერებათა შემცველობა

ნიადაგის მდგომარეობა	ერთ ჰა სახნავ ფენაში შემცველობა, ტონა			
	ჰუმუსი	აზოტი	კალიუმი	ფოსფორი
ყამირი,	67	3,8	0,6	0,56
სახნავი სუსტადდეფორმირებული	54	3,1	0,65	0,71
სახნავი ძლიერდეფორმირებული	21	1,48	0,32	0,9

ამიტომ ნიადაგის მაღალი ნაყოფიერების შესანარჩუნებლად აუცილებელია ისეთი პირობების შექმნა, რომლის დროსაც ნიადაგის მიერ საკვები ელემენტების დაკარგვის პროცესი რაც შეიძლება ნაკლებად იყოს გამოხატული. მცენარეთა ნაცროვანი და აზოტოვანი საკვები ნივთიერებების წრებრუნვა სოფლის მეურნეობის წარმოების საფუძველია. ამასთან რაც უფრო მაღალია მიწათმოქმედების კულტურა და რაც უფრო რაციონალურად იყენებენ ნიადაგს, მით ნაკლები ნაცროვანი ელემენტები და აზოტოვანი ნივთიერებები ეთიშება ბიოლოგიურ წრებრუნვას და ერთვება გეოლოგიურ წრებრუნვაში, რის გამოც მით მეტი ხდება ნიადაგის მწარმოებლურობა.

მიწათმოქმედების მაღალი კულტურის დონისას ბიოლოგიურ წრებრუნვაში დამუშავებულ ნიადაგს და მცენარეთა შორის შეიძლება ჩაერთოს ახალი საკვები ნივთიერებები. ამ დამოკიდებულებაში მნიშვნელოვან საშუალებას წარმოადგენს ორგანული და ბუნებრივი მინერალური სასუქების შეტანა. მათი დახმარებით ნივთიერებათა ბიოლოგიურ წრებრუნვაში ერთვება არა მარტო საკვების ახალი ელემენტები, არამედ პროგრესულად უმჯობესდება ნიადაგის ფიზიკური, ბიოლოგიური და ქიმიური თვისებები და იქმნება რეალური პირობები მოსავლიანობის გაზრდისათვის. მაგრამ სასუქების გამორეცხვა არამომგებიანია როგორც ეკონომიკურად, ასევე ეკოლოგიურად.

ნიადაგი და მისი ნაყოფიერება კაცობრიობისათვის საკვები რესურსების უმნიშვნელოვანესი და შეუცვლელი წყაროა. ეს არის ის ძირითადი სიმდიდრე, რომელზეც დამოკიდებულია ჩვენი სიცოცხლე. ამიტომ აუცილებელია ვიზრუნოთ და ყველაფერი გავაკეთოდ იმისთვის, რათა იგი გაუმჯობესებული დავუტოვოთ მომავალ თაობას. ნიადაგი წარმოადგენს ძირითად საშუალებას სოფლის მეურნეობისა და მეტყვეობის განვითარებისათვის, სასურსათო პროდუქტების წარმოებისათვის.

საკონტროლო კითხვები:

1. დაახასიათეთ ნიადაგის მნიშვნელობა;
2. რა მნიშვნელობა აქვს ნიადაგს პროდუქციის წარმოებაში;
3. რა მნიშვნელობა აქვს ნიადაგის დეგრადაციას პროდუქციის წარმოებაში;
4. რა მნიშვნელობა აქვს ნიადაგის დეჰუმინიფიკაციას პროდუქციის წარმოებაში;
5. რას ნიშნავს ნიადაგის დაღლა და დამაბუნება;
6. რას გულისხმობს ნიადაგის ანტიეკტიკური თვისებები;
7. რაზეა დამოკიდებული ნიადაგის თვითგაწმენდის უნარი;
8. დაახასიათეთ ნიადაგის ცოცხალი ორგანიზმების მნიშვნელობა პროდუქციის წარმოებაში;
9. რა მნიშვნელობა აქვს ნიადაგის ნაყოფიერებას ბიოლოგიურად სრულფასოვანი პროდუქციის წარმოებისათვის;
10. დაახასიათეთ ნიადაგის ნაყოფიერების შემამცირებელი ფაქტორები;
11. რა გავლენას ახდენს ნიადაგის ტენიანობა მოსავლის ხარისხობრივ მაჩვენებლებზე;
12. რა გავლენას ახდენს ნიადაგის ტემპერატურა მცენარეში აზოტის შემცველობაზე;
13. რა გავლენას ახდენს მჟავა წვიმები მოსავლის რაოდენობრივ და ხარისხობრივ მაჩვენებლებზე;
14. დაახასიათეთ ნიადაგის თვისებების გავლენა მოსავლის ხარისხობრივ მაჩვენებლებზე;
15. რა მნიშვნელობა აქვს ნიადაგის დამუშავების სისტემას მოსავლის ხარისხზე;
16. რა მნიშვნელობა აქვს ნიადაგში საკვები ელემენტების შემცველობას პროდუქციის ხარისხზე;
17. დაახასიათეთ ფაქტორები, რომლებიც მოქმედებენ ნიადაგის ფონდზე;
18. რა გავლენას ახდენს ნიადაგის ეროზია პროდუქციის ხარისხზე;
19. დაახასიათეთ ღონისძიებები, რომლებიც უზრუნველყოფენ პროდუქციის ხარისხობრივი მაჩვენებლების გაუმჯობესებას;

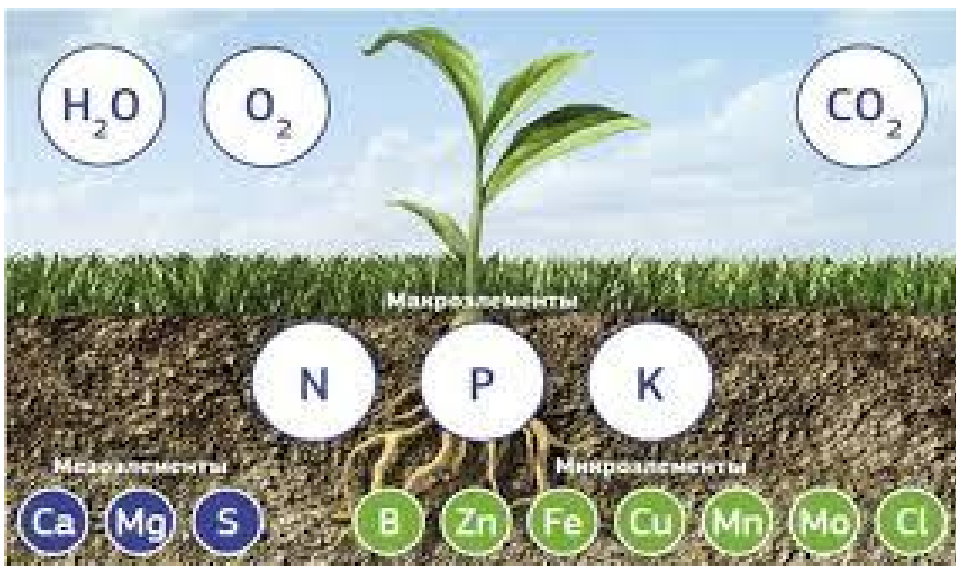
6.

მცენარეთა კვება და მისი მნიშვნელობა ეკოლოგიურად სუფთა პროდუქციის წარმოებაში.
სოფლის მეურნეობაში ეკოლოგიური წონასწორობის შენარჩუნება

- 6.1 მცენარის კვების თავისებურებები;
- 6.2. მცენარის კვებაზე მოქმედი ფაქტორების თავისებურებები;
- 6.3. მცენარის კვებისათვის აუცილებელი საკვები ელემენტები;
- 6.4. ეკოლოგიური წონასწორობის შენარჩუნების თავისებურებები;

6.1 მცენარის კვების თავისებურებები

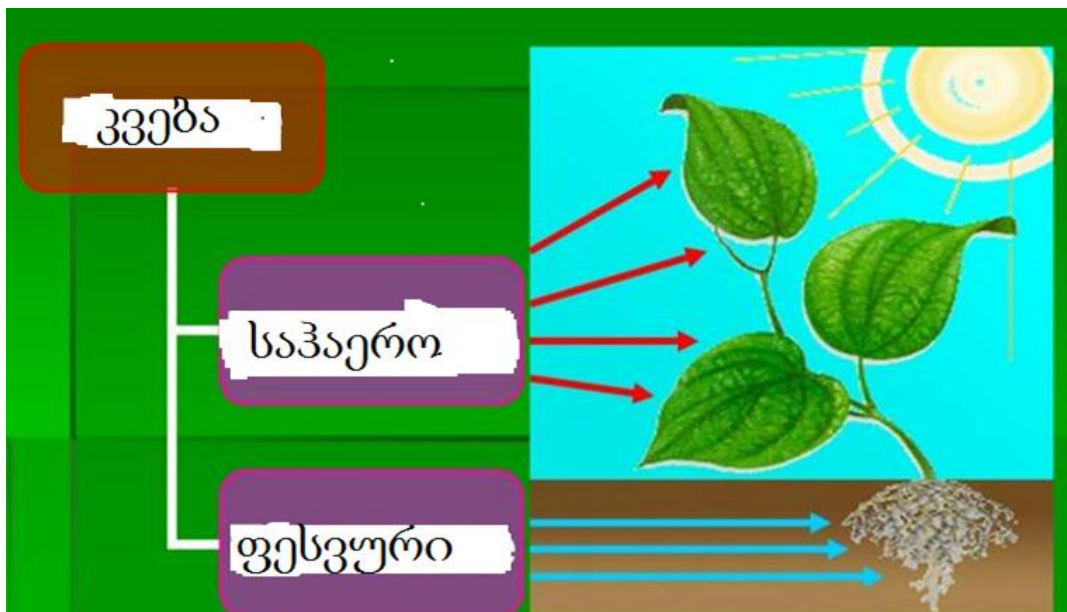
მცენარის კვება ეს არის მცენარის მიერ საკვებ ნივთიერებათა შთანთქმისა და ათვისების პროცესი, ნივთიერებათა ცვლის პროცესის ნაწილი, რომელიც შედგება საკვებ ნივთიერებათა გარემოდან მიღების, მათი მცენარეში გადაადგილების, ორგანულ ნივთიერებათა წარმოქმნის, გარდაქმნისა და გამოყენების პროცესებისაგან. მცენარის ზრდა-განვითარებას განსაზღვრავს კვება და იგი მისი სიცოცხლის ნაწილია. მცენარეთა მოშენების ძირითადი მიზანი ორგანულ ნივთიერებათა წარმოქმნაა, რომელიც ხორციელდება მცენარეების მიერ ფოტოსინთეზის პროცესით. მცენარის სიცოცხლესა და განვითარებაში უმნიშვნელოვანეს როლს ასრულებს: ნახშირბადი, წყალბადი და ჟანგბადი. ნახშირბადს მცენარეთა ფოთლები ითვისებენ ატმოსფეროს ნახშირჟანგის აირიდან, ხოლო წყალბადის და ჟანგბადის (შედის წყლის შედგენილობაში) შთანთქმა ნიადაგიდან ხდება ფესვებით.



სურათი 15. მცენარისათვის აუცილებელი საკვები ელემენტები

სწორედ ეს ელემენტები მონაწილეობენ ფოტოსინთეზის პროცესში, რომლის დროსაც წარმოიქმნება მცენარეში არსებული მშრალი ორგანული მასის 90%. ყოველწლიურად კი დედამიწაზე მცენარეების მიერ სინთეზირებული ორგანული მასის რაოდენობა $4,5 \times 10^{11}$ ტონას შეადგენს.

წყალთან ერთად მცენარე ნიადაგიდან შეითვისებს, მისთვის ათვისებად ფორმაში მყოფ, მინერალურ მარილებს (აზოტი, ფოსფორი, კალიუმი, გოგირდი, კალციუმი, რკინა, მაგნიუმი, მანგანუმი, ბორი, სპილენძი და სხვ.), რომლებიც ნიადაგში მიმდინარე ქიმიური და ბიოლოგიური პროცესების შედეგად გადაიქცევა ხსნად საკვებ ნივთიერებად, რომელსაც მცენარე შეითვისებს.

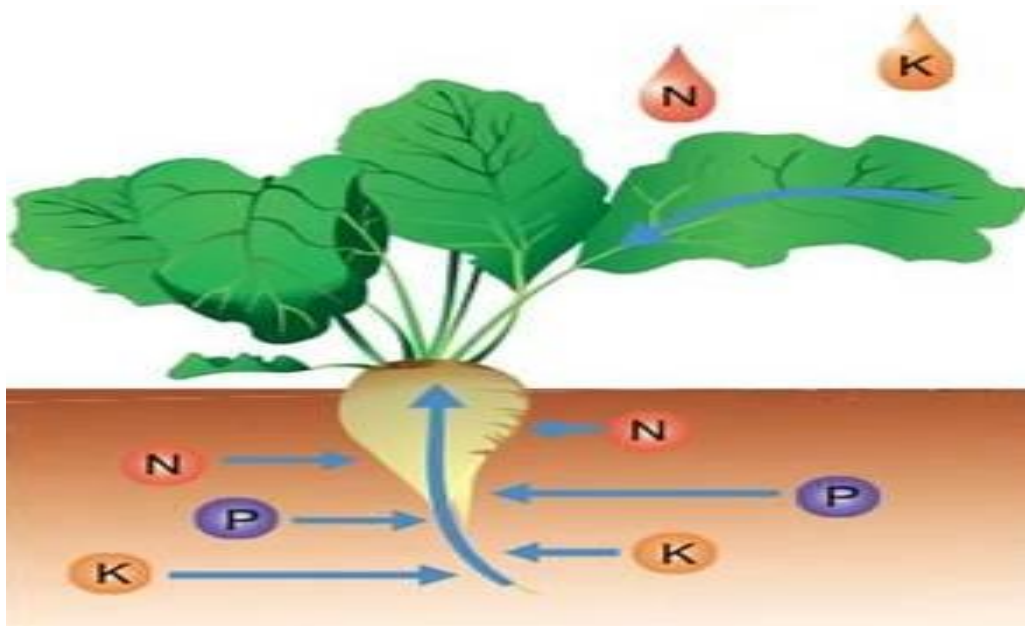


სურათი 16. მცენარეთა კვების გზები

სასოფლო-სამეურნეო კულტურების მაღალი მოსავლის მისაღებად ნიადაგში უნდა იყოს ყველა საკვები ელემენტის აუცილებელი რაოდენობა. მარაგის შევსება-დაგროვება ნიადაგში ხდება ბუნებრივად და ხელოვნურად.

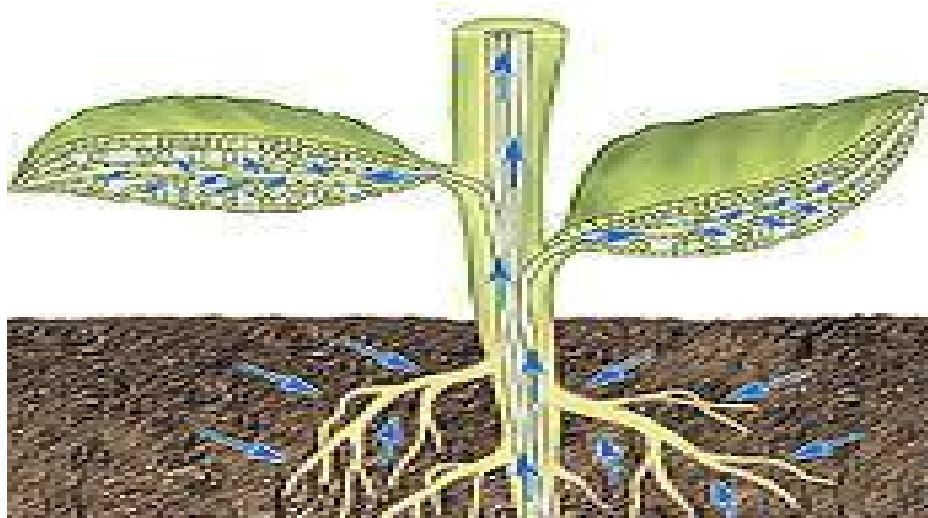
საკვები ნივთიერებების მიღება ხორციელდება ორი გზით: ჰაერიდან ფოთლების საშუალებით და ფესვებიდან ანუ ნიადაგური კვება.

ჰაერიდან კვება გულისხმობს ატმოსფეროს ნახშირორჟანგის შთანთქმას და ასიმილაციას. ამ დროს მცენარე მდიდრდება ნახშირორჟანგით, ჟანგბადით და წყალბადით, რომელთა შემცველობა მცენარეში საშუალოდ შეადგენს 45%, 42% და 6,5%. მე-19 საუკუნეში ფრანგმა მეცნიერმა ბუსენგომ დაადგინა, რომ მცენარეს შეუძლია საკვები ნივთიერებებით უზრუნველყოფა ფოთლებიდან შესული საკვები ნივთიერებებით. ფოთლებზე მოსხურებული სხვადასხვა მარილების ხსნარები ფოთოლში აღწევენ კუტიკულის გზით. ფესვგარეშე კვების ეს ხერხი წარმოადგენს მცენარისათვის ფესვებიდან კვების დამატებას. იგი ფართოდ გამოიყენება ზოგიერთი მიკროელემენტებით მცენარის კვებისათვის.



სურათი 17. მცენარის ფოთლისებური კვება

ფესვური კვება წარმოადგენს საკვები ნივთიერებების მიღებას გარემოდან ფესვების საშუალებით და მათ შემდგომ გარდაქმნას. მცენარისათვის საჭირო საკვები ნივთიერებები ამა თუ იმ რაოდენობით კულტურულ ნიადაგებში ყოველთვის მოიპოვება, მაგრამ შეინიშნება საკვები ელემენტების უკმარისობის ნიშნებიც, რომლის რეგულირების ეფექტური საშუალებაა სასუქების გამოყენება.



სურათი 18. მცენარის ფესვური კვება

6.2. მცენარის კვებაზე მოქმედი ფაქტორების თავისებურებები

მცენარის კვება იცვლება სხვადასხვა-შინაგანი და გარეგანი ფაქტორების გავლენით. ამ ფაქტორებს მიეკუთვნება მემკვიდრული ნიშან-თვისებების თავისებურებები, ზრდის ტემპი, ფენოფაზების ცვლის ხასიათი, გამრავლების თავისებურებები, მოსავლის ქიმიური

შედგენილობა, გარემო პირობებთან-წყალი, სინათლე, სითბო, ტენიანობა, ნიადაგის თვისებები, გარემოს ეკოლოგიური მდგომარეობა და სხვა დამოკიდებულების თავისებურებები.

მე-19 საუკუნის პირველ ნახევარში გამოჩენილი აგროქიმიური მეცნიერების ფუძემდებლის ი.ლიბიხის მიერ აღმოჩენილ იქნა „ნიადაგში ნივთიერებათა დაბრუნების კანონი“, რომელსაც დიდი მნიშვნელობა აქვს ეკოლოგიურად სუფთა პროდუქციის წარმოების საქმეში. ამ კანონის მიხედვით მცენარის მიერ მოსავალთან ერთად გამოტანილი ყველა ნივთიერება სრულად უნდა დაბრუნდეს ნიადაგში. ამ კანონის დარღვევა ადრე თუ გვიან გამოიწვევს ნიადაგის ნაყოფიერების დაცემას. ამ კანონის თანამედროვე გაგება გულისხმობს საკვები ელემენტების დაბრუნებას არა მარტო იმ რაოდენობით, რაც მოსავალმა გამოიტანა, არამედ ყველა გზით-ეროზიული პროცესების, გამორეცხვის და სხვა გატანილ საკვების ჯამს. ე.ი. თუ ნიადაგიდან გატანილია n რაოდენობის საკვები ელემენტები, ნიადაგის ნაყოფიერების გაზრდისათვის ნიადაგში უნდა დაბრუნდეს $n+1$ რაოდენობის საკვები ელემენტები. ამ კანონის დაცვას უდიდესი პრაქტიკული მნიშვნელობა აქვს არა მარტო ნიადაგის ნაყოფიერების ამაღლებისა და მოსავლიანობის გაზრდისათვის, არამედ ბიოლოგიურად სრულფასოვანი მოსავლის მისაღებად. გამოკვლევების შედეგად დადგენილია, რომ მრავალი წლის მანძილზე ერთსადაიმავე ნაკვეთზე წარმოებული თავთავიანი კულტურების მოსავალი 5-7ც/ჰა არ აღემატება, ცილების შემცველობა მცირდება 2-3%, ასევე მცირდება ცხიმების, სახამებლის და სხვატა შემცველობა, უარესდება პურის ცხობის ხარისხი, ე.ი. მიიღება ბიოლოგიურად არასრულფასოვანი პროდუქცია.

მე-19 საუკუნეში მცენარის ზრდის ფაქტორთა ერთობლივი მოქმედების შესახებ გერმანელი მეცნიერის ლიბშერის მიერ ჩამოყალიბებულ იქნა მცენარის ზრდის ფაქტორთა ერთობლივი მოქმედების კანონი. ამ კანონის არსი შემდეგში მდგომარეობს: მცენარეები მით უფრო პროდუქტიულად იყენებენ მინიმუმში მყოფ ფაქტორებს, რაც უფრო მეტი ფაქტორია ოპტიმუმში. ეს კანონი მთელი ძალით ვლინდება რწყვისა და მინერალური სასუქების გამოყენებაზე. ამასთან ფაქტორთა ერთობლივი მოქმედების კანონს სასურველი შედეგი მხოლოდ მაშინ მოაქვს, თუ დაცულია სასუქების გამოყენების წესები, ხოლო თუ სასუქების გამოყენების წესები დარღვეულია, მაშინ ამ კანონმა შეიძლება გააძლიეროს სასუქების გამოყენების წესების დარღვევით მიღებული უარყოფითი შედეგი. მაგალითად, თუ ყავისფერ ნიადაგებზე მარტო აზოტი შეიტანება 120 გრამის ოდენობით, სუფრის ჭარხლის ძირების მატება 40,6 ც/ჰა-ზე შეადგენს; მარტო ფოსფორის 120 გრამის და კალიუმის 90 გრამის დროს სუფრის ჭარხლის ძირების მატება 25,5 ც/ჰა, ხოლო ამ სასუქების ერთობლივი -აზოტი 120 გ, ფოსფორი 120გ, კალიუმი 90გ-შეტანით სუფრის ჭარხლის ძირების მატება 109,6 ც/ჰა- შეადგენდა. მაშასადამე, აზოტის, ფოსფორ-კალიუმის ცალ-ცალკე გამოყენებით, მოსავლის მატების არითმეტიკული ჯამი 66,1 ც/ჰა- სუდრიდა, ხოლო აზოტ-ფოსფორ-კალიუმის იგივე ნორმების ერთობლივი შეტანით, მოსავალი 43,5 ც/ჰა-ზე მეტი იქნა მიღებული, ამ სასუქების ცალ-ცალკე შეტანით მიღებული მოსავლის არითმეტიკულ ჯამთან შედარებით. ამასთან აზოტის 120 გ.-ის ცალკე შეტანით მიღებულ პროდუქტებში ნიტრატების შემცველობა ბევრად სჭარბობდა ზღვრულ დასაშვებ მაჩვენებელს. ე.ი. მიღებულ იქნა ეკოლოგიურად არასასურველი, დაბინძურებული პროდუქცია. სასუქების ერთობლივი მოქმედებისას კი, ნიტრატების შემცველობა სუფრის ჭარხალში ზღვრული დასაშვები ნორმის ფარგლებში იყო. კარბონატულ ნიადაგებზე ამიაკური ფორმის აზოტიანი სასუქების ზედაპირულად, ანუ

გამოყენების წესების დარღვევით შეტანა იწვევს აზოტის დაკარგვას აქროლებით. თუ ამ ფონზე, ანუ აზოტის შეტანის წესების დარღვევისას დაემატება მორწყვა, რომელიც თავისთავად მცენარის ზრდა-განვითარების ფაქტორია, აზოტის აქროლება ამონიაკის სახით 6-7 ჯერ იზრდება. მაშასადამე თუ მცენარის ზრდა-განვითარების რომელიმე ფაქტორის გამოყენება ხდება წესების დარღვევით, მაშინ შესაძლებელია მეორე, თავისთავად დადებითმა ფაქტორმა გააძლიეროს სნეგატიური შედეგები.

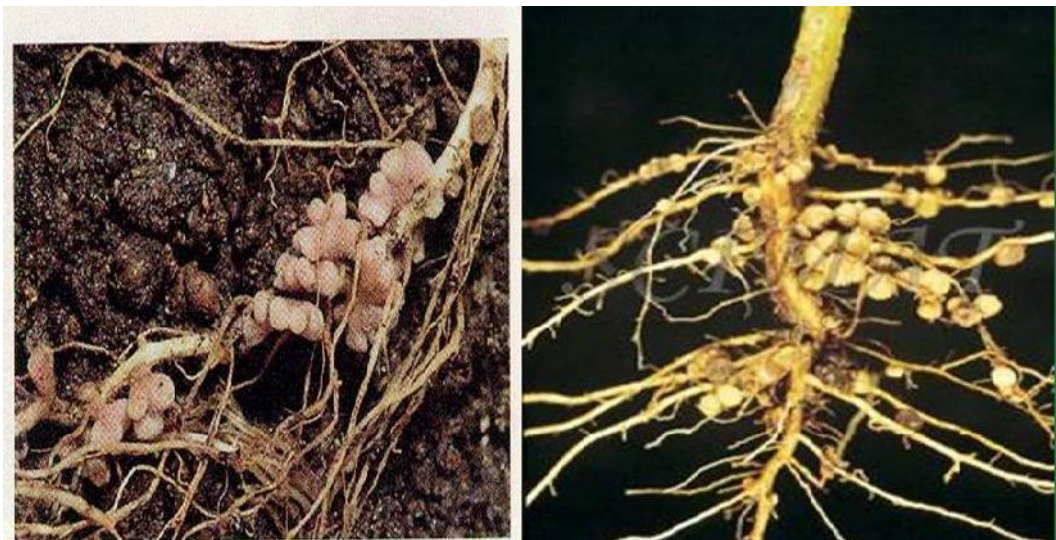
მაღალიდახარისხიანი მოსავლის მიღება მაშინ შეიძლება, როდესაც მცენარის ზრდა-განვითარების ყველა ფაქტორი ოპტიმალურია; ყოველი გადახრა ოპტიმალურიდან, როგორც მაქსიმალურისაკენ, ისე მინიმალურისაკენ- ამცირებს მოსავლის რაოდენობასა და ხარისხს. აღნიშნული კანონზომიერება წარმოადგენს მინიმუმის, მაქსიმუმის და ოპტიმუმის კანონების ფორმულირებას. ცდების შედეგად დადგენილ იქნა, რომ ფოსფორ-კალიუმის ფონზე-ფოსფორი 120გ, კალიუმი 90გ-აზოტის ოპტიმალური ნორმა პამიდორისათვის არის 60-90 გ. ხოლო კომბოსტოსათვის 120გ. აზოტის ნორმის გადიდება 120-150გ-მდე პამიდორში გამოიწვია შაქრიანობის შემცირება 0,5-0,9%-ით; მოიმატა მცენარეში ნიტრატული აზოტის შემცველობამ; პამიდორის შეფერვა არ იყო დამახასიათებელი წითელი, მას ალაგ-ალაგ მოყვითალო-მწვანე ლაქები აჩნდა, ძლიერ გაჭიანურდა ვეგეტაცია. აზოტიანი სასუქების ოპტიმალურზე მაღალმა ნორმამ გამოიწვია კომბოსტოს თავების დახეთქვა, გადიდდა ნიტრატების შემცველობა და შემცირდა კომბოსტოს შენახვისუნარი-იგი მალე დალპა. ასევე დიდი მნიშვნელობა აქვს პროდუქციის ხარისხისათვის სხვა ფაქტორების ოპტიმალურ დონეს. ამასთან აღსანიშნავია, რომ მცენარის ყველა სასიცოცხლო ფაქტორი შეუცვლელია. ეს კანონზომიერება წარმოადგენს ვ. ვილიამსის მიერ ჩამოყალიბებულ ურთიერთ-შეუწყველებლობის და ტოლფასოვნობის კანონის ფორმულირებას. ამ კანონის მიხედვით ყველა ფაქტორი ფიზიოლოგიურად ტოლფასოვანია. არც ერთის ჩანაცვლება მეორეთი არ შეიძლება, რომელიმე ელემენტის არ არსებობა იწვევს მცენარის განვითარების შეფერხებას და კვდომას. სასოფლო სამეურნეო კულტურათა მოსავლიანობას განსაზღვრავს ნიადაგში არსებული ის საკვები ელემენტი, რომელიც მინიმუმშია. (მაგ: თუ 1 ჰა ნიადაგში აზოტის რაოდენობა იმდენია, რამდენიც მხოლოდ 3 ტონა მარცვლის მოსავლის მიღებისთვის არის საკმარისი, ხოლო ფოსფორისა და კალიუმის რაოდენობა იმდენია, რამდენიც 5 ტონა მარცვლის მიღებისთვის, მოსავალი იქნება მხოლოდ 3 ტონის ფარგლებში).საკვები მცენარის კვების ერთ-ერთი ფაქტორია. მისი ნორმალური ზრდა-განვითარებისათვის ესაჭიროება სხვადასხვა საკვები ელემენტები, რომლებიც იმდენად ბევრი და მრავალფეროვანია თავისი, როგორც ქიმიური ბუნებით, ისე ფიზიოლოგიური მნიშვნელობით, რომ ყოველ მათგანს ფაქტორი შეიძლება ვუწოდოთ.

6.3. მცენარის კვებისათვის აუცილებელი საკვები ელემენტები

ფოტოსინთეზის პროცესში მცენარე პირველად ქმნის ნახშირორჟანგიდან და წყლიდან ორგანულ ნივთიერებებს, რომლებიც აუცილებელია მისი ორგანიზმის შენებისა და სასიცოცხლო პროცესების შენარჩუნებისთვის. სწორედ ფოტოსინთეზის პროცესის ნორმალურად წარმართვისთვის არის საჭირო მცენარეთა ხელოვნური გამოკვება. მცენარე ზრდა-განვითარებისთვის მრავალ ქიმიურ ელემენტსა და ნივთიერებას მოიხმარს.

გამოყოფენ ელემენტების ორ ჯგუფს: მიკროელემენტებს და მაკროელემენტებს. მიკროელემენტებში შედის მცენარისთვის აუცილებელი, მაგრამ მცირედ გამოსაყენებელი ელემენტები. მაკროელემენტებია აზოტი, ფოსფორი, კალიუმი (NPK). ყველა ელემენტს თავისი როლი აკისრია მცენარის განოციერების საქმეში, რასაც მივყავართ იმ დასკვნამდე, რომ არ არის სასურველი მცენარის ცალმხრივი კვება და საუკეთესო შედეგი მოაქვს კომპლექსურ განოციერებას.

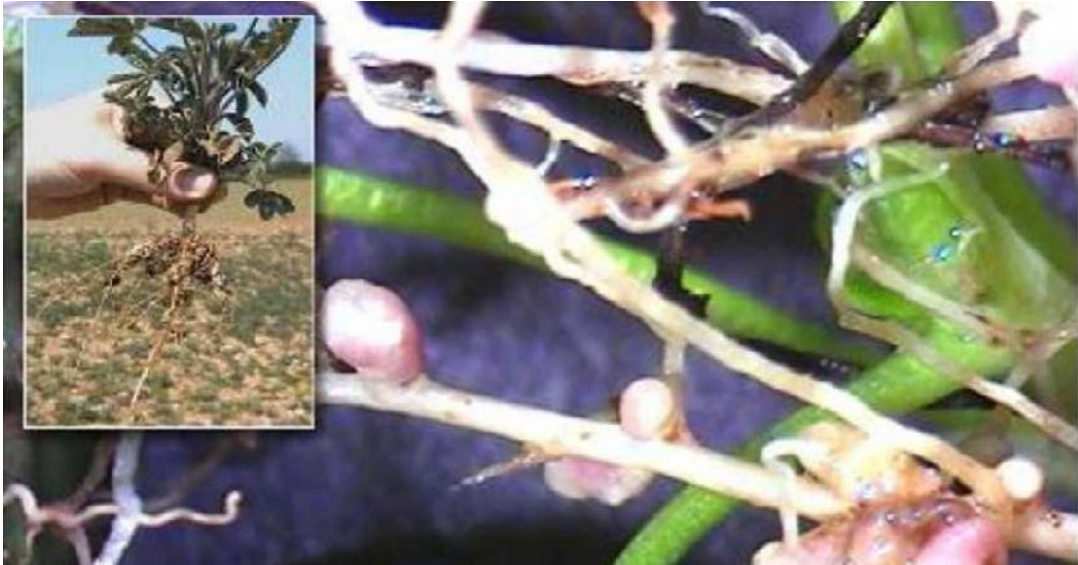
აზოტი. აზოტის მნიშვნელობა მცენარისთვის უპირველესად იმაში გამოიხატება, რომ ის შედის ცილების შემადგენლობაში, ამავე დროს ქლოროფილში, რომელზეც დამოკიდებულია მწვანე მცენარის ფოტოსინთეზი. მცენარის შედგენილობაში შემავალი ორგანული შენაერთები ფოსფატიდები, ალკალოიდები, მრავალი გლუკოზიდა შეიცავენ აზოტს და მათ გარეშე აღნიშნული შენაერთების წარმოქმნა არ ხდება. აზოტის საშუალო შემცველობა მცენარეში უდრის მშრალი ნივთიერების 1,5%-ს. მცენარის ახალგაზრდა ნაწილები მეტ აზოტს შეიცავენ, ვიდრე მოხერხებული. ნიადაგში აზოტი მოიპოვება ორგანულ და მინერალურ შენაერთებში. მინერალური აზოტი წარმოდგენილია უმთავრესად აზოტისა და აზოტოვანი მჟავების, აგრეთვე ამონიუმის მარილების სახით. მცენარისა და ცხოველის აზოტმემცველი ორგანული ნარჩენები ლპობის ბაქტერიების მეშვეობით განიცდიან დაშლას და წარმოიშვება ამონიაკი. ამ პროცესს ამინოფიკაცია ეწოდება. მცენარეს აზოტი შეუძლია შეითვისოს როგორც ამონიაკური, ისე ნიტრიტისა და ნიტრატის სახით. აზოტის ყველაზე დიდი მარაგი ატმოსფერულ ჰაერშია და ის 76-78%-ს აღწევს, მაგრამ მისი შეთვისების უნარი მცენარეს არ გააჩნია. თავისუფალ ატმოსფერულ აზოტს იყენებს მხოლოდ პარკოსნები კოჟრის ბაქტერიების მეშვეობით, რომლებიც ამ მცენარეთა ფესვებზე სახლდებიან.



სურათი 19. კოჟრის ბაქტერიები პარკოსანთა ფესვებზე; მარცხნივ ბარდას ფესვები, მარჯვნივ სოიოს ფესვები

ბაქტერიებს უნარი შესწევთ, შეითვისონ ჰაერის თავისუფალი აზოტი და დიდი რაოდენობით დააგროვონ ის კოჟრებში ბმული აზოტის სახით, რომლის ნაწილი თვით პარკოსანი მცენარის მიერ გამოიყენება, ხოლო მეტი ნაწილი რჩება კოჟრებში ან ნაწილობრივ გამოჟონავს გარეთ, რომლითაც სხვა მეზობელ მცენარეებსაც შეუძლია სარგებლობა.

ნიადაგში თავისუფლად მცხოვრები ზოგიერთი ბაქტერიაც კლოსტრიდიუმი, აზოტობაქტერი ითვისებს ატმოსფეროდან ელემენტალურ აზოტს, მათი დახოცვისა და გახრწნის შემდეგ აზოტი გადადის მცენარისთვის მისაწვდომ ფორმებში. მრავალწლიანი მცენარეებიდან შემოდგომაზე ფოთლის ცვენისას აზოტის მნიშვნელოვანი რაოდენობა არ იკარგება; ფოთოლცვენის დაწყებამდე აზოტიანი ნივთიერებები ფოთლებიდან გადაინაცვლებს მცენარის სხვა ორგანოებში. აზოტის მკვეთრი ნაკლებობა უარყოფითად მოქმედებს ფოთლების განვითარებაზე, რაც შეინიშნება ფოთლის ღია მწვანე შეფერილობაში, ხოლო აზოტით გაძლიერებული კვება იწვევს მცენარის ვეგეტაციის გაჭიანურებას, მცენარე იღებს მუქ-მწვანე შეფერვას.



სურათი 20. აზოტმაფიქსირებელი ნიადაგის ბაქტერიები

ფოსფორი. ფოსფორი შედის უჯრედის პროტოპლაზმასა და ბირთვში. აზოტისაგან განსხვავებით, ფოსფორი უშუალოდ არ შედის ცილების შედგენილობაში, არამედ მას შეიცავს ნუკლეინმჟავები, ის შედის რთულ ცილებში, რომლებიც უჯრედის ბირთვის ქრომოსომების შემადგენელი ნაწილია. ფოსფორი შედის ნახშირბადოვან შენაერთში -ფიტინში, რომელსაც მეტად დიდი ჰიგიენური და სამკურნალო მნიშვნელობა აქვს ადამიანისა და ცხოველებისთვის. ყველაზე მეტი რაოდენობით ფიტინი შედის თესლში, სადაც იგი სამარაგო ნივთიერებას წარმოადგენს. მცენარეში საქაროზისა და სახამებლის წარმოქმნისთვის ფოსფორის მჭავა აუცილებელია. ფოსფორს დიდი მნიშვნელობა აქვს მცენარეში აზოტოვან ნივთიერებათა ცვლისთვის. ამით აიხსნება ის მოვლენა, რომ მცენარეში ფოსფორის ნაკლებობის შემთხვევაში სერიოზულად ირღვევა ცილოვანი ცვლა. ადრეულ პერიოდში ფოსფორით მცენარის უზრუნველყოფის უდიდეს მნიშვნელობაზე ლაპარაკობს თესლთან ერთად ფოსფორიანი სასუქების შეტანის მაღალი ეფექტურობა. ფოსფორი დიდ როლს ასრულებს გამრავლების პროცესში, რადგან სპერმატოზოიდი თითქმის მთლიანად შედგება ნუკლეინისაგან. ფოსფორი აუცილებელია სახამებლის შაქრად გარდაქმნისთვის, ის ადიდებს ნაყოფიერებას და აჩქარებს ნაყოფის მომწიფებას,

საშემოდგომო კულტურებში ზრდის ზამთარგამძლეობას. ფოსფორით გაუმჯობესებული კვება ხელს უწყობს შაქრების დაგროვებას შაქრის ჭარხლის ძირებში, სახამებლისა - კარტოფილის ტუბერებში და ცხიმებისა - მზესუმზირის თესლში. ის მთავარ როლს ასრულებს მცენარის სუნთქვის პროცესში.

კალიუმი. კალიუმით განსაკუთრებით მდიდარია მცენარის ახალგაზრდა ცხოველმყოფელი ორგანოები: მერისტერმა, კვირტები, ახალგაზრდა ფოთლები. მცენარის ნაცრის ელემენტების 40-60% კალიუმია. კალიუმით კვება დიდ როლს ასრულებს მცენარის მექანიკური ელემენტების წარმოქმნაში, კერძოდ, ის იწვევს ღეროს გამაგრებას, მისი სიმცირის შედეგად მცენარე კარგავს სოკოვანი დაავადებების წინააღმდეგ გამძლეობის უნარს. კალიუმი დადებითად მოქმედებს თესლის წარმოქმნაზე, ზრდის თესლის ნატურას. მისი ნაკლებობის შემთხვევაში მცენარისაგან მიღებული თესლი წვრილია, ზოგჯერ მოუმწიფებელი, რომელიც აღმოცენების უნარს ადვილად კარგავს. კალიუმის სიმცირის დამახასიათებელი ნიშანია ფოთლის ფირფიტაზე მურა ფერის ლაქების წარმოშობა, ფოთლის ხმობა იწყება ნაპირებიდან, თუმცა მის ცენტრში მწვანე შეფერვა შენარჩუნებულია.

კალციუმი. კალიუმისაგან განსხვავებით, კალციუმი უფრო მეტი რაოდენობით მოიპოვება მცენარის მოხერხებულ ნაწილებში, ის ყველაზე მცირეა თესლებში, ხოლო ყველაზე მეტი – ფოთლებში. კალციუმი ნიადაგში ანეიტრალურს ორგანულ მჟავებს. კალციუმი ხელს უწყობს მცენარის ფესვთა სისტემის განვითარებას. საკვებ ხსნარში კალციუმის უქონლობის გამო მცენარის ფესვთა სისტემა წყვეტს ზრდას, ლორწოვანი ხდება და იოლად ავადდება. თუ მცენარეში კალციუმი მცირეა, ფოთოლზე ჩნდება ნაწილობრივი ქლოროზი - ახალგაზრდა ფოთლებზე წარმოიშვება ნათელი ლაქები, მაშინ, როდესაც ძველი ჯერ კიდევ ნორმალური შეფერვისაა. მჟავე ნიადაგებზე მცენარეები ხშირად იჩაგრებიან წყალბადიონების, ალუმინის, რკინის მაგნიუმის სიჭარბის გამო. ამ ელემენტების მავნე მოქმედების შესამცირებლად საჭიროა კალციუმის დამატება (მოკირიანება).

მიკროელემენტებში იგულისხმება ისეთი ნივთიერებები, რომლებზეც მცენარეები დიდ მოთხოვნებს არ აყენებენ, მაგრამ მცენარის ნორმალური ფუნქციონირებისთვის აუცილებელია. ეს ელემენტებია: გოგირდი, მაგნიუმი, რკინა, ბორი, მანგანუმი, სპილენძი, თუთია, მოლიბდენი, სილიციუმი, ქლორი ნატრიუმი და სხვ. მაგნიუმი შედის ქლოროფილის შედგენილობაში და მონაწილეობას ღებულობს ფოტოსინთეზის პროცესში. გოგირდი შედის ამინომჟავების შედგენილობაში და მონაწილეობს მცენარეების ბიოლოგიურ ფუნქციებში, გავლენას ახდენს მოსავლის რაოდენობაზე და ხარისხზე.

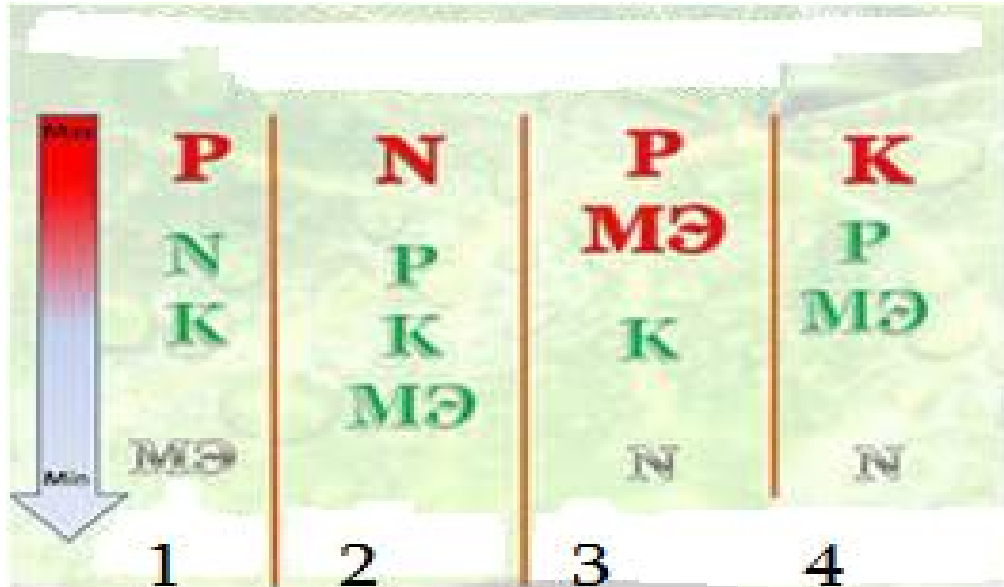


სურათი 21. მცენარისათვის აუცილებელი მიკროელემენტები

ბორის ნაკლებობა მცენარეში იწვევს ზრდის წერტილების წახმობას. სპილენძი გავლენას ახდენს ჟანგვა-აღდგენით პროცესებზე, ქლოროფილის წარმოქმნაზე. მანგანუმი მონაწილეობს ვიტამინების წარმოქმნისა და ჟანგვა-აღდგენით პროცესებში. იგი აძლიერებს ძირხვევებში შაქრების და მარცვლოვანთა თესლებში ცილების დაგროვებას. რკინა შედის სუნთქვის ფერმენტების შედგენილობაში და გავლენას ახდენს მცენარის სუნთქვის პროცესებზე. თუთია მონაწილეობს მცენარეში სუნთქვითი პროცესების გაძლიერებაში, ხელს უწყობს აუქსინების წარმოქმნას. მოლიბდენი ხელს უწყობს ამიაკამდე ნიტრატული აზოტის აღდგენის პროცესის რეგულირებას, აუმჯობესებს კოჟრის ბაქტერიების მიერ თავისუფალი აზოტის ფიქსაციას, პარკოსანი მცენარეების კალციუმოვან კვებას და სხვა.

6.4. ეკოლოგიური წონასწორობის შენარჩუნების თავისებურებები

ეკოლოგიური თვალსაზრისით ნებისმიერი სოფლის მეურნეობის წარმოება უნდა განვიხილოთ, როგორც ნივთიერებათა წრებრუნვა, ე.ი. ნივთიერებათა თანაბარი შემოსვლა და გასვლა. სოფლის მეურნეობის მუშაკები, რომლებიც დაკავებული არიან მიწათმოქმედების წარმოებით უნდა ითვალისწინებდნენ ამ ობიექტურ პრინციპს. წინააღმდეგ შემთხვევაში შეუძლებელია დავიცვათ ეკოლოგიური წონასწორობა სოფლის მეურნეობაში. თუ ამ უკანასკნელში შევეცდებით მივიღოთ მხოლოდ რაც შეიძლება მაღალი სასოფლო-სამეურნეო პროდუქცია და არ შევავსებთ ნიადაგის ნაყოფიერების დანაკარგს, მაშინ იგი გამოიფიტება, რის შედეგადაც ეკოლოგიური წონასწორობა დაირღვევა და შეუძლებელი იქნება შევინარჩუნოთ სასოფლო-სამეურნეო პროდუქციის ზრდა.



სურათი 22. მოთხოვნილება საკვები ელემენტებისადმი განვითარების ფაზების მიხედვით 1.ვეგეტაციის დასაწყისი; 2. ვეგეტატიური ნაწილების ზრდა; 3. ყვავილობა; 4. ნაყოფმსხმოიარობა;

მოცემულ ფართობზე ხანგრძლივი დროის განმავლობაში ხორბლის, სიმინდის ან სხვა კულტურების წარმოებას შეუძლია გამოიწვიოს ნიადაგში საკვები ელემენტების შემცირება, მით უფრო თუ ნიადაგი განიცდის მინერალური სასუქების ნაკლებობას. ამ შემთხვევაში მოსალოდნელია ნიადაგის გამოფიტვა, რაც იწვევს მასში ეკოლოგიური წონასწორობის დარღვევას. ასეთი ნიადაგის სტრუქტურის თანდათანობით აღდგენა შესაძლებელია მხოლოდ ორგანული სასუქების, ნაკელის, კომპოსტის ან ბუნებრივი მინერალური სასუქების შეტანით. გასათვალისწინებელია მათი შეტანის ვადები, მცენარის მოთხოვნილება ამა თუ იმ საკვები ელემენტისადმი და მცენარის განვითარების ფაზები.

მაშასადამე სასოფლო-სამეურნეო სტრუქტურაში უნდა აისახოს როლი მემცენარეობის, მეტყევეობის, მეცხოველეობის და სხვა, რადგან ეკოლოგიურ სისტემებში ნივთიერებები და ენერგია იმყოფებიან მუდმივ წრებრუნვაში. ტყე და მცენარეული საფარი უზრუნველყოფენ ტენის დაგროვებას სათესი მინდვრის კულტურებისათვის, არეგულირებენ წყლი სჩამონადენს, აუმჯობესებენ მიკროკლიმატს, ხელს უწყობენ ფრინველების, ცხოველების და სხვა ორგანიზმების ნორმალურ ბინადრობას, ხოლო სოფლის მეურნეობის პროდუქტები გამოიყენება ფრინველების, ცხოველების და სხვათა განვითარებისათვის. მაშასადამე ეკოლოგიურ სისტემაში ნივთიერების და ენერგიის წრებრუნვის წონასწორობა წარმოადგენს უმნიშვნელოვანეს პირობას სოფლის მეურნეობის წარმატებით განვითარებისათვის.

იმასთან დაკავშირებით, რომ ბუნებრივი პირობები ყველგან ერთნაირი არ არის, ამიტომ უნდა გავითვალისწინოთ კონკრეტული ადგილის პირობები და ისე განვაკითხოთ მიწათმოქმედება, სატყეო ან სხვა მეურნეობა. უნდა ვეცადოთ ერთი ძირითადი დარგის წარმოებას შევუხამოთ მრავალდარგოვანი წარმოება, ისე, რომ არ შეეწიროს სხვა. ეს ხელს შეუწყობს ეკოლოგიური წონასწორობი სრეგულირებას მოცემულ დარგებს შორის, რადგან უნდა გვახსოვდეს, რომ ამა თუ იმ რეგიონში ხელსაყრელი ნიადაგურ-კლიმატური პირობების შემთხვევაში, რომელიმე ერთი დარგის განვითარება, ეს იქნება

მეკარტოფილეობა, მემარცვლეობა, მეხილეობა თუ სხვა, ვერ უპასუხებს ეკოლოგიური წონასწორობის კანონთა მოთხოვნებს. ამ საკითხთან დაკავშირებით საინტერესოა მოვიყვანოთ სიუიდ ისინის შრომიდან(1990) მნიშვნელოვანი ფაქტი: ჩინეთში 30 წელზე მეტი ხნის განმავლობაში მარცვლეულის წარმოება წლიდანწლამდე იზრდებოდა, მაგრამ ეს ზრდა მიიღწეოდა არა მარტო სასოფლო-სამეურნეო კულტურების, გარდა ბამბისა, შეწირვის ხარჯზე, არამედ ტყეების, ველების, ტბების ვეებერთელა მასივების შეწირვის ხარჯზე. განა ამ უკანასკნელის განადგურება არ წამოადგენს მსხვერპლად შეწირვას? განა სამოვრების ფართო მასშტაბით გარდაქმნა ბრიბჯის ყანებად არ წამოადგენს მეცხოველეობის შეწირვას? ან ყანების ფართო მასშტაბით შექმნა ტბების, გუბურების შეზღუდვის ხარჯზე არ წამოადგენს მეთევზეობის შეწირვას? აქედან გამომდინარე მარტო მარცვლეულის წარმოების გაზრდისათვის ანაზღაურება ეკოლოგიური წონასწორობის უშუალოდ დარღვევისას ძალზე დიდია, მისი შეფასებაც კი შეუძლებელია, რადგან მათ მოაქვთ აუნაზღაურებელი დანაკარგები თაობებისათვის. ცხადია მარცვლეულის წარმოების განვითარები სიგნორირება, მისი უდიდესი მნიშვნელობის უარყოფა და იზოლირებულად განვითარება არ შეიძლება, ამიტომ სოფლის მეურნეობაში უნდა გამოინახოს მისთვის შესაფერისი ადგილი მაღალი მოსავლის მისაღებად, კერძოდ მემცენარეობასთან, მეტყვეობასთან, მეცხოველეობასთან და მეთევზეობასთანაც.

დედამიწაზე ადამიანის გამოჩენის მომენტიდან მისი გავლენა გარემოზე, მთელ ბიოსფეროზე მიმდინარეობდა ისე ჩქარა, რომ ამჟამად ჩვენს პლანეტაზე ძნელია ვიპოვოთ რომელიმე თანასაზოგადოება, რომელსაც არ განეცადოს პრაქტიკულად ადამიანის ესა თუ ის ზემოქმედება. ბუნებაზე ადამიანის ზემოქმედება უნდა განვასხვაოთ გათვალისწინებული და გაუთვალისწინებელი.

გათვალისწინებული ზემოქმედებაა ტყის გონივრული ჭრა დასაშვები ნორმი სფარგლებში, მათ ნაცვლად ახალი ნერგების დარგვა, ახალი ტყეების და ქარსაფარის გაშენება, ამა თუ იმ სახის ახალი ჯიშების გაუმჯობესება და სხვა.

გათვალისწინებელია, როცა ადამიანი ავრცელებს მცენარეთა თესლებს და ნაყოფებს, არ აქცევს ყურადღებას თუ რა შედეგს გამოიღებს იგი, ეს ხდება გაბსაკუთრებით ტრანსპორტირებისას. ადამიანი ანადგურებს მცენარეთა ზოგიერთ სახეობას ნიადაგის მოხვნით, ტყის მცენარეების ამოძირკვით, ცხოველების ძოვებით, მინდვრებისა და ველების გათიბვით, განსაკუთრებით მცენარეთა ყვავილობამდე, უნორმო მორწყვით, რაც ხშირ შემთხვევაში იწვევს დამლაშებას. ადამიანის მცენარეებზე ყველაზე დიდ გავლენას წამოადგენს ტრანსპორტის, ქარხნების მიერ გამოყოფილი სხვადასხვა სახის გაზების ზემოქმედება, ახალი ფართობების ათვისება, ხელოვნური აგროფიტოცენოზების ქვეშ ნადგურდება სხვადასხვა სახის მცენარეულობა.

საკონტროლო კითხვები:

1. რა არის მცენარის კვება;
2. რას გულისხმობს მცენარის კვება;
3. დაახასიათეთ მცენარის კვების გზები;
4. როგორია მცენარის საჰაერო კვების თავისებურებები;
5. როგორია მცენარის ფესვური კვების თავისებურებები;
6. რომელი ფაქტორები მოქმედებენ მცენარის კვებაზე;
7. რას გულისხმობს ნიადაგში ნივთიერებათა დაბრუნების კანონი;
8. რას გულისხმობს ზრდის ფაქტორთა ერთობლივი მოქმედების კანონი;
9. რას გულისხმობს მინიმუმის, მაქსიმუმისა და ოპტიმუმის კანონი;
10. რას გულისხმობს ფაქტორთა ტოლფასოვნობისა და ურთიერთშეუწავლებლობის კანონი;
11. დაახასიათეთ აზოტის მნიშვნელობა მცენარისათვის;
12. რა გზებით ხდება მცენარის უზრუნველყოფა აზოტით;
13. დაახასიათეთ ფოსფორის მნიშვნელობა მცენარისათვის;
14. დაახასიათეთ კალიუმის მნიშვნელობა მცენარისათვის;
15. დაახასიათეთ კალციუმის მნიშვნელობა მცენარისათვის;
16. დაახასიათეთ მიკროელემენტების მნიშვნელობა მცენარისათვის;
17. დაახასიათეთ ეკოლოგიური წონასწორობის შენარჩუნებას თავისებურებები;

სასუქები და მათი მნიშვნელობა ეკოლოგიურად სუფთა პროდუქციის წარმოებაში

- 7.1. სასუქის არსი და მნიშვნელობა;
- 7.2. მინერალური სასუქების თვისებები და მათი გავლენა პროდუქციის ხარისხზე;
- 7.3. ორგანული სასუქები და მათი გავლენა პროდუქციის ხარისხზე;
- 7.4. ბუნებრივ მინერალური სასუქები და მათი გავლენა პროდუქციის ხარისხზე;
- 7.5. ბიოლოგიური სასუქები და მათი გავლენა პროდუქციის ხარისხზე;

7.1. სასუქის არსი და მნიშვნელობა

სასუქი არის ნივთიერება, რომელსაც იყენებენ სოფლის მეურნეობაში მცენარეთა კვების გაუმჯობესებისათვის. გერმანელი მეცნიერის ლიბიხის განმარტებით, სიტყვა სასუქში ანუ განოყიერებაში იგულისხმება ყველა ის ნივთიერება, რომელიც მომატებულია ნიადაგში, ზრდის მცენარეული მასის და შესაბამისად მოსავლის რაოდენობას, ან სასუქი არის ნივთიერება, რომელსაც კულტურული მცენარეებისაგან გამოფიტული ნიადაგი მოჰყავს ისეთ მდგომარეობაში, რომ მას უკვე შეუძლია მცენარის გამოკვება და მოსავლის მოცემა. დღეისათვის სიტყვა სასუქში იგულისხმება ნიადაგში შეტანილი ორგანული და არაორგანული წარმოშობის ნივთიერებები, რომლებიც გავლენას ახდენს ნიადაგის ფიზიკურ, ფიზიკურ-ქიმიურ და ბიოლოგიურ თვისებებზე, აუმჯობესებს ნიადაგის ნაყოფიერებას, ცვლის მცენარის კვების რეჟიმს და შესაბამისად ზრდა-განვითარების პირობებს.

სასუქის გამოყენება შეიძლება განვიხილოთ, როგორც მცენარის მიერ ნიადაგიდან გამოტანილი ნივთიერებების უკან დაბრუნების პროცესი. ამიტომ მცენარის ნორმალური კვებისათვის აუცილებელია ნივთიერებათა მარაგი ამოუწურავი იყოს, რისთვისაც საჭიროა მისი შევსება გარედან, სასუქების სახით. ადრე თუ გვიან ნებისმიერი ნიადაგი გამოიფიტება და უნაყოფო გახდება.



სურათი 23. გრანულოვანი მინერალური სასუქი

სასუქების რაციონალური გამოყენება ყველაზე უფრო რადიკალური საშუალებაა სასოფლო-სამეურნეო კულტურათა მოსავლიანობის ამაღლების და ხარისხობრივი მაჩვენებლების გაუმჯობესებისათვის. არსებობს მრავალფეროვანი სასუქები, ისინი განსხვავდებიან წარმომავლობით (მინერალური და ორგანული), გენეზისით (ბუნებრივი და ხელოვნური), ქიმიური შედგენილობით, საკვები ელემენტების შემცველობის მიხედვით, ნიადაგის არის რეაქციაზე და მცენარეზე მოქმედების მიხედვით, აგრეგატული მდგომარეობით (თხევადი, ნახევრად თხევადი, მყარი), მოქმედების თვისებებით, მცენარეში შეღწევის გზით და სხვა.

7.2. მინერალური სასუქების თვისებები და მათი გავლენა პროდუქციის ხარისხზე

მინერალური სასუქები მნიშვნელოვან როლს ასრულებენ მცენარეთა კვებაში. ამასთან უნდა გვახსოვდეს, რომ სასუქების გამოყენების წესების დარღვევა, კერძოდ ნორმების გაუმართლებელი გადიდება, შეტანის ვადების და დადგენილი წესების დარღვევა, ცალკეული სახის სასუქების შეფარდებათა დარღვევა და ა.შ. უარყოფით შედეგს გამოიღებს. მაგალითად: ნიტრატული ფორმის აზოტის სასუქები ხასიათდებიან კარგი ხსნადობით და ადვილად შესათვისებელია მცენარისათვის. მათში შემავალი ნიტრატონები არ შთაინთქმება ნიადაგის მიერ ფიზიკურ-ქიმიურად, არამედ ბიოლოგიურად. გამოყენების წესების დარღვევის შედეგად, მოსალოდნელია სასოფლო-სამეურნეო პროდუქტებში ნიტრატების ჭარბი რაოდენობით დაგროვება. ანალოგიური ქმედებით ხასიათდებიან აზოტის შემცველი სხვა მინერალური სასუქები. ადამიანის ან ცხოველის კუჭ-ნაწლავის მიკროორგანიზმთა მემწეობით, ნიტრატები ნიტრიტებად აღდგება, რაც უკვე ტოქსიკურია ორგანიზმისათვის; ნიტრიტები ურთიერთქმედებენ რა სისხლის ჰემოგლობინთან წარმოქმნიან მეტჰემოგლობინს, რის შემდეგაც სისხლი კარგავს მის ერთ-ერთ ძირითად ფუნქციას – გადაიტანოს და მოამარაგოს ქსოვილები ჟანგბადით. მეტჰემოგლობინი განსაკუთრებით საშიშია ბავშვებში. თუ ბავშვის ორგანიზმში მეტჰემოგლობინი ჰემოგლობინის 20–25%–ია, იწყება ჰაერის მკვეთრი უკმარისობის ნიშნები. აზოტის ჭარბი რაოდენობა ამცირებს მცენარეში ნახშირწყლების შემცველობას, რაც ასევე არ იძლევა სრულფასოვანი პროდუქციის წარმოების საშუალებას.

მეურნე, ძალიან ხშირად, განსაკუთრებით დასავლეთ საქართველოში, მოსავლის რაოდენობის გადიდების მიზნით იყენებს მარტო აზოტის სასუქებს, რის შედეგადაც ირღვევა მცენარეთა ბალანსირებული კვების საკითხი და მცენარეში ჭარბი რაოდენობით გროვდება ნიტრატული აზოტი, რაც არ იძლევა ეკოლოგიურად სუფთა პროდუქციის წარმოების საშუალებას. იგივე ითქმის სხვა ელემენტებით ცალმხრივად კვების შესახებ.

ფოსფორიანი სასუქების ჭარბი რაოდენობით გამოყენებისას, მცენარეში გროვდება ისეთი მძლავრი ტოქსიკანტები, როგორცაა ფტორი და მძიმე მეტალები. ფოსფორით გარემოს გაჭუჭყიანების მნიშვნელოვანი წყაროა დეტერგენტები ანუ სარეცხი საშუალებები და ეროზია. დეტერგენტები დიდი რაოდენობით შეიცავენ ფოსფოროვან ნაერთებს, რომლებიც თეთრეულის რეცხვის დროს არ იშლება და მთლიანად გადადის ჩამდინარე წყლებში.

კალიუმის სასუქების გამოყენების წესების დარღვევით, გარემოში გროვდება ქლორი. ამასთან ნიადაგში ირღვევა მაგნიუმის, ნატრიუმის, კალციუმის და ბორის ბალანსი, საკვებ ელემენტთა შეფარდება და მათი შეთვისება მცენარეების მიერ, აღარ მიიღება სრულფასოვანი პროდუქცია.

სოფლის მეურნეობის პრაქტიკაში ყველაზე მეტად გამოიყენება ბორიანი, მანგანუმიანი, სპილენძიანი, თუთიისა და მოლიბდენიანი სასუქები. მიკროსასუქების უმრავლესობა მძიმე მეტალების შემცველია, ამიტომ მათი გამოყენება დიდ სიფრთხილეს მოითხოვს. მათი სიჭარბე და ნაკლებობა უარყოფით ცვლილებებს იწვევს ნიადაგსა და მცენარეში, რაც გავლენას ახდენს ადამიანისა და ცხოველის ჯანმრთელობაზე.

საკმაო რაოდენობით შეიცავენ მძიმე მეტალებს მოკირიანებისა და მოთაბაშირებისათვის გამოსაყენებელი სასუქები, ორგანული სასუქების როგორც მყარი, ისე თხევადი ფორმები.

მცენარეთა განოყიერების საქმეში მნიშვნელოვანია გათვალისწინებულ იქნას საკვებ ელემენტთა თანაფარდობა, რადგან ერთი ელემენტის ნაკლებობა ან არ არსებობა გავლენას ახდენს სხვა საკვები ელემენტის შემცველობაზე.

ცხრილი №

საკვებ ელემენტთა ურთიერთდამოკიდებულება

საკვები ელემენტების ნაკლებობა	გამოიწვევს სხვა ელემენტების დეფიციტს
აზოტი	კალიუმი
კალიუმი	აზოტი, კალციუმი, მაგნიუმი
ნატრიუმი	კალიუმი, კალციუმი, მაგნიუმი
კალციუმი	მაგნიუმი, ბორი
მაგნიუმი	კალციუმი
რკინა	მანგანუმი
მანგანუმი	რკინა

7.3. ორგანული სასუქები და მათი გავლენა პროდუქციის ხარისხზე

ნიადაგის ნაყოფიერების შენარჩუნებისა და მცენარის უკეთ გამოკვების საქმეში, ერთ–ერთი მნიშვნელოვანი როლი ენიჭება ორგანული და ბუნებრივი მინერალური სასუქების გამოყენებას. მნიშვნელოვან ორგანულ სასუქებს მიეკუთვნება ნაკელი, წუნწუხი, ტორფი, ფეკალი, ფრინველის ექსკრემენტი, სამეურნეო ანარჩენები, ქალაქის მრეწველობის ნარჩენები, მწვანე სასუქები, კომპოსტი. ორგანული სასუქების დადებითი მოქმედება ნიადაგის ნაყოფიერებაზე ძირითადად აიხსნება მასში აზოტის, ფოსფორის, კალიუმისა და ორგანული ნივთიერებების შემცველობით, აგრეთვე მიწათმოქმედებისათვის სასარგებლო მრავალრიცხოვანი მიკროორგანიზმების არსებობით. ორგანული სასუქები არის

ენერგეტიკული მასალა და საკვები მიწათმოქმედებისათვის სასარგებლო ნიადაგის მიკროორგანიზმებისათვის. ორგანული სასუქებით იზრდება შთანთქმის ტევადობა და ფუძეებით მაძღრობის ხარისხი Ca, Mg, K... ნაწილობრივ მცირდება მჟავე ნიადაგების მჟავიანობა, რკინის ალუმინის და მანგანუმის ხსნადობა და იზრდება ბუფერობა, ტენტევადობა, მძიმე ნიადაგები იოლი დასამუშავებელი ხდება, უმჯობესდება ნიადაგების სტრუქტურა. ორგანული სასუქების გამოყენებით იზრდება სასოფლო სამეურნეო კულტურების მოსავლიანობა და უმჯობესდება პროდუქციის ხარისხი.

ორგანული სასუქები შეიცავს მცენარის ყველა საკვებ ნივთიერებას როგორც ორგანული, ისე მინერალური ნაერთების სახით. ამიტომ ორგანული სასუქი ითვლება სრულ სასუქად. ორგანული სასუქების ორგანული ნაწილი შეიძლება იყოს მეტ-ნაკლებად დაშლილი მცენარეული და ცხოველური წარმოშობის ნივთიერება. აღნიშნული სასუქების ორგანული ნაწილების ნიადაგში დაშლისან გახრწნის შედეგად მცენარის საკვები ელემენტები გადადიან ხსნად, შესათვისებელ მდგომარეობაში, ხოლო ორგანულ ნივთიერებათა ნაშთები ქმნიან ნეშომპალას, ანუ ჰუმუსს, რომელიც აუმჯობესებს ნიადაგის მთელ რიგ თვისებებს. ორგანული სასუქი ნიადაგსა და მცენარეზე მრავალმხრივ დადებით მოქმედებას ამჟღავნებს, ის აუმჯობესებს ფიზიკურ თვისებებს, ამდიდრებს ნიადაგს ქიმიურად, ხელს უწყობს ნიადაგის ბიოლოგიური თვისებების გაუმჯობესებას (მრავლდება ჭიაყელა, სასარგებლო ბაქტერიები და სხვ.). ორგანული სასუქებით დაშლის შედეგად გამოყოფილი ნახშირორჟანგით ხელი ეწყობა ფოტოსინთეზის პროცესის მიმდინარეობას.

ნაკვლად გამოიყენება ყოველგვარი შინაური ცხოველისა და ფრინველის გამონაყოფი. ნაკვლში ორგანული ნივთიერებების დაშლის სისწრაფე დამოკიდებულია მის ტენიანობაზე, ტემპერატურაზე, გროვაში ჟანგბადის არსებობასა და ქიმიურ შედგენილობაზე.

ხანგრძლივი მოქმედების კომპლექსური ორგანულ-მინერალური სასუქია "ცეო-ტორფი", რომლის შემადგენლობაში შედის ტორფი, ცეოლითი, დოლომიტის ფხვნილი, ფოსფორის ფხვნილი, კალიუმი, ბენტონიტური თიხები, მიკროელემენტები. ცეოლითი შთანთქავს ნიადაგის ტენს, იკავებს მას ხანგრძლივად, აწვდის მცენარეს ნელ-ნელა და უწყვეტად. 1 გრამი ცეოლითი შთანთქავს 8,5 მგ წყალს. ნიადაგში შეტანილი ძვირად ღირებული სასუქების 30-60% ჩაირეცხება ან არ იხსნება და რჩება გამოუყენებელი. ცეოლითს აქვს იონთაცვლის ძლიერი თვისება, რის შედეგადაც მკვებავი ნივთიერებები მყარად შთანთქმება და შეინახება; თან იმავდროულად ნელ-ნელა და საიმედოდ კვებას მცენარეს. "ცეო-ტორფის" მოქმედება ნიადაგში გრძელდება არანაკლებ 5 წლისა, ამასთანავე ის უზრუნველყოფს ეკოლოგიურად სუფთა პროდუქციის მიღებას.

კომპოსტი. კომპოსტი უზრუნველყოფს ერთის მხვრივ ნიადაგის სტრუქტურის გაუმჯობესებას, მეორეს მხვრივ მცენარეებს სასარგებლო ნივთიერებებით, ხოლო მისი ორგანული მჟავების შემწეობით ნიადაგში არსებული სასარგებლო ნივთიერებები მისაწვდომი ხდება მცენარეებისთვის.



სურათი 24. კომპოსტის მომზადება

კომპოსტის ერთ მარცვალში ბინადრობს 6 მილიარდზე მეტი მიკროსკოპული ორგანიზმი - რაოდენობრივად იმაზე მეტი, რაც ეხლა ადამიანია დედამიწაზე. შესაძლებელია ნებისმიერი ორგანული მასალის სახლისა თუ ბაღის ორგანული ნარჩენების კომპოსტირება, გარდა სოკოვანი დაავადებით დაავადებული მცენარეების, შხამიანი მცენარეების (როგორცაა ოლეანდრე, კონიო, აბუსალათინი), რომლებიც ანადგურებენ სიცოცხლეს ნიადაგში. მცენარეები რომლებიც ლპებიან ხანგრძლივი დროის განმავლობაში (მაგნოლიის ფოთლები); მცენარეები, რომლებიც შეიცავენ სხვა მცენარეებისა და მიკროორგანიზმების მიმართ ტოქსიკურ მჟავებს (ევკალიპტი, დაფნა წაბლი, აკაცია, კვიპაროსი); კატისა და ძაღლის ექსკრემენტები, რომლებიც, შესაძლებელია, შეიცავენ პათოგენურ მიკროორგანიზმებს. ეს უკანასკნელნი ყოველთვის არ კვდებიან კომპოსტური გროვის გახრწნის პროცესში.

კომპოსტი უზრუნველყოფს ნიადაგში სტრუქტურის გაუმჯობესებას, ტენის შეკავებას, აერაციას, ნიადაგის ნაყოფიერების ზრდას, აზოტის მარაგის შენარჩუნებას, PH-ის ბუფერიანობას, ნიადაგის ტოქსინების ნეიტრალიზაციას, სასარგებლო ნივთიერებების გამოთავისუფლებას და წარმოადგენს ნიადაგის ორგანიზმების კვების წყაროს.

დანამატები კომპოსტისათვის. კომპოსტის დანამატები ამდიდრებს მას საკვები ნივთიერებებით, ზოგი აუმჯობესებს მის სტრუქტურას. დანამატებს მიეკუთვნება ნაკელი, კირი, წყალმცენარეების ფხვნილი, თიხიანი მიწა, დაფქვილი თიხა, ქვა, ძვლები, რქები, ჭიაყელები, კარგი მიწა 5%-ის ოდენობით. ყინვების შედეგად კომპოსტი კომპოვანი ხდება, ამიტომ სასურველია თიხის შემცველი ნიადაგების დამატება. ცხოველური სასუქები ვერ იტანს კირის დანამატებს. მსუბუქ ნიადაგებზე კარგ ეფექტს იძლევა გამომწვარი, დაფშვნილი თიხის დამატება. ფოსფორის ნაკლებობისას სასურველია ძვლის ფქვლის, ქათმის მშრალი ნაკელის, ან ნედლი ფოსფატის დამატება. კალიუმის ნაკლებობის შემთხვევაში, შეიძლება ნაცრის ან დაფქვილი კვერცხის ნაჭუჭის მოყრა. აზოტის ნაკლებობის დროს შეიძლება რქოვანი ნივთიერებების, წუნწახის, ჭინჭრის ხსნარის და ქათმის ნაკელის დამატებით. კომპოსტის გასამდიდრებლად შეიძლება დავუმატოთ მცენარეები, რომლებიც დიდი რაოდენობით მინერალურ ნივთიერებებს შეიცავს. მაგა: ლამქარა, თამბაქოს ფოთოლი, რომელიც შეიცავს კალიუმს, აგრეთვე წიწიბურას და ნესვის ფოთოლში დიდი რაოდენობითაა კალციუმი, ჭინჭარში რკინა, ასევე სამკურნალო მცენარეებსაც:

ფარმანდუკი, ჭინჭარი, სამკურნალო გვირილა, ბაბუაწვერა (სანამ თესლს გამოიღებს), მუხის ქერქი.

გამოიყენება სპეციალური კომპოსტები- ჭინჭრის, მიწის, ჩამოცვენილი ფოთლების, ნაკელის, ჩალის, ტორფის კომპოსტი.

7.4. ბუნებრივ მინერალური სასუქები და მათი გავლენა პროდუქციის ხარისხზე

მინერალურ, ორგანულ სასუქებთან ერთად ეკოლოგიურად სუფთა პროდუქციის წარმოებაში მნიშვნელოვანი როლი უკავიათ ბუნებრივ მინერალურ სასუქებს.

ნაცარი. ხის ნაცარი მცენარისათვის კალიუმის მნიშვნელოვანი წყაროა, აზოტის გარდა იგი მცენარისათვის საჭირო ყველა ნივთიერებას შეიცავს.

ქვის ფქვილი. ქვის ფქვილი ბუნებრივი მინერალური სასუქია და წარმატებით გამოიყენება ორგანულ მეურნეობაში, განსაკუთრებით მრავალწლიანი კულტურებისათვის. იგი შეიცავს მცენარისათვის საჭირო თითქმის ყველა ელემენტს და მათ შორის დიდი რაოდენობით მიკროელემენტებს. მიუხედავად იმისა, რომ მიკროელემენტებს მცენარე მცირედ მოიხმარს და უმეტესად ისინი ნიადაგში საკმარისი ოდენობითაა, ხშირად ადგილი აქვს ამ ელემენტების დეფიციტს, რომლის დროსაც მცენარეებში ფიზიოლოგიური პროცესები ირღვევა. მათი შევსება აუცილებელი ხდება გარედან, სასუქების გამოყენებით.

ხელოვნური ნაკელი. ხელოვნური ნაკელი მიიღება ჩალის, ნამჯისა და სხვადასხვა მცენარეთა ფოთლების მინერალურ ან ორგანულ სასუქებთან დაკომპოსტებით.

ტორფი. ტორფი არის არასრულად გახრწნილი ჭაობის მცენარეული მასა, რომელიც წარმოიქმნება ჭარბი ტენიანობისა და ჟანგბადის ნაკლებობის პირობებში.

ყოველგვარი ტორფი შედგება არა ჰუმუფიცირებული მცენარეული ნაშთების, ნემომპალისა და მინარალური ჩანარებისგან. ტორფნარების 90 % არაშავმიწა ნიადაგების ზონაშია. ა. მენალარაშილის მონაცემებით, საქართველოში ტორფნარები 16 ათას ჰა-ზეა, 1 მილიარდი ნედლი ტორფის მარაგით ტორფის ტიპს განსაზღვრავს მისი წამოშობის პირობები. კერძოდ ტორფის ჭაობების განლაგება რელიეფული ელემენტების მიხედვით. წარმოშობის მიხედვით ტორფი სამგვარია - მაღლობის, დაბლობის და გარდამავალი.

მწვანე სასუქი. მწვანე სასუქი ან სიდერატი, არის ორგანულ ნივთიერებათა და აზოტით ნიადაგის განოყიერების ისეთი ხერხი, რომელიც ხორციელდება ნაკვეთზე სპეციალურ მცენარეთა, უპირატესად პარკოსან მცენარეთა თესვითა და მათი მწვანე მასის ნიადაგში ჩახვნით. პარკოსანი მცენარეების მწვანე სასუქად გამოყენებით წარმოებს ნიადაგის გამდიდრება აზოტით და ორგანული ნივთიერებებით, რის შედეგადაც უმჯობესდება მცენარის კვების პირობები და ნიადაგის ქიმიური, ფიზიკური, ფიზიკურ-ქიმიური და ბიოლოგიური თვისებები, რაც საფუძველია მაღალხარისხიანი მოსავლის მიღებისა.

7.5. ბიოლოგიური სასუქები და მათი გავლენა პროდუქციის ხარისხზე

თანამედროვე პირობებში სოფლის მეურნეობაში ინერგება ორგანული წარმოების სასუქები და ბიოენერგოაქტივატორები, რომელთაგან აღსანიშნავია:

ბიოჰუმუსი, მარცვალა სასუქი. იგი წარმოადგენს მაღალჰუმუსიან მაკრო და მიკრო ელემენტებით დაბალანსებულ, მაღალი ბიოლოგიური აქტივობის მქონე ორგანულ სასუქს,

რომელიც შეიცავს ცხოველური და მცენარეული ცელულოზის შემცველ ნარჩენებს, ბუნებრივად ჭიაყელების მიერ გადამუშავებულ პროდუქტს. გამოიყენება ნებისმიერი სახის ნიადაგზე და ნებისმიერი კულტურის ქვეშ.



სურათი 25. ბიოჰუმუსი

3 ტონა ბიოჰუმუსი ცვლის 20 ტონა ნაკელს, ამავე დროს, ნაკელისაგან განსხვავებით, არ შეიცავს მავნე ბაქტერიებს. ჯანმრთელ ნიადაგზე საკმარისია 3 წელიწადში ერთხელ შეტანა. იგი 60–100%–ით უფრო ეფექტურია, ვიდრე იგივე რაოდენობის ნაკელი. 1 გრამ ბიოჰუმუსში მცენარისათვის საჭირო რამდენიმე მილიარდი მიკროორგანიზმის უჯრედია, ხოლო 1 გრამ ნაკელში 250000.

ორგანიკა. თხევადი ორგანული სასუქი "ორგანიკა" დამზადებულია მცენარეული ნარჩენებისგან. იგი მდიდარია მაკრო და მიკრო ელემენტებით, შეიცავს ვიტამინებს, ბუნებრივ ფიტოჰორმონებს, ჰუმატებს, ნიადაგის მიკროორგანიზმების სპორებს. პრეპარატს გააჩნია ბუნებრივი ფუნგიციდური და ბაქტერიოციდული თვისებები, სრულიად უსაფრთხოა ადამიანისა და გარემოსათვის. გამოიყენება მცენარის ფესვით და ფესვგარეშე კვებისთვის, ყველა სახის მცენარისთვის - ბოსტნეული, ბალჩეული, მარცვლეული (ხორბალი, ქერი, სიმინდიდაა.შ.), ყვავილები, გაზონისბალახი, კენკროვნები, ხეხილიდასხვა "ორგანიკა" აგრეთვე, გამოიყენება როგორც ნიადაგის თვისებების გამაუმჯობესებელი და რეგენერაციის საშუალება (ჰუმუსი, აგრეგატული მდგომარეობადაა. შ.); მცენარეში აუმჯობესებს ნივთიერებათა ცვლას და ფოტოსინთეზს. სასუქი განსაკუთრებით ეფექტურია ორგანულ მეურნეობებში. თხევადი ორგანული სასუქი "ორგანიკა" არის ქართული წარმოების, ერთადერთი სასუქი რომელსაც მოპოვებული აქვს ორგანული სერტიფიკატი, მინიჭებული აქვს საერთაშორისო ხარისხის ოქროს გვირგვინი QC100 და ოფიციალურად დაშვებულია, ევროკავშირში, ეკოლოგიურად სუფთა პროდუქტების მოსაყვანად. იგი უზრუნველყოფს მაღალი და ხარისხიანი მოსავლის მიღებას, ნაყოფებში შენარჩუნებულია ბუნებრივი არომატი და ვიტამინური შედგენილობა, იზრდება ნაყოფების შენახვისუნარიანობა, იზრდება მცენარეთა გამძლეობა სტრესისადმი, ნიადაგის ნაყოფიერება, უმჯობესდება ნიადაგის ფიზიკო-ქიმიური თვისებები, იცავს ნიადაგს გამოფიტვისაგან, ხასიათდება

დაბალი ღირებულებით, მავნე ეფექტისა და უკუჩვენებების არ არსებობით, მარტივი გამოყენებით.



სურათი 26. ორგანიკა

ეკოლოგიკი. ეკოლოგიკი თხევადი ბიოორგანული სასუქ-სტიმულატორია. დამზადებულია ზღვის წყალმცენარეებისაგან. იგი მცენარეს აწვდის საკვებ ელემენტებს. შეიცავს აზოტს, ფოსფორს, კალიუმს, სულფატებს, მაგნიუმს, სპილენძს, რკინას, მანგანუმს, თუთიას. აძლიერებს მცენარეს სტრესული და კრიტიკული სიტუაციების მიმართ. ამცირებს ყვავილისა და ნაყოფის ცვენას, ზრდის პროდუქციის ხარისხს 27–120%-ით, უნარჩუნებს ნაყოფს ბუნებრივ გემოსა და სურნელს. გამოიყენება ყველა სახის მცენარისათვის. იმდენად უვნებელია, რომ მისი შესხურების შემდეგ მაშინვე შეიძლება ნაყოფის საკვებად გამოყენება, კარგად იტანს ტრანსპორტირებას.

ბიორაგი. ბიორაგი წარმოადგენს თხევად ბიოენერგოაქტივატორს. იგი ხელს უწყობს მცენარეს, მაქსიმალურად გამოავლინოს პოტენციური სასიცოცხლო შესაძლებლობანი, ზრდის დაავადებებისა და გარემოს არახელსაყრელი ფაქტორებისადმი მის მდგრადობას, ზრდის მოსავლიანობას და ხარისხობრივ მაჩვენებლებს. გამორიცხავს მეწლეობას. ნაყოფში და მწვანე მასაში მატულობს ცილის, შეუცვლელი ამინომჟავების, ვიტამინების, მიკროელემენტების(იოდი, სელენი) შემცველობა. :ბიორაგით“ მუშავდება თესლი, მიეწოდება მცენარის ფესვებს, ხე მცენარეებისათვის საკმარისია 3 წელიწადში ერთხელ მიცემა.

ნემაქეი. ნემაქეი წარმოადგენს ნემატოდების საწინააღმდეგო თხევად მცენარეულ სასუქს. სასარგებლოა დაზიანებული ფესვების აღსადგენად და ახლის განვითარებისათვის.

ფლორისტი. ფლორისტი არის თხევადი EC სასუქი. აუმჯობესებს ნიადაგის სტრუქტურას, ამცირებს მის მარილიანობას, ასრულებს ნიადაგის pH-ის ბუფერის როლს. შეიცავს საკვებ ელემენტებს N-5%-ის, P -5%-ის, K- 5%-ის ოდენობით.

ცენი. ცენი არის თხევადი სასუქი -NPK. აუმჯობესებს მცენარის ჯანმრთელობას და ზრდის წარმოებას. არის თვითმატებადი სასუქი, არ კარგავს და არ ხსნის ნიადაგის ნაწილაკებს, არ

იწვევს ნიადაგის გამოფიტვას, დამლაშებას, ნიტრატების ჭარბი რაოდენობით დაგროვებას ნიადაგსა და მცენარეში.

EM-ტექნოლოგია. EM-ტექნოლოგია უზრუნველყოფს ნიადაგის ნაყოფიერების აღდგენას, ნიადაგისა და გარემოს დეტოქსიკაციას, ეკოლოგიურად სუფთა და დიეტური პროდუქციის წარმოების საშუალებას, მალფუჭებადი მცენარეული პროდუქტების შენახვის ვადის გაზრდას. აჩქარებს ნიადაგში ჰუმუსის ჩამოყალიბებას, ნიადაგის მიკრო და მაკროელემენტები გადაჰყავს ადვილად შესათვისებელ ფორმაში, ორგანულ ნარჩენებს გარდაქმნის ეფექტურ სასუქად.

საპრო აგრო. საპრო აგრო წარმოადგენს ნიადაგის ბიოლოგიურად აქტიურ გამაჯანსაღებელს. ხელს უწყობს ნიადაგში ჰუმუსის წარმოქმნას, აღმოფხრის ეროზიის საშიშროებას, აღადგენს და აუმჯობესებს ნიადაგის ნაყოფიერებას, სტრუქტურას, ხელს უშლის პათოგენური ნემატოდების რაოდენობის ზრდას, ანეიტრალებს რადიონუკლიდების, მძიმე მეტალების, პესტიციდების, ქიმიური სასუქების მაღალ კონცენტრაციას.



სურათი 27. სასუქი საპრო აგრო

ბიოდებოზიტ-ელექსირი. ბიოდებოზიტ-ელექსირი აძლიერებს ნიადაგში ნივთიერებათა ცვლის პროცესებს, უზრუნველყოფს სასარგებლო მიკროფლორის სტიმულაციას, ჰუმუსის წარმოქმნა-აღდგენას. მძიმე ლითონებს ბოჭავს მცენარისათვის შეუთვისებელ ფორმებში, ამცირებს და ანეიტრალებს შხამქიმიკატების კონცენტრაციას. ეფექტურია ქვიშნარი და თიხნარი ნიადაგებისათვის, ინტენსიური რწყვის შედეგად მიღებული მარილიანი ნიადაგებისათვის, ასევე მაღალმჟავიანი, გაეწრებული, სტრუქტურა დარღვეული და ეროზირებული ნიადაგებისათვის.



სურათი 28. სასუქი ბიოდეპოზიტ -ელექსირი

აგროვიტა. აგროვიტა ქართული წარმოების ჰუმინურ-ორგანულ სასუქია. მუქი ყავისფერი, ჰომოგენური სუსპენზიის კონცენტრატია. დამზადებულია ადგილობრივი ტორფის ბაზაზე. იგი უზრუნველყოფს მოსავლიანობის ამაღლებას, აჩქარებს მომწიფების პროცესს, ხელს უწყობს ნაყოფებში მაღალი კვებითი ღირებულების ნაერთების დაგროვებას, აუმჯობესებს ნაყოფების შენახვის ხანგრძლივობას, აჩქარებს თესლის გაღვივებასა და აღმოცენებას, აუმჯობესებს ჩითილების და ნერგების გადარგვისას გახარების ხარისხს, აძლიერებს მცენარის იმუნურ სისტემას, ამაღლებს მის სტრესული პირობებისადმი შეგუების უნარს. ახასიათებს მცენარეთა ზრდა-განვითარების სტიმულირება და ფუნგციდური თვისებები.



სურათი 29. აგროვიტა

სასუქი შეიცავს 15%-მდე ჰუმინური ნაერთებს. დაბალანსირებულია მაკრო და მიკროელემენტებით. დღეისათვის სარეალიზაციოდ გამოიყენება ოთხი სახის სასუქი- „აგროვიტა უნივერსალი“, „აგროვიტა აზოტი“, „აგროვიტა ფოსფორი“ და „აგროვიტა

კალიუმი“, რომლებშიც საკვები ელემენტები შესაბამისად შემდეგი თაბაფარდობითაა: N -4%, P-4%, K-4%; N -10%, P-6%, K-4%; N -4%, P-11%, K-4%; N -4%, P-6%, K-8%;

ჰუმინური სასუქი „აგროვიტა“ გამოიყენება ყველა სახის მცენარეთა გამოკვებისათვის, ნებისმიერი ნიადაგურ-კლიმატური რეგიონისათვის, მცენარეთა განვითარების ყველა ფაზაში-თესლის დამუშავებიდან დაწყებული ვეგეტაციის ბოლომდე და ნიადაგის განოციერება-რეკულტივაციისათვის, მოსავლის აღების შემდეგ ან ადრე გაზაფხულზე. სასუქი გამოიყენება წყალში გახსნილი სახით, როგორც დამოუკიდებლად, ასევე მცენარეთა დაცვის საშუალებებთან და თხევად სასუქებთან ნარევის სახით. იგი მიეკუთვნება უსაფრთხოების IV კლასს და არ არის ტოქსიკური.

სტიმუფუნგი. სტიმუფუნგი არის ქართული წარმოების თხევადი ორგანული სასუქი, ზრდისა და ნაყოფიერების სტიმულატორი, რომელსაც მინიჭებული აქვს ორგანული სერთიფიკატი. მისი ხსნარით დამუშავება უზრუნველყოფს ადრეული და საერთო მოსავლიანობის მატებას 10-20%-ით. თესლის გაღვივების მატებას 3-15%-ით, ვეგეტაციური ზრდისა და ყვავილობის სტიმულაციას, მდგრადობას დაავადებების, გვალვისა და გარემოს არახელსაყრელი პირობებისადმი. მოსავალში ზრდის ვიტამინების შემცველობას 10-25%-ით, ამცირებს ნიტრატებისა და ნიტროზოამინების შემცველობას 5-15%-ით.



სურათი 30. ბიოსასუქი სტიმუფუნგი

მისი გამოყენება შეიძლება სხვადასხვა კულტურების: ბოსტნეული, დეკორატიული ხეები, ბუჩქები, გაზონის ბალახები, ღია და დახურული გრუნტის პირობებში, ყვავილები, კარტოფილი, ვაშლი, ვაზი, მარცვლოვნები, მზესუმზირა, სიმინდი და სხვა.

სტიმუფუნგი გამოიყენება ფესვგარეშე გამოკვების, თესლისა და ტუბერების დამუშავებისათვის, ასევე შესაძლებელია მცენარეთა სტანდარტული დამუშავებისას ინსექტიციდებთან, ჰერბიციდებთან, ნემატოციდებთან და სასუქებთან.

საკონტროლო კითხვები:

1. რა არის სასუქი და რა მნიშვნელობა აქვს მცენარის კვებისათვის;
2. დაასახელეთ სასუქების სახეები;
3. რა მნიშვნელობა აქვს აზოტიან სასუქებს პროდუქციის ხარისხზე;
4. რა მნიშვნელობა აქვს ფოსფორიან სასუქებს პროდუქციის ხარისხზე;
5. რა მნიშვნელობა აქვს კალიუმიან სასუქებს პროდუქციის ხარისხზე;
6. რა მნიშვნელობა აქვს მიკრო სასუქებს პროდუქციის ხარისხზე;
7. დაახასიათეთ საკვებ ელემენტთა ნაკლებობის თავისებურებები;
8. რა მნიშვნელობა აქვს ორგანულ სასუქებს პროდუქციის ხარისხზე;
9. რა მნიშვნელობა აქვს ნაკელს პროდუქციის ხარისხზე;
10. რა მნიშვნელობა აქვს ცეო-ტორფს პროდუქციის ხარისხზე;
11. რა მნიშვნელობა აქვს კომპოსტს პროდუქციის ხარისხზე;
12. რა მნიშვნელობა აქვს კომპოსტის დანამატებს პროდუქციის ხარისხზე;
13. რა მნიშვნელობა აქვს ბიოჰუმუსს პროდუქციის ხარისხზე;
14. რა მნიშვნელობა აქვს ორგანიკას პროდუქციის ხარისხზე;
15. რა მნიშვნელობა აქვს ეკოლოგიკს პროდუქციის ხარისხზე;
16. რა მნიშვნელობა აქვს ბიორაგს პროდუქციის ხარისხზე;
17. რა მნიშვნელობა აქვს აგროვიტას პროდუქციის ხარისხზე;
18. რა მნიშვნელობა აქვს სტიმულფუნგს პროდუქციის ხარისხზე;
19. დაახასიათეთ ნემაქეას, ფლორისტის ცენის მნიშვნელობა ეკოლოგიურად სუფთა პროდუქციის წარმოებაში;
20. დაახასიათეთ EM-ტექნოლოგიას, საპრო აგროს მნიშვნელობა ეკოლოგიურად სუფთა პროდუქციის წარმოებაში;
21. რა მნიშვნელობა აქვს ბიოდეპოზიტ-ელექსირს პროდუქციის ხარისხზე;

8.

გაჭუჭყიანების მოქმედება ბუნებრივ ეკოსისტემებზე და ადამიანის ჯამრთელობაზე

- 8.1 საზოგადოების განვითარების გავლენა გარემოს მდგომარეობაზე;
- 8.2 გარემოზე მოქმედი ანთროპოგენური ფაქტორები;
- 8.3 კლიმატის ცვლილების გავლენა გარემოზე;
- 8.4 ჰაერის დამაბინძურებლები და მათი უარყოფითი გავლენა;

8.1 საზოგადოების განვითარების გავლენა გარემოს მდგომარეობაზე.

გარემომცველ გარემოს სტრუქტურაში გამოყოფენ ორ უმნიშვნელოვანეს შემადგენელ ნაწილს: ადამიანის ბუნებრივ და ხელოვნურ საბინადრო გარემოს. ბუნებრივი საბინადრო გარემო მოიცავს ბუნების არაცოცხალ და ცოცხალ ნაწილებს. იგი არსებობს და ვითარდება ადამიანის ჩარევის გარეშე, ბუნებრივად. მაგრამ ეკოლოგიის განმავლობაში ადამიანი თანდათანობით სულ უფრო და უფრო ითვისებს ბუნებრივ საბინადრო გარემოს. ბუნებრივი წყაროების, როგორც ბუნებრივი საბინადრო გარემოს, შემადგენელი ნაწილების ათვისება და გარდაქმნა დადებითი მომენტია კაცობრიობის ისტორიაში. საზოგადოების განვითარების კვალდაკვალ განუწყვეტლივ იზრდება ადამიანისათვის ხელოვნური საბინადრო გარემოს როლი.

ტექნოგენური ცივილიზაციის ისტორიული განვითარების გზას, რომელიც გაიარა კაცობრიობამ, მივყავართ ბუნებაზე ანთროპოგენური ზემოქმედების განუხრელ ზრდამდე. დედამიწის მოსახლეობის სწრაფ ზრდას თან ახლავს ბუნებრივი რესურსების ამოწურვა, ნიადაგის, წყლის, ატმოსფეროს დაბინძურება და ბუნებრივი საარსებო გარემოს რღვევა. იცვლება ბუნებრივი პროცესების სიჩქარე. ტერიტორიების არაკონტროლირებადმა და ტექნოგენურმა ათვისებამ გამოიწვია ტყისა და სხვა ბიოცენოზების გაქრობა, ბიოსფეროს დაბინძურება, ფოტოსინთეზის საერთო მოცულობის შემცირება და მთლიანად ბიოლოგიური პროდუქტიულობის შემცირება, ბიოსფეროს თვითგაწმენდის უნარიანობის დაქვეითება.

მე-20 საუკუნეში კაცობრიობამ განახორციელა საწარმოთა არნახული პროგრესი და ამასთანავე აღნიშნულია ბუნებრივი რესურსების დიდი რაოდენობით განიავება. დედამიწაზე დღეისათვის მიმდინარეობს მოსახლეობის უკონტროლო ზრდა, მწარმოებელთა მხრიდან საარსებო გარემოს მდგომარეობის იგნორირება, ენერგეტიკული და ნედლეულის წყაროს ამოწურვა, ტექნიკურ-ტექნოლოგიური სისტემის განვითარება, რომელიც იწვევს საარსებო გარემოს დაბინძურებას. ეკოლოგიური კრიზისის გაზრდაში დიდი როლი შეასრულა სამხედრო შეიარაღების გაზრდამ, რის შედეგადაც საშიშროება დაემუქრა ცოცხალ სისტემებს და მათ შორის ადამიანსაც, ყოველივე ეს გამოიხატება მცენარეთა და ცხოველთა ბიოლოგიური სახეობების გაქრობაში.

8.2 გარემოზე მოქმედი ანთროპოგენური ფაქტორები

უნებრივია, არ შეიძლება იმის თქმა, რომ ადამიანთა მოღვაწეობის ყველა სფერო საზიანოა გარემომცველი გარემოსადმი. ადამიანის საქმიანობის ყველა დადებითი ფორმა – ტყის აღდგენითი ღონისძიებები, ნიადაგის რეკულტივაცია, ფლორისა და ფაუნის ველური სახეობების დაცვა და სხვა წარმოადგენს იმ აუცილებლობას, რითაც ადამიანი ახდენს მისი ზემოქმედების შედეგად გამოწვეული ნეგატიური ფაქტორების კომპენსირებას.

მაგნე ანთროპოგენური ფაქტორები ერთდროულად არის პირდაპირი (ტყის ერთიანი ჩეხვა იწვევს მის განადგურებას) და ირიბი (ტყის ერთიანი ჩეხვა ანადგურებს ტყეს და იწვევს ნიადაგის ეროზიას). მაგნე ანთროპოგენური ფაქტორები შეიძლება დავყოთ: დასაშვები და დაუშვებელი. დასაშვები – განაპირობებს შენარჩუნებული იქნას ბუნებრივი რესურსები. დაუშვებელი კი – იწვევს ბუნებრივი რესურსების და საარსებო გარემოს მდგომარეობის გაუარსებას. ყველა მაგნე ანთროპოგენური ფაქტორების ზემოქმედება ბიოსფეროზე არის ურთიერთდაკავშირებული და ურთიერთგანმაპირობებელი.

- ბუნებრივი გარემოს დესტაბილიზაციის ძირითად გლობალურ ფაქტორებს მიეკუთვნება:
- _ ბუნებრივი რესურსების მოთხოვნილების გაზრდა მათი რაოდენობის შემცირებისას;
 - _ პლანეტის მოსახლეობის ზრდა სასარგებლო ტერიტორიათა შემცირების ხარჯზე;
 - _ ბიოსფეროს ძირითადი კომპონენტების დეგრადაცია, ბუნების თვითშენარჩუნების უნარის დაქვეითება;
 - _ კლიმატის ცვლილება და დედამიწის ოზონის შრის დასუსტება;
 - _ ბიოლოგიური მრავალფეროვნების შემცირება;
 - _ ეკოლოგიური ზარალის გაზრდა სტიქიური უბედურებებისა და ტექნოგენური კატასტროფების შედეგად;
 - _ მსოფლიოს თანასაზოგადოებების კოორდინაციის არასაკმარისი დონე ეკოლოგიური პრობლემის გადაჭრის საქმეში;

ბიოსფეროზე ადამიანის ძირითადი უარყოფითი ზემოქმედება არის დაბინძურება. მსოფლიოში მრავალი მწვავე ეკოლოგიური სიტუაცია დაკავშირებულია გარემომცველი გარემოს დაბინძურებასთან, კერძოდ, ავარია, მწვავე წვიმები, საშიში ნარჩენები, გარემოს ანთროპოგენური დაბინძურების ძირითად ფორმას წარმოადგენს მაგარი, ოთხევადი და აიროვანი ნივთიერებების მოხვედრა, მიკროორგანიზმების ან ენერჯის გამოყოფა იმ რაოდენობით, რომელიც საშიშია ადამიანის ჯანმრთელობისათვის, ცხოველებისათვის, მცენარეებისათვის და ეკოსისტემისათვის. მაგნე ქიმიური დაბინძურების ქვეშ იგულისხმება ტექნოგენური ნივთიერებებისა და ცხოველმოქმედების პროდუქტების გამოყოფა გარემოში. ცალკე გამოყოფენ ტრანსსაზღვრულ დაბინძურებას, რომლის დროსაც ტექნოგენური ნივთიერებების მოხვედრა კონკრეტული დაბინძურების წყაროდან შეიძლება განხილული იქნას საერთაშორისო და ეროვნულ დონეზე. განარჩევენ დაბინძურების შემდეგ ფორმებს: ქიმიური, ფიზიკური და მიკრობიოლოგიური.

სამეცნიერო-ტექნიკური პროგრესის შედეგად წარმოიქმნება და ბუნებაში ხვდება ხელოვნური წარმოშობის მრავალი ქიმიური ნივთიერება. კერძოდ ესენია: საწარმოთა მოქმედების, სასოფლო-სამეურნეო, ენერგეტიკული, სატრანსპორტო, სამხედრო საქმიანობის პროდუქტები და ა.შ. აღნიშნული ნივთიერებები დიდი რაოდენობით სახიფათოა ცოცხალი ორგანიზმებისათვის და შესაბამისად წარმოადგენენ ეკოტოქსიკანტებს, რომლებიც ხასიათდებიან მწვავე ტოქსიკური და ქრონიკული ზემოქმედებით ადამიანებზე, მცენარეებზე

და ცხოველებზე. გარემოს ქიმიური დაბინძურება წარმოადგენს გლობალურ სოციალურ და ეკოლოგიურ პრობლემას.

2002 წელს სტოკჰოლმში ევროპის ფსიქიატრთა ასოციაციის XI კონგრესზე აღინიშნა, რომ საგრძნობლად გაიზარდა ფსიქიურად დაავადებულთა რიცხვი. კერძოდ, შიზოფრენია, ეპილეფსია, ფსიქოზის სხვადასხვა ფორმები, პარკისონი, გონებრივი ჩამორჩენილობა და სხვა, ყოველივე ეს განპირობებულია ნეიროტოქსინების დისბალანსით. მათი მცირე რაოდენობაც კი იწვევს პათოლოგიური სიმპტომების წარმოქმნას. გარემომცველ გარემოში ეკოლოგიური დისბალანსი იწვევს აგრეთვე ახალი ინფექციების წარმოშობას, რაც უპირველეს ყოვლისა ნეგატიურად ზემოქმედებს ადამიანის ცენტრალურ ნერვულ სისტემაზე. გარემოში არასასურველი ფაქტორების ზემოქმედება იწვევს სასქესო ქრომოსომების დეგრადაციას ანუ გენების ცვლილებას და რღვევას. განსაკუთრებით სწრაფად მიმდინარეობს მამრობითი y – ქრომოსომის დეგრადაცია. სასქესო ქრომოსომებისა და გენების რღვევას მივყავართ მამრობითი და მდედრობითი სქესის მოდიფიკაციამდე, რომელიც თავდაპირველად ვლინდება ჰომოსექსუალების რიცხვის მომატებით, ხოლო შემდგომში კი უნაყოფო ქალებისა და მამაკაცების მომრავლებით. გენების მუტაციას და რღვევას პირველ რიგში განაპირობებს სხვადასხვა ტოქსიკური ნივთიერებების მოქმედება.

მავნე ქიმიური ზემოქმედების წყაროს წარმოადგენს სამრეწველო საწარმოები (ქიმიური, მეტალურგიული, ცელულოზა-ქაღალდის, სამშენებლო მასალების და სხვა), თბოენერგეტიკა, ტრანსპორტი, სასოფლო-სამეურნეო საწარმოები და სხვა ტექნოლოგიები. პრიორიტეტულ ქიმიურ ნივთიერებებს, რომლებიც გლობალურად ზემოქმედებენ ბიოსფეროზე მიეკუთვნება: გოგირდის დიოქსიდი, კანცეროგენული ნივთიერება ბენზპირენი, ნავთობი და ნავთობპროდუქტები მტკნარ და მარილიან წყლებში, ქლორორგანული პესტიციდები სასოფლო-სამეურნეო რაიონებში, ნახშირბადის და აზოტის ოქსიდები ქალაქებში. შედარებით საშიშ ლოკალურ დამაბინძურებლებს მიეკუთვნება დიოქსინები და ფურანები, რადიაქტიური ნივთიერებები და მძიმე მეტალები. დიოქსინები და ფურანები მიეკუთვნება მაღალტოქსიკურ ეკოტოქსინების ჯგუფს, რომლებიც მომაკვდინებლად მოქმედებენ ადამიანის ორგანიზმზე და იწვევენ კანცეროგენულ, იმუნურ, ემბრიოტოქსიკურ და სხვა დაავადებებს. ყოველწლიურად იზრდება ადამიანზე და ბუნებრივ ბიოტურ თანსაზოგადობაზე მძიმე მეტალების ზემოქმედების საშიშროება, რომელთა შორის განსაკუთრებით საშიშია ვერცხლისწყალი, ტყვია, კადმიუმი, დარიშხანი და სხვა რომლებიც გროვდებიან საჭმლის მომწელებელ ტრაქტში და იწვევს ორგანიზმზე მაღალტოქსიკურ ზემოქმედებას.

8.3 კლიმატის ცვლილების გავლენა გარემოზე

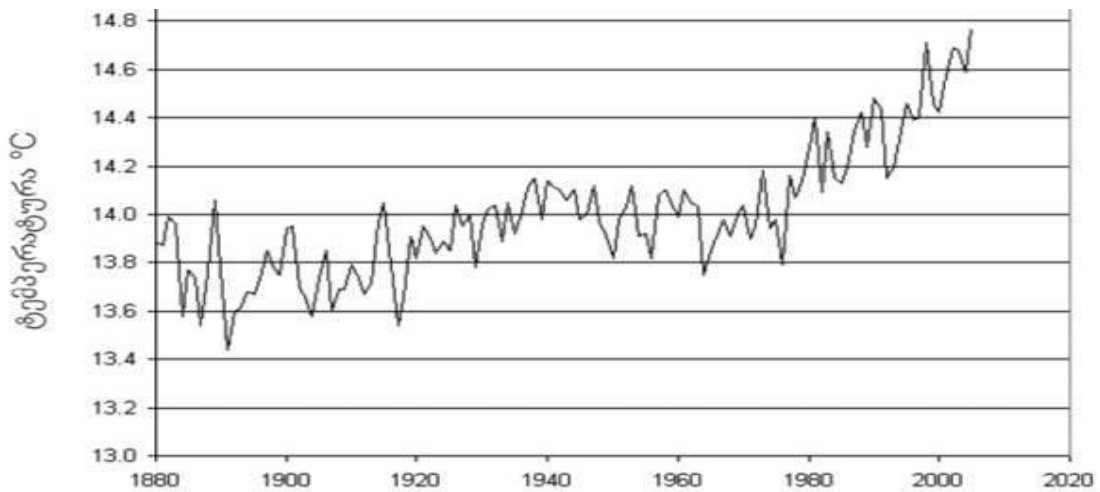
კლიმატის ცვლილების მავნე შედეგები მოიცავს მყინვარების დნობას მთებზე და ყინულის ფენების განლევას ოკეანეებში, ე.წ. "სიცხის ტალღებს", გვალვებს და ძლიერ წვიმებს, ოკეანის დონის აწევას, დატბორვების, წყალდიდობების, ღვარცოფების, მეწყერების, ზვავების გახშირებას, ცუნამების, სხვადასხვა ქარიშხლების გაძლიერებასა და გახშირებას.



სურათი 31. ყინულის დნობა

კლიმატის შეცვლის შედეგად იცვლება ბუნება. ეკოსისტემები, რომელთაგან მრავალი ვერ ასწრებს ადაპტაციას და გადაგვარდება; იზრდება ადამიანთა დაავადების რისკი, მათ შორის ეპიდემიების გავრცელებაც. კლიმატის ცვლილების ამჟამინდელი ტემპით გაგრძელების შემთხვევაში XXI საუკუნის ბოლოსათვის გლობალური საშუალო ტემპერატურა გაიზრდება 1,4-5,800C-ით, ხოლო ზღვის დონე სავარაუდოდ აიწევს 9-დან 88 სანტიმეტრამდე 1990 წელთან შედარებით, რაც შესაბამისად გაამძაფრებს ბუნებრივ კატაკლიზმებს მთელს მსოფლიოში. შეიცვლება და გადაგვარდება ეკოსისტემები, ზოგიერთი მათგანი საერთოდ გაქრება, შეიცვლება ცხოველთა, მცენარეთა სახეობების გავრცელების არე, ზოგი მათგანი საერთოდ გაქრება, გაჩნდება ახალი სახეობები, წყლით დაიფარება ზოგიერთი კუნძული, გამწვანდება საკვების მოპოვება იმის გამო, რომ ზოგან შემცირდება წყლის რესურსები, რაც გაზრდის არიდული მიწების ფართობს, ზოგან კი - პირიქით, ხშირი წყალდიდობები და წყალმოვარდნები შეამცირებს ნიადაგის სასოფლო-სამეურნეო მიზნით გამოყენების შესაძლებლობას. წარმოიშობა მრავალი ისეთი საშიშროებაც, რომლის წინასწარმეტყველებაც დღეს არც კი შეგვიძლია.

1992 წელს რიო დე ჟანეიროში ხელი მოეწერა გაეროს კლიმატის ცვლილების ჩარჩო-კონვენციას, რომელშიც აისახა გლობალური კლიმატის ცვლილების პრობლემა და მასთან ბრძოლის პრინციპები. კლიმატის ცვლილების ჩარჩო-კონვენცია, ანუ რიოს კონვენცია, როგორც მას ხშირად მოიხსენიებენ და რომელსაც 189 ქვეყანა, მათ შორის, საქართველოც არის მიერთებული, აყალიბებს საერთაშორისო ქმედებების მთავარ პრინციპებს, რომ ქვეყნები წინ უნდა აღუდგნენ კლიმატის ცვლილების პრობლემას. დღეს დასახლებული პუნქტების ჰაერი დენატურირებულია.



ნახატი 1. საშუალო გლობალური ტემპერატურის ცვლილება

8.4 ჰაერის დამაბინძურებლები და მათი უარყოფითი გავლენა

ჰაერის დამაბინძურებლები, რომლებიც ადამიანის ჯამრთელობაზე ახდენენ გავლენას, არის 1. გაზისებური. 2. წვეტოვან-თხევადი; 3. მყარი; 4. იონიზირებული. ჰაერის ბიოლოგიური ეფექტის მქონე დამაბინძურებლები შეიძლება იყოს 1. ადგილობრივი და 2. ზოგადი. მადნის გადამუშავების პროცესში გვერდითი პროდუქციის სახით გვხვდება მტვერი, რომელიც შეიცავს მეტალის ნაწილაკებს, რომელიც არა მარტო მისი რაოდენობის, არამედ ხარისხის გამო იწვევს ჯამრთელობის გაუარესებას სასუნთქ ორგანოებზე პირდაპირი ზემოქმედების გამო. ფერად მეტალურგიაში საკმაოდ სასიშია მტვერი, რომელიც წარმოიქმნება სპილენძის სადნობი ქარხნებიდან. ეს მტვერი შეიცავს 15% სპილენძის, 49-63% რკინის ჟანგს, 9.7-12.5% გოგირდს, 4-6.2% კვარცს, 4% დარიშხანს, ბისმუტს, თუთიას, ტყვიას, სტიბიუმს, ან მათ ნაერთებს. ტენის გავლენით ამ ელემენტებს შეუძლიათ წარმოქმნან შხამიანი მფრინავი ელემენტები. სპილენძის სადნობი ქარხნებიც მნიშვნელოვანი რაოდენობით წარმოქმნიან გოგირდოვან გაზს. ტყვიის სადნობი ქარხნების მტვერი ძლიერ ტოქსიკურია, რადგანაც მათში შედის ტყვია და თუთია, რომლებიც იწვევენ ფილტვის ქრონიკულ, გრანულოზურ დაავადებას განსაკუთრებით, როდესაც ამ სახის მტვერი ხვდება ჰაერში. ასევე უარყოფით გავლენას ახდენს ადამიანის ჯამრთელობაზე მანგანუმის გადამამუშავებელი ქარხნების გამონაბოლქვი. ამ ტერიტორიებზე მცხოვრებ მოსახლეობას შორის დიდია პნევმონის შემთხვევები.

ალუმინის ქარხნები სერიოზული პრობლემაა გარემოს და ადამიანის ჯამრთელობისათვის. ამ დროს ჰაერი ბინძურდება ფტორით. ფტორის მარილები იწვევს ადგილობრივ გამდიზიანებელ ზემოქმედებას კანსა და ლორწოვან გარსებზე. ფტორის მარილები, რომლებიც სუნთქვისას ხვდებიან სისხლძარღვთა სისტემაში განსაკუთრებით მაღალი კონცენტრაციისას იწვევენ ნივთიერებათა ცვლის ძლიერ დარღვევებს, ამჟამად განვითარებულ ინდუსტრიულ ქვეყნებში და ურბანიზებულ ქალაქებში დაბინძურების მნიშვნელოვანი კერაა ავტოტრანსპორტის გამონაბოლქვი გაზები, განსაკუთრებით ეს ითქმის

დიზელის საწვავზე მომუშავე ტრანსპორტზე, რომელთა გამონაბოლქვი განსაკუთრებით მავნეა ადამიანთა ჯამრთელობისათვის.

ცხრილი 3

მრეწველობის სექტორიდან ატმოსფეროში გაფრქვეული მავნე ნივთიერებები
(ათასი ტონა წელიწადში)

პროდუქცია	მტვერი	CO	SO2	NO2	CH4	CO2
ქვანახშირი 6 ათა. ტ.	0,03				0,169	
ნავთობი 139,7 ათა.ტ.		0,06	0,0055	0,0055		
ბუნებრივი აირი 173,3მლ/მ3					0,023	
ფეროშენადნობი 63,3 ათას.ტ.		0,006	0,011	0,0017		107,61

ავტომობილების გამონაბოლქვი შეიცავს კარცეროგენულ 3-4 ბენზინპირენს. იგი პირდაპირ დამოკიდებულებაშია ფილტვის სიმსივნის რაოდენობის ზრდასთან, განსაკუთრებით იმ პირებში, რომლებიც ცხოვრობენ დიდ ქალაქებში, სადაც ავტომობილთა მძლავრი პარკია. ავტომობილებიდან გამოტყორცნილი ტყვიის რაოდენობამ ზოგიერთ რეგიონებში იმ დონეს მიაღწია, რომ ქარხნებიდან გამონაბოლქვი ტყვიის რაოდენობა მეორე ხარისხოვანი გახდა. 500 ტაქსის მძღოლის შემოწმებისას 400 მათგანის სისხლი შეიცავდა ჯამრთელობისათვის საშიში ტყვიის კონცენტრაციას.

ცხრილი 1

ატმოსფეროსი მავნე ნივთიერებათა გაფრქვევები ავტოტრანსპორტიდან
(ათასი ტონა წელიწადში)

საწვავის სახე	აზოტის ოქსიდები	ნახშირორჟანგი	ნახშირჯანგი	გოგირდის დიოქსიდი	ქვარტლი
ბენზინი	6,573	843,704	115,72	0,526	0,158
დიზელი	3,681	334,594	13,038	2,086	1,563
სულ	10,226	1178,298	128,758	2,612	1,723

ავტომობილებიდან გარდა ტოქსიკური გამონაბოლქვებისა ჰაერში ხვდება ასფალტის ნაწილები, აზბესტის, რეზინის ნაწილაკები და სხვა. ასფალტი კანცეროგენული თვისებებით ხასიათდება, აზბესტი მძიმე დაავადების - აზბესტოზის, მეზენთელიუმის და ფილტვის კიბოს გამომწვევი თვისებებითაც ხასიათდება. გერმანელმა სპეციალისტებმა დაადგინეს კავშირი სამრეწველო ცენტრებში ატმოსფეროს გაჭუჭყიანებასა და ბავშვების ისეთი დაავადებების სიხშირეს შორის, როგორცაა რაქიტი, ერითროციტების რაოდენობის შემცირება, ჰემოგლობინის შემცირება (ანემია), გადახრები ფიზიკურ განვითარებაში.

აღმოჩნდა, რომ არასასიამოვნო სუნი, სუსტი განათებულობა, ნისლი და სხვა ფაქტორები ფსიქოლოგიურად უარყოფით გავლენას ახდენს ადამიანებზე. აკავებს მზის რადიაციის 30% და შთანთქავს ულტრაიისფერი სხივების დიდ რაოდენობას. ცალკეული გამჭუჭყიანებლების მოქმედება იწვევს მოწამვლებს, რაც სპეციპიკური სიმბტომებით გამოიხატება. მაგ. ფოსფორით მოწამვლისას ადგილი აქვს მუცლის ტკივილს, კანის გაუფერულებას (სიყვითლე), მადის დაკარგავს, ნივთიერებათა ცვლის შესუსტებას, შემდგომში ვითარდება ძვლების დეფორმაცია, მათი სისუსტე, ორგანიზმის ინფექციებისადმი წინააღმდეგობის დაქვეითების უნარი და სხვა.

გოგირდოვანი ანჰიდრიდის არსებობა გამოიწვობს სფეციპიკური სუნითა და გემოთი. 6-20მგ/მ³ კონცენტრაცია იწვევს თავალის, ცხვირის, ყელის ლორწოვანი გარსის გაღიზიანებას. ზოგჯერ მისი შესუნთქვა იწვევს ფილტვებისა და სასუნთქი გზების დაზიანებას, ზოგჯერ მათ შეშუპებას და პარალიზებას. გოგირდნახშირბადი იწვევს ნერვულ აშიშლობას, აზროვნების დარღვევას და სხვა.

ცხრილი

მავნე ნივთიერებების ატმოსფეროში გაფრქვევები სოფლის მეურნეობიდან (ათასი ტონა წელიწადში)

	სულ	ამიაკი	გოგირდწყალბადი	მეთანი
მსხვილფეხა რქოსანი	1270,3	24,001	0,4	120,199
ღორი	470,3	0,594	0,133	—
ცხვარი და თხა	765,2	2,413	0,193	—
სულ	2506	27,058	0,726	120,199

გარემოს რადიოაქტიური დაბინძურება საშიშ გავლენას ახდენს ადამიანის ჯამრთელობაზე, რომლის წყარო არის ატომური რეაქტორები, ატომური ელექტროსადგურები, ატომური და წყალბადის ბომბების გამოცდა და სხვა. რადიოაქტიური ნივთიერებები ადამიანის ორგანიზმში იჭრება პირის ღრუდან, სასუნთქი გზებიდან, კანიდან, ისინი ადამიანის ორგანიზმში ხვდებიან ჰაერიდან, წყლიდან ნიადაგიდან, მცენარეებიდან, საკვები პროდუქტებიდან და სხვა. რადიოაქტიური ნივთიერებები გროვდება ძვლის ქსოვილებში, კბილებში, წარმოქმნის რადიოაქტიურ კერებს სისხლწარმომქმნელ ორგანოებში, რის შედეგადაც ვითარდება სიმსივნე, სისხლის გათეთრება - ლეიკემია. ბავშვის ორგანიზმში 10-15-ჯერ უფრო აქტიურად შთანთქმება Sr (სტრონციუმი) ვიდრე ზდასრული ადამიანის ორგანიზმში. ადამიანისთვის სასიკვდილო დოზა 600 რენტგენია.

მოსხლეობის დასხივების დიდი დოზები მოდის სამედიცინო რენტგენო - რადიოლოგიურ პროცედურებზე, რომლებსაც ადამიანები რამოდენიმეჯერ იტარებენ წელიწადში. გასათვალისწინებელია დასხივების სიმძლავრე ამ დროს.

ატმოსფეროს გაბინძურებამ ქლორფტორნახშირბადებით (ფრეონები) გამოიწვია ოზონის ეკრანის მთლიანობის დარღვევა და მასში „ხვრელების“ გაჩენა, რაც შეიძლება კანის სიმსივნური დაავადების მიზეზი გახდეს. მეცნიერები აღიარებენ იმ ფაქტს, რომ ულტრაიისფერი რადიაცია იწვევს კანის ბაზალურჯრედულ და ბრტყელურჯრედიან

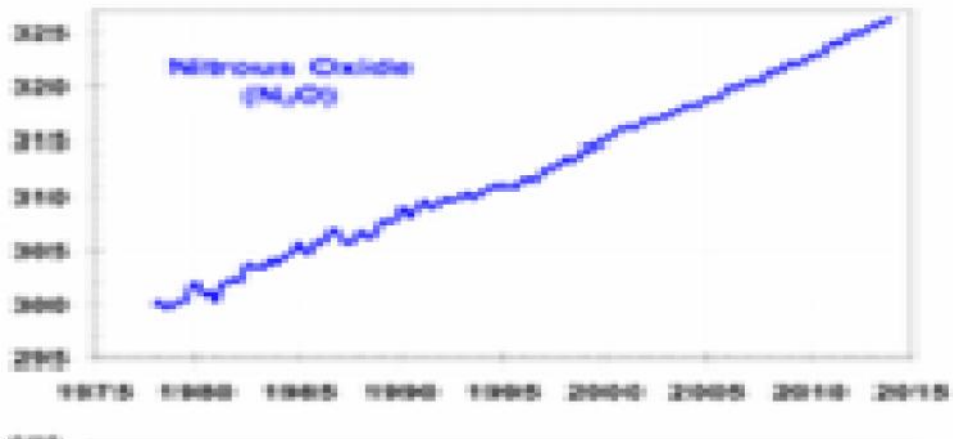
სიმსივნეს, ამცირებს იმუნური სისტემის წინააღმდეგობის უნარს, იწვევს თავისუფალი რადიკალების წარმოქმნას და სხვა.

ატმოსფერული ჰაერის მდგომარეობის შეფასება საქართველოში განსაკუთრებულ ყურადღებას ითხოვს, რადგან ქვეყნის რელიეფური პირობები, პარალელური სატრანსპორტო მაგისტრალების არ არსებობს, დასახლებულ ადგილებში ავტოტრანსპორტის მჭიდრო ნაკადები და სხვა. განაპირობებენ მავნე ნივთიერებებით მისი გაბინძურების გარკვეულ დონეს. სამრეწველო სექტორის სრული დატვირთვით ფუნქციონირებისას ატმოსფერული ჰაერის გაბინძურების 40%-მდე სამრეწველო სექტორზე მოდის. ქვეყანაში შექმნილი პოლიტიკური და ეკონომიკური სიტუაციის გამო, უკანასკნელ წლებში სამრეწველო საწარმოთა უდიდესი ნაწილის გაჩერებამ მისი ხვედრითი წილი დაბინძურების საერთო მაჩვენებელში 3,1%-მდე შეამცირა, შესაბამისად გაიზარდა ავტოტრანსპორტით დაბინძურების ხვედრითი წილი, რომელმაც დაბინძურების საერთო მაჩვენებლის 96,9% შეადგინა.

მე-20 საუკუნის 50-იან წლების შემდეგ ნივთიერებათა ემისიამ ხელი შეუწყო საქართველოში ზოგიერთი მძიმე დაავადების გავრცელებას. როგორცაა გულ-სისხლძარღვთა, ალერგიული, რესპირატორული და სიმსივნური დაავადებები. მოსახლეობის 40%-ის სისხლში აღმოაჩნდა კარბოქსიჰემოგლობინის მომატებული რაოდენობა, 20%-ში კი ტყვიის მაღალი შემცველობა სისხლში, შარდსა და თმაში. საქართველოში გაიზარდა ქრონიკული ბრონქიტების, ბრონქული, ასთმის პნევმონიის, სიმსივნურ დაავადებათა რაოდენობა. სტატისტიკური მონაცემების მიხედვით უკანასკნელი 20 წლის განმავლობაში საქართველოში აღინიშნება სიკვდილიანობის მაღალი ტენდენცია.

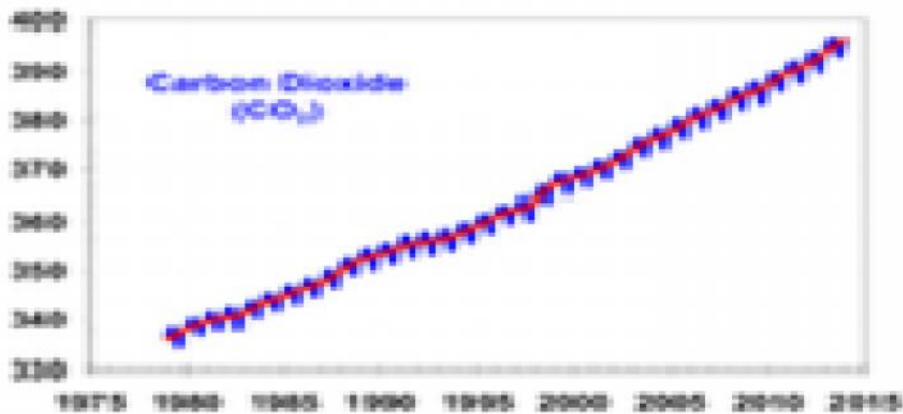
ჰაერის გაბინძურება გავლენას ახდენს მცენარეთა სასიცოცხლო ფუნქციებზე. მცენარისათვის განსაკუთრებით შხამიანია გოგირდის ჟანგეულები, რომლებიც იწვევენ წიწვის გაყვითლებას და ცვენას. დაზიანებას განიცდის სხვა მერქნიანი ჯიშებიც: იფანი, არყის ხე, ასევე მგრძნობიარეა ამ გაზისადმი მარცვლოვანი კულტურები. მავნეა მცენარეებისათვის ფტორისა და მისი ნაერთების მოქმედება. მაგ სოჭზე, ნაძვზე, ფიჭვსა და ფოთლოვან მცენარეებზე. ნახშირორჟანგით და ეთილენით ჰაერის გაბინძურება იწვევს მოწითალო ან ყავისფერ ლაქებს ფოთლებზე, იწვევს ფოთლების, კოკრების და ნასკვების ცვენას, ზოგჯერ მცენარის ხმობასაც. საზიანოა მცენარისათვის ცემენტის ქარხნების. კირქვის, კაჟის მტვერი. ამ დროს ფოთლებზე წარმოიქმნება მორუხო ფიფქები, მტვერი ახშობს ფოთლის ბაგეებს, იჭრება ფოთლის შიგნით, ანადგურებს ქლოროფილს. განსაკუთრებით მგრძნობიარეა მტვრისა და სილიკატების მიმართ წიწვოვანი მცენარეები.

აზოტის დიოქსიდი მცენარეებში იწვევს მუტაგენურ ეფექტს, ფოტოსინთეზის დათრგუნვას; ფოტოქიმიური დამჟანგველები და გოგირდის ოქსიდები იწვევენ ქლოროფილის დესტრუქციას, თრგუნავენ შაქრის ჰიდროლიზს, აქვეითებენ მოსავლიანობას, აზიანებენ მემბრანას, აძლიერებენ მემბრანის განვლადობას, აქვეითებენ ფოტოსინთეზს.



ნახატი 31. აზოტის ოქსიდის კონცენტრაციის ცვლილება

ნახშირბადის ოქსიდის კონცენტრაციის გაზრდა 1%-ზე მეტად აძლიერებს ფესვების ზრდას, აქვეითებს ზოგიერთ სასიცოცხლო პროცესს და მცენარის სიცოცხლისუნარიანობას. მცენარეს აქვს აეროზოლების და მყარი ნაწილაკების შეკავების უნარი. წარმოიქმნება ბენზინსპირენი, ბენზანტრაცენი, დიბენზანტრაცენი და სხვა, რომელსაც ყოველთვის შეიცავს ქალაქის გაჭუჭყიანებული ჰაერი.



ნახატი 32. ნახშირორჟანგის კონცენტრაციის ცვლილება

მცენარე გარემოდან შთანთქავს პოლიციკლურ კანცეროგენულ ნახშირწყალბადებს, რომლებსაც გარდაქმნიან სხვადასხვა ნაერთებად. ეს შეინიშნება საავტომობილო და სარკინიგზო მაგისტრალების მახლობლად განლაგებულ მცენარეებში, ფოთლებსა და ნაყოფებში, რომელთა მიღება არა არის მიზანშეწონილი.

დადგენილია ,მოსავლიანობის დაქვეითება 25-30%-ით, უმრავლეს სასოფლო-სამეურნეო კულტურებში, რომლებიც 2-3 კმ-ით არიან დაცილებული გაბინძურების ტექნოგენური წყაროდან. სხვადასხვა მცენარე სხვადასხვა გამაბინძურებელზე ხასიათდება გარკვეული მგრძნობიარობით: ხახვი, ხმალა, ნაძვი, ფიჭვი, ხენდრო - ფტორზე. ყურძენი, ციტრუსები, თამბაქო - ოზონზე. ზოგიერთი მცენარე ფლობს წინააღმდეგობის უნარს სხვადასხვა დამაბინძურებელზე. მაგ.: მსხალი, შროშანი, ქლიავი, ხმალა, ვარდი - გოგირდოვან გაზზე,

სტაფილო ფტორზე, ბარდა-აზოტის ოქსიდზე. აქედან გამომდინარე შესაძლებელია მათი გამოყენება როგორც ინდიკატორები, რიგი მათგანი კი მწვანე ზოლების შესაქმნელად.

მეცნიერთა რეკომენდაციით უმჯობესია არახეხილოვანი სამმწკრივიანი ზოლის გაშენება. ასეთი „ფილტრი“ კარგად იცავს ატმოსფეროს კანცეროგენებისაგან. არასასურველია გზის პირას ბოსტნეული კულტურების გაშენება, რადგანაც ნიადაგში დაგროვილი კანცეროგენური ნივთიერებები შთაინთქმება ფესვებით და გადაადგილდება მიწისზედა ორგანოებში, სადაც ხვდება მათი თანდათანობითი აკუმულაცია. საქართველოს მეცნიერებათა აკადემიის მცენარეთა ბიოქიმიის მეცნიერთა გამოკვლევების საფუძველზე გამოვლინდა ის მცენარეები, რომელთა გამრავლება ქალაქებსა და სამრეწველო ცენტრებში მნიშვნელოვნად შეამცირებდა მავნე ნაერთების რაოდენობას ატმოსფეროში. ასეთებია: ნეკერჩხალი, ვერხვი, ტირიფი, თელა, ივანი, ფიჭვი, მურყანი, ეკლის ხე, ნუში, კაკლის ხე, წაბლი, ძელქვა, იასამანი, თუთა და სხვა ბალახოვნებიდან კონინდარი.

საკონტოლო კითხვები:

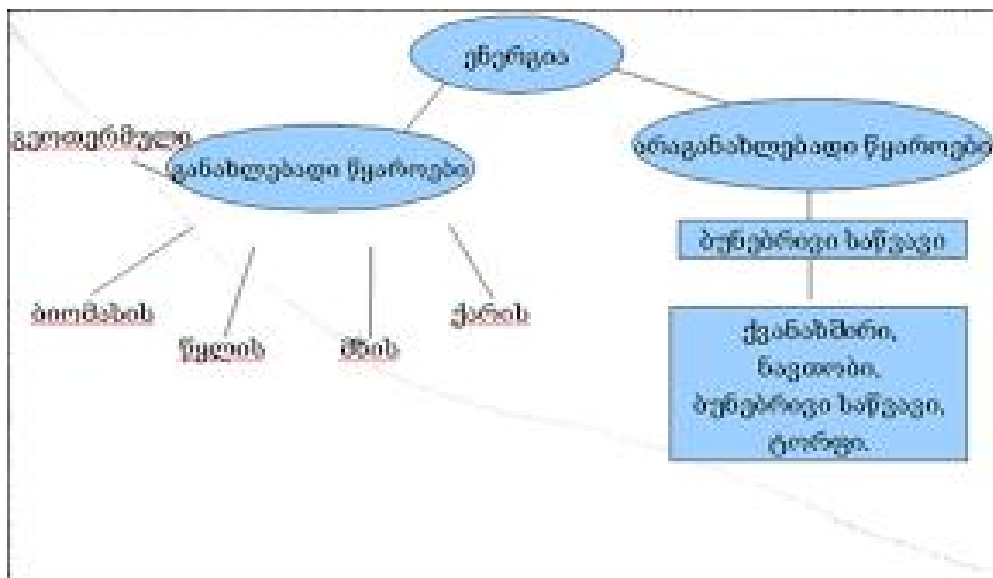
- 1.რა თვისებებით ხასიათდება ადამიანის საბინადრო გარემო;
- 2.რა გავლენას ახდენს გარემოზე ტექნოგენური ცივილიზაცია;
- 3.რაში გამოიხატება ადამიანის დადებითი გავლენა გარემოზე;
- 4.დაახასიათეთ მავნე ანთროპოგენური ფაქტორები;
- 5.დაასახელეთ ბუნებრივი გარემოს დესტაბილიზაციის გლობალური ფაქტორები;
- 6.როგორია გარემოს დამაბინძურებლების გავლენა ადამიანის ჯანმრთელობაზე;
- 7.რა მავნე ცვლილებებს გამოიწვევს კლიმატის ცვლილება;
- 8.რა გავლენას ახდენს ჰაერის დაბინძურება ადამიანის ჯანმრთელობაზე;
- 9.რა გავლენას ახდენს ადამიანის ჯანმრთელობაზე გოგირდის ანჰიდრიდის ჟარბი კონცენტრაცია;
- 10.რა გავლენას ახდენს ადამიანის ჯანმრთელობაზე გარემოს რადიაქტიური გაჭუჭყიანება;
- 11.როგორია ნივთიერებათა ემისიის გავლენა ადამიანის ჯანმრთელობაზე;
- 12.რა გავლენას ახდენს გოგირდის ოქსიდები მცენარეულ საფარზე;
- 13.რა გავლენას ახდენს აზოტის ოქსიდები მცენარეულ საფარზე;
- 14.რა გავლენას ახდენს ნახშირბადის ოქსიდები მცენარეულ საფარზე;
- 15.რომელი მცენარეები არიან გარემოს გაჭუჭყიანების ინდიკატორები და რომელი მცენარეები იწვევენ გაჭუჭყიანების შემცირებას;

ბიოგაზი

- 9.1 ენერჯის წყაროები;
- 9.2 ბიოგაზის არსი და წარმოების თავისებურებები;
- 9.3. ნედლეული ბიოგაზის წარმოებისათვის;
- 9.4 ბიოგაზის წარმოება საქართველოში;
- 9.5 ბიოგაზის წარმოების გავრცელებული კონსტრუქციები;
- 9.6 ბიოგაზის გამოყენება;

9.1 ენერჯის წყაროები

ბოლო რამდენიმე ათწლეულის განმავლობაში სულ უფრო მეტ ყურადღებას იპყრობს ენერჯის არატრადიციული რესურსები: მზე, ქარი, ბიომასა, წყალი და ა.შ. თითოეულ მათგანს ფართო გამოყენება ქონდა წარსულში, მაგრამ რადგანაც, ტექნიკური რევოლუციის პერიოდში, რომელიც ენერჯეტიკის, როგორც მრეწველობის ერთ-ერთი დარგის ჩამოყალიბების ფაქტორად იქცა ძირითადად წიაღისეული ენერჯეტიკული რესურსები გამოიყენებოდა ამიტომ, მათ დღეს არატრადიციული რესურსები ეწოდებათ.



სურათი 33. განახლებადი და არაგანახლებადი ენერჯის წყაროები

თუმცა კი, დღეისათვის გლობალურმა ეკოლოგიურმა მდგომარეობამ ამ რესურსების ათვისებას მეორე სიცოცხლე შთაბერა. ბიოგაზიც – ერთ-ერთი ასეთი ენერჯეტიკული

რესურსია, რომელიც გამოიყენებოდა ჯერ კიდევ ანტიკურ პერიოდში და ხელახლა “აღმოჩენილია” ჩვენს დროში.

9.2 ბიოგაზის არსი და წარმოების თავისებურებები

ბიოგაზი–ეს არის აირადი, გაზისებრი პროდუქტი, რომელიც წარმოიქმნება უჟანგბადო გარემოში, სხვადასხვა წარმოშობის ორგანული ნივთიერებების ფერმენტაციისას, ან ეს არის ბიომასაში მეთანის დუღილის შედეგად წარმოქმნილი გაზი. ბიომასის ლპობა ხდება მეთანოგენების კლასის ბაქტერიების გავლენით. ბიოგაზს სხვანაირად ჭაობის გაზსაც უწოდებენ. იგი წარმოადგენს სხვადასხვა აირების ნარევეს, რომელიც შედგება: მეთანის-CH₄ 50-75%, ნახშირორჟანგის-CO₂ 25-50%, აზოტის მონოქსიდის-N₂ 0-10%, გოგირდწყალბადის-H₂S 0-3%, ჟანგბადისაგან-O₂ 0-2%. ასევე ორგანული ნარჩენებისაგან: ბალახი, ფოთლები, წიწვები, ფეკალური მასა და ა.შ.

პირველად ბიოგაზის გამოყენება კაცობრიობამ დიდი ხნის წინ ისწავლა. ჩვენს წელთაღივხვამდე მე-2 ათასწლეულში თანამედროვე გერმანიის ტერიტორიაზე უკვე არსებობდა პრიმიტიული ბიოგაზის დანადგარები. მდინარე ელბის აუზის დაჭაობებულ მიწაზე მცხოვრებმა მომთაბარე ტომებმა მოიფიქრეს ჭაობის ზედაპირიდან ამომავალი აალებადი გაზის გამოყენება. ისინი ფარავდნენ ჭაობის ზედაპირს ტყავით, ტყავისავე მილებით მიყავდათ დაგროვილი გაზი თავიანთ საცხოვრისამდე და იყენებდნენ მას საჭმლის მოსამზადებლად. მე-17 საუკუნეში იან ბაპტისტ ვან ჰენმოლდმა აღმოაჩინა, რომ ბიოლოგიურად დეგრადირებადი ბიომასა გამოყოფს აალებად გაზებს, ალექსანდრო ვოლტი კი 1776 წელს მივიდა იმ დასკვნამდე, რომ არსებობს ურთიერთდამოკიდებულობა ბიომასის რაოდენობასა და მისი დეგრადაციის შემდეგ გამოყოფილი გაზის რაოდენობას შორის. 1808 წელს ჰემფრი დევიმ კი ბიოგაზში მეთანი აღმოაჩინა. 1895 წელს დიდ ბრიტანეთში მიწისქვეშა საკანალიზაციო არხებიდან მიღებული ბიოგაზი გამოიყენებოდა ქალაქის გარე განათებისთვის. ამჟამად მსოფლიოში ბიოგაზის მისაღებად დაახლოებით 60 სახის ტექნოლოგია გამოიყენება. ყველაზე ფართოდ გავრცელებული მეთოდია ორგანული ნივთიერებების დახურულ ავზში ანაერობული ანუ უჰაერო ფერმენტაცია.

ფაქტორები, რომლებიც გავლენას ახდენს ბიოგაზის წარმოებაზე ორგანული ნარჩენების ფერმენტაცია -ხრწნა ხდება გარკვეული ტიპის ბაქტერიების მოქმედების ხარჯზე, ხოლო მათ არსებობასა და გამრავლებაზე არსებით ზეგავლენას ახდენს გარემო. 1930 წელს მიკრობიოლოგიის განვითარების შედეგად აღმოაჩინეს ის ბაქტერიები და ბიოლოგიური პროცესები, რომლებიც მონაწილეობენ ბიოგაზის წარმოების პროცესში.

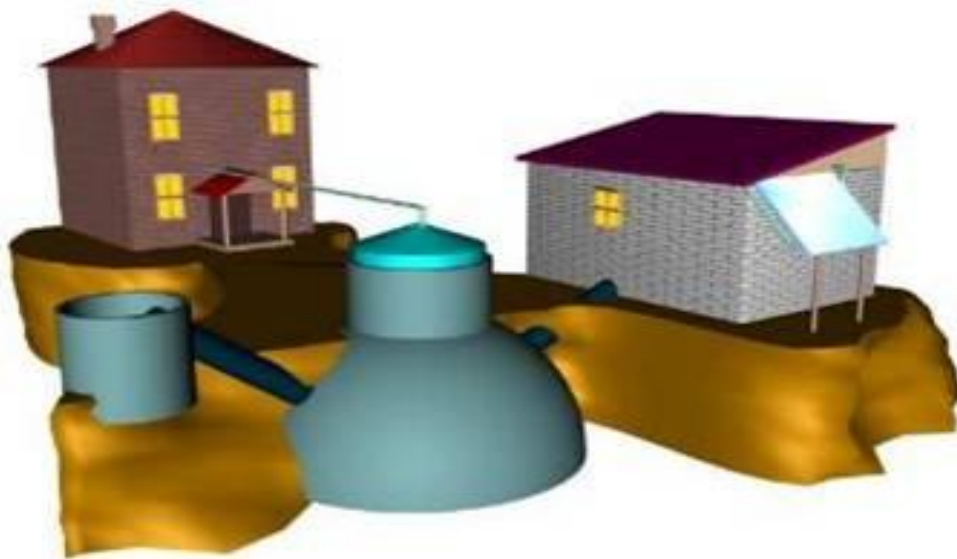
წარმოებული გაზის რაოდენობა დამოკიდებულია ტემპერატურაზე. რაც უფრო თბილია გარემო, მით უფრო მაღალია ორგანული ნედლეულის ფერმენტაციის სიჩქარე და ხარისხი. სწორედ ამიტომ, სავარაუდოა, რომ ბიოგაზის მიღების პირველი დანადგარები გაჩნდა თბილი კლიმატის ქვეყნებში. ბიოპროცესი, ანუ მეთანური დუღილი სამ გასხვავებულ რეჟიმში მიმდინარეობს:

- 1.ფსიქოფილურ ბიომასის ტემპერატურაა დაახლოებით 20°C;
 - 2.მეზოფილურ ბიომასის ტემპერატურაა დაახლოებით 30°C;
 - 3.თერმოფილურ ბიომასის ტემპერატურაა დაახლოებით 55°C;
- საშუალოდ, ბიოგაზის დანადგარები, რომლებიც ფუნქციონირებენ მეზოფილურ რეჟიმში

(ტემპერატურა 25-40°C) გამოიმუშავენ 0.2-0.4მ³ ბიოგაზს. დანადგარის დადგმული მოცულობის ყოველ მ³-ზე თერმოფილურ რეჟიმში (ტემპერატურა 50-55° C) მიიღება უფრო მეტი ბიოგაზი, ვიდრე 2-6 მ³ დანადგარის დადგმული მოცულობის ყოველ მ³-ზე.

ფერმენტაციის პროცესში რეზერვუარში არსებული სითხე სამ ფრაქციად იყოფა. ზედა ქერქი წარმოიქმნება მხსვილი ნაწილაკებისგან. იგი მოყვება გაზის ბუმტუკებს და გარკვეული დროის შემდეგ შეიძლება გამყარდეს, რამაც შეიძლება ხელი შეუშალოს ბიოგაზის გამოყოფას. ფერმენტატორის შუა ნაწილში გროვდება სითხე, ხოლო ქვედა ნაწილში ტალახისებრი ფრაქცია ილექება. ბაქტერიები შედარებით აქტიურდება შუა ზონაში, ამიტომ რეზერვუარის შიგთავსს დრო და დრო უნდა ვურიოთ, დღეში რემდენჯერმე თუ არა ერთხელ მაინც. მორევა უნდა განხორციელდეს მექანიკური ხელსაწყოების მეშვეობით, ჰიდრავლიკური საშუალებებით, პნევმატური სისტემის ნაკადით, ან თვითრევის სხვადასხვა მეთოდების მეშვეობით.

ზოგიერთი ნედლეულის ფერმენტაციისათვის სპეციალური, ორეტაპიანი ტექნოლოგია გამოიყენება. მაგალითად, ფრინველის ექსკრემენტები და სპირტის წარმოების ნარჩენი ბიომასა ჩვეულებრივ რეაქტორში ბიოგაზად არ გადამუშავდება. ასეთი ნედლეულის გადასამუშავებლად დამატებით საჭიროა ჰიდროლიზის რეაქტორი, რომელშიც ხდება მჟავიანობის დონის კონტროლი და ბაქტერიების სიცოცხლისუნარიანობის შენარჩუნება მომატებული მჟავიანობისა და ტუტეანობის პირობებში. ასეთი ტექნოლოგია მოხერხებულია იმ ადგილებში სადაც არსებობს ნარჩენების მუდმივი წყარო, მაგალითად მეცხოველეობის ფერმებში ბიოგაზის მისაღებად.



სურათი 34. ბიოგაზის წარმოების სქემა

ბიოგაზის წარმოების პროცესი მოიცავს ეტაპებს:

- საწყისი პროდუქციის შენახვა – ქვედში ჩატვრითვის სისტემა, ბუნკერის, მიმწოდებელი მექანიზმების, კონვეიერების და სხვათა ჩათვლით;
- ჰიდროლიზი: ქვედის ჩამტვირთავი ჰიდროლიზის რეაქტორში ძირითადად გათბობის სისტემასთან ერთად მუდმივი ტემპერატურის შენარჩუნების მიზნით;
- დაშლა: ქვეშრის ბაქტერიული დაშლა ქვედში ბიოგაზის მისაღებად. შეკავების დრო

დამოკიდებულია ანაერობული შლის პროცესზე. აღჭურვილია გათბობის სისტემით მუდმივი ტემპერატურის შესანარჩუნებლად;

- ბუნებრივი აირის გამწმენდი აგრეგატი: ტუმბოები, ბიოგაზის გაწმენდა (H₂S, ჭვარტლის და სხვ. მოცილება);
- სეპარტორი: დამუშავებული ქვედი, მას შემდეგ, რაც ბიოგაზის მიმღები სეპარატორისკენ მიემართება. ბიოსასუქი შეიძლება შეფუთვის და დამარცვლის (სამსხვრეველა) ხაზისკენ გაემართოს;
- ჭარბი აირის საწვავი სანთელის სისტემა;
- აირის საცავი: განკუთვნილია წარმოებული ბიოგაზის შესაკრებად. აირის საცავში წნევა და ბიოგაზი მუდმივ დონეზეა შენარჩუნებული. აირის საცავიდან უწყვეტად ხდება ბიოგაზის საწვავ სისტემაში მიწოდება;
- კოგენერაცია: აირის შიდა წვის ძრავა ელექტროობის და ცხელი წყლის წარმოებისთვის კამერებში მისაწოდებლად;
- სითბოს რეგენერაციის სისტემები: თბოგადამცემები, საცირკულაციო ტუმბო;
- დამხმარე მოწყობილობები: ელექტრომოწყობილობები, რომლებიც საჭიროა ელექტროქსელში გენერატორის მეორეთებისა და მუშაობისთვის. ელექტრომოწყობილობები, რომლებიც საჭიროა გენერატორის კომუნალურ ელექტროქსელში ჩასართავად.

9.3. ნედლეული ბიოგაზის წარმოებისათვის

ბიოგაზის მისაღებად შეიძლება გამოვიყენოთ მცენარეული: სიმინდის, ჭვავის, ბალახის სილოსი, საქონლის ჭარხალი, შაქრის ჭარხლის რბილობი, მარცვლეულის კომპოსტი; ცხოველური: საქონლის, ქათმის, ღორის ნაკელი და საყოფაცხოვრებო ნარჩენები-ბიო ნაგავი ჩამდინარე წყლები და ა.შ. არსებობს გარკვეული მოთხოვნები ბიომასის მიმართ, იგი უნდა შეიცავდეს ბიოლოგიურად ხრწნად ორგანულ ნივთიერებებს და დიდი რაოდენობით წყალს (90-94%). ფერმენტაციის პროცესის დროს სასურველია გარემო იყოს ნეიტრალური და არ შეიცავდეს ისეთ ნივთიერებებს, რომლებიც ხელს უშლის ბაქტერიების მოქმედებას. მაგალითად: საპონი, სარეცხი ფხვნილი, ანტიბიოტიკები და სხვ.

ცხრილი №1.

ბიოგაზისთვის საჭირო ნედლეული და მისი თავისებურებები

ნედლეული	ბიოგაზის სარგებელი 1 ტონა მასაზე გაანგარიშებით (FM = სუფთა წონა)	მეთანი წილი
შაქრის ჭარხლის რბილობი	67 m ³ /t FM	72 %
ღორის შარდი	28 m ³ /t FM	65 %
საყოფაცხოვრებო ბიონარჩენი	100 m ³ /t FM	61 %
მარცვლეულის ნარჩენი (ლუდის და სხვა წარმოებისგან)	40 m ³ /t FM	61 %
ღორის ფეკალური მასა	60 m ³ /t FM	60 %

მსხვილფეხა საქონლის ფეკალია	45 m ³ /t FM	60 %
მსხვილფეხა საქონლის შარდი	25 m ³ /t FM	60 %
ფრინველთა ფეკალია	80 m ³ /t FM	60 %
ბალახის სილოსი	172 m ³ /t FM	54 %
სიმინდის სილოსი	202 m ³ /t FM	52 %
მცენარეული ნარჩენების სილოსი	163 m ³ /t FM	52 %
ჭარხალი	111 m ³ /t FM	51 %

9.4 ბიოგაზის წარმოება საქართველოში

ბიოგაზის წარმოების პოტენციალი საქართველოში ნამდვილად არსებობს. საქართველოში აგრარული სექტორის განვითარების ხელშეწყობისთვის, ერთ-ერთი პრიორიტეტულია ბიოტექნოლოგიების, კერძოდ კი ბიოგაზის დანადგარების დანერგვა-გავრცელება. მისი განვითარებისთვის მრავალი ხელშემწყობი ფაქტორია, რომელთაგან ერთ-ერთი მნიშვნელოვანია ყოველწლიურად განახლებადი ბიომასის რესურსი, რომლის ათვისებითაც შესაძლებელია სოფლის მეურნეობის ენერგომოთხოვნილების 14–17%-ით უზრუნველყოფა.

საქართველოში მარცვლოვანი კულტურების წარმოების შედეგად ნარჩენი ბიომასა ყოველწლიურად დაახლოებით 1.6 მლნ.მ³-ია. დღეისათვის, მსხვილფეხა რქოსანი პირუტყვის ჯამური რაოდენობა შეადგენს 1048500 სულს. ყოველწლიურად საქართველოს ფერმებში 2 მლნ. ტ-მდე ნარჩენი ბიომასა გროვდება, რაც მნიშვნელოვანი რესურსია ქვეყნისთვის, როგორც ენერგეტიკისა და ეკონომიკის, ასევე გარემოსდაცვითი მდგომარეობის გაუმჯობესებისთვის. მეცხოველეობის და მეფრინველეობის ნარჩენების სრული ენერგეტიკული პოტენციალი დაახლოებით 6, 9 მლრდ.კვტსთ-სა და 734 მლნ.მ³ ბუნებრივი აირის ექვივალენტურია. საქართველოში სოფლის მეურნეობის მექანიზაციის ინსტიტუტში 1948-1961 წწ. შეიქმნა ბიოგაზის დანადგარების მთელი რიგი კონსტრუქციები. 1959 წელს ამ ინსტიტუტის მიერ კრწანისის მეურნეობაში აშენდა 200 სული მსხვილფეხა რქოსანი საქონლის ბიოგაზის დანადგარი. საქართველოში ამჟამად მოქმედი ყველა ბიოდანადგარი აშენებულია საერთაშორისო დონორების ხელშეწყობით 1994-2007 წწ. სულ დღეისათვის ექსპლოატაციაშია 400-ზე მეტი დანადგარი.

9.5 ბიოგაზის წარმოების გავრცელებული კონსტრუქციები

პირველი თანამედროვე ტიპის ბიოგაზის დანადგარი აშენდა 1859 წელს ინდოეთში-ბომბეიში. ბიოგაზის დანადგარების უმეტესობა მიწისქვეშა კონსტრუქციებია. მათი ფორმები ძირითადად სფერული ან ცილინდრულია. მეთანური დუღილის ეფექტური პროცესის წარმართვისათვის ბიოგაზის დანადგარის კონსტრუქცია უნდა უზრუნველყოფდეს შემდეგ პირობებს:

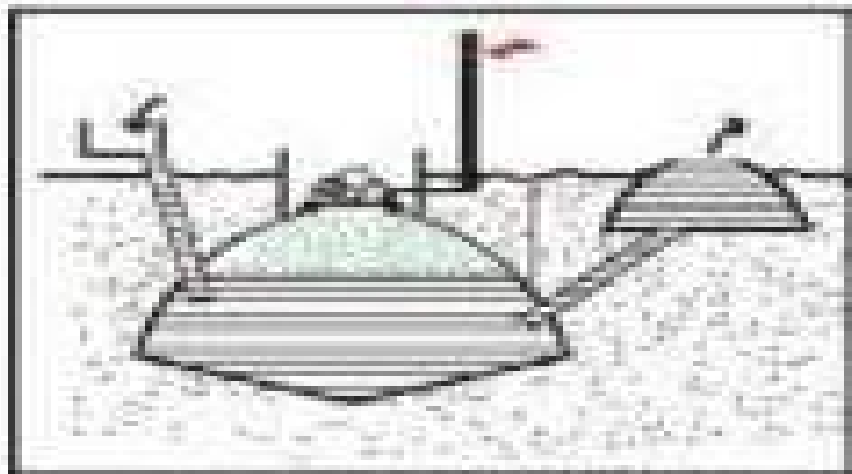
- მკაცრი ანაერობიოზი;
- ტემპერატურული რეჟიმის დაცვა;
- დანადგარში ბიომასის ეფექტური გადაადგილება, პერიოდული არევა;

- გადასამუშავებელი ბიომასის შესაბამისი მოცულობა;
- ექსპლოატაციის სიმარტივე;



სურათი 34. ბიოგაზის მისაღები დანადგარი

ბიოგაზის დანადგარების მრავალი ტიპი არსებობს, დაწყებული დიდი კომერციული დანადგარებით, დასრულებული მცირე ზომის ე.წ. საოჯახო დანადგარებით. შედარებით მარტივი ტიპის ბიოდანადგარებს შორის ყველაზე გავრცელებულია: ჩინური ტიპის მტკიცე გუმბათიანი, ინდური ტიპის მცურავ ზარხუფიანი და ბალონის ტიპის მტკიცე გუმბათიანი ბიოდანადგარები.



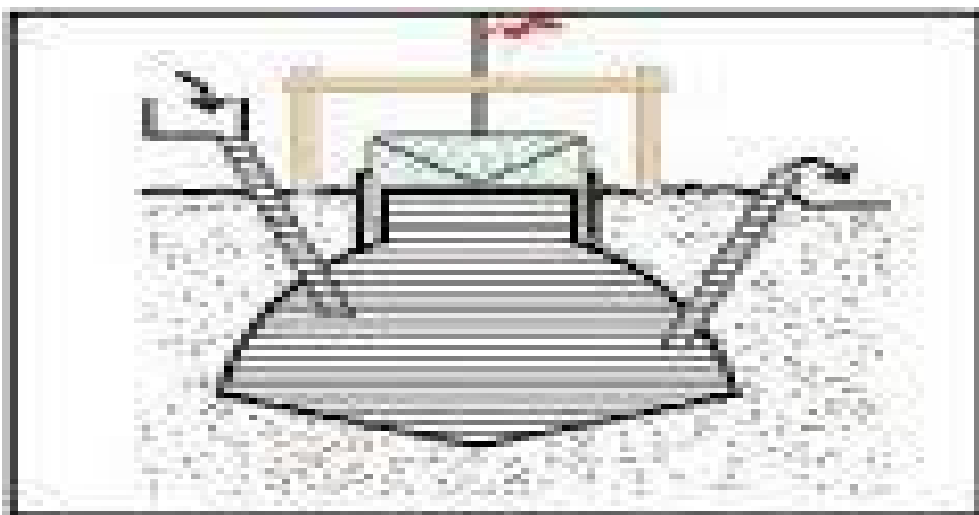
სურათი 35. მტკიცე გუმბათიანი ბიოდანადგარი

მტკიცე გუმბათიანი ბიოდანადგარები შედგებიან სფერული კორპუსისგან და მასთან მიერთებული გამაწონასწორებელი ავზისგან. იგი შენდება გაზ-გაუმტარი აგურით, ქვით ან ბეტონით. შიდა ზედაპირი ჰიდრო და თბოიზოლირებულია სამშენებლო ხსნარის მრავალი თხელი ფენით, რათა აირმა არ გაჟონოს. გამოყოფილი ბიოგაზი სფერული კორპუსის ზედა ნაწილში იწყებს დაგროვებას და ამიტომ თავსახური მჭიდროდ უნდა იყოს დახურული.

გაზის წნევით ხსნარი შემაერთებელი მილით გამაწონასწორებელ ავზში გადადინდება, ხოლო გაზის დახარჯვის დროს ისევ უკან ბრუნდება. ბიოდანადგარი პერიოდულად, დღეში ერთხელ იტვირთება. მტკიცე გუმბათიანი ბიოდანადგარის დადებითი თვისებებია: არ სჭირდება ამრევი მოწყობილობა, ვინაიდან ხსნარი ერთი ავზიდან მეორეში გადადინების დროს კარგად ირევა; მიწისქვეშა მდებარეობა იცავს მას ტემპერატურის ცვალებადობისგან; თითქმის არ შეიცავს ლითონის დეტალებს, რაც ახანგრძლივებს მისი ექსპლოატაციის ვადას 20 წელზე მეტი დროით.

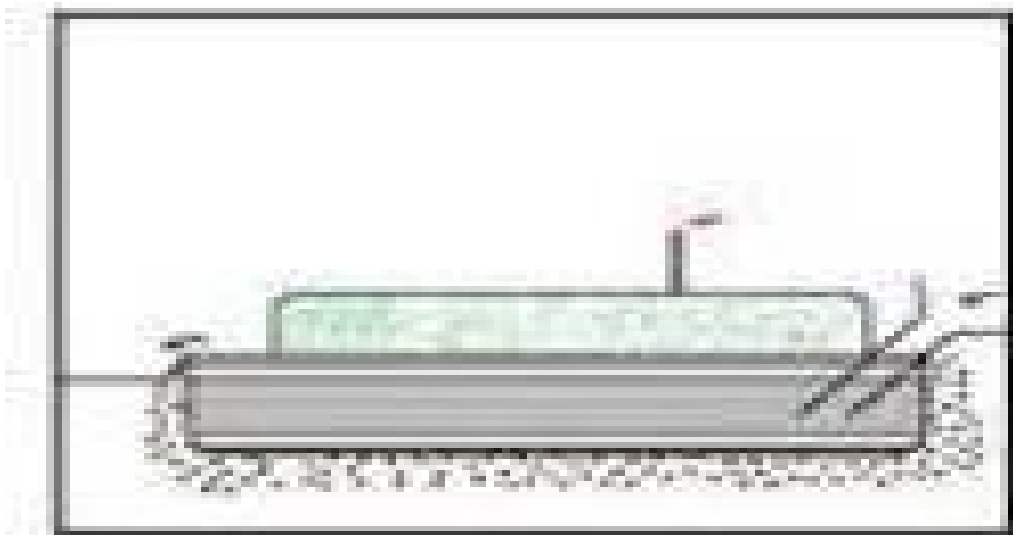
მტკიცე გუმბათიანი ბიოდანადგარის უარყოფითი თვისებებია: გაზის წნევა მნიშვნელოვნად მერყეობს; ესაჭიროება აირშეუღწევი მოწყობილობა; მშენებლობისას მოითხოვს კვალიფიციურ მუშახელს, რათა სფერული კორპუსის ზედა ნაწილში ჰერმეტიზაცია იქნას უზრუნველყოფილი.

მცურავ ზარხუფიანი ინდური ბიოდანადგარი შედგება ფართო მიწისქვეშა ცილინდრის ან გუმბათის ფორმის ავურის ან ბეტონის ავზისგან და მცურავი გაზდამჭერისა ან ზარხუფისგან. ამ ტიპის დანადგარში ზარხუფი ან მოძრაობს წყლით სავსე რგოლურ ავზში ან უშუალოდ ნაკელის ხსნარზე ცურავს. გაზდამჭერის შიდა და გარეთა მიმმართველები უზრუნველყოფენ მის სტაბილურობას. როდესაც გაზი დაგროვდება ზარხუფი ზემოთ იწევა, გაზის მოხმარების დროს კი ზარხუფი ისევ ქვემოთ იწევს. გაზსადენი მიერთებულია ტივტივა ზარხუფთან. მცურავ ზარხუფიანი დანადგარის დადებითი თვისებებია: მათი აშენება ადვილია, განსაკუთრებით კი ცილინდრული კორპუსის მქონე დანადგარების; კარგად შედუღებული ზარხუფი მთელ გამოყოფილ გაზს იჭერს; გაზი მუდმივი წნევით მიეწოდება მომხმარებელს. მცურავ ზარხუფიანი დანადგარის უარყოფითი თვისებებია: ლითონის ზარხუფი ძვირადღირებული მასალისგანაა დამზადებული და საჭიროებს მუდმივ დაცვას კოროზიისგან. მცურავ ზარხუფიანი დანადგარების მშენებლობისას შესაძლებელია ლითონის ნაცვლად მინაპლასტიკის ან მაღალი სიმკვრივის პოლიეთილენის გამოყენება, თუმცა ამით დანადგარის ფასი არ მცირდება. ცივ ამინდში, განსაკუთრებით ზამთარში, გაზის გამოყოფა შემცირებულია ან დანადგარი საერთოდ არ მუშაობს.



სურათი 36. მცურავ ზარხუფიანი ბიოდანადგარი

ბალონის ტიპის ბიოდანადგარი შესდგება ულტრაიისფერი სხივებისადმი გამძლე პლასტმასის ან რეზინის მასალის საცავისგან, რომლის ზედა ნაწილში გროვდება გაზი. შემავალი და გამომავალი მილები დამაგრებულია დანადგარის კედლებზე. ბალონის გაზით ავსებისას დანადგარი მუშაობს როგორც მტკიცე გუმბათიანი დანადგარი. ფერმანტაციის პროცესის დროს ბალონის კედლების მსუბუქი მოძრაობა ხელს უწყობს ხსნარის არევას, რაც დადებითად მოქმედებს გადამუშავების პროცესზე. ამ ტიპის დანადგარში შესაძლებელია ნებისმიერი სახის ნარჩენების გადამუშავება. მისი დადებითი თვისებებია: დაბალი ღირებულება, ადვილი ტრანსპორტირება და ექსპლოატაცია, უძლებს მაღალ ტემპერატურას, ადვილია მისი გაწმენდა-დასუფთავება და მომსახურება. უარყოფითი თვისებებია: ხანმოკლე ექსპლუატაციის ვადა (დაახლოებით 5 წელი); ადვილად ზიანდება. ბალონის ტიპის დანადგარი რეკომენდებულია თბილი და ცხელი კლიმატური პირობებისათვის, აგრეთვე იქ სადაც მისი დაზიანების ნაკლები საფრთხე არსებობს.



სურათი 37. ბალონის ტიპის ბიოდანადგარი

საქართველოს რიგ ადგილებში გამოყენებულია მცურავ ზარხუფიანი დიზაინის დანადგარი მცირე სახეცვლილებით. რკინის ტივტივა გაზდამჭერი დაფარულია მაღალი სიმკვრივის პოლიეთილენით. ბიოდანადგარის შიგნით სათანადო ტემპერატურის შესანარჩუნებლად საქართველოს ცივ რეგიონებში ამჟამად ორი ძირითადი საშუალება გამოიყენება: (ა) შედინებული ნაკელის ცხელი წყლით გათბობა (წყალი ცხელდება ბიოგაზის/ელექტროენერჯის, შეშის, მზის წყალგამაცხელებლის და სხვა საშუალებით), და (ბ) თბოიზოლაციის მოწყობა (ნიადაგის, თივის, მინაქსოვილის ერთი ან მეტი ფენით). თავიდან წყალი ცხელდება შეშით, შემდეგ კი – გამომუშავებული ბიოგაზით. თერმოფილური პირობებისათვის, შიდა ტემპერატურა უნდა იყოს 45-65°C. თუმცა, ცივ კლიმატურ პირობებში გათბობის გარეშე ამ ტემპერატურის შენარჩუნება ძალიან ძნელია. აჭარაში 2007 წელს აშენდა სამი 6 მ³ მოცულობის მილოვანი სფერული 1. ბიომასის მიმღები კოლექტორი; 2. შემავალი და გამომავალი პოლიმერული მილები; 3. სფერული ბიორეაქტორი (პოლიმერული) მასში ჩამონტაჟებული შემრევით; 4. გადამუშავებული ბიომასის საცავი და

გაზემკრები; 5. გაზის მილი. 12 2 3 4 5 ფორმის ბიოდანადგარი, რომელშიც გამოიყენება თურქეთიდან იმპორტირებული პოლიმერული მასალა. ზამთრის პერიოდში ბიოგაზის დანადგარის ეფექტური ექსპლოატაციისათვის საჭიროა მისი ხარისხიანი თბოიზოლირება. ბიოგაზის დანადგარის ადგილზე მონტაჟი შესაძლებელია წლის ნებისმიერ დროს და არ აღემატება სამ სამუშაო დღეს. თერმოფილურ რეჟიმში მოქმედი ლითონის კონსტრუქციის ბიოგაზის დანადგარი გამოირჩევა მაღალი ინტენსიურობით (3-4 მ³ ბიოგაზი დღე-ღამეში 1 მ³ ბიორეაქტორის მოცულობიდან). სუსპენზიის მოსამზადებელი ავზი; 2. ბიორეაქტორი; 3. აირსაცავი; 4. წყლის გამაცხელებელი. დანადგარი მზადდება სპეციალურ საწარმოში და შემდგომ ხდება მისი ადგილზე ტრანსპორტირება და მონტაჟი.

მცირე ზომის სეზონური ბიოგაზის დანადგარები

1. ბიოგაზის დანადგარის მოწყობა პოლიეთილენის მასალის გამოყენებით. ბიოდანადგარი უნდა განლაგდეს ცხოველური ნარჩენების წყაროსთან ახლოს. კარგი იქნება თუ ნაკელის მასა თვითდინებით ჩავა მიმდებ მილში. ზოგადად, საოჯახო მეურნეობისათვის რომელშიც 10 სული ღორის ნარჩენები არის ბიოგაზის მიღებას დაჭირდება 4 მ³ თხევადი მასის მოცულობის დანადგარი.

მარტივი ბიოგაზის დანადგარი საკვების ნარჩენებიდან

ინდოეთის სასოფლო ტექნოლოგიების ინსტიტუტის (ARTI) მიერ შემუშავებულია მცირე მოცულობის ბიოგაზის დანადგარი, რომელიც გადაამუშავებს საკვები პროდუქტებს ნარჩენებს და უზრუნველყოფს ოჯახს საკვების მოსამზადებლად საჭირო გაზის რაოდენობით.

ინსტიტუტის მიერ შემუშავებული ბიოგაზის დანადგარი შედგება ორი სტანდარტული, მაღალი სიმკვრივის პოლიეთილენის წყლის რეზერვუარისგან: უფრო დიდი მოცულობის რეზერვუარი მოქმედებს როგორც ბიოგაზის დანადგარი და შედარებით მცირე მოცულობის რეზერვუარი ასრულებს გაზდამჭერის როლს. დანადგარი ეფექტურად გადაამუშავებს საჭმლის, ხილის, ბოსტნეულის, ქატოს და სხვა ნარჩენებს, რითიც ამცირებს ნარჩენების მოცილების პრობლემას. 1000 ლიტრი მოცულობის დანადგარი გამოიმუშავებს იმდენ ბიოგაზს, რაც ოჯახს უნახევრებს შეკუმშული ბუნებრივი აირისა და ნავთის მოხმარებას. გარდა ამისა, დანადგარში მიიღება სასუქიც. ARTI-ის მიერ შემუშავებული დანადგარი შესაძლებელია დამონტაჟდეს ნებისმიერ ადგილას, სადაც მისი ფუნქციონირებისათვის საკმარისი 30°C-ზე მაღალი ტემპერატურაა. ამჟამად, ინსტიტუტი მუშაობს არსებული დანადგარის გაუმჯობესებაზე, რაც დანადგარს საშუალებას მისცემს უფრო დაბალ ტემპერატურაზე იფუნქციონიროს.

9.6 ბიოგაზის გამოყენება

ინდუსტრიულად განვითარებულ ქვეყნებს შორის, ბიოგაზის წარმოებისა და გამოყენების მხრივ დანიას უჭირავს წამყვანი ადგილი, სადაც ქვეყნის მთლიან ენერგობალანსში ბიოგაზს 18% უკავია. არსებული მაჩვენებლების თანახმად, დასავლეთ ევროპის მეფრინველეობის ფაბრიკების ნახევარზე მეტი სათბობად ბიოგაზს იყენებს. წამყვანი ავტომწარმოებლები, მაგალითად “Volvo” და “Scania” აწარმოებენ ავტობუსებს, რომელთა ძრავები ბიოგაზის საწვავზე მუშაობენ. ასეთი ავტობუსები აქტიურად გამოიყენება შვეიცარიის ქალაქებში. ბიოგაზი წარმოებაში გამოიყენება: ელექტრონერგიის, სითბოს ან ორთქლის და მანქანის საწვავის სახით. მაგალითად ინდოეთში, ვიეტნამში, ნეპალში მცირე (ერთი ოჯახისათვის განკუთვნილი) ბიოგაზის მოწყობილობებსაც ამონტაჟებენ. მასში მიღებული გაზი

მირითადად საკვების მოსამზადებლად გამოიყენება. მეფრინველეობის ფაბრიკებში, სპირტის სახდელ ქარხნებში, შაქრის გადამამუშავებელ საწარმოებში და ხორცკომბინატებში ბიოგაზის დანადგარების მონტაჟი გამწმენდი მოწყობილობის სახით არის შესაძლებელი. 1990 წლის ბოლოს მიღებული მონაცემების თანახმად, ჩინეთში 10 მლნ. მცირე ბიოგაზის მოწყობილობაა, რომლებიც წელიწადში დაახლოებით 70 მლრდ. მ³ ბიოგაზს გამოიმუშავებენ, რითაც 60 მლნ. გლეხს უზრუნველყოფენ საწვავით. 2006 წლის ბოლოსათვის კი, ჩინეთში დაახლოებით 18 მლნ. ბიოგაზის დანადგარი ფუნქციონირებდა. მათი გამოყენება 10, 9 მლნ. ტონა პირობითი საწვავის ჩანაცვლების საშუალებას იძლევა. 1 მ³ ბიოგაზი 0, 6მ³ ბუნებრივი გაზის, 0, 7 ლიტრი მაზუტის, 0, 4 ლიტრი ბენზინის და 3, 5 კგ. შემის ექვივალენტურია.

ბიოგაზის დანადგარის მეშვეობით მიღებული ბიოგაზი შეიძლება უშუალოდ გამოვიყენოთ, ან მივიღოთ ელექტროენერგია. გარდა ამისა მას შემდეგი დადებითი თვისებები აქვს: ბიოგაზის დანადგარიდან მიღებული ბიომასა საუკეთესო ორგანული სასუქია, საქონლის ნაკელთან შედარებით ბიოსასუქი 30%-ით მეტ ბუნებრივ აზოტს შეიცავს. მისი გამოყენებით მოსავლიანობა 10-15%-ით იზრდება. ეს იძლევა საშუალებას შემცირდეს ქიმიური სასუქების გამოყენება და გრუნტის წყლების გაჭუჭყიანება. ბიოგაზის დანადგარების გავრცელებით მკვეთრად მცირდება ტყის ჩეხვა, 3-6 სული საქონლის ნაკელზე მომუშავე ბიოგაზის დანადგარის ექსპლუატაციის პერიოდში იზოგება დაახლოებით 1 ჰა. ტყის რესურსი. ნაკელის ბიოდანადგარში გადამამუშავებით ისპობა მავნე მწერების ინკუბაციისათვის ხელშემწყობი კერები და გარემო ეკოლოგიურად სუფთა და ჯამრთელობისათვის უსაფრთხო ხდება. ბიოგაზის წარმოება იძლევა საშუალებას შევაჩეროთ მეთანის გამოფრქვევა ატმოსფეროში. მეთანი ახდენს ზეგავლენას სათბურ ეფექტზე 21-ჯერ უფრო ძლიერად ვიდრე ნახშირორჟანგი და ჩერდება ატმოსფეროში 12 წლის მანძილზე. მეთანის ჩაჭერა საუკეთესო ხერხია გლობალური დათბობის თავიდან ასაცილებლად.

საკონტროლო კითხვები:

1. დაახასიათეთ ენერჯის წყაროები;
2. რა არის ბიოგაზი;
3. რომელი აირებისაგან შედგება ბიოგაზი;
4. როგორია ბიოგაზის წარმოების ისტორიული წარსული;
5. რა ფაქტორებზეა დამოკიდებული ბიოგაზის წარმოება;
6. როგორ ხდება ოგანული მასის ფერმენტაცია;
7. დაახასიათეთ ფსიქოფილური მეთანური დუდილის პროცესი;
8. დაახასიათეთ მეზოფილური მეთანური დუდილის პროცესი;
9. დაახასიათეთ თერმოფილური მეთანური დუდილის პროცესი;
10. დაახასიათეთ ფერმენტაციის პროცესის მიმდინარეობა;
11. რა ნედლეული გამოიყენება ბიოგაზის წარმოებისათვის;
12. დაასახელეთ ბიოგაზის წარმოების ეტაპები;
13. როგორია საქართველოში ბიოგაზის წარმოების პოტენციალი;
14. რომელი კონსტრუქციები გამოიყენება ბიოგაზის წარმოებისათვის;
15. რა მოთხოვნებს უნდა აკმაყოფილებდეს ბიოგაზის კონსტრუქციები;
16. რა თვისებებით ხასიათდება მტკიცე გუმბათიანი ბიოდანადგარი;
17. რა თვისებებით ხასიათდება მცურავ გუმბათიანი ბიოდანადგარი;
18. რა თვისებებით ხასიათდება ბალონის ტიპის ბიოდანადგარი;
19. რა გამოყენება აქვს ბიოგაზს;

ხელოვნური საკვები

- 10.1. ხელოვნური საკვების არსი;
- 10.2 ხელოვნური საკვების მიღების ტექნოლოგიები;
- 10.3 გემოვნებითი დანამატები;
- 10.4 მიკრო და მაკრო ელემენტების მნიშვნელობა;
- 10.5 ხელოვნური საკვების წარმოებაში მაღალი ტექნოლოგიების უკანასკნელი სასწაული;
- 10.6 ხელოვნური საკვების მნიშვნელობა;

10.1 ხელოვნური საკვების არსი

მსოფლიო მოსახლეობის რიცხოვნობის მატებამ, სურსათის უკმარისობამ, მსოფლიო მოსახლეობის სურსათით დაუკმაყოფილებამ კაცობრიობა დააყენა კვების პრობლემების გადაწყვეტის ახალი გზების ძიების წინაშე. დედამიწის მოსახლეობა შთამბეჭდავი სისწრაფით იზრდება. თუ შევადარებთ მოსახლეობის რაოდენობის შესახებ მონაცემებს, მივიღებთ შემდეგ სურათს: თუ 1800 წელს მოსახლეობა დედამიწაზე მილიარდს შეადგენდა, 1927 წელს ორ მილიარდს, 1960 წელს სამ მილიარდს, 1974 წელს ოთხ მილიარდს, 1987 წელს ხუთ მილიარდს, 1999 წელს ექვს მილიარდს, 2011 წლის ბილოსთვის ადამიანთა პოპულაციის რიცხოვნობამ შვიდ მილიარდს მიაღწია. მიუხრდავად იმისა, რომ ბოლო წლებში მოსახლეობის რიცხოვნობის ზრდის ტემპი რამდენადმე შენედა, 2021 წლისათვის მოსახლეობის რაოდენობა დედამიწაზე რვა მილიარდს მიაღწევს, ხოლო 2030 წლისთვის ცხრა მილიარდს. სტატისტიკური მონაცემების მიხედვით, ერთი ადამიანი ერთი წლის განმავლობაში საკვებად გამოიყენებს 33 ქათამს, ერთ ღორს, 3/4 რაოდენობით ცხვარს და საქონლის 1/5 ნაწილს. ყველაფერი ეს შეადგენს 85 კგ ცილას, ამასთან პლანეტის მოსახლეობის 1,7 მილიარდი განიცდის გაცხიმოვნების უარყოფით ქმედებას.

ხელოვნური საკვები წარმოადგენს გარკვეული კვებითი ღირებულებების ნატურალური(ძირითადი) და სინთეზურად მიღებული საკვები კომპონენტების კომპოზიციას. არსებობს მთლიანად კომპოზიციურად შედგენილი ხელოვნური საკვები, რომელიც შემადგენელი კომპონენტების შემდგომი ერთობლივი გადამუშავებით მიიღება. უფრო ხშირად ერთ ან რამდენიმე ნაერთს იყენებენ ძირითადი საკვების დანამატად, მის გასამდიდრებლად. ხელოვნური საკვების მისაღებად, გამოიყენება: პოლისაქარიდები, ცილები, ნუკლეინის მჟავები, ცხიმები, მათი ჰიდროლიზის პროდუქტები, არაჰიდროლიზური გზით წარმოქმნილი ნახშირწყლები, სხვადასხვა ვიტამინები, ამინომჟავები, არომატიზატორები, ზოგ შემთხვევაში ინერტული შემავსებლები. ამ ნაერთების რაოდენობის ვარირებით მიიღება სხვადასხვა შემადგენლობის, არომატისა და

კალორიულობის საკვები. საკვების ფართო მასშტაბიანი კომპოზიციების შექმნის შედეგად, როდესაც ცალკეული სასურსათო კომპონენტების თვისებრივი და ხარისხობრივი ურთიერთმეხამება ხდება, გაჩნდა ტერმინი-სპეციალური საკვები, კერძოდ: დიეტური, ადვილად მოსანელებელი, მაღალკალორიული, ხანგრძლივმოქმედი და ა.შ.

ხელოვნური საკვები არის საკვები პროდუქტები, რომელთაც ღებულობენ სხვადასხვა საკვები ნივთიერებებიდან-ცილებიდან, ამინომჟავებიდან, ლიპიდებიდან, ნახშირწყლებიდან, რომლებიც წინასწარ გამოყოფილია ბუნებრივი ნედლეულისაგან, ან მიღებულია მინერალური ნედლეულისაგან მიზანმიმართულად სინთეზის გზით, რომელთაც უმატებენ საკვებ დანამატებს, ვიტამინებს, მინერალურ მჟავებს, მიკროელემენტებს და აშ.

ბუნებრივ ნედლეულად გამოიყენება ხორცისა და რძის წარმოების მეორადი ნედლეული, მარცვლეულის თესლები, პარკოსანი და ზეთოვანი კულტურები, ასევე მათი გადამუშავების პროდუქტები, მცენარეთა მწვანე მასა, ჰიდრობიონტები, უმდაბლესი მცენარეებისა და მიკროორგანიზმების ბიომასა. ამისათვის კი გამოყოფენ მაღალმოლეკულურ-ცილები, პოლისაქარიდები და დაბალმოლეკულურ-ლიპიდები, შაქრები, ამინომჟავები და სხვა ნივთიერებებს.



სურათი 38. სინთეზური ხორცი

დაბალმოლეკულური საკვები ნივთიერებები შეიძლება მიღებულ იქნას მიკრობიოლოგიური სინთეზით გლუკოზიდან, საქაროზიდან. ძმარმჟავადან-მეტანოლი, ნახშირწყალბადები. ასევე ფერმენტაციური და ორგანული სინთეზით. დაბალმოლეკულური ნივთიერებები ქიმიურად ინდივიდუალურები არიან და წარმოადგენენ ერთი კლასისი ნივთიერებების ნარევს. სუფთა მდგომარეობაში მათი თვისებები არაა დამოკიდებული მიღების მეთოდებზე. მაღალმოლეკულურ ნივთიერებებს უნდა გააჩნდეთ განსაზღვრული ფუნქციური თვისებები: ხსნადობა, გაჯირჯვება, სიმკვრივე, ზედაპირული აქტივობა, ბოჭკოს, გელის წარმოქმნის უნარი, აუცილებელი შემადგენლობა და საჭმლის მომნელებელ ტრაქტში გადამუშავების უნარი.

განასხვავებენ სინთეზურ საკვებს, რომელსაც ღებულობენ დაბალმოლეკულური ნივთიერებებიდან სინთეზის გზით. იგი გამოიყენება სამკურნალო ან სპეციალური საკვები - დიეტური მნიშვნელობით, კომბინირებული პროდუქტები, რომლებიც შედგებიან ნატურალური პროდუქტებისაგან საკვებ დანამატების დამატებით. მაგალითად: სოსისები და ძეხვეულის ნაწარმები, ფარში, პაშტეტები, რომლებშიც ხორცი ჩანაცვლებულია ცილა იზოლიატით; მცენარეული პროდუქტების საფუძველზე ღებულობენ სხვადასხვა ხელოვნურ პროდუქტებს, როგორცაა შავი ხიზილალა, ქათმის სუპები, ხორცისა და თევზის ბულიონები, მარმელადები, წვენები, ნაყინი და სხვა.

ხელოვნურ საკვებს ღებულობენ გელების, ბოჭკოს, სუსპენზიის, ემულსიის ან ქაფის სახით. იმისათვის, რომ ამ საკვებს ქონდეს ნატურალური პროდუქტის გემო, სუნი, ფერი უმატებენ საღებავებს, საგემოვნო და არომატულ ნივთიერებებს, რადგან მიღებულ მზა პროდუქტს გააჩნდეს შესაბამისი ორგანოლეპტიკური თვისებები, ინარჩუნებდეს ბიოლოგიურ და ტექნოლოგიურ ღირებულებებს თერმული დამუშავებისას, შენახვის პერიოდში და ტრანსპორტირებისას. ადამიანის საკვების აუცილებელ კომპონენტებს წარმოადგენს ვიტამინები, ნახშირწყლები, სტეროიდული ჰორმონები, ნუკლეინის მჟავები, ფოსფოლიპიდები და სხვა ნაერთები. მათი არსებობა სასიცოცხლო მნიშვნელობისაა, ამიტომ ამ ნაერთების მასშტაბური რაოდენობით საწარმოებლად საჭიროა შესაბამისი წყაროს გამოჩვენება. ამ მიზნით, გამოიყენება მცენარეული, ცხოველური ან მიკრობული წარმოშობის ნაერთები, ან უფრო ნაკლებად ქიმიური სინთეზით მიღებულ კომპონენტები.

10.2 ხელოვნური საკვების მიღების ტექნოლოგიები

ხელოვნური საკვების მოცულობის ზრდამ, გემოვნებითი, მაღალკალორიული და სხვა სახის დანამატების ინტენსიურმა გამოყენებამ, ამ კომპონენტების მიღებასთან დაკავშირებით გარკვეული ტექნოლოგიური მიდგომები ჩამოაყალიბა. სხვადასხვა წარმოშობის უჯრედებიდან ცალკეული ნაერთების გამოყოფასთან ერთად, ფართოდ გამოიყენება მიკრობული ბიომასის კომპლექსური გადამუშავება. ამ ტექნოლოგიას წარმატებით იყენებენ ისეთი ცნობილი და მსხვილი კომპანიები, როგორცაა British Petroleum(ინგლისი), Chechst-ude(გერმანია), Philips Petroleum, Provesta Corporation(აშშ).



სურათი 38. ყველაზე ცნობილი ხელოვნური საკვები-კოტლეტი

ამ ბიოტექნოლოგიის განხორციელების ხარჯზე მიიღება თითქმის ყველა უჯრედული კომპონენტი ცილის ჩათვლით, რომელსაც სასურსათო, სამედიცინო, ტექნიკური და სხვა გამოყენება აქვთ. ამ მიზნით გამოიყენება ისეთი ოპერაციები, როგორცაა გამოლექვა, ფიზიკური დაყოფა, კონცენტრირება, ადსორბცია, ქრომატოგრაფია და ა.შ.

სხვადასხვა ქიმიური ბუნების არომატიზატორები, სურნელოვანი ეთერზეთები და სხვა გემოვნებითი კომპონენტები ორი განსხვავებული ტექნოლოგიით იწარმოება: პირველია მათი ქიმიური სინთეზი, მეორე –მცენარეებიდან ან მათი იზოლირებული ქსოვილებიდან ნატურალური სახით მიღება. გემური თვისებების ჩამოყალიბებაში განსაკუთრებული როლი ენიჭება ცხიმოვან მჟავებს, მონო და სესკვიტერპენებს, ლაქტონებს, ნატრიუმის გლუტამატს, ამინომჟავებს და სხვა ბუნებრივ ნაერთებს. გემოვნებითი ნაერთების სახით წარმოებული პროდუქცია დღეისათვის 1,5 მილიარდ აშშ დოლარზე მეტია. ამ მიმართებით ლიდერობს აშშ, რომელზეც მოდის მსოფლიოში წარმოებული პროდუქციის 50%-ზე მეტი, ევროპის ქვეყნებზე 30%, ყველა დანარჩენ ქვეყანაზე, მათ შორის იაპონიასა და რუსეთზე 20%.

10.3 გემოვნებითი დანამატები

გემოვნებით დანამატებს გამოყოფენ როგორც მცენარეებიდან, ისე მიკროორგანიზმებიდანაც, რაც ახალი მიმართულებაა და მიმდინარეობს ინტენსიური ძიება მიკროორგანიზმებისაგან მიღებულ იქნას ახალი ტიპის გემოვნებითი ნაერთები. გემოვნებითი ნივთიერებები, რომლებიც ამჟამად გამოიყენება, შემდეგნაირად კლასიფიცირდება:

- მცენარეული, მიკრობული და ცხოველური წარმოშობის, გემური თვისებების მქონე ბუნებრივი ნაერთები და მათი კომპოზიციები;
- ბუნებრივი არომატიზატორების იდენტური–ქიმიური სინთეზით მიღებული ნივთიერებები;
- სინთეზური არომატიზატორები, რომელთა ანალოგები ბუნებაში ან არ არსებობს, ან იდენტიფიცირებული არ არის;
- გემური თვისებების ბუნებრივი გამაძლიერებლები;
- არაორგანული მარილები;

თანამედროვე ბიოტექნოლოგიაში საფუვრის სამრეწველო მასშტაბით კულტივირებით მიიღება ვიტამინები, ფერმენტები, კაროტინოიდები, ორგანული მჟავები და ფიზიოლოგიურად აქტიური სხვა მეტაბოლიტები. დადგენილია, რომ საფუვრების ექსტრაქტებისა და ავტოლიზატების მიღება მიზანშეწონილია ლუდის წარმოებასა და პურის ცხობაში მშრალი საფუვრებიდან.

სურსათის გემოს გასაუმჯობესებლად ფართოდ გამოიყენება ნატრიუმის გლუტამატი, რიბონუკლეოტიდები ან საფუვრის ექსტრაქტები, მათი ნარევები და ცილების ჰიდროლიზატები. საკვები პროდუქტების გემური თვისებების ჩამოყალიბებაში განსაკუთრებული წვლილი მიუძღვით ისეთ ნაერთებს, როგორცაა ცხიმოვანი მჟავები, ეთერები, მონოტერპენები, დიტერპენები, ამინომჟავები, ლაქტონები, მეთილკეტონები და სხვა. საკვების გემურ მრავალფეროვნებაში მონაწილეობენ ჰიდროლიზური ფერმენტები. გლუტამინის მჟავასა და ნუკლეინის მჟავების რაოდენობრივი შემველობით საფუვრები და

ბაქტერიები, რომლებიც მიკროორგანიზმებს შორის ყველაზე პერსპექტიულ ტაქსონომიურ ჯგუფებადაა აღიარებული.

სურსათისათვის გემოსა და არომატის მიმცემ ბუნებრივ ნაერთებად აღიარებულია ნატრიუმის გლუტამატი, 5-დეზოქსირიბონუკლეოტიდები, დინატრიინოზიტი, დინატრიგუანილატი, საფუვრის ექსტრაქტი. დიდი ყურადღება ექცევა ხორცის გემოს იმიტირებას, რისთვისაც ევროპაში საფუვრის ავტოლიზატებს იყენებენ. ამავე მიზნით სამხრეთ ამერიკაში საქონლის ხორცის დაბალხარისხოვანი ნაწილების ექსტრაქტები გამოიყენება, აღმოსავლეთის ქვეყნებში–სოიოს გადამამუშავების პროდუქტები. შედარებით იშვიათად ხმარობენ ქიმიური სინთეზით მიღებულ არომატიზატორებს. მიკრობული წარმოების სხვადასხვა ტიპის არომატიზატორებს დღეს 80-ზე მეტი კომპანია აწარმოებს აშშ-ში, ინგლისში, საფრანგეთში, ჰოლანდიაში, იტალიაში, ბელგიაში, იაპონიასა და სხვა განვითარებულ ქვეყნებში.

მსოფლიოს ჯანმრთელობის დაცვის ორგანიზაციის კვებისა და სოფლის მეურნეობის განყოფილების მონაცემებით, დღეისათვის საკვები ცილის დეფიციტი მსოფლიოში შეადგენს დაახლოებით 10 მილიონ ტონას, ხოლო სხვა სასურსათო კომპონენტების დეფიციტი 80 მილიონ ტონას აღემატება.

აღიარებულია, რომ ცილების უკმარისობის შესავსებად ყველაზე პერსპექტიულ ტექნოლოგიას მიკრობიოლოგიური სინთეზი წარმოადგენს. ამ მეთოდით წარმოებული ცილის დიდი ნაწილი წარმატებით გამოიყენება ცხოველებისა და ფრინველების საკვებად, სასურსათო დანიშნულების ცილას კი მთელ რიგ დამატებით მოთხოვნებს უყენებენ, კერძოდ პირველ რიგში იგი თავისუფალი უნდა იყოს დაბალმოლეკულური მეტაბოლიტებისაგან და არ უნდა შეიცავდეს ტოქსიკური თვისებების მქონე ცილოვან კომპონენტებს, უნდა აკმაყოფილებდეს სპეციალურ სანჰიგიენურ, ეკოლოგიურ, ტექნოლოგიურ და ეკონომიკურ მოთხოვნებს.

მრეწველობაში წარმოებული მცენარეული და ცხოველური საკვები ცილოვანი პრეპარატები სამ კატეგორიად იყოფა: სხვადასხვა წარმოშობის ფქვილი 25–50% ცილის შემცველობით; უფრო მაღალი–60–75% შემცველობის ცილოვანი კონცენტრატები და სპეციალური სასურსათო დანიშნულების ცილოვანი იზოლატები 90–95% ცილის შემცველობით. საკვებად გათვალისწინებული მცენარეული და ცხოველური წარმოშობის ცილისადმი წაყენებული მოთხოვნები ძალაშია მიკრობული წარმოშობის ცილისთვისაც.

10.4 მიკრო და მაკრო ელემენტების მნიშვნელობა

მთელ მსოფლიოში აღინიშნება დისპროპორცია ადამიანისათვის აუცილებელი მიკრო და მაკრო ელემენტების მიღებაში. ადამიანის მიერ დღე-ღამეში მიღებული ნატრიუმისა და კალციუმის რაოდენობა მნიშვნელოვნად აღემატება რეკომენდებულ დოზებს, მაშინ როცა კალციუმისა და მაგნიუმის რაოდენობა სასურველს ვერ აღწევს. იონური ბალანსის დარღვევა ორგანიზმში იწვევს ელექტროლიტური წონასწორობის დარღვევას, რაც დაკავშირებულია სხვადასხვა პათოლოგიებთან. ნატრიუმის სიჭარბე განსაკუთრებით საშიშია თირკმლების დაავადების, ღვიძლის ცეროზის, ეპილეფსიის, ტუბერკულოზის და ორსულობის დროს. ადამიანისათვის მარილის ფიზიოლოგიური მოთხოვნილება დღე-ღამეში 0,5 გრამს არ უნდა აღემატებოდეს, მაგრამ სინამდვილეში ადამიანი საშუალოდ სულ ცოტა 2–7 გრამს

დებულობს, ზოგიერთ რეგიონში კი 15–17 გრამს. ეს იმით აიხსნება, რომ მთელ მსოფლიოში მარილი ყველაზე უფრო გავრცელებული გემოვნებითი დანამატია. ირკვევა, რომ მიუხედავად რეკომენდებული დოზის აშკარა დარღვევისა, მარილის დღე-ღამური დოზის შემცირება 3 გრამამდეც კი შეუძლებელია. საკვების კონსისტენციის არასრულფასოვნების, გემოსა და არომატის გაუარესებისა და შესაძლო მიკრობული დაავადებების ინდუცირების გამო, დასავლეთში ბევრმა კომპანიამ დაიწყო ისეთი სასურსათო პროდუქტების გამოშვება, რომელშიც მარილის შემცველობა მნიშვნელოვნადაა შემცირებული. ამ პროდუქტებში მარილის შემცველად მიკრობული ბიომასების კომპონენტები გამოიყენება. სპეციალისტების აზრით, თუ ამ საკვების გამოყენება საყოველთაო ხასიათს მიიღებს, საზოგადოება ბევრ გავრცელებულ დაავადებას აიცილებს თავიდან. მარილის სიმლაშის შეგრძნების გაზრდისა და კალიუმის ქლორიდის ბუნებრივი სიმწარის შემცირების მიზნით საკვების წარმოებისას აქტიურად გამოიყენება მიკრობიოლოგიური სინთეზის პროდუქტები—ამინომჟავები და მათი მარილები, ორგანულ მჟავები, საფუვრის ბიომასის ავტოლიზატები. აღნიშნული პრეპარატების გამოყენება საშუალებას იძლევა ძეხვში, სოუსებში, პასტებში, მარგარინში, კარაქში, ხორცის კონსერვებსა და სხვა პროდუქტებში მარილის რაოდენობა 60–90%–მდე შემცირდეს. ახალი ტიპის მარილები უნდა აკმაყოფილებდეს შემდეგ პირობებს:

–საკვები პროდუქტების სიმლაშის შეგრძნება უნდა გაძლიერდეს ნატრიუმის შემცირების ფონზე;

–მარილის შემცველები მარილისათვის დამახასიათებელი სტრუქტურით უნდა ხასიათდებოდნენ, განსაკუთრებით ხორცის კონსერვებში;

–რაოდენობრივად უნდა აკმაყოფილებდნენ სასურსათო მოთხოვნებს;

–უნდა პასუხობდნენ სანჰიგიენურ მოთხოვნებს;

10.5 ხელოვნური საკვების წარმოებაში მაღალი ტექნოლოგიების უკანასკნელი სასწაული

დღეისათვის სავაჭრო ქსელების დახლებიდან პრაქტიკულად გაქრა გაყინული ხორცი. ის შეცვალა ე.წ. ორთქლის ხორცმა, რომელიც შეიძლება კვირაობით შევინახოთ არა მარტო გაუყინავ მდგომარეობაში, არამედ საერთოდ მაცივრის გარეშეც და გამოიყურება შესანიშნავად. ასეთი ხორცი მიკროორგანიზმებიც კი არ ინტერესდებიან და წარმოსადგენია რა დღეში იქნება ნაწლავების მიკროფლორა. მაგრამ ია არის მთავარი, რომ ამ საუცხოო ხორცის მიღების შემდეგ არავინ ზიანდება და მათი უარყოფითი შემდგომქმედება ვერ დგინდება. საბოლოოდ თუ ასე გაგრძელდება „მარალტექნოლოგიური პლასტიკი“ მთლიანად გააქრობს სასოფლო-სამეურნეო წარმოების პროდუქტებს გაყიდვიდან.

2013 წლის ზაფხულში ლონდონში წარმოდგენილ იქნა პირველად მსოფლიოში ახალი ჰამბურგერი ხელოვნური ხორციით. კოტლეტი დამზადებული იყო ხელოვნური ფარშით, რომელიც მიღებული იქნა ლაბორატორიულ პირობებში საქონლის ლულოვანი უჯრედებისაგან.



სურათი 39. სინთეზური ხორცის წარმოება

ამ პროექტის განხორციელება მოხდა ჰოლანდიის ქალაქ მასტრიხტის უნივერსიტეტში პროფესორ მარკა პროსტას ხელმძღვანელობით. ამისათვის მას დასჭირდა ხუთი წელი და 375 ათასი დოლარი. აღნიშნული ცდა წარმატებული იყო, მაგრამ საყოველთაოდ გამოყენებადი ჯერ-ჯერობით არ გამხდარა. მეცნიერები თვლიან, რომ აღნიშნული სინთეზური ხორცი გადაჭრის საკვებთან დაკავშირებულ საყოველთაო პრობლემებს და უკვე 10-20 წლის შემდეგ მასობრივი გამოყენების ობიექტი გახდება.

დაბეჭდილი საკვები. ნანოტექნოლოგიებიდან მეტად მნიშვნელოვანი და ფართოდ გამოყენებადი გახდა ტექნოლოგია, რომელიც ცნობილია 3D-ბეჭდვა. ზოგიერთმა მკვლევარებმა გადაწყვიტეს დაებეჭდათ საკვები პროდუქტები. 2011 წელს ეკსტერსკის უნივერსიტეტის პროფესორებმა (ინგლისი) შექმნეს პრინტერი შოკოლადის დასაბეჭდად. არნიშნულ პრინტერს მიეწოდება შოკოლადის საჭირო ფორმა და მასალა, შემდეგ კი თვითონ ფენა-ფენა ბეჭდავს სოკოლადს. შტატებში კომპანია „Modern Meadow“-ის მიერ შეიქმნა უფრო საინტერესო პროექტი ხორცის ბეჭდვისთვის.



სურათი 40. დაბეჭდილი საკვების წარმოება

ასეთი ხორცის წარმოებისთვის საწყის მასალად გამოიყენება ცხოველური უჯრედები, კუნთები, ცხიმები და მისთანები, საკვები გარემო კი შედგება შაქრების, მარილების, ვიტამინების, მინერალებისა და ამინომჟავებისაგან. მათი შერევის შემდეგ მიიღება ჟელეს მსგავსი ქსოვილი, რომლის ელექტროსტიმულაციის შემდეგ კუნთის ტექსტურას ღებულობს.

ვეგეტარიანული ქათამი. დღევანდელ მსოფლიოში, რომელიც ორიენტირებულია ხორცის მოხმარებაზე, ვეგეტარიანელებს უჭირთ იპოვონ გემრიელი და განსხვავებული საკვები. ამერიკულმა ფირმამ „Beyond Meat“ შეძლო ამ პრობლემის გადაწყვეტა. შვიდი წლის ძიების შემდეგ 2012 წელს გაყიდვაში დახლებზე გამოჩნდა ახალი პროდუქტი სახელად „ყალბი ქათამი“. იგი დამზადებულია სოიოს, ფქვილის, პარკოსანთა ცილისა და ცილის ბოჭკოსაგან. აღნიშნული ქათამი საგემოვნო თვისებებით იდენტურია ნატურალური ქათმის გემოსი.

ხელოვნური კვერცხი. 2012 წელს ახალგაზრდა ბიზნესმენმა ჯონ ტეტრიკმა შექმნა კომპანია სახელწოდებით "Hampton Creek Foods". ამ კომპანიის მთავარი ამოცანა იყო შეექმნა ხელოვნური შემცველი ისეთი პოპულარული საკვებისა, როგორცაა ქათმის კვერცხი. კომპანიამ მცენარეული ნედლეულისაგან შექმნა ყვითელი ფერის ფხვილი, რომელიც შეიძლება დაემატოს ცომს კვერცხის ნაცვლად. ასეთი ცომით მზადდება მაკარონი, მაიონეზი და მაფინები.



სურათი 41. ხელოვნური კვერცხის ფხვილი

ხანგრძლივ შენახვისუნარიანი პური. 2012 წელს ტეხასურმა კომპანიამ „Microzap“ წარმოადგინა მიკროტალღური ღუმელი, რომელიც შექმნის პურს ორი თვის მანძილზე შენახვისუნარით. ამ ხნის განმავლობაში დაცული იქნება ობისაგან. აღნიშნულ ღუმელში 10 წამის განმავლობაში ათავსებენ პურს, რომელიც საჭირო ნაწილაკების გამოსხივებით უზრუნველყოფს ობის სოკოს სპორების განადგურებას.



სურათი 42. მიკროტალღური ღუმელი

იგი შეიძლება გამოყენებულ იქნას ხილის, ბოსტნეულის და გამომცხვარი პროდუქტების დასამუშავებლად.

ნანო ღვინო. ნიდერლანდურმა დიზაინ-სტუდიამ „Next Nature“ შექმნა დინამიური ღვინო. გარემოს ტემპერატურის ცვლილება იწვევს სასმელის გემოს, სუნის და ფერის ცვლილებას. ნანო ღვინის შედგენილობაში შედის სხვადასხვა თვისებებისა და არომატის მოლეკულური ნაერთები, რომლებიც აქტიურდებიან გაცხელებისას. მაგალითად რბილი კაბერნეს მისაღებად საჭიროა ღვილო გაცხელდეს ერთი წუთის განმავლობაში 900 ვატი გამოსხივებით.



სურათი 43. ნანო ღვინო

ნანო საფუთავი. რამდენადაც საკვებად ვიყენებთ სხვადასხვა პროდუქტებს, შესაბამისად იმდენად მრავალნაირი შესაფუთი საშუალებები გროვდება, რომლებიც ნარჩენებს წარმოადგენენ. ჰარვარდის უნივერსიტეტის პროფესორმა დევიდ ედვარსმა შექმნა შეფუთვის განსაკუთრებული ფორმა სახელწოდებით „Wiki Cell“.



სურათი 44. საკვები შესაფუთი ჭურვები

იგი შედგება კალციუმის, დაფქვილი თხილისა და წყალმცენარეებიდან მიღებული წებოვანი ნივთიერებებისაგან. აღნიშნულ ნივთიერებათა მასისაგან მზადდება სფერული ფორმის მაგარი ჭურვი, რომელშიც შეიძლება ჩავასხათ წვენები, ნაყინი, იოგურთი და სუპებიც კი. მათი მირთმევა შეიძლება ერთიანად, ცალკე ასეთი საკვები პაკეტის შექმნა არ შეიძლება. 2013 წლის ბოლოსთვის გაყიდვაში გამოვიდა ორი ასეთი პროდუქტი იოგურთი „Frozen Yogurt Grapes“ და ნაყინი „GoYum Ice Cream Grapes“.

ორცობილა წყალმცენარეებისაგან. წყალმცენარეების გამოყენება საკვებ პროდუქტებად ოდითგანვე ცნობილია. იაპონელებისთვის წყალმცენარეები ჩვეულებრივ სხვადასხვა კერძის დანამტის როლს ასრულებენ. ამერიკელების ნოვატორობა იმაში გამოიხატება, რომ დანამატების გემო ტრადიციული ევროპელების კერძებში არ შეიგრძნობა.



სურათი 45. წყალმცენარეების ფქვილის წარმოება

ასე მიიღება შედარებით გემრიელი და მეტნაკლებად კალორიული კერძი. 2003 წელს კომპანია „The Solazyme“ -მ წყალმცენარეებისგან მიიღო ღია ყვითელი ფერის ფქვილი, რომელიც შეიძლება გამოყენებულ იქნას ნაყინის, შოკოლადის და ორცხობილას გამზადებისას. ასეთი წესით დამზადებული ნაყინი ორჯერ უფრო კალორიულია.

დღის რაციონი ერთ სასმელში. 2013 წელს ატლანტიდიდან ახალგაზრდა პროგრამისტის რობ რინეხარტის მიერ შეიქმნა უნიკალური სასმელი. ამ სასმელი ნარევის უნიკალურობა იმაში მდგომარეობს, რომ მასში თაბმოყრილია ადამიანის ცხოველმყოფელობისათვის საჭირო ყველა სასარგებლო მიკროელემენტები, მინერალური ნივთიერებები, ვიტამინები, ცხიმები და ნახშირწყლები. პროდუქტი მოგვაგონებს იოგურტს, ოღონდ ტკბილი დანამატების გარეშე.



სურათი 46. დღის რაციონის შემცველი სასმელი

ელიტარული მოლეკულური სამზარეულო. 2008 წელს ფრანგმა შეფ-პოვარმა პიერ განერმა ქიმიკოს ერბე ტისოსთან(მოლეკულური სამზარეულოს ფუძემდებელი) ერთად შექმნა ახალი კერძი, რომელიც მთლიანად შედგებოდა ხელოვნური კომპონენტებისაგან. ტრადიციული სამზარეულოსაგან განსხვავებით, მოლეკულური სამზარეულო კერძების შესაქმნელად იყენებს ახალ ტექნოლოგიებს. განერის სინთეზური კერძი წარმოადგენს ჟელე-ბურთულებს, რომლებიც შეერთებულია ლიმონისა და ასკორბინის მჟავებით. გემო მოგვაგონებს ვაშლსა და ლიმონს. უნდა აღინიშნოს, რომ ქიმიურ გასტრონომში გამოიყენება ჩვეულებრივი პროდუქტებიც, მაგალითად კენკრა ნაყოფები.

10.6 ხელოვნური საკვების მნიშვნელობა

თანამედროვე მსოფლიოში ხელოვნურმა საკვებმა პრაქტიკულად შეავიწროვა ან უფრო სწორი იქნება გააძევა ქალაქის და სოფლის მოსახლეობის მნიშვნელოვანი ნაწილის მოხმარებიდან სრულფასოვანი ბუნებრივი საკვები პროდუქტები. ეს ეხება ისეთ მნიშვნელოვან პროდუქტებს, როგორცაა მარცვლეული კულტურები, არა რაფინირებული მცენარეული ზეთები, რძე და რძის პროდუქტები და სხვა. მათ ადგილს იკავებს ფერადი

სუროგატები მკვეთრი გემოთი და შენახვის არხანული ხანგრძლივობით ე.წ.პლასტიკური პროდუქტები ან ნაგვის საკვები, ინგლისურ ენაზე კი მათ უწოდებენ "junk food".

სტატისტიკური მონაცემების მიხედვით საკვები პროდუქტების კომერციული ბრუნვის დაახლოებით 90% დამოკიდებულია არ სურსათის ჭეშმარიტ კვებით ღირებულებაზე, არამედ მის ორგანოლექტიკურ თვისებებზე. ამით აიხსნება უკანასკნელი 20–25 წლის მანძილზე ძალიან დიდი რაოდენობით სინთეზური უალკოჰოლო სასმელებით, საღებავებით, სხვადასხვა სახის ტკბილეულით(შაქრის შემცველები) და სხვა არაბუნებრივი პროდუქტებით ინტენსიური ვაჭრობა. სადღეისოდ გემოვნებითი პროდუქციის კომერციული ბრუნვის წლიური ნამატი მისი საერთო ღირებულების 10%–ს შეადგენს.

საწარმოო მასშტაბებით დღეისათვის ამზადებენ ისეთ პროდუქტებს, როგორცაა საქაროზა, გლუკოზისა და ხილის სიროპები, მცენარეულ ცხიმებს, ცილის იზოლიატებს(სოიოდან, ხორბლიდან ან რძიდან), სახამებელს, ვიტამინებს, ამინომჟავებს, საგემოვნო ნივთიერებებს-ნატრიუმის ინოზინატ და გლუტამატს, ასპარტამს, სახარინს. საგემოვნო ნივთიერებებს და კონსერვანტებს. ამინომჟავების მსოფლიო წარმოება შეადგენს 600 000 ტონას წელიწადში, ხილისა და გლუკოზის სიროპებს 3 მილიონ ტონაზე მეტს, აშშ ყოველწლიურად სოიოდან ლებულობენ 300000 ტონა ცილას, რომელიც ცვლის თითქმის ხორცის ნედლეულის 10%-ს. ხელოვნური საკვების წარმოება უზრუნველყოფს გაიაფდეს და გაიზარდოს საკვები პროდუქტების წარმოება, როცა მცირდება სასოფლო-სამეურნეო ნედლეულის რაოდენობა; ხელს უწყობს საკვების საჭირო დონის მიღწევას, საკვებით უზრუნველყოფას, ბავშვთა კვების, არაბუნებრივ პირობებში კვებისა და სამკურნალო საკვების პრობლემების გადაჭრას. ხელოვნური საკვები არის მსოფლიო სასურსათო პრობლემის გადაჭრის რეალური გზა მომავალი კაცობრიობის ცხოვრების უზრუნველყოფისათვის. ნატურალური პროდუქტები ვერასდროს კონკურენციას ვერ გაუწევს ქიმიურ ლაბორატორიაში მიღებულ პროდუქტებს ვერც თავისი თვითღირებულებით, ვერც შენახვის ხანგრძლივობით, ვერც თავისი სინაზით და გემოსა და არომატის სიმკვეთრით, მაგრამ ბიოლოგიური და ადამიანის სიცოცხლისათვის საჭირო ღირებულებებით ბუნებრივ საკვებს კონკურენტი არ ყავდა, არ ყავს და არც ეყოლება, რადგანაც ევოლუციის მრავალი წლის მანძილზე ადამიანის ორგანიზმი მათთან არის შეგუებული.

საკონტროლო კითხვები:

1. რას წარმოადგენს ხელოვნური საკვები;
2. რამ განაპირობა ხელოვნური საკვების წარმოება;
3. რომელი ნივთიერებები გამოიყენება ხელოვნური საკვების წარმოებაში;
4. რა თვისებებით ხასიათდება მაღალმოლეკულური ნივთიერებები;
5. როგორ ღებულობენ დაბალმოლეკულურ ნივთიერებებს;
6. რა არის სინთეზური საკვები;
7. რომელი ტექნოლოგიები გამოიყენება ხელოვნური საკვების მისაღებად;
8. რა არის და საიდან ღებულობენ გემოვნებით ნაერთებს;
9. რა სახის გემოვნებითი ნაერთები გამოიყენება;
10. რას წარმოადგენს სინთეზური ხორცი;
11. რას წარმოადგენს დაბეჭდილი საკვები;
12. რას წარმოადგენს ვეგეტარიანული ქათამი;
13. როგორ მზადდება ხელოვნური კვერცხი;
14. როგორ მზადდება ხანგრძლივ შენახვისუნარიანი პური;
15. რა არის ნანო ღვინო;
16. როგორ მზადდება ნანო საფუთავი;
17. რა წარმოადგენს ნანო ორცხოზილა;
18. რას წარმოადგენს ნანო სასმელი;
19. რას გულისხმობს ელიტარული მოლეკულური სამზარეულო;
20. რა მნიშვნელობა აქვს ხელოვნურ საკვებს;

11.

ეკოლოგიურად სუფთა პროდუქციის ნიშნები და წარმოების რეზერვები

- 11.1 ეკოლოგიურად სუფთა პროდუქციის ნიშნების არსი;
- 11.2 ეკოლოგიურად სუფთა პროდუქციის მწარმოებელი ქართული კომპანიები;
- 11.3 ეკოლოგიურად სუფთა პროდუქციის მწარმოებელი კომპანიები;
- 11.4 ეკოლოგიურად სუფთა პროდუქციის ნიშნები;
- 11.5 ეკოლოგიურად სუფთა პროდუქციის წარმოების რეზერვები;

11.1 ეკოლოგიურად სუფთა პროდუქციის ნიშნების არსი

ეკოლოგიურად სუფთა პროდუქტად ითვლება ის პროდუქტები, რომლებიც არა მარტო არ შეიცავს ადამიანის ჯანმრთელობისა და გარემომცველი გარემოსათვის საშიშ ნივთიერებებს, არამედ მათი წარმოებისა და უტილიზაციისას არ იქმნება საშიშროება. პრაქტიკაში ამის განხორციელება არარეალურია და განსხვავება კი შეიძლება იყოს ნეგატიური მოქმედების ხარისხის შემცირებაში. გამართლებულია პროდუქტზე იყოს მითითებული, საშიშ ნივთიერებებს ზღვრულად დასაშვებ კონვენტრაციაზე მეტი რაოდენობით არ შეიცავს ან მოცემული ნივთიერება არ გამოიყენება აღნიშნული პროდუქტის წარმოებისას. ეკოლოგიურად სუფთა პროდუქცია არის ის პროდუქცია, რომელიც მიღებულია ორგანული სასოფლო-სამეურნეო წარმოებითა და ორგანული წარმოების სტანდარტების შესაბამისად, დამტკიცებულია სერთიფიკაციის განმახორციელებელი სახელმწიფო უწყების მიერ. ორგანული პროდუქტები გამოირჩევა სხვა პროდუქტებისაგან წარწერებით, ტერმინებით ან აბრევიატურით, რომელიც მიუთითებს მყიდველს, რომ ის არის ორგანულად წარმოებული. ეკოლოგიური ნიშნები უკეთდება იმ პროდუქციას, რომელმაც შეიძლება ზიანი მიაყენოს გარემომცველ გარემოს წარმოებისას, გამოყენებისას, უტილიზაციისა და მიმარხვისასაც კი. ეკოლოგიური ნიშნები მომხმარებელს აწვდის ინფორმაციას რეალიზებული პროდუქტის ეკოლოგიურ თვისებების სხვადასხვა მაჩვენებელზე. ეკო-ნიშნები მიღებულია საერთაშორისო ნაციონალურ დონეზე. გვხვდება კონკრეტული ფირმების საკუთარი ნიშნებიც. ეკოლოგიურ ნიშნებს პირველ რიგში მიეკუთვნება ეკომარკიროვკა-სპეციალური გრაფიკული სიმბოლო ან ტექსტი, რომელიც იძლევა ინფორმაციას გარემოსა და მომხმარებლისათვის პროდუქტის ან მომსახურების უსაფრთხოების განსაზღვრული ნორმების შესახებ. ეკომარკიროვკა უკეთდება ნაწარმს, შეფუთვის ან პროდუქტის თანმხლებ დოკუმენტაციას. ნორმებთან შესაბამისობის შემოწმება შეუძლიათ მხოლოდ ეკოლოგიურ ორგანიზაციებს და სახელმწიფო სტრუქტურებს. დასავლეთის ქვეყნებში ეკომარკიროვკის სამუშაოს წარმატებულ მაგალითს წარმოადგენს შვედური გარემოს დაცვის საზოგადოება (SSNC). გარდა ამისა, არსებობს სახელმწიფო სტანდარტები

პროდუქტების შემადგენლოვის ხარისხის შესახებ, წარმოებული პროდუქტების ხარისხის კონტროლის სამსახური, ასევე საკვებ პროდუქტთა კონტროლს ახორციელებს საერთაშორისო ეკოლოგიური ორგანიზაციები, არაკომერციული გაერთიანებები, რომელთაც გააჩნია საკუთარი ეკომარკიროვკა, რომელთა დახმარებით მოხმარებელს შეეძლება უსაფრთხო პროდუქტის არჩევა. იმ პროდუქციისათვის, რომლებზეც განცხადებულია ეკომარკის მინიჭების მოთხოვნა, აუცილებელია საერთო შეფასება. შეფასება მოიცავს ნედლეულის მოპოვების და გადამუშავების, პროდუქციის წარმოების, მოხმარების, უტილიზაციის, მოხმარების შემდგომ განთავსების ანუ მისი წარმოების და მოხმარების სრული ციკლის შედგენის გავლენას გარემოზე. პროდუქციის შეფასებისათვის ძირითად კრიტერიუმად გამოიყენება:

- ა) ნედლი მასალისა და ენერჯის გამოყენება (ტექნოლოგია, ტექნიკა, ეკონომია);
- ბ) შემცველი მასალის ტოქსიკურობა;
- გ) ემისია (აქროლადი აირი, წყალი, ხმაური და ა.შ.);
- დ) ხელახალი გამოყენება, რეციკლირება.
- ე) შეფუთვა, შეფუთვის მასალები;
- ვ) გასაღებისა და ტრანსპორტირების (მოთხოვნის მიხედვით) პირობები;
- ზ) ხარისხი;

ეკოლოგიურ ნიშნებს მიეკუთვნება აგრეთვე ეთიკური ნიშნები, რომელთა მიზანია პროდუქციის წარმოებისას დაიცვას ეთიკური ნორმები; ასევე ზოგიერთი ორგანული ნიშნები(ხარისხისა და შესაბამისობის ნიშნები), რომლებიც ამტკიცებენ, რომ პროდუქცია ან შეფუთვა არის ეკოლოგიურად სუფთა და შეიცავს არანაკლებ 95% სუფთა ბუნებრივ ნატურალურ კომპონენტებს. ეკოლოგიური სერთიფიკაციის ნიშნები აჩვენებენ წარმოების სისუფთავეს მომავალი ნედლეულის დათესვის მომენტიდან, ქიმიური კომპონენტების, ცხოველებზე ექსპერიმენტების, გმო-ს არ არსებობას, კეთილგანწყობილ დამოკიდებულებას გარემოზე და პროდუქციის წარმოების ადგილზე.

ეკოლოგიურად წარმოებული პროდუქტების შესაბამისი განმასხვავებელი ნიშნები:

1. ეკოლოგიური მიწათმოქმედება.
ეს არის ევროკომისიის ლოგოტიპი და ნიშნავს რომ პროდუქტის მინიმუმ 95 პროცენტი ეკოლოგიურად არის დამზადებული.
2. ეუ. ყვავილი - ნიშნავს რომ პროდუქტი წარმოებულია ტექნოლოგიებით, რომელიც ხელს უწყობს გარემოს სისუფთავეს.
3. კრავ - ნიშანი პროდუქტზე ნიშნავს რომ ის წარმოებულია ყოველგვარი სასუქებისა და დანამატების გარეშე. ეკოლოგიურად სუფთა გარემოში ეკოლოგიურად სუფთა გზით.
4. ეკოლოგიური ტექსტილი - არის მნიშვნელოვანი ნიშანი იმ ადამიანებისათვის რომელნიც ეძებენ უსაფრთხო და ეკოლოგიურად სუფთა ტექსტილს.



სურათი 47. ეკოლოგიურად წარმოებული ტექსტილის ნიშანი

11.2 ეკოლოგიურად სუფთა პროდუქციის მწარმოებელი ქართული კომპანიები

“ნიკორამ” ქართულ ბაზარზე საქმიანობა 1998 წელს დაიწყო. კომპანიის ტექნოლოგებმა, უცხოელი სპეციალისტების გამოცდილების გაზიარებით და წარმოების უახლესი მეთოდების დანერგვით, სხვადასხვა პროდუქციის დამზადების რეცეპტურა მაქსიმალურად მორგეს ადგილობრივ საგემოვნო თვისებებს, რამაც "ნიკორას" სულ მალე პოპულარობა და მომხმარებლის ნდობა მოუტანა. დღეს “ნიკორა” გთავაზობთ 20–მდე დასახელების სოსისსა და სარდელს, 25-ზე მეტი დასახელების მოხარშულ და შებოლილ ძეხვეულს, რამდენიმე სახეობის შაშხს, დელიკატესს, შებოლილ ქათამსა და ნეკნებს.

ეკოლოგიურად სუფთა ნედლეულის გამოყენება, მომხმარებლის სურვილების მაქსიმალური გათვალისწინება, ახალი ტექნოლოგიების დანერგვა კომპანიის წარმატებული განვითარების უმთავრესი გარანტიაა.

2009 წლის ბოლოს პირველად ქართულ ბაზარზე "ნიკორამ" მომხმარებელს "კაიზერის" სავაჭრო ნიშნით ნედლადშებოლილი კატეგორიის ძეხვეული შესთავაზა. პროდუქტი განსაკუთრებული ტექნოლოგიით მზადდება და ხორცპროდუქტებში ყველაზე გამორჩეული დელიკატესია.

10 წლის იუბილესთან დაკავშირებით, "ნიკორამ" პროდუქციის ახალი სერია - "საიუბილეო" გამოუშვა. "საიუბილეო" ხაზის სოსისები განსაკუთრებულად დახვეწილი გემოთი და შეფუთვის დიზაინით გამოირჩევა.



მზარეული–ნახევარფაბრიკატები, პური და საკონდიტრო ნაწარმი;



ნიკორა-ხორცპორდუქტები;



ოკეანე-თევზი და ზღვის პროდუქტები ;



ჩვენი ფერმერი-რძის პროდუქტები



შხევი-უალკოჰოლო გამაგრილებელი სასმელები



ნაფარეულის ძველი მარანი-ღვინო და არაყი პალომა –ნაყი



პალომა-ნაყინი



საფირმო ქსელი –საფირმო მაღაზიები და სუპერმარკეტები;

სურათი 48. ნიკორას სავაჭრო ნიშნები

დღეს მსოფლიოში სულ უფრო პოპულარული ხდება ბიო ანუ ორგანული ღვინო და მის წარმოებასაც, მომხმარებლის მზარდი ინტერესის გათვალისწინებით, მეღვინეები მეტ ყურადღებას აქცევენ. პესტიციდებისა და ქიმიური სასუქების გარეშე მოყვანილი ყურძნისაგან ორგანული ღვინის დაყენება მარტივი პროცესი არ გახლავთ – ამგვარ ღვინოში არათუ ბიოწარმოებაში დაშვებულ პრეპარატებსა და დანამატებს, საერთოდ არანაირ დანამატს არ იყენებენ. მეტიც, იმ ტერიტორიაზე, სადაც ინახება ორგანული წარმოების პროდუქცია, ქიმიური ნივთიერებების გამოყენება, ჰიგიენური მიზნებითაც კი, დაუშვებელია. მევენახეთა ყურადღების კონცენტრირება ხდება ბუნებრივ გარემოზე - ვენახის რიგთაშორის ბილიკებში ითვისება ისეთი მცენარეები, რომლებიც იცავენ ნიადაგს ეროზიისგან და ამარაგებენ მას არასინთეზური აზოტით. ეს მცენარეები კი, თავის მხრივ, იზიდავენ სასარგებლო მწერებს, რომლებიც ვაზისა და ყურძნის პარაზიტებს ანადგურებენ. ყურძნის მოყვანის ამგვარი მეთოდი ხელს უწყობს ბარაქიან მოსავალს და ამასთან, ნიადაგის ბუნებრივი ბალანსის შენარჩუნების შესანიშნავი საშუალებაცაა.

აღსანიშნავია, რომ დღეისათვის მსოფლიო ბიოღვინის წარმოებით რამდენიმე ქვეყანა გამოირჩევა: საფრანგეთი, ამერიკის შეერთებული შტატები, გერმანია, ავსტრალია, ჩილე. მსოფლიოს წამყვანმა ღვინის ჟურნალმა Decanter-მა ათი საუკეთესო ბიოღვინის საკუთარი ვერსია, მსოფლიოს საუკეთესო ბიოღვინოთა ათეული ასე გამოიყოფა:

1. Battle of Bosworth Wines, Shiraz, McLaren Vale, South Australia, 2008 Vintage Roots Ltd, £14.99 ტკბილი, სხეულიანი, დაბალანსებული ღვინო გამოკვეთილი ხილის არომატით.
2. Domaine Albert Mann, Riesling, Grand Cru Schlossberg, Alsace, 2008 Les Caves de Pyrene, £27.49 გრეიპფრუტის, ციტრუსის, მცენარეების არომატით ხასიათდება. ღრმა, ინტენსიური ღვინოა, ხანგრძლივ დაბოლოებაში მინერალური ნოტები ჭარბობს. Decanter-ის რეგიონალური ჯილდოს მფლობელი.
3. Cullen, Kevin John Chardonnay, Margaret River, Western Australia, 2007 Liberty Wines, £39.95 ლიმონის, გრეიპფრუტისა და ატმის არომატით გამორჩეული შესანიშნავი შარდონე, ხასიათდება მსუბუქი მჟავიანობითა და დაბალანსებული მინერალობით. Decanter-ის რეგიონალური ჯილდოს მფლობელი.
4. Domaine Jean Bousquet, Malbec, Tupungato, Mendoza, 2008 Vintage Roots Ltd, £7.99 მწიფე, ტკბილი ხილის, კენკრის, ყვავილებისა და თამბაქოს არომატით გამოირჩევა.
5. Domaine la Fourmente, Nature Rouge, Côtes du Rhône Villages Visan, Rhone, 2009 £9.90 ამ ღვინისთვის დამახასიათებელი ქლიავისა და მაცვლის მდიდარი არომატი ბოლოსკენ შავი მოცხარის სპეციფიკურ გემოს ტოვებს. Decanter-ის რეგიონალური ჯილდოს მფლობელი.
6. Bonterra, Chardonnay, Mendocino County, USA 2008, Waitrose, £9.99 ლაიმის ცედრისთვის დამახასიათებელი ცოცხალი არომატითა და ხილის ნოტებით გამორჩეული ღვინო. Decanter-ის რეგიონალური ჯილდოს მფლობელი.
7. Matetic Vineyards, Corralillo Syrah, San Antonio, Chile, 2008, Genesis Wines, £9.85 შავი პილპილის, სანელებლების არომატით გამორჩეული სხეულიანი ღვინო, ხილის მსუბუქი მჟავიანობით და შესანიშნავი ტექსტურით ხასიათდება.
8. Matetic Vineyards, Eq Syrah, San Antonio, Chile, 2008, Genesis Wines, £17.50 ქლიავის, ყვავილებისა და წიწაკის არომატით გამორჩეული ღრმა ღვინოა, შესანიშნავი სტრუქტურითა და მსუბუქი მჟავიანობით.
9. Roncolato, Carnera, Amarone della Valpolicella, Veneto, 2006, £22 ქლიავის, შოკოლადისა და სანელებლების არომატით გაჯერებული ღრმა ღვინოა ტკბილი ხილის დამახასიათებელი ნოტებით და საკმაოდ მშრალი დაბოლოებით. Decanter-ის რეგიონალური ჯილდოს მფლობელი.
10. Heaven On Earth Organic Sweet Wine, Western Cape, South Africa, Vintage Roots Ltd NV, £8.99 მუსკატისა და ჟასმინის მათრობელა არომატით გამორჩეული ღვინოა კარამელიზებული მანგოს დაბოლოებით.

სოფლის მეურნეობის სამინისტროს მონაცემებით, საქართველოში სულ 218 ალკოჰოლური სასმელების კომპანიაა რეგისტრირებული. რეალურად 180 მუშაობს. პროდუქციის ექსპორტს 35 კომპანია ეწევა და ქართული ღვინო 38 ქვეყანაში გადის. ჩვენს ქვეყანაში ბიოღვინის ჩამოსხმაზე სერტიფიკატი მხოლოდ რამდენიმე ფერმერს გააჩნია.

საქართველოში ბიოპროდუქციის ფარგლებში იწარმოება ღვინო, თაფლი, ჩაი, ყველი, პარკოსანი ბოსტნეული და სუნელები. ყველაზე აქტიურები ბიოპროდუქციის წარმოების თვალსაზრისით არიან: კახეთი, სამეგრელო და გურია.

საგულისხმოა, რომ ბიოღვინის წარმოებით ღვინის მწარმოებელი მსხვილი კომპანიებიც დაინტერესდნენ. მათ შორისაა კომპანია "შუმი" და "მეღვინეობა ხარება". რაც შეეხება ბიოღვინის სერტიფიცირების საკითხს, ბიოპროდუქტის სერტიფიცირებას ახორციელებს ორგანიზაცია "კავკასიერი", რომელიც სერტიფიკატს მხოლოდ ბიოპროდუქტზე გასცემს.

საქართველოში მუშაობს ღვინის ტესტირების ლაბორატორია, რომელსაც შესაბამისი ევროპული აკრედიტაცია აქვს, მაგრამ ღვინის საერთაშორისო სასერტიფიკაციო ეროვნული ორგანო ჯერ არ არსებობს.

„გორის საკონსერვო ქარხანა კულა“ 2009 წელს ჩამოყალიბდა. კომპანია თავდაპირველად ორ ბრენდს მოიცავდა – ხილის და ბოსტნეულის ეკოლოგიურად სუფთა წვენებს ბრენდ „Kula“-ს სახელით აწარმოებდა, ხოლო საბავშვო ნატურალურ წვენებს მეორე ბრენდის - „Kula baby“ სახელწოდებით.

კომპანიამ პირველივე წელს მოიპოვა ეკოლოგიურად სუფთა პროდუქტების მწარმოებლის სახელი და გახდა ლიდერი საქართველოში ნატურალური წვენების წარმოებაში. 2010 წლიდან კომპანიამ დაიწყო მურაბების, ჯემების, ტყემლების, საწებლების, მარინადების, ტომატ-პასტის, ცივი სადილების, ნარშრების და სხვა სოფლის მეურნეობის პროდუქციის წარმოება. 2010 წლის ბოლოსთვის, კომპანია აწარმოებდა 150-ზე მეტი დასახელების ეკოლოგიურად სუფთა პროდუქციას.

ამ დროისათვის კომპანია აწარმოებს 200-ზე მეტი დასახელების პროდუქციას, საკუთარი დისტრიბუციის საშუალებით კომპანიის პროდუქცია შესულია საქართველოს თითქმის ყველა სავაჭრო ქსელში. გარდა ამისა პროდუქცია გადის ექსპორტზე მსოფლიოს 20-ზე მეტ ქვეყანაში, მათ შორისაა: აშშ, კანადა, რუსეთი, უკრაინა, ბელორუსია, ლიტვა, ლატვია, ესტონეთი, გერმანია, პოლონეთი, ჩეხეთი, საფრანგეთი, დიდი ბრიტანეთი, საბერძნეთი, კვიპროსი, სომხეთი, აზერბაიჯანი, ისრაელი, ყაზახეთი, ტაჯიკეთი, თურქმენეთი. „გორის საკონსერვო ქარხნის“ პორთველში შესულია შემდეგი ბრენდები:

- "Kula"
- "Kula baby"
- "Premium segment"
- "Дедушка Датико" (ქაშერული პროდუქტი)
- "bio kula" (ბიო პროდუქტი)
- "Kula diabetic" (დიაბეტური პროდუქტი)
- "Моя грузинская бабушка"
- "Kula kosher"



სურათი 49. კულას პროდუქტები

ილია II-ის ლოცვა-კურთხევით დაფუძნდა კომპანია მათეს მადლი, რომლის მიზანია ნატურალური თაფლის სანთლის ნაწარმის დამზადების მივიწყებული ტრადიციების აღორძინება-პოპულარიზაცია. პროდუქციის შესაქმნელად გამოყენებულია მხოლოდ უმაღლესი ხარისხის ეკოლოგიურად სუფთა ნატურალური თაფლის სანთელი საქართველოს სხვადასხვა კუთხეებიდან, ყოველგვარი მინარევების გარეშე.

კომპანია ბედეგი პროდუქციის საწარმოებლად იყენებს ეკოლოგიურად სუფთა ინერტულ მასალას გამარმარილოებულ კირქვას. კირქვა არის კალციუმ კარბონატის CaCO_3 ბუნებრივად გავრცელებული ფორმა.

ქართული ბამბუკის კომპანია "ამმა" ტექნოლოგიებში ასახული ტრადიციებით ცდილობს, ბამბუკისგან მაღალკონკურენტურიანი პროდუქტები დაამზადოს და ადგილობრივ და უცხოურ ბაზრებზე გაიტანოს. კომპანია "ამმა" 2005 წელს დაარსდა და მისი მიზანი საქართველოში ბამბუკის ინდუსტრიის შექმნაა, რაც გულისხმობს სამუშაოების მთელ სპექტრს: ნედლი ბამბუკის მოშენებას, გადამამუშავებას, თანამედროვე პროდუქციის შექმნას და მის რეალიზაციას შიდა და საგარეო ბაზარზე.

შპს "ქუთაისცემენტი" გთავაზობთ ეკოლოგიურად სუფთა, მაღალი ხარისხის ქართული წარმოების ცემენტს:

კომპანია „TMT LTD“ დაარსდა 2006 წელს კასპში. შიდა ქართლის რეგიონში კომპანია სპეციალიზაციის თვალსაზრისით აწარმოებს ხილსა და ბოსტნეულს. ასევე, დაკონსერვებულ ბოსტნეულს, ფაფებს, ჯემებს, წვენებს, მარმელადს, მშრალხილს(ჩირი) და აჯიკას (სპეციფიური სანელებლები). კომპანია აგროვებს ხილსა და ბოსტნეულს სხვადასხვა გლეხებისაგან და ფერმერებისგან რომლებიც არიან შიდა ქართლის მაცხოვრებლები, ასევე ქვემო ქართლსა და დასავლეთ საქართველოში. TMT-ს მთავარი უპირატესობა მდგომარეობს იმაში, რომ პროდუქტი ნატურალურია და არ შეიცავს არანაირ კონსერვანტებს.

კომპანია „თეთრი ქუდი“ 2010 წელს დაარსდა, თავისი წარმოება 600%-ით გაზარდა და მთლიანად ჩაანაცვლა იმპორტული სოკოს პროდუქცია. კომპანია დღეს აწარმოებს 200 ტონის სოკოს პროდუქციას ყოველთვიურად. წარმოება ხდება 3 სახის სოკოს - ქამა, კალმახა და პორტობელო.

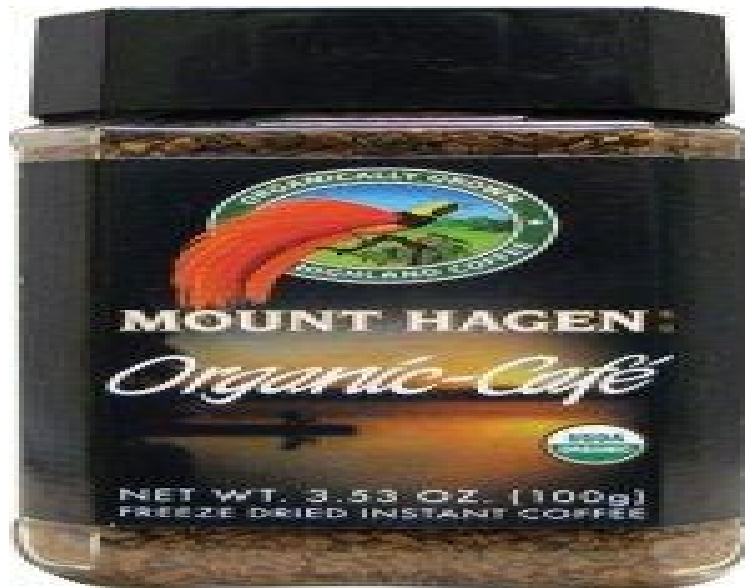
11.3 ეკოლოგიურად სუფთა პროდუქციის მწარმოებელი კომპანიები

პროფესიონალ მომხმარებელთათვის განკუთვნილი საღებავები, ემალები, ლაზურები, საამშენებლო და ფასადის მასალები, თერმოსაიზოლაციო სისტემები წამოდგენილია ცნობილი სავაჭრო ნიშნების - Caparol-ის, Alligator-ისა და Alsecco-ს სახით.



სურათი 50. კაპაროლის საფირმო ნიშანი

ყავა “მაუნთჰაგენი” ერთადერთი ორგანული ხსნადი ყავა აქართულ ბაზარზე.ის შედგება 100% არაბიკას მარცვლებისგან და მოყვანილია პესტიციდებისა და ქიმიკატების გარეშე. არაბიკა ყავის საუკეთესო სახეობაა და რობუსტასგან განსხვავებით უფრო რბილი გემო და კოფეინის ნაკლები შემცველობა აქვს. ზოგადად, ხსნადი ყავის დასამზადებლად რთული ტექნოლოგიური პროცესია საჭირო.



სურათი 51. ხსნადი ყავა მაუნთჰაგენი

“ფროში” Werner & Merz-ის ბრენდია და ის 1986 წელ სდაარსდა გერმანიაში. “ფროში” მომხმარებელს ყველა სახის საწმენდ საშუალებას სთავაზობს (აბაზანის, სამზარეულოს, შუშის საწმენდ საშუალებებს და ა.შ.).მას 25 წლის არსებობის მანძილზე ათეულობით ჯილდო აქვს მიღებული ეკოლოგიური წარმოებისთვის. ფროშის პროდუქტები ბუნებრივი კომპონტენტებისგან მზადდება და შესაბამისად ისინი ბიოდეგრადირებადია – სრულიად იხსნება წყალში და არ აყენებს ზიანს გარემოს, როგორც ამას ქიმიური საწმენდი საშუალებები აკეთებს.



სურათი 52. ფროშის სავაჭრო ნიშანი

ველედა დაარსდა შვეიცარიაში, ქალაქ არლესჰაიმში. მისი საწარმოები დღე სროგორც შვეიცარიაში, ისე გერმანიაში და საფრანგეთშია. ველედას პროდუქცია კი 50-ზე მეტ ქვეყანაში იყიდება. ველედა 1921 წელს დაფუძნებული კომპანიაა და დღესდღეობით 1400 სახეობის წამალს და 100-ზე მეტი სახეობის ნატურალური კოსმეტიკის პროდუქტს უშვებს. ველედას დევიზია “ზუნებასა და ადამიანთან ჰარმონიაში”. ველედა უარს ამბობს ქიმიურ ფერისა და სუნის მიმცემ დანამატებზე და კონსერვანტებზე. პროდუქტი მცენარეულია და სასიამოვნო სუნი ეთერზეთებით მიიღწევა. სამკურნალო ეფექტიკი სამკურნალო მცენარეებით.



სურათი 53. ველედას სავაჭრო ნიშნები

11.4 ეკოლოგიურად სუფთა პროდუქციის ნიშნები



ნიშანი „მწვანე წერტილი“ - შეიძლება იყოს შავ-თეთრი, მწვანე-თეთრი, ან მწვანე ფერის. ეს ნიშანი აღნიშნავს შესაფუთი მასალა შეიცავს მეორადი გადამუშავების მასალას. ეს ნიშანი უკეთდება იმ ფირმის საქონელს, რომელიც უწევს ფინანსურ დახმარებას ნარჩენების გადამუშავების

გერმანულ პროგრამას „Eco Emballage - ეკოლოგიური შეფუთვა“. მაგრამ რადგანაც ჩვენს ქვეყანაში არ მოქმედებს ნარჩენების გადამუშავების პროგრამა, აღნიშნულ ნიშანს არავითარი ძალა არ აქვს.



ნიშანი „გადამუშავებადი პლასტიკატი“-გამოხატავს შეკრულ ციკლს: შექმნა-გამოყენება-უტილიზაცია. იგი უკეთდება საწარმოო მეთოდებით გადამუშავებად პლასტიკურ ნაკეთობებს.



ნიშანი „მეორადი გადამუშავება“-აღნიშნავს, რომ მოცემული პროდუქტი ან მისი შესაფუთი მასალა დამზადებულია მასალისაგან, რომლის გადამუშავება შეიძლება.



ნიშანი გვიჩვენებს „ჩაყარეთ ნაგვის ყუთში“ ან „შეინახე შენი ქვეყანა სისუფთავეში“(Keep your country tidy). ეს ნიშანი ჩვეულებრივ განთავსდება საკვებ პროდუქტთა შეფუთვაზე ან საქონელზე, რომელიც სახლში არ გამოიყენება, მაგ: ქილები, პაკეტები და სხვა.



ნიშანი „სასმისი-ჩანგალი“-ნიშნავს, რომ საქონელი დამზადებულია არატოქსიკური მასალისაგან, უვნებელია და მისი გამოყენება შეიძლება საკვებ პროდუქტებთან კონტაქტში. ეს ნიშანი ხშირად უკეთდება ერთჯერადი გამოყენების პლასტმასის საქონელს.



ნიშანი „თეთრი გედი“ ან „Miljomarkt“, „სკანდინავიური გედი“- აღნიშნავს, რომ საქონელი დამზადებულია მკაცრი სკანდინავიური ეკოლოგიური ნორმების დაცვით, არ შეიცავს საშიშ ნივთიერებებს და ექვემდებარება უტილიზაციას.



ნიშანი „მწვანე ბეჭედა- Green Seal“-არის ევროპული თანასაზოგადოების ეკოლოგიური ნიშანი



ISO 14001“-ის ერთ-ერთი ნიშანთაგანი, რომელიც თავის მომხმარებელს ამცნობს ეკოლოგიური მოთხოვნების შესრულების მზადყოფნას.



ნიშანი „**ეკოლოგიურად უსაფრთხო პროდუქტი**“ რუსეთის ეკოლოგიური ნიშანი, 21-ე საუკუნის ხარისხის ნიშანი. გვიჩვენებს, რომ საქონელი არის ნატურალური, ეკოლოგიურად სუფთა, უმაღლესი ხარისხის.



ნიშანი “ ”-გვხვდება ყაზახეთისა და უცხოური წარმოების საქონელზე. იგი მიგვანიშნებს, რომ პროდუქციამ გაიარა სამჯერადი საექსპერტო შემოწმება. აღნიშნავს, რომ პროდუქცია არ შეიცავს ან საშიში ნივთიერებები წარმოებისას განიცდიან მინიმალიზაციას და შემდგომში არ ქმნიან საშიშროებას დარემოზე და ადამიანის ჯანმრთელობაზე.



ნიშანი „**ლურჯი ანგელოზი**“- გააჩნია გერმანული წარმოების პროდუქციას და გვამღევეს სრულ გარანტიას ეკოლოგიური უსაფრთხოების შესახებ.



ნიშანი „**ეკოლოგიური არჩევანი**“ - გვხვდება კანადური წარმოების პროდუქციაზე და მიგვითითებს მის ეკოლოგიურ სისუფთავეზე.



ბელგიური ნიშანი „**ეკოგარანტია- Ecogarantie**“. გააჩნია პირადი ჰიგიენის, კოსმეტიკურ საშუალებებს, გამწმენდ და სარეც საშუალებებს, რომლებიც დამზადებულია ბელგიური მკაცრი ეკო სატანდარტების მიხედვით. პროდუქცია დამზადებულია ორგანულ, მინერალურ და მცენარეულ ნედლეულზე. წარმოებისას არ გამოიყენება გენმოდიფიცირებული ორგანიზმები და ნავთობქიმიური მასალები.



ნიშანი „**ეკო**“. არის იაპონური ასოციაციის ნიშანი გარემოს დაცვის შესახებ.



„ ” ევროპული თანასაზოგადოების ეკოლოგიური ნიშანი. იგი არ უკეთდება საკვებ პროდუქტებს და სამკურნალო საშუალებებს(წამლებს), შევხვდებით ისეთ საქონელზე რომელიც საშიშია, მაგრამ დაცულია უსაფრთხოების ნორმები. ნიშანი გვხვდება შეფუთვაზე ორ ფერში: მწვანე და ლურჯი ფერები ან შავი ფერი თეთრ ფონზე.



ნიშანი „QAI“ აღნიშნავს ნატურალური ორგანული პროდუქტების დამოუკიდებელი სერტიფიკაციის ორგანიზაციას, რომელიც აწარმოებს ეკოლოგიურ პროდუქციას მთელ მსოფლიოში. კომპანია QAI დაკავებულია პლანეტის გაჯანსაღების პრობლემით და მიიღო ISO 14001.



ნიშანი „სიცოცხლის ფოთლი“ გამოსახავს სანკ-პეტერბურგის ეკოლოგიური კავშირის საერთაშორისო სერტიფიკაციის ორგანოს. ეს ერთადერთი ორგანიზაციაა, რომელიც გასცემს საერთაშორისო დონის სერტიფიკატს.



ნიშანი „Ozone Friendly CFC Free „ გამოიყენება აეროზოლების მარკირონკისას და გვიჩვენებს, რომ პროდუქტი არ შეიცავს საშიშ ნივთიერებებს, რომლებიც გამოიწვევენ ოზონის შრის შემცირებას.



ნიშანი „პანდა - WWF“ გამოსახავს ველური ბუნების მსოფლიო ფონდს. ეს არის მსოფლიოში ერთ-ერთი მსხვილი დამოუკიდებელი, გარემოს დაცვის საერთაშორისო ორგანიზაცია. მისი მიზანია დედამიწაზე ბიოლოგიური მრავალფეროვნების შენარჩუნება.



ნიშანი „Vegan“. სავაჭრო ნიშანი Vegan გვიჩვენებს, რომ პროდუქტი არ შეიცავს ცხოველური წარმოების კომპონენტებს. სერტიფიკატი ეკუთვნის ვეგანის ვეგეტარიანულ ორგანიზაციას, რომელიც დიდი წარმატებით სარგებლობს დიდ ბრიტანეთში.



ნიშნები « ». არის საერთაშორისო ეკოლოგიური ფონდის სერტიფიკატის ნიშანი.



ნიშანი „თავისუფალი ქლორისაგან“-უკეთდება პროდუქციას, რომელიც წარმოებისას, გადამუშავებისა და დამუშავებისას საწყის ნედლეულად არ შეიცავს ქლორს, ქლორის შემცველ დამჟანგველებ და ქლორორგანულ ნივთიერებებს.



ნიშანი „გარემოსათვის ხელსაყრელი არჩევანი“ წარმოადგენს შვედური გარემოს დაცვის საზოგადოების ეკომარკიროვკის ნიშანს. მის სიმბოლოს წარმოადგენს შევარდენი. დღეისათვის ამ ნიშნის ქვეშ გაყიდვამია 13

დასახელების საქონელი: სარეცხი საშუალებელი, ლაქამომყვანები, მათეთრებლები, საპირფარეოს, ჭურჭლის სარეცხი საშუალებები, სარეცხი ფხვნილები, საპნები და შამპუნები; ასევე ქაღალდი, საღვეთქები, საფეიქრო და ელექტრო ნაწარმი, ელექტრომოწყობილობები, სამგზავრო ტრანსპორტი და სასაქონლო გადაზიდვები.



ნიშანი „ TCO“ მიეკუთვნება შვედურ მშრომელთა პროფესიული კოლექტივების კონფედერაციას და წარმოადგენს შვედური ნაციონალური საკანონმდებლო ორგანოს ნიშანს ელექტრომაგნიტური გამოსხივების შესახებ სტანდარტების მიღების საქმეში, ძირითადად ვრცელდება გამოსხივებად კომპიუტერულ ტექნიკაზე.



ნიშანი გვიჩვენებს ეკოლოგიურად სუფთა სასოფლო-სამეურნეო პროდუქციას. იგი პირველად მიიღეს საფრანგეთში და წარმოადგენს საფრანგეთის სოფლის მეურნეობის სამინისტროს ნიშანს. იგი დაესმის ბიოპროდუქტებს, რომლებიც იწარმოება არამართო საფრანგეთში, არამედ ევრიკავშირის სხვა ქვეყნებშიც მხოლოდ იმ პირობით, რომ პროდუქცია დამზადებული იქნება მცენარეული ნედლეულისაგან(ეგზოტიკური ნედლეულის გამოკლებით) ეკოლოგიური მეთოდების გამოყენებით საფრანგეთის საკანონმდებლო სტანდარტების მოთხოვნების შესაბამისად.



ნიშანი „ეკოლოგიური პროდუქტი“ წარმოადგენს მოსკოვის ნებაყოფლობითი სერთიფიკაციის სისტემას სახელწოდებით „ეკოლოგიური პროდუქტი.“ ამ ნიშნის ქვეშ გაერთიანებული პროდუქტები დამზადებულია ნატურალური მცენარეული და ცხოველური ნედლეულისაგან, რომლებიც მიღებულია სანიტარული და ვეტერინალური ნორმების დაცვის შესაბამისად. ასევე გამოყენებული წყალიც არის სასმელი წყლის სტანდარტების მოთხოვნებთან შესაბამისობაში.

11.5 ეკოლოგიურად სუფთა პროდუქციის წარმოების რეზერვები

მოსახლეობის უზრუნველყოფა ხარისხიანი საკვებით და სამკურნალო პროფილაქტიკური დანიშნულების პროდუქტებით ახლანდელ ეტაპზე ერთ-ერთი ყველაზე მწვავე და აქტუალური პრობლემაა. სამედიცინო გამოკვლევებით დადგენილია, რომ ის ხალხი, ვინც სასარგებლო მცენარეული პროდუქტებით იკვებება, ნაკლებად ავადდება და უფრო დიდხანს ცოცხლობს.

მაღალხარისხიანი, ვიტამინებით მდიდარი პროდუქციის საწარმოებლად დიდი მნიშვნელობა ენიჭება ველურად მზარდი მცენარეული რესურსების რაციონალურ გამოყენებას. ცნობილია, რომ ბევრ ქვეყანაში ძირითადი საკვები სწორედ მცენარეული წარმოშობისაა. სხვადასხვა სახის მცენარეულობა საიმედოდ უზრუნველყოფს ადამიანის ორგანიზმს მრავალფეროვანი ვიტამინებით, ცხიმებით, ნახშირწყლებით, შეუცვლელი ამინომჟავებით.

ჩვენს ტყეებსა და მთებში გავრცელებულია ასობით სახეობის მცენარე, რომლებიც არ საჭიროებენ არავითარ შხამ-ქიმიკატებს, აქვს მნიშვნელოვანი კვებითი და სამკურნალო თვისებები. მათი გონივრული გამოყენება საშუალებას მოგვცემს ვაწარმოოთ ეკოლოგიურად სუფთა, ვიტამინებით მდიდარი პროდუქცია, ადამიანის სამსახურში ჩავაყენოთ სასურსათო რესურსები.

კვების მრეწველობა ნედლეულად ხილ-კენკროვანთა ნაყოფს იყენებს და მაინც გამოუყენებელი რჩება სასარგებლო მცენარეთა უზარმაზარი ბიომასა, რომელიც მნიშვნელოვნად ზრდის სანედლეულო ბაზას. მათი გამოყენებით საფუძველი ჩაეყრება ეკოლოგიურად სუფთა მცენარეული რესურსების გადამუშავებას, უნარჩენო ტექნოლოგიებს, მოსახლეობა მიიღებს ფართო ასორტიმენტის, სრულფასოვან, უსაფრთხო პროდუქტს. სწორედ ამ მიზნით ჩამოყალიბდა კავკასიის აბორიგენულ მცენარეთა ტექნოლოგიის სამეცნიერო კვლევითი ცენტრი(თბილისი), სადაც მიმდინარეობს ველურად მზარდი სასარგებლო მცენარეული ნედლეულიდან ახალი, ეკოლოგიურად სუფთა და სამკურნალო პროფილაქტიკური მონაცემების მქონე პროდუქტების მიღება, ტექნოლოგიების შემუშავება, ასკილის, პოლივიტამინური ჩაის, ვაზის ანტიდიაბეტური საშუალებების დამზადება. ველურად მზარდი სასარგებლო მცენარეების დიდი მრავალფეროვნებიდან პირველ ეტაპზე ცენტრმა შეისწავლა ასკილი, კუნელი, ჭინჭარი, ქაცვი, სამკურნალო ბარამბო, შინდის, მოცხარის ფოთოლი, მოცვი. გადაუჭარბებლად შეიძლება ითქვას, რომ ეს მცენარეები ბუნებამ ადამიანის სასარგებლოდ შექმნა, ისინი გამოირჩევა კვებითი და სამკურნალო თვისებების მქონე ნივთიერებათა მაღალი შემცველობით: მთრიმლავი ნივთიერებები, ორგანული მჟავები, პექტინური და ცილოვანი ნივთიერებები, ვიტამინები, ნახშირწყლები, ორგანიზმისათვის აუცილებელი რკინის, კალიუმის, კალციუმის, მაგნიუმის, ფოსფორის მარილები.



სურათი 54. ასკილის ნატურალური წვენი

2010 წელს დაფუძნდა. ნატურალური წვენების მწარმოებელი "ბიოპროდუქტკომპანია." „გუდვილის“, „იოლის“, „ნიკორას“ მაღაზიათა ქსელებში სხვა წვენებისგან განსხვავებული

ზომის და ფორმის ბოთლით ასკილის წვენი იყიდება. წვენს ძალიან მდიდარი და სასიამოვნო გემო აქვს. ასკილის წვენი ჯერ-ჯერობით ერთადერთია, რასაც ბიოპროდუქტკომპანია აწარმოებს. წვენი მზადდება გამშრალი ასკილის ნაყენისგან. შეირჩევა სხვადასხვა ჯიშის ასკილი და ხდება მათი ერთმანეთში შერევა შესაბამისი პროპორციით, მიიღება სასიამოვნო, პიკანტური გემო. წვენი შეიცავს ერთადერთ დანამატებს შაქარი (9%) და წყალი. იგი სასიამოვნო დასალევია გაციებული 4–7 გრადუსამდე, ასევე შემთბარი 30–40 გრადუსამდე. შესაბამისად, წვენი 100% ნატურალურია. კომპანიას ჩამბარებელი პუნქტები მთელი საქართველოს მასშტაბით აქვს, უშუალოდ წარმოება კი თბილისში ხდება. აღნიშნული წვენის მიღება ხდება მრავალი წლის განმავლობაში დამუშავებული ტექნოლოგიის შედეგად, რაც შესაძლებლობას იძლევა წვენში შენარჩუნებულ იქნას ასკილის ყველა ბუნებრივი სიკეთე, რაც მთავარია ნაყენი ძალიან მდიდარია ნატურალური C ვიტამინით და ბიოფლავანოიდების ბუნებრივი ნაზავით. ერთ ჭიქა ასკილის წვენში იმდენი C ვიტამინია, რამდენიც 40 ცალ ფორთოხალში, ასევე შეიცავს A, B და სხვა ვიტამინებს.

ადგილობრივი ბაზრისთვის კომპანია რამდენიმე ახალ პროდუქტს ამზადებს. დაგეგმილია მოცვის, ქაცვისა და ტყის შინდის ბიოლოგიურად სუფთა წვენის ჩამოსხმაც.

ზემოაღნიშნულიდან გამომდინარე, მიზანშეწონილია მთავორიან რეგიონებში, დაბალნაყოფიერ და ეროზირებულ ფერდობებზე გაშენდეს ასკილის, მოცხარის, ქაცვის, შინდისა და სხვა სასარგებლო მცენარეთა პლანტაციები, ამასთან უნდა შეიქმნას მარტივი ტიპის გადამამუშავებელი საამქროები.

საკონტროლო კითხვები:

1. რომელი პროდუქცია ითვლება ეკოლოგიურად სუფთად;
2. რით გამოირჩევა ორგანულად მიღებული პროდუქტები სხვა პროდუქტებისაგან;
3. რომელ პროდუქციას დაესმება ეკონიშნები;
4. რა ინფორმაციას აწვდის მომხმარებელს ეკონიშნები;
5. ჩამოთვალეთ ეკოლოგიური ნიშნების სახეობები;
6. რომელ პროდუქტებს უკეთდება ეკომარკიროვკა;
7. დაახასიათეთ კომპანია ნიკორას სავაჭრო ნიშნები;
8. როგორია ბიოღვინის წარმოება;
9. რომელია მსოფლიოში ცნობილი ბიოღვინოები;
10. როგორია კომპანია კულას წარმოების თავისებურებები;
11. როგორია კომპანია მათეს მადლის წარმოების თავისებურებები;
12. როგორია კომპანია ამმას წარმოების თავისებურებები;
13. როგორია კომპანია თეთრი ქუდის წარმოების თავისებურებები;
14. როგორია კომპანია TMT-ს წარმოების თავისებურებები;
15. დაახსენეთ ეკოლოგიურად სუფთა პროდუქციის მწარმოებელი უცხოური კომპანიები;
16. ჩამოთვალეთ ეკოლოგიურად სუფთა პროდუქციის ნიშნები;
17. დაახსენეთ საქართველოში ეკოლოგიურად სუფთა პროდუქციის წარმოების პერსპექტივები;
18. რა არის საჭირო ეკოლოგიურად სუფთა პროდუქციის წარმოების გაფართოებისათვის;

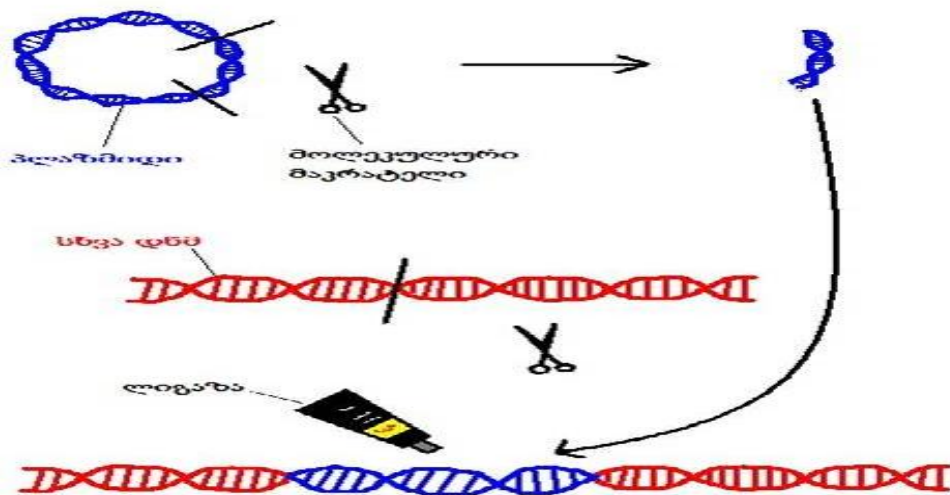
12.

გენური ინჟინერია. გენმოდიფიცირებული პროდუქტები და მათი მნიშვნელობა

- 12.1. გენური ინჟინერიის არსი;
- 12.2. გენეტიკურად მოდიფიცირებული ორგანიზმები და გენმოდიფიცირებული პროდუქტი;
- 12.3. ტრანსგენური პროდუქტების მიღების მეთოდები;

12.1 გენური ინჟინერიის არსი

გენური ინჟინერია არის ახალი ტექნოლოგია, ბიოტექნოლოგიის მეთოდი, რომელიც გულისხმობს გენებით მანიპულაციას. დნმ-ს და რნმ-ს მოლეკულური მოდიფიკაციები 1972 წელს დაიწყო, რამაც შესაძლებელი და კონტროლირებადი გახადა პირველად ბიოლოგიის ისტორიაში გენეტიკური მასალის ხელოვნური მანიპულირება. ამით საწყისი დაედო ახალ ერას, რომელიც ცნობილია, როგორც გენეტიკური ინჟინერია ან რეკომბინანტული დნმ-ის ტექნოლოგია. შესაძლებელი გახდა დნმ-ის მოლეკულაში უცხო ფრაგმენტის ჩანერგვა დიდი სიზუსტით, ან პირიქით, არსებულის მოშორება. გენური ინჟინერიის შესაძლებლობები გაცილებით ფართოა და შეიძლება ითქვას განუსაზღვრელი. არსებობს იმის საშუალებაც, რომ შეიქმნას ისეთი გენები ან გენთა კომბინაციები, რომელიც ბუნებაში არ არსებობს. გენური ინჟინერიის შესაძლებლობა შეიძლება განისაზღვროს, როგორც ახალი მემკვიდრული ნიშან-თვისებების მქონე ორგანიზმების შექმნა.



სურათი 55. დნმ-ს ფრაგმენტის ჩანერგვა

თუ გავითვალისწინებთ, რომ გენები განაპირობებენ ორგანიზმის ყველა ნიშან-თვისებას, კერძოდ: ზრდა-განვითარებას, ასაკთან დაკავშირებულ დეგრადაციას, ნახშირბადის წყაროსადმი დამოკიდებულებას, ანტაგონისტურ თვისებებს, ბიოტრანსფორმაციის უნარს, მეტაბოლიტების ბიოსინთეზის უნარს და სხვა, ნათელი გახდება ორგანიზმების სრულყოფის ფართო შესაძლებლობები გენური მანიპულაციების შედეგად.

გენური ინჟინერიით განპირობებული ბიოტექნოლოგიის თანამედროვე შესაძლებლობების შეფასება გვიჩვენებს, გენური ტექნოლოგიის წვლილი ბიოტექნოლოგიაში ძალზე მნიშვნელოვანია. სამრეწველო მასშტაბებით შესაძლებელია სრულიად ახალი პროდუქტების მიკრობული სინთეზი, მაგალითად ადამიანისა და ცხოველის ცილები-ინსულინი, რენინი, სამედიცინო პრეპარატები-ვაქცინები და ჰორმონები, სოფლის მეურნეობაში პროდუქტიულობის მაჩვენებლებით გაუმჯობესებული მცენარეები და ცხოველები, კვების მრეწველობაში შესაძლებელია საკვების ხარისხის გაუმჯობესება და ა.შ. თუ გენურ ინჟინერიას ტრადიციულ ბიოტექნოლოგიებთან მიმართებაში განვიხილავთ, სავარაუდოა, რომ მოდიფიცირებული ორგანიზმების გამოყენება მნიშვნელოვნად გააფართოებს ბიოტექნოლოგიის სფეროს, ხოლო წარმოებულ პროდუქციას უფრო კონკურენტუნარიანს გახდის, გაზრდის ბიოტექნოლოგიური პროდუქციის ეკოლოგიური უსაფრთხოების გარანტიას.

თანამედროვე წარმოდგენებით, რეკომბინანტული დნმ-ის მიღების ტექნოლოგია გამოყენებულ უნდა იქნას ბიოტექნოლოგიის ყველა სფეროში, სადაც მოდიფიცირებული ორგანიზმების საშუალებით შესაძლებელია არსებული ტექნოლოგიების სრულყოფა. დედამიწის მოსახლეობის არაპროგნოზირებულმა ზრდამ მეცნიერება აიძულა საკვებზე მოთხოვნილების დასაკმაყოფილებლად არატრადიციული ტექნოლოგიური საშუალებები გამოენახა. ამ თვალსაზრისით გენური ინჟინერია ალბათ ყველაზე ბრწყინვალე მიგნებაა. იგი თანამედროვე ბიოტექნოლოგიის პროგრესული მოდერნიზაციის საშუალებაა. მაგრამ არსებობს დასაბუთებული მოსაზრებები იმასთან დაკავშირებით, რომ გენური ინჟინერია საკმაოდ სერიოზულ რევიზიას მოითხოვს ამ მიმართულების ბიოუსაფრთხოების შესახებ, ბუნებრივ ევოლუციურ პროცესებში ხელოვნური ჩარევის შეწყვეტაზე. მეცნიერთა აზრით, გენური ინჟინერიის მეშვეობით ცოცხალი ორგანიზმების გენეტიკური გაფართოების ჰორიზონტების დადგენა უნდა წარმოებდეს, თუნდაც იმ მიზნით, რომ რეალურად შეფასდეს ცოცხალი ორგანიზმების შესაძლო მოდიფიკაციების პოტენციალი. რაც შეეხება კონკრეტული ორგანიზმების გამოყვანას კონკრეტული ტექნოლოგიური მიზნებისათვის, ჭეშმარიტად დიდი სიფრთხილეა საჭირო. უპირველესად ანგარიში უნდა გაეწიოს იმ გარემოებას, თუ რამდენად საშიშია მათი უკონტროლო გავრცელება ბუნებაში, ხომ არ მოხდება მათი მიზეზით არსებული მონათესავე ორგანიზმების ზრდა-განვითარების დათრგუნვა ან საერთოდ გადაშენება. ამან შეიძლება გავლენა იქონიოს ბუნებაში არსებულ ეკოლონასწორობაზე ცოცხალ ორგანიზმებს შორის. სწორედ ამიტომ, აუცილებელია გენური ინჟინერიით სახეშეცვლილი ყველა ორგანიზმის დეტალური შესწავლა. დღეს არ არსებობს ერთობლივი მიდგომა ამ პრობლემის გადაწყვეტისადმი, არ კონტროლდება ამ მიმართულებით წარმოებული კვლევები. მით უმეტეს ახლადშექმნილი ორგანიზმების გავრცელების სავარაუდო შედეგები.

გენური ინჟინერია, როგორც წესი, ახალი ფენოტიპის მქონე ორგანიზმების მისაღებად გამოიყენება. თუ გავითვალისწინებთ, რომ კლასიკური სელექციის მეთოდები იგივე მიზანს ემსახურება, მაშინ რატომ ანიჭებენ გენურ ინჟინერიას უპირატესობას? საქმე იმაშია, რომ გენურ ინჟინერიას ტრადიციულ სელექციურ მეთოდებთან შედარებით გააჩნია ორგანიზმისათვის ახალი ნიშან-თვისებების მინიჭების უნარი და გაცილებით კონტროლირებადი პროცესია, ვიდრე სხვა მეთოდებით. გარდა ამისა გენური ინჟინერია საშუალებას იძლევა ერთმანეთისაგან ბიოლოგიურად დაშორებულ ორგანიზმებს შორის მოვახდინოთ გენების მანიპულირება, რაც ბუნებრივად არ ხდება. გენეტიკურად მანიპულირებული ორგანიზმები გარკვეულ სიფრთხილეს მოითხოვენ, რადგან ეს ახალი ორგანიზმები ზოგჯერ სტაბილურ, სწრაფმზარდ, საკმაოდ აგრესიულ ბიოლოგიურ ფორმებს წარმოადგენენ და ბუნებაში მათი გავრცელება მკაცრ კონტროლს უნდა ექვემდებარებოდეს. განსაკუთრებით ყურადსაღებია გენური ინჟინერიით მიღებული მიკროორგანიზმები, რომლებიც ხშირად გაზრდილი ტოქსიკურობით და მცენარეული ნედლეულის დაშლის გაძლიერებული უნარით ხასიათდებიან. საშიშროება იმაში მდგომარეობს, რომ გმო ბუნებაში გავრცელების შემთხვევაში, მისი განსაკუთრებული თვისების გამო დაარღვევს ბიოლოგიურ სახეობათა არსებულ ბალანსს და ბუნების დომინანტურ სახეობად იქცევა. ყველა ეს პრობლემა ჯერ კიდევ სამოცდაათიან წლებში, როცა გმო-ს წარმოება იწყებოდა, კარგად იყო



გააზრებული და არც დღეს არ არის დღის წესრიგიდან მოხსნილი, რაც თანამედროვე ბიოტექნოლოგიის ერთ-ერთ მნიშვნელოვან პრობლემას წარმოადგენს.

სურათი 56. გენების მანიპულაცია

იმისათვის, რომ გარანტირებული ყოფილიყო გმო-ს ფართო გამოყენება სხვადასხვა სამეურნეო საქმიანობაში და მედიცინაში, თითქმის ყველა ქვეყანაში შემუშავებულია რეკომინანტული ორგანიზმების აგრესიულობის შეფასების კრიტერიუმები, შექმნილია გმო-ს უსაფრთხოების შემსწავლელი სპეციალური სახელმწიფოებრივი ორგანიზაციები,

ზოგან კომიტეტები, რომელთა მოვალეობაა კვალიფიციურად დაადგინონ ამა თუ იმ გმო–ს კულტივირების უსაფრთხოება და ბუნებაში შესაძლო გავრცელების რისკის დონე.

ალბათ გმო–ს დიდი უმრავლესობის უსაფრთხოება, მისივე ბიოლოგიური შინაარსიდან გამომდინარე, გასაგებია. საქმე იმაშია, რომ ნებისმიერ ორგანიზმში ათასობით ბუნებრივ გენზე კიდევ ერთის, ან თუნდაც სხვა ორგანიზმიდან გადმონერგილი რამდენიმე ასევე ბუნებრივი გენის დამატებამ, იშვიათი გამონაკლისის გარდა, არ უნდა გამოიწვიოს ორგანიზმის ტოქსიკურობის, პათოგენობის ან სხვა რაიმე ნიშან–თვისებების დრამატული ცვლილება.

თანამედროვე ბიოტექნოლოგიური მოთხოვნებიდან გამომდინარე გმო სამ ჯგუფად უნდა დაიყოს:

პირველი გულისხმობს ზოგიერთ მიკროორგანიზმს, მცენარეულ და ცხოველურ ქსოვილებს, რომლებიც ოპტიმალური ზრდისათვის კულტივირების ასეპტიკურ(სტერილურ)პირობებს მოითხოვენ.

მეორე ის გმო რომელთა გამოყენება ბუნებრივ პირობებში წარმოებს, მაგ: სასოფლო–სამეურნეო მიკროორგანიზმები, კერძოდ აზოტფიქსატორები, მცენარეები და ცხოველები.

მესამე ჯგუფი აერთიანებს გმო–ს იმ წარმომადგენლებს, რომლებიც რაღაც მიზეზის–ტოქსიკურობის, პათოგენურობის, მომწამვლელ ნივთიერებათა შემცველობის–გამოჭეშმარიტ საშიშროებას წარმოადგენს და მათი კულტივირება ასეპტიკურ, იზოლირებულ, მკაცრად კონტროლირებად პირობებში მიმდინარეობს, ნარჩენები კი სტერილიზაციისა და დეტოქსიკაციის მიზნით თერმულად ან სხვა მეთოდით მუშავდება. სოფლის მეურნეობაში გენური ინჟინერიის გამოყენების მომხრეები ამტკიცებენ, რომ გენური ინჟინერიის მეთოდების გარეშე კაცობრიობა ვერ იარსებებს. თავიანთი პოზიციის გასამყარებლად ისინი იყენებენ შემდეგ ასპექტებს:

1. მცენიერები ვარაუდობენ, რომ შემდეგი 20 წლის განმავლობაში დედამიწის მოსახლეობა გაორმაგდება და მათი საკვები პროდუქციით მომარაგება დიდი პრობლემა იქნება. მცენარეებს, რომლებიც გენური ინჟინერიით არიან მიღებული შეუძლიათ მოგვცენ უფრო მეტი მოსავალი, ვიდრე ტრადიციულ კულტურებს, რადაგან მათ ექნებათ ახალი თვისებები, მაგალითად გამძლეობა მავნებლების მიმართ. სწორედ მოსავლიანობის გაზრდა არის ძირითადი არგუმენტი იმის სასარგებლოდ, რომ ტრასნგენების მოყვანა არის რეალური შესაძლებლობა დედამიწის ზრდადი მოსახლეობის საკვებით უზრუნველსაყოფად;
2. შესაძლებელია ისეთი მცენარეების გამოყვანა, რომლებშიც გაზრდილი იქნება სასარგებლო ნივთიერებებისა და ვიტამინების შემცველობა;
3. გენმოდირეციურული მცენარეები შეიძლება შეგუებული იქნან გარემოს მკაცრ პირობებს როგორცაა გვალვა და ყინვა;
4. გენმოდირეციურული მცენარეების გამოყენებამ შეიძლება მოგვცეს საშუალება ნაკლებად დავამუშაოთ მინდვრები შხამქიმიკატებით. მაგ: სიმინდში შეყვანილი მიწის ბაქტერიის *Bacillus Thuringiensis* გენი (ბუნებრივი პესტიციდი) –მოამარაგებს მცენარეს საკუთარი დაცვის უნარით და მათი შხამებიტ დამუშავება აღარ იქნება საჭირო;
5. პროდუქტები, რომლებიც შეიცავენ გენმოდირეციურულ ინგრედიენტებს, შეიძლება გახდნენ ჯანმრთელობისათვის სასარგებლო, თუ მათში

შეიყვანენ ვაქცინას სხვადასხვა დაავადებების საწინააღმდეგოდ. მაგალითად, უკვე შექმნილია სალათა, რომელიც გამოიმუშავებს ჰეპატიტი B-ს საწინააღმდეგო ვაქცინას, ასევე ანალგინის შემცველი ბანანი.

უკვე საყოველთაოდ ცვობილია, რომ ვერცერთმა აგროეკოლოგიურმა რევოლუციამ ვერ მოახერხა მსოფლიო შიმშილის პრობლემის გადაჭრა, ვინაიდან შიმშილი არის სოციალური და პოლიტიკური პრობლემა და არა საკვების წარმოების ტექნოლოგიის პრობლემა. დღეისათვის მსოფლიოში საკმარისზე მეტი საკვები იწარმოება, პრობლემა მის განაწილებაში და მასზე ხელმისაწვდომობაში მდგომარეობს. გენეტიკურმა ინჟინერიამ შესაძლოა პირიქით, უფრო გააძლიეროს მსოფლიო შიმშილი, რამეთუ ხელს უწყობს მონოკულტურების წარმოებას და იწვევს ფერმერების მეტად დამოკიდებულებას მულტინაციონალურ კომპანიებზე, რომლებიც პატენტირებული მცენარეების მოყვანისათვის საფასურის გადახდას ითხოვენ. ასევე დიდ ილუზიას წარმოადგენს მტკიცება მცენარეებში ვიტამინებისა და სხვა სასარგებლო ნივთიერებების შემცველობის გაზრდის შესახებ. ამის ნათელი დადასტურებაა ვიტამინ A-ს გაზრდილი რაოდენობით შემცველი ე.წ. „ოქროს ბრინჯი“, რომელიც შეთავაზებულ იქნა მესამე სამყაროს ქვეყნებისათვის იქ არსებული A ვიტამინის ნაკლებობის აღმოსაფხვრელად. იგი მოდიფიცირებულია იმგვარად, რომ გამოიმუშავებს პროვიტამინ A-ს, მაგრამ აქ არის ერთი დიდი პრობლემა: იმისათვის, რომ ვიტამინ A-ს აუცილებელი დღიური ნორმა მიიღოს, ზრდასრულმა ადამიანმა დღეში 9 კგ ბრინჯი უნდა მიიღოს, რაც ფაქტიურად შეუძლებელია, მაშინ როცა ორი ცალი სტაფილო ადვილად გადაჭრის ამ პრობლემას, ხოლო „ოქროს ბრინჯის“ რეალური დანიშნულებაა ბრინჯის მწარმოებელი გლეხები და ფერმერები მოაქციოს მულტინაციონალური კორპორაციების კონტროლის ქვეშ და აიძულოს ისინი წილი ანუ საკომისიო უხადონ „ოქროს ბრინჯის“ გამომგონებელ და მასზე პატენტის მფლობელ კომპანიას.

გენური ინჟინერია სულაც არ ამცირებს ქიმიკატების გამოყენებას. ამის მაგალითია მავნე მწერებისადმი მდგრადი მცენარეები. ეს კულტურები შეიცავენ ბაქტერიის გენს, რომელიც იწვევს Bt ტოქსინის გამოიმუშავებას. ამის წყალობით მცენარის ყველა ქსოვილში ხდება Bt ტოქსინის წარმოშობა და თუ მავნე მწერი შეჭამს ფოთოლს ან სხვა ნაწილს, მაშინვე დაიღუპება. თითქოსდა ხსნაა ნაპოვნი და შხამ-ქიმიკატი საჭირო აღარაა, მაგრამ მავნებელს ძალიან მალე უვითარდება შემგუებლობა ამ ტოქსიკანტის მიმართ და შედეგად, ფერმერს უფრო მეტი ქიმიკატის გამოყენება უხდება. ანალოგიური მდგომარეობაა პესტიციდებისა და პესტიციდებისადმი მდგრადი კულტურების მხრივაც. ამ მცენარეებს ანიჭებენ რომელიმე ქიმიკატისადმი მდგრადობას, რაც მას საშუალებას მისცემს გაუძლოს აღნიშნული კიმიქატის ისეთ დოზებს, რომლებიც დამღუპველია სხვებისათვის. შედეგად მინდორი თავისუფლდება ზედმეტი მცენარეებისაგან. მაგრამ სწორედ აქ იმალება ფარული საშიშროება. ეს კულტურები მდგრადია მხოლოდ მისი გამომგონებელი კომპანიის ქიმიკატებისადმი და ყველა დანარჩენი ქიმიკატი მასაც ისევე ვნებს, როგორც სარეველებს. ფერმერი თესავს რა კომპანია „მონსანტოს“ მიერ შემოთავაზებულ პესტიციდებისადმი მდგრად სოიოს, იძულებულია შემდგომში მხოლოდ მისგან შეიძინოს მისივე წარმოების ქიმიკატი, როგორც ვხედავთ, ამ შემთხვევაშიც, გენური ინჟინერია მულტინაციონალური კომპანიების ინტერესებს ემსახურება. აღსანიშნავია გენმოდფიცირებული კულტურების ერთი საინტერესო თვისებაც, იმისათვის, რომ გლეხებმა ვერ შეძლონ მათი თესლის მომავალი წლისათვის შენახვა, მათში ჩადებულია სპეციალური ტექნოლოგია, რომელიც იწვევს თესლის სტერილობას. თუ გლეხი მაინც

შეინახავს თესლს და დათესავს მეორე წელს, იგი ვერაფერს ვერ მიიღებს, თესლი არ აღმოცენდება. როგორც ჩანს გენური ინჟინერია და მისი მეთოდებით გამოყვანილი მცენარეები სულაც არ ემსახურება მსოფლიოში შიმშილის დაძლევას ან ეკოლოგიური პრობლემების მოგვარებას, არამედ მიზნად ისახავს მსოფლიოს სოფლის მეურნეობა და საკვების წარმოება მოაქციოს რამოდენიმე მულტინაციონალური კომპანიის ხელში და ფერმერი დაუქვემდებაროს მათ კონტროლს. მართლაც გენური ინჟინერია არის კორპორაციული ტექნოლოგია; სოფლის მეურნეობაში გენური ინჟინერიის განვითარების მთავარი მოქმედი გმირები არიან რამოდენიმე ტრანსნაციონალური კორპორაცია. ისინი აკონტროლებენ მსოფლიოში აგროქიმიკატების, სათესლე მასალის, კვების პროდუქტების, საკვები დანამატებისა და სამკურნალო საშუალებების წარმოების მნიშვნელოვან ნაწილს. ეს კომპანიებია: **მონსანტო, სინჯენტა, ბაიერი.**



სურათი 57. მულტიკორპორაციული ფირმები

მათი კონტროლის ქვეშ იმყოფება პესტიციდების მსოფლიო ბაზრის თითქმის ორი მესამედი, მარცვლეულის კომერციული ბაზრის მეოთხედი და გენმოდდიფიცირებული ხორბლის ბაზრის პრაქტიკულად 100%. გენმოდდიფიცირებული მცენარეების 98% მოჰყავთ სამ ქვეყანაში: აშშ, კანადა და არგენტინა. ძირითადად დომინირებს ორი თვისება: მთელი გენმოდდიფიცირებული მცენარეების 70%-ზე მეტი არის ჰერბიციდებისადმი მდგრადი კულტურები და 20%-ზე მეტი მწერებისადმი მდგრადი Bt- კულტურები. ყველა აღწერილი ტექნოლოგია ემსახურება ერთ მიზანს: აღნიშნული კომპანიების გავლენისა და კონტროლის ქვეშ მოაქციოს მსოფლიოს სოფლის მეურნეობა და საკვების წარმოება, რასაც კორპორაციები, პირველ რიგში, თავიანთი ქმნილებების დაპატენტებით ახერხებენ. გამ-მცენარეები არაა იაფი, ხარისხიანი და არავითარ სარგებელს არ სთავაზობენ მომხმარებელს. ამას დღეისათვის უკვე თვით ბიოტექნოლოგიური ინდუსტრიის ზოგიერთი წარმომადგენელიც აღიარებს. მიუხედავად 30 წლის განმავლობაში კვლევებზე საზოგადოებრივი სახსრების ხარჯვისა ინდუსტრიამ ჯერჯერობით მხოლოდ ორი გამ-ს ხაზი შექმნა შეძლო: ჰერბიციდებისადმი მდგრადი და მწერებისადმი მდგრადი კულტურები. დღეისათვის ყველაზე ფართოდ

კულტივირებულმა გმ-მა მცენარემ, მონსანტოს რაუნდაპ-რიდი სოიომ გამოიწვია ჰერბიციდების მოხმარების ზრდა. აშშ-ში ჩატარებული დამოუკიდებელი კვლევები უჩვენებს, რომ 1996 წლიდან გმ-მცენარეებმა, სოიომ და ბამბამ, მიგვიყვანა ჰერბიციდების მოხმარების 55მლნ კგ-მდე გაზრდამდე. გმ-სოიოს ინტენსიურმა კულტივაციამ სამხრეთ ამერიკაში გამოიწვია ტყეების განადგურების პროცესის გაძლიერება, ასევე მიზეზი გახდა ნიადაგის ნაყოფიერების შემცირებისა და ეროზიის გაძლიერების. მიუხედავად იმისა, რომ ყველა გმ-მცენარე განსაზღვრულია ფურაჟის(ცხოველთა საკვების) წარმოებისათვის, თავად ფურაჟის ინდუსტრიას არანაირი სარგებელი არ უნახავს გენეტიკური მოდიფიცირებისაგან. 2005 წლის ნოემბერში ევროპის საფურაჟე ინდუსტრიამ-FEFAC, რომელიც წარმოადგენს ევროპაში ფურაჟის წარმოებისათვის სოიოს ძირითად იმპორტიორს, განაცხადა, რომ მას არ გააჩნია რაიმე პირდაპირი სარგებელი მათ მიერ შექმნილ პროდუქტში ჰერბიციდებისადმი მდგრადი გენების არსებობიდან. აქედან გამომდინარე, ინდუსტრიას არ სურს გადაიხადოს დამატებითი გადასახადი ამ ტექნოლოგიის გამოყენებისათვის.

12.2. გენეტიკურად მოდიფიცირებული ორგანიზმები და გენმოდიფიცირებული პროდუქტი

დღეს ძნელია ისეთი ადამიანის მონახვა, ვისაც ერთხელ მაინც არ სმენია ტერმინი „გენეტიკურად მოდიფიცირებული“ და „ტრანსგენური“ ორგანიზმი. თუმცა, ცოტამ თუ იცის, რას წარმოადგენს ეს ორგანიზმები, როგორ ხდება მათი მიღება და რა დადებითი და უარყოფითი შედეგებს იწვევს ასეთი ორგანიზმების გამოყვანა და გამოყენება.

ტრანსგენური (გენეტიკურად მოდიფიცირებული) - ტერმინი გამოიყენება მცენარეთა და ცხოველთა აღსანიშნავად, რომელთა გენომი (ერთ უჯრედში არსებული გენების სრული ნაკრები, რომელიც ატარებს ამ ორგანიზმის ყველა მემკვიდრულ ნიშან-თვისებას), ლაბორატორიულად არის შეცვლილი - მათში გადანერგილია და ეფექტურად მოქმედებს გენი, ან გენები სხვა სახეობის მცენარის ან ცხოველის ორგანიზმიდან. ბუნებაში ასეთი სახით გენეტიკური მასალის ცვლილებები არ ხდება. გენების შესაცვლელად გამოყენებულ ტექნოლოგიას ხშირად „თანამედროვე ბიოტექნოლოგიას“, „გენურ ტექნოლოგიას“, ან „გენურ ინჟინერიას“ უწოდებენ. ეს ტექნოლოგია გარკვეული გენების ერთი ორგანიზმიდან მეორეში გადანერგვის საშუალებას იძლევა. მათ შორის, არამონათესავე სახეობებშიც. გენური ტექნოლოგიის მეთოდები გამოიყენება საკვები კულტურების გენეტიკურად მოდიფიცირებული სორტების მისაღებად, იმ მიზნით, რომ მცენარემ (ან ცხოველმა), მიიღოს ადამიანისათვის მომგებიანი თვისებები: ვირუსების, ჰერბიციდების, დაავადებების და მავნებლების მიმართ მდგრადობა, გაზრდილი, ზოგჯერ წელიწადში ორი ან მეტი მოსავალი (ბუნებრივ ანალოგებთან შედარებით), მათთვის უჩვეულო გარემოში ადაპტაციის უნარი (ყინვაგამძლეობა, გვალვაგამძლეობა) და სხვ.

გენეტიკურად შეცვლილი (გენმოდიფიცირებული, ტრანსგენური) პროდუქტები -ეწოდება გენმოდიფიცირებულ მცენარეებს და ცხოველებს, რომლებიც გამოიყენება საკვებად, ან საკვებ პროდუქტებს, რომელთა დასამზადებლად გამოიყენება გენმოდიფიცირებული მცენარეები, ცხოველები და ბაქტერიები. გენმოდიფიცირებულ პროდუქტებს იღებენ ე.წ. „სამიზნე გენების“ გადატანით სხვა ორგანიზმის გენომში. ეს კეთდება იმისათვის, რომ მცენარემ შეიძინოს ახალი თვისებები. ისეთები, როგორიცაა ყინვების მიმართ მდგრადობის გაზრდა, ან კვებითი თვისებების გაუმჯობესება. ახალი თვისებების მქონე ჯიშების გამოყვანა ხდება

ჩვეულებრივი სელექციის გზით, მაგრამ სელექციას ესაჭიროება დიდი დრო და არ არის ასეთი ეფექტური. გენების გადანერგვა შესაძლებელია უკვე არა ერთი მცენარიდან მეორეში, არამედ ცხოველური ორგანიზმებიდან მცენარეულშიც. ამის მაგალითია გენმოდულიფიცირებული სიმინდი, რომლის გენომშიც შეყვანილია *Bacillus thuringiensis* - ბაქტერია, რომელიც შეიცავს პესტიციდების მასინთეზებელ გენს, რის გამოც სიმინდში გროვდება პესტიციდები და მცენარე თითონ იცავს თავს მავნებლებისაგან. პომიდორი და მარწყვი რომ გახდეს ყინვაგამძლე, მათში გადააქვთ ჩრდილოეთ ნახევარსფეროს კამბალას გენები, სიმინდი რომ არ დაზიანდეს მავნებლებით, მასში შეყავთ გველის შხამის აქტიური გენი. ხორბლის გვალვაგამძლე სორტის მისაღებად გამოიყენება მორიელის გენი. დღეისათვის მიღებულია მრავალი კულტურული მცენარის გენმოდულიფიცირებული სორტი: ვაშლი, ქლიავი, ყურძენი, კომბოსტო, პომიდორი, კარტოფილი, ბადრიჯანი, კიტრი, სიმინდი, სოიო, ბრინჯი, ხორბალი, ჭვავი და სხვა. გენმოდულიფიცირებული მცენარეებისგან მიღებულ პროდუქტებს შესაძლოა ქონდეს უკეთესი გემური თვისებები, შესახედად მიმზიდველია და ინახება დიდი ხნით.

ერთმანეთისგან უნდა გავმიჯნოთ გენმოდულიფიცირებული და მოდიფიცირებული პროდუქტები. მაგ.: მოდიფიცირებული სახამებელი, რომელიც კვებით წარმოებაში გამოიყენება პროდუქტის გემური თვისებების გასაუმჯობესებლად, მიიღება ფიზიკური (ტემპერატურა, წნევა, რადიაცია, ტენიანობა), ან ქიმიური მეთოდებით (ამ შემთხვევაში გამოიყენება ქიმიური რეაგენტები, რომელთა ხმარება კვებითი დანამატების სახით ნებადართულია ჯანდაცვის სამინისტროს მიერ) და არანაირ კავშირში არ არის გენმოდულიფიცირებულ პროდუქტებთან.

12.3. ტრანსგენური პროდუქტების მიღების მეთოდები

გენმოდულიფიცირებული მცენარეების შექმნა დღეისათვის მეცნიერებისათვის არ წარმოადგენს რთულ ამოცანას. გენეტიკურად მოდიფიცირებული მცენარეების შექმნა რამდენიმე ეტაპს მოიცავს. უნდა გამოიყოს საჭირო გენები ცხოველური, მცენარეული, ან ბაქტერიული უჯრედებიდან და ეს გენები გადატანილი იქნას სხვა მცენარის დნმ-ში. პროცესი საკმაოდ რთულია. განსაკუთრებით საყურადღებოა გენების გადატანის მექანიზმები, რომლებიც ჯერჯერობით სრულყოფილი არ არის და ვერ იძლევა ორგანიზმების უსაფრთხოების და გენმოდულიფიცირებული მცენარეების უვნებლობის გარანტიას. საქმე იმაში მდგომარეობს, რომ უცხო გენების გადატანა ცხოველური ან ბაქტერიული უჯრედებიდან მცენარის უჯრედებში ხდება ვირუსების, ტრანსპოზონების ან პლაზმიდების საშუალებით, რომელთაც აქვთ უნარი უჯრედების შიგნით არსებული ორგანული რესურსები გამოიყენონ საკუთარი დნმ-ის გასამრავლებლად, ან ჩაეკერონ უჯრედის გენომში და გამოიწვიონ ქრომოსომების სტრუქტურული ცვლილებები.

ზოგიერთი მეცნიერი გენების გადატანას ერთი ორგანიზმიდან მეორეში განიხილავს, როგორც დაჩქარებული სელექცია. მაგრამ მათ შორის არის მკვეთრი განსხვავება. სელექციის დროს ხდება ახალი ჰიბრიდების მიღება მხოლოდ მონათესავე ორგანიზმების შეჯვარების გზით. მაგ.: კარტოფილის ახალი ჯიშების მიღება, არსებული ნიშან-თვისებების გაძლიერების მიზნით, ხდება უკვე არსებული ჯიშების შეჯვარებით. მაგრამ კარტოფილის და ვაშლის, ან პომიდვრის და თევზის ჰიბრიდების მიღება შეუძლებელია. ბუნებაში

შეჯვარება მცენარეებისა და ცხოველების სხვადასხვა სახეობებს შორის, მით უმეტეს სხვადასხვა კლასებს შორის, ძალიან იშვიათი გამონაკლისების გარდა, არ ხდება. თუ ხდება, შთამომავლობა გამოდის სტერილური, მაგ.: ჯორი, - ცხენისა და ვირის შეჯვარებით, ან ლომის და ვეფხვის, როჭოს და ხოხბის ჰიბრიდი და სხვ. სელექციის დროს გამოყვანილი ჰიბრიდები მრავლდებიან, მაშინ, როდესაც ტრანსგენური ორგანიზმები მოკლებული არიან გამრავლების უნარს, არიან სტერილურები.

არსებობს რამდენიმე მეთოდი, რომლის მიხედვითაც ხდება მცენარის გენომში უცხო დნმ-ის გადანერგვა.

მეთოდი 1.

გენების გადატანა მცენარის უჯრედებში ხდება ბაქტერიული უჯრედების, პლაზმიდების, ან ვირუსების დახმარებით. რომელიც დღეს ფართოდ გამოიყენება გენურ ინჟინერიაში. ამ ორგანიზმებს აქვთ უნარი შეიტანონ თავისი დნმ მცენარის უჯრედში. ჯერ ახდენენ საჭირო გენის ჩასმას ბაქტერიის, პლაზმიდის ან ვირუსის დნმ-ში და შემდეგ ამ ასნებოვნებენ მცენარეს. ამის შემდეგ მცენარის ინფიცირებული უჯრედები იძენს საჭირო თვისებებს. დღეისათვის ასეთი ინფიცირებული მცენარის თითოეული უჯრედიდან მთლიანი მცენარის გაზრდა უკვე პრობლემას არ წარმოადგენს.

მეთოდი 2.

მცენარის უჯრედებს ამუშავებენ სპეციალური რეაგენტებით, რომელიც შლის სქელ უჯრედულ კედელს. ამის შემდეგ უჯრედებს ათავსებენ ხსნარში, რომელიც შეიცავს გადასანერგ დნმ-სა და ფერმენტებს. ეს ფერმენტები ხელს უწყობს დნმ-ის შეღწევას მცენარის უჯრედებში. ამის შემდეგ, ისევე როგორც პირველ შემთხვევაში, ერთი უჯრედიდან ზრდიან მთლიან მცენარეს.

მეთოდი 3.

ბიობალისტიკური ტყვია - მცენარის უჯრედის „დაცხრილვა“ ოქროს ან ვოლფრამის „ტყვიებით“ - მიკრონაწილაკებით, რომლებზეც უჯრედში გადასანერგი „საჭირო“ გენებია მიმაგრებული. ამ დროს უჯრედს ზუსტად განსაზღვრული გენეტიკური მასალა გადაეცემა და მცენარე ასეთი გზით იძენს ახალ თვისებებს, ამასთან ეს ტყვიები მიკროსკოპული ზომების გამო მცენარის ნორმალურ განვითარებას ხელს არ უშლის. თუმცა იმის განსაზღვრა, გენომის რომელ უბანში რა ოდენობით გენები ჩაეკერება, ამ მეთოდის დროს შეუძლებელია. ზოგჯერ უჯრედის მემბრანაზე აკეთებენ მიკროხვრელებს დიდი წნევის მოკლე იმპულსებით და ამ ხვრელებიდან შპრიცით მიკროსკოპის ქვეშ შეყავთ უჯრედში დნმ-ის ფრაგმენტები.

ყველა ცოცხალ ორგანიზმს გააჩნია მისთვის დამახასიათებელი უნიკალური გენების ნაკრები (გენომი), რომელშიც ჩაწერილია ამ ორგანიზმის თანდაყოლილი ნიშან-თვისებები (მემკვიდრეობა): ფოთლების ფორმა, ფრთების ფერი, თათების რიცხვი, ნაყოფის ზომა და ა.შ. ეს ინფორმაცია ჩაწერილია მემკვიდრეობის სახით სპეციალურ მოლეკულებში - ნუკლეოტიდებში, როგორც სიტყვაში ასოთა განსაზღვრული თანმიმდევრობა. ეს უცნაურად შეიძლება მოგვეჩვენოს, მაგრამ თუ გავიხსენებთ მორზეს ანბანს, აქ მხოლოდ ორი სიმბოლოა - ტირე და წერტილი. მაგრამ ამ ორი სიმბოლოს მეშვეობით, მათი სხვადასხვა განსაზღვრული კომბინაციებით, ნებისმიერი ტიპის ინფორმაციის გადაცემა შესაძლებელია. სწორედ მორზეს ანბანის მსგავსად, ნებისმიერ ორგანიზმს მისთვის სპეციფიკური გენები - ნუკლეოტიდური თანმიმდევრობები გააჩნია, რომელიც ყველა ცოცხალი ორგანიზმისათვის მოლეკულურ დონეზე შემადგენლობით მსგავსია, განსხვავდება მხოლოდ ამ მოლეკულების

თანმიმდევრული განლაგებები. თუ უჯრედში რაიმე გზით ხვდება უცხო გენი, ამ უჯრედის გენეტიკური აპარატი შიფრავს ახალ ინფორმაციას და იწყებს მისთვის ახალი, აქამდე უცნობი ცილის სინთეზს. მაგ.: როდესაც გრიპის ვირუსი შეჭრება ადამიანის უჯრედში, უჯრედი იწყებს ვირუსული ცილების ინფორმაციის გამიფვრას და სინთეზს, გამომუშავდება ფერმენტი ნეირამინიდაზა, რომელიც იწვევს გულისრევის შეგრძნებას და თავის ტკივილს. უჯრედების ამ უნარის აღმოჩენის შემდეგ, მეცნიერებს გაუჩნდათ იდეა, შეექმნათ ახალი გენეტიკური კონსტრუქციები: გადაენერგათ ერთი ორგანიზმის გენები სხვა ორგანიზმის გენომში. ამ მიზნით, ჩვეულებრივ, გამოიყენება ბუნებრივი ტრანსპორტიორები - ვირუსები და ბაქტერიული პლაზმიდები. პლაზმიდა არის დნმ-ის მცირე ზომის რგოლური მოლეკულა, რომელიც ბაქტერიულ უჯრედში მისი ძირითადი გენომისგან დამოუკიდებლად არსებობს. მათ აქვთ უნარი შეაღწიონ ერთი უჯრედიდან მეორეში და გადაიტანონ თავისი გენეტიკური ინფორმაცია. სწორედ ამ უნარის გამო, პლაზმიდები გახდა გენური ინჟინერიისათვის საყვარელი ობიექტი.

მცენარის გენეტიკურ აპარატში უცხო გენების ჩასმის ყველაზე გავრცელებული მეთოდია Ti - პლაზმიდების გადატანა უჯრედში. ეს პლაზმიდები გამოიყოფა ნიადაგში მცხოვრები მცენარის სიმსივნის გამომწვევი ბაქტერიის *Agrobacterium tumefaciens* უჯრედებიდან. ამ ბაქტერიას აქვს უნარი დაინფიცირებული უჯრედის ქრომოსომაში ჩააწებოს თავისი დნმ-ის ნაწილი. უჯრედში შეყვანილი Ti - პლაზმი და აიძულებს მცენარულ უჯრედს დაასინთეზოს ზრდის ჰორმონები, ამის შედეგად უჯრედები უკონტროლოდ იწყებენ გაყოფას და წარმოიქმნება ფაშარი სიმსივნური გალები, რომელშიც გროვდება მთელი რიგი ნივთიერებები, იქმნება ამ ბაქტერიისათვის სპეციფიკური საკვები არე და ბაქტერია იწყებს გამრავლებას. სიმსივნეების წარმოქმნა ხელს უშლის მცენარის უჯრედების სპეციალიზაციას. მაშინ, როდესაც, გენმოდულირებული უჯრედიდან უნდა გაიზარდოს მთლიანი მცენარე. ამ ბაქტერიის მთლიანი გენები რომ დარჩეს გადასანერგ პლაზმიდაში, ტრანსგენური მცენარის უჯრედებში არსებული რესურსები დაიხარჯება არასაჭირო ნივთიერებების სინთეზზე და ვერ დადგება სასურველი შედეგი.

გენური ინჟინერიისათვის სპეციალურად გამოყვანილია აგრობაქტერიის შტამი, რომელიც არ იწვევს სიმსივნის წარმოქმნას, მაგრამ შენარჩუნებული აქვს თავისი დნმ-ის მცენარის უჯრედში შეტანის უნარი. იმისათვის, რომ განსაზღვრონ ბაქტერიების რომელ უჯრედებში მოხდა ახალი გენების ჩაწებება, პლაზმიდაში „საჭირო“ გენებთან ერთად აწებებენ ანტიბიოტიკებისადმი მაღალი რეზისტენტობის მქონე გენს. ბაქტერიული უჯრედები ამ გზით პლაზმიდებიდან იძენს ანტიბიოტიკებისადმი მდგრადობას. ამის შემდეგ ბაქტერიულ კულტურას რწყავენ ანტიბიოტიკებით. ყველა უჯრედი კვდება, საჭირო პლაზმიდის „მიმღები“ უჯრედები კი მრავლდებიან. ამის შემდეგ ამ ბაქტერიებით ასნეზობენ მცენარის ნებისმიერი ნაწილიდან აღებულ უჯრედებს. აქაც თავს იჩენს ანტიბიოტიკებისადმი მგრძობელობა. გადარჩება მცენარის მხოლოდ ის უჯრედები, რომლებიც აგრობაქტერიის პლაზმიდადან იღებენ მდგრადობას. ეს იმას ნიშნავს, რომ უჯრედმა შეიძინა საჭირო გენები. თუმცა ეს მეთოდი არ გამოდგება ყველა მცენარისათვის. მაგ.: აგრობაქტერია ვერ ასენიანებს ისეთ საკვებ მცენარულ კულტურებს, როგორცაა ბრინჯი, ხორბალი, სიმინდი და სხვ. ამიტომ ამ მცენარეთა გენმოდულირებისათვის იყენებენ ქიმიური რეაგენტებით დამუშავების, ან ბიოხალისტიკური ტყვიების მეთოდებს. ყველაზე ხშირად ქიმიურ რეაგენტად, მცენარის უჯრედის კედლის დაშლის მიზნით, გამოიყენება

პოლიეთილენგლიკოლი. Ti - პლაზმიდები განსაკუთრებით იმით არის საინტერესო, რომ ისინი მცენარის უჯრედებში საკუთარი გენების შეტანასთან ერთად, ახდენენ ამ გენების ჩაწებებას უჯრედის გენომში.

ვირუსები და პლაზმიდები თითქმის არასოდეს არ გამოიყენება ბიოტექნოლოგიებში ბუნებრივი სახით. უჯრედში გადანერგვამდე ხდება ყველა ზედმეტი მონაკვეთის მოჭრა და რჩება მხოლოდ საჭირო ინფორმაციის გადამტანი გენები. გენების გადატანის ასეთი ხელოვნური კონსტრუქცია ბიოტექნოლოგიაში იწოდება ვექტორებად.

სათქმელად იოლი „გენის აღება და სხვა უჯრედში გადანერგვა“, რთული პროცესია. ტრანსგენური ორგანიზმის შექმნის პირველი ეტაპია - „საჭირო“ გენის განსაზღვრა, ამ გენის ამოჭრა, სხვა უჯრედში გადატანა და იმ უჯრედის ქრომოსომაში ჩასმა. მაგ.: თუ გვინდა უჯრედში გადავწეროთ ამინომჟავა ტრიფტოფანის მასინთეზებელი გენი, თავდაპირველად, უნდა გამოვყოთ სუფთა სახით ფერმენტი, რომელიც ასინთეზებს ამ ამინომჟავას. განვსაზღვროთ ფერმენტის ამინომჟავური თანმიმდევრობა, რომლის მიხედვითაც „განვსაზღვრავთ“ ნუკლეოტიდების თანმიმდევრობას შესაბამის გენში და ამ გენის მონახვა.

ახლა უნდა მოხდეს მისი ამოჭრა. სწორედ აქედან იწყება გენური ინჟინერია. საჭირო გენის ამოსაჭრელად მაკრატლის ფუნქციას ასრულებს რესტრიქტაზები, რომლებიც ზუსტად კვეთენ დნმ-ის მონიშნულ მონაკვეთებს. რესტრიქტაზები - ფერმენტები, რომლებიც ანაწევრებენ დნმ-ის მოლეკულას ცალკეულ ფრაგმენტებად - გენებად, გამოყვეს ჯერ კიდევ მეოთხედი საუკუნის წინ. დნმ-ის მოკვეთილ ფრაგმენტებს აქვს წებოვანი (შეწებების უნარის მქონე) ბოლოები, რაც იძლევა საშუალებას ამ მოკვეთილ ბოლოებზე მიეწებოს სხვა დნმ. ცნობილია 100-ზე მეტი რესტრიქტაზა, რომლებიც ჭრიან დნმ-ის ფრაგმენტებს. თუ ცნობილია არჩეული გენის ნუკლეოტიდური თანმიმდევრობა, შესაძლებელია რესტრიქტაზის შერჩევა, რომელიც მოჭრის საჭირო მონაკვეთს. თუ მოკვეთილ ფრაგმენტში მოხვდა დნმ-ის ზედმეტი ნუკლეოტიდები, მათი მოცილება ხდება ეგზონუკლეაზებით - ფერმენტებით, რომლებიც ჭრიან დნმ-ის ძაფების ბოლოებიდან თითო-თითო ნუკლეოტიდს. საჭირო გენი უკვე გამოყოფილია, ახლა უნდა მოხდეს მისი „შეფუთვა“ და კონვერტაცია უცხო უჯრედის შიგნით. გენების კონვერტაცია ხდება ასე: ვექტორს, რომელიც წარმოადგენს დნმ-ის რგოლურ მოლეკულას, რესტრიქტაზით ჭრიან საჭირო მონაკვეთში, მიუსადაგებენ არჩეული გენის ასლს, ფერმენტი ლიგაზა დნმ-ის და გენის მოკვეთილ ბოლოებს ერთმანეთს აწებებს და ვექტორი ისევე რგოლური ფორმის ხდება. ამის შემდეგ ვექტორი შეყავთ სამიზნე უჯრედში. თუ სამიზნეს წარმოადგენს ბაქტერია, არ არის საჭირო ვექტორის ჩაწებება ძირითად გენომში, რადგან პლაზმიდა-ვექტორის გენები ასეთი სახითაც იმოქმედებს ბაქტერიული უჯრედის შიგნით.

გენეტიკური ინფორმაციის ბუნებრივი გადამტანებისგან შექმნილი ვექტორები ერთდროულად რამდენიმე ამოცანას ასრულებენ. მხოლოდ საჭირო გენების გადატანა უჯრედში საკმარისი არ არის, უნდა მოხდეს ამ გენების ამოქმედებაც. ყველა ორგანიზმს აქვს რთული, მკაცრად განსაზღვრული გენების აქტივაციის რეგულირების სისტემა, რომელიც აკონტროლებს რომ მუშაობდეს მხოლოდ ის გენი, რომლის მოქმედების პროდუქტებიც ესაჭიროება უჯრედს მოცემულ მომენტში. სწორედ ამ სისტემის არსებობის გამო, გასათვალისწინებელია ფაქტი, რომ არასაჭირო გენების პროდუქტები უჯრედს არ ჭირდება. იმისათვის, რომ მოხდეს უჯრედში გადანერგილი უცხო გენების გაშიფრვა და ინფორმაციის გადაწერა, საჭიროა სხვა მექანიზმების ჩართვა, რომელმაც უნდა აიძულოს უჯრედი

შეჭრისთანავე დაიწყოს ახალი გენების გაშიფვრა, სხვა შემთხვევაში სასურველ შედეგს ვერ მივიღებთ. ყველა უჯრედის სტრუქტურული გენები აღჭურვილია პრომოტორებით - ეს არის დნმ-ის მონაკვეთი, რომელიც ფერმენტული სისტემებით უჯრედის მიერ აღიქმება როგორც სიგნალი - დაიწყოს გენების გაშიფვრა და გადაწერა. პრომოტორები გააჩნია Ti-პლაზმიდებსაც. ასეთი პრომოტორის მქონე ვექტორი არა მხოლოდ აწებებს საჭირო გენეტიკურ ინფორმაციას სამიზნე უჯრედის გენომში, არამედ აიძულებს ამ უჯრედს, დაუყოვნებლივ გადაწეროს ეს ინფორმაცია.

თუ სამიზნე ობიექტს წარმოადგენს მიკროორგანიზმი, ამოცანა დასრულებულია: შექმნილია ტრანსგენური უჯრედების პოპულაცია, რომლებსაც ახლა მხოლოდ გამრავლება ჭირდება. მცენარეებთან ცოტა რთულად არის საქმე: უჯრედული კულტურებიდან საჭიროა მთლიანი ორგანიზმის გაზრდა. თუმცა, ამის გაკეთება მემცენარეებმა დაიწყეს გაცილებით ადრე, ვიდრე გავითარდებოდა გენური ინჟინერია. ბოტანიკოსები უკვე დიდი ხანია ფლობენ ტექნიკას, როგორ გაზარდონ პრაქტიკულად ნებისმიერი ერთი უჯრედიდან მთლიანი მცენარე.

დღეისათვის დედამიწის მოსახლეობამ 7 მილიარდს მიაღწია. 50 წლის მანძილზე ეს რიცხვი გაორმაგდება. პლანეტის მოსახლეობის ზრდასთან ერთად იზრდება საკვებზე მოთხოვნა, მცირდება სასოფლო-სამეურნეო სავარგულების ფართობები. მცირე მიწიანობა ვერ აკმაყოფილებს მოსახლეობის მოთხოვნილებებს და საკვებით უზრუნველყოფა უფრო პრობლემატური ხდება. გაჩნდა შიმშილის საფრთხე და ამ საფრთხის თავიდან აცილების გზების მონახვის აუცილებლობა.

ამ პრობლემის მოგვარება შესაძლებელია სწორედ ტრანსგენური მცენარეების გამოყვანით, რომლებიც იძლევა გაცილებით უხვს მოსავალს და აქვთ საუკეთესო თვისებები მავნებლების და დაავადებების რეზისტენტულობის მიმართ. ტრანსგენური მცენარეების გამოყვანის მიზანი იყო მიეღოთ დაავადებების და მავნებლების მიმართ მაღალი მდგრადობის მქონე სასოფლო-სამეურნეო კულტურები. ამ მიმართულებით მუშაობს სელექციაც, მაგრამ მას ჭირდება გაცილებით მეტი დრო, მაშინ, როდესაც ტრანსგენური მცენარეების გამოყვანა ხდება ძალიან მოკლე დროში და წარმოიქმნება ისეთი თვისებების მქონე მცენარეები, რომელთა ანალოგები ბუნებაში არ არსებობს. ამის მკაფიო მაგალითია ტრანსგენური მეთოდით მიღებული მცენარეთა გვაღვაგამძლე ჯიშები.

შეიქმნა გენეტიკურად მოდიფიცირებული მცენარეების ხაზები - ხილი, ბოსტნეული, მარცვლეული და საწარმოო კულტურები და სხვ., რომელთაც აქვთ მავნებლებისა და სარეველებისაგან თავდაცვის უნარი, ამის გამო იზრდება ამ მცენარეთა მოსავლიანობა, ნედლეულის ხარისხი, რაც ამცირებს პროდუქციის თვითღირებულებას. ვირუსული, ბაქტერიული და სოკოვანი დაავადებების მიმართ მდგრადობა, ყინვებისა და გვალვების მიმართ გამძლეობა, ზრდის ამ კულტურების გავრცელების არეალს. მაშინ, როდესაც, მათივე ანალოგი ბუნებრივი კულტურები მსგავს პირობებში მოსავალს ვერ იძლევა (ვერ ასწრებს სიცივის გამო დამწიფებას, ან გვალვის გამო მთლიანად ნადგურდება).

გენეტიკურად მოდიფიცირებული მცენარეების გამოყვანა ხდება სხვადასხვა მიმართულებით:

- მიიღება სასოფლო-სამეურნეო კულტურების მაღალი მოსავლიანობის მქონე ხაზები, რაც გენმოდიფიცირებული ორგანიზმების წარმოების ერთერთი უმთავრესი ამოცანაა. დედამიწის მოსახლეობა იზრდება, მიწის სასოფლო-სამეურნეო სავარგულები კი

(ფართობები, რომლებიც გამოიყენება საკვები კულტურების მოსაყვანად), მცირდება. გენმოდირეცირებული მცენარეების გამოყვანა საშუალებას იძლევა სასოფლო-სამეურნეო სავარგულების გაზრდის გარეშე მნიშვნელოვნად გაიზარდოს სასოფლო კულტურების მოსავლიანობა. ასეთი მცენარეების მიღება იოლია, რადგან ჯდება გაცილებით იაფი.

- სასოფლო-სამეურნეო კულტურების სწრაფმოზარდი და რამდენიმე მოსავლიანი ხაზების მიღება. მაგ.: რუსეთში გავრცელებულია მარწყვის რემანტანტული ჯიშები, რომლებიც ორჯერ იძლევა მოსავალს. მიღებულია ვაშლის, მსხლის, ალუბლის, მარწყვის, სტაფილოს, ქრიზანტემის, მარცვლეული კულტურების, მზესუმზირის და სხვათა სწრაფმოზარდი ხაზები. მცენარეთა ზრდის დაჩქარება ხდება მათში ზრდის ჰორმონების მასინთეზებელი და მეტაბოლიზმის მარეგულირებელი გენების გადანერგვით.
- ნაყოფების გემური თვისებების გაუმჯობესება - ვაშლის, მსხლის, მარწყვის და სტაფილოს გემური თვისებების გასაუმჯობესებლად ამ მცენარეებში გადანერგეს ტროპიკული მცენარის *Thaumatococcus danielli*- ს ზეტკბილი ცილა ტაუმატინი II (შაქარზე 6 000 -ჯერ ტკბილი). ზოგიერთი ვაშლის და მსხლის კლონების ფოთლებში, აგრეთვე სტაფილოს და მარწყვის ფესვნაყოფებში (ფესურები, ტუბერები) მოხდა გემოს შეცვლა გადანერგილი გენის ექსპრესიის შედეგად.
- ტრანსგენური მცენარეების გამოყვანის ერთერთ ამოცანას წარმოადგენს თავდაცვის უნარის მქონე ხაზების გამოყვანა, რომლებიც მდგრადია მავნებლებისა და დაავადებების მიმართ (მაგ.: მიღებულია კარტოფილის ხაზი, რომლის ფოთლებიც ტოქსიკურია კოლორადოს ხოჭოსა და მისი მატლების მიმართ, ბამბა - მდგრადია მთელი რიგი მავნებლების მიმართ). ინსექტიციდები მავნებლებთან საბრძოლველად მთლად ეფექტური არ არის, რადგან ისინი ტოქსიკურია ადამიანისათვის და აქვს მეორე უარყოფითი მხარე - წვიმის დროს ირეცხება მცენარიდან. გენურმა ინჟინერიამ შესაძლებელი გახადა ინსექტიციდების მოხმარება შემცირებულიყო 40-60 % - ით. მწერების მიმართ მდგრადობის გაზრდის მიზნით საწარმოო კულტურებში შეყავთ ბაქტერიის *Bacillus thuringiensis* გენი, რომელიც გამოიმუშავებს ენდოტოქსინებს. ეს ტოქსინები სოფლის მეურნეობაში გამოიყენება როგორც ინსექტიციდები და ადამიანისთვის უვნებელია. დადგენილია, რომ გენმოდირეცირებული კულტურები, რომლებიც მუდმივად ასინთეზებენ ამ ტოქსინს, ესაჭიროებათ გაცილებით მცირე რაოდენობით ქიმიკატები, ვიდრე ბუნებრივ კულტურებს, განსაკუთრებით მაშინ, როდესაც მწერები მასობრივად არის მოდებული. მიმდინარეობს მუშაობა, რომ გაიზარდოს გენის ექსპრესია მხოლოდ სპეციფიკურ ქსოვილებში ისეთ ხეხილოვან კულტურებში, როგორცაა ვაშლი, მსხალი, ალუბალი და სხვ. ბაქტერიული და სოკოვანი ინფექციების მიმართ მდგრადობის გასაზრდელად ვაშლში, მსხალსა და სტაფილოში გადაიტანეს ბოლოკის მცენარეული დეფენზინები. ეს ანტიბიოტიკების მსგავსი ცილები ბუნებაში იცავს თესლებს აღმოცენების ფაზაში. მათი კლონირება მოახდინეს სასოფლო-სამეურნეო ბიოტექნოლოგიების ინსტიტუტში მოსკოვში (PACXH).
- შეიქმნას მცენარეთა ხაზები, რომელსაც ექნება ცხოველური ცილების სინთეზის უნარი (მაგ. ჩინეთში მიღებულია თამბაქო, რომელიც ასინთეზებს ადამიანის ლაქტოფერინს).
- სასოფლო-სამეურნეო კულტურების არახელსაყრელი კლიმატური პირობების მიმართ მდგრადი ხაზების მიღება. მაგ.: მიღებულია მცენარეთა გვალვაგამძლე ფორმები, რომელთა გენომებში ჩანერგილია მორიელის გენები. ყინვაგამძლეობის გასაზრდელად შექმნილია

მცენარეში არქტიკული თევზების ანტიფრიზული გენები. მიღებულია ამ გენების მქონე ტრანსგენური მარწყვი, ალუბალი, პომიდორი და სხვ.

- ტრანსგენურ ბოსტნეულს და ხილს აქვს მწიფობის ხანგრძლივი პერიოდი, ამიტომ დიდხანს არ ფუჭდება. ეს ხელსაყრელია პროდუქტების ტრანსპორტირებისათვის. მაგ.: შესაძლებელია დაიკრიფოს წითელი და არა მწვანე პომიდორები, რომელიც ტრანსპორტირებისას არ გადამწიფდება და დიდხანს არ დალპება.
- შენახვის ხანგრძლივი ვადების პრობლემა ეხება არა მხოლოდ უშუალოდ გენმოდირეცირებულ ორგანიზმებს, არამედ მათგან ნაწარმოებ კვების პროდუქტებსაც. მაგ.: რძისა და ხორცის პროდუქტებს, რომელთა კონსერვირებისათვის ფართოდ გამოიყენება გენმოდირეცირებული მცენარეები. ტრანსპორტირების დროს ხორცისა და რძის პროდუქტების თვისებებისა და ხარისხის შენარჩუნება პრაქტიკულად შეუძლებელია. მსგავსი პროდუქციის შენახვის ვადა სპეციალური პირობების დროს 6-72 საათია, მაშინ, როდესაც გენმოდირეცირებული პროდუქციის შენახვის ვადები იზრდება 6-12 თვემდე.
- მკვლევარები მუშაობენ სხვადასხვა მიმართულებით. გამოყვანილია ხე-მცენარეთა ხაზები(Poplar), რომელთაც აქვთ მძიმე მეტალებით დაბინძურებული ნიადაგების გაწმენდის უნარი.
- დღემდე არ არსებობს ვირუსული დაავადებების წინააღმდეგ ბრძოლის მეთოდები. ტრანსგენური მცენარეების გამოყვანით მიიღება ხაზები, რომლებიც რეზისტენტული არიან 10-მდე ვირუსული ინფექციის მიმართ. ვირუსების მიმართ მდგრადობის გაზრდის მიზნით მცენარის უჯრედებში შეყავთ სხვადასხვა დაავადების გამომწვევი ვირუსის გენები, რის შედეგადაც ამ უჯრედებიდან გაზრდილი მცენარე რეზისტენტული ხდება ვირუსული დაავადებების მიმართ.
- დეკორატიულ მემცენარეობაში შექმნილია ხაზები, რომელთაც შეცვლილი აქვთ მორფოლოგიური ნიშნები - *Agrobacterium rhizogenes* დესტრუქტორი გენის გადატანის შემდეგ ქრიზანთემაში მცენარეს განუვითარდა შეცვლილი ყვავილების მქონე უფრო კომპაქტური ყვავილედეები. დევისპირას (*Antirrhinum*) უკუქალკონ-სინთაზას გენის გადანერგვით ქრიზანთემაში მიღებულია განსხვავებული შეფერილობის ყვავილეები და სხვ.
- ცალკე გამოსაყოფია ფარმაცევტული დანიშნულების ტრანსგენური პროდუქტები. გენეტიკურად მოდიფიცირებული ბაქტერიები და მცენარეები ფართოდ გამოიყენება სხვადასხვა ტიპის სამკურნალო პრეპარატების დასამზადებლად (მაგ.: ინსულინი, ინტერფერონი და სხვ.).
- მეცნიერები მუშაობენ მსოფლიოს განვითარებადი ქვეყნებისათვის (მესამე მსოფლიოს ქვეყნებისათვის), ისეთი პომიდვრის და კარტოფილის გამოყვანაზე, რომლებშიც იქნება სამკურნალო პრეპარატები და ვაქცინები. ასეთი მცენარეების მიღება გაცილებით იაფია, გასაზრდელად იოლი, ვიდრე სამკურნალო პრეპარატების წარმოება და შენახვის სპეციალური პირობების დაცვა. B ჰეპატიტის საწინააღმდეგო ვაქცინა შეიძლება მივიღოთ გენმოდირეცირებულ პომიდორში. წარმოიდგინეთ, მაღაზიაში რომ შეხვალთ და მოითხოვთ - ნახევარი კილო კარტოფილი გრიპის საწინააღმდეგოდ და ნახევარი კილო პომიდორი ჰეპატიტის საწინააღმდეგოდ.

პირველად ტრანსგენური პროდუქტები მიიღეს ჯერ კიდევ 80-იანი წლების ბოლოს.

გენეტიკურად მოდიფიცირებული ორგანიზმების ინდრუსტრიას საფუძველი ჩაეყარა 1972 წელს. სტენფორდის (აშშ), უნივერსიტეტის მეცნიერმა, პოლ ბერგმა, ლაბორატორიულ

პირობებში გააერთიანა ორი სხვადასხვა ორგანიზმიდან გამოყოფილი გენები, რის შედეგადაც მიიღო ხელოვნური გზით მიღებული რეკომბინანტული დნმ, ჰიბრიდი, რომელიც ბუნებაში არ გვხვდება. საკუთარი ქმედებით შემოფოთებულმა, სხვა მეცნიერებთან ერთად გამოაქვეყნა სტატია ჟურნალში „Science“, სადაც მიუთითებდა, რომ აუცილებელი იყო გენმოდიფიცირებული ორგანიზმების შექმნისას ტექნოლოგიური უსაფრთხოების წესების შემოღება და მკაცრი კონტროლი.

გენური ინჟინერიით მცენარეთა მიღების საფუძველი გახდა 1977 წლის აღმოჩენა, როდესაც უკვე შესაძლებელი გახდა ნიადაგში მცხოვრები ბაქტერია *Agrobacterium tumefaciens* გამოეყენებინათ როგორც „იარაღი“, პოტენციურად სასარგებლო და საჭირო უცხო გენების სხვა მცენარეში გადასატანად.

1983 წელს მცენარეთა სელექციის ინსტიტუტში ქ. კიოლნში მიიღეს პირველი გენმოდიფიცირებული მცენარე.

1987 წელს შეიქმნა ვირუსული დაავადებების მიმართ რეზისტენტული პომიდორი.

1992 წელს ჩინეთში დაიწყო ტრანსგენური თამბაქოს წარმოება, რომლის პლანტაციებში ყველა მწერი მავნებელი განადგურდა შიმშილის გამო.

1993 წელს გენეტიკურად მოდიფიცირებული მცენარეების წარმოებამ მიიღო საკანონმდებლო ხასიათი.

1994 წელს აშშ გაყიდვაში გამოვიდა ყინვაგამძლე პომიდორი, რომელშიც ჩანერგილი იყო არქტიკული კამბალას გენი.

1996 წლიდან ტრანსგენური კულტურების ნათესი ფართობების წილი გაიზარდა 50-ჯერ და 2005 წელს შეადგინა 90 მლნ ჰა (საერთო ფართობის 17%). 2012 წლისთვის ეს მაჩვენებლები გაიზარდა და შეადგინა 171 მლნ. ჰა (საერთო ფართობის 32,3%).



სურათი 58. გენური ინჟინერიის შედეგი

დღეისათვის მსოფლიოს 32 ქვეყანაში გენეტიკურად მოდიფიცირებული ორგანიზმების წარმოება კანონით არის ნებადართული. სხვადასხვა ქვეყანაში ფართოდ გავრცელებულია 40 სახეობის მცენარის 320 ტრანსგენური ხაზი, რომლებიც აქტიურად იწარმოება სხვადასხვა ტიპის კვებითი თუ საყოფაცხოვრებო მიზნებისათვის. ეს რაც შეეხება ოფიციალურად დადასტურებულ მონაცემებს. მთელ რიგ ქვეყნებში, მაგ.: უკრაინაში, ბელორუსიაში და ა.შ.

მათ შორის საქართველოშიც, გენეტიკურად მოდიფიცირებული მცენარეების მოყვანა ოფიციალურად არ ხდება. არ იკრძალება სხვადასხვა სათესი მასალების შემოტანა, არ არსებობს მაკონტროლებელი ბერკეტები. ამდენად, ოფიციალური ინფორმაციის მოძიება, ხდება თუ არა გენმოდიფიცირებული მცენარეების წარმოება და თუ ხდება, რა მასშტაბებით, შეუძლებელია.

გენმოდიფიცირებული სორტების 59% -ს ჩანერგილი აქვს ჰერბიციდების წინააღმდეგ მდგრადობის გენი, 26 % - ფოთლის მავნებლების წინააღმდეგ მდგრადობის გენი.

წარმოების მიხედვით წამყვანი ადგილები უჭირავს სოიოს, სიმინდს, ბამბასა და რაპსს. მზოფლიო ბაზარზე არსებული სოიოს 60% უჭირავს გენმოდიფიცირებულ პროდუქციას, რომლის უდიდესი ნაწილი - 90% იწარმოება აშშ-ში.

ცხრილი №

მცენარეთა სახეობები, რომელთა გენეტიკურად მოდიფიცირებული ხაზები იწარმოება სხვადასხვა ქვეყანაში

1	სოიო	9	შაქრის ჭარხალი	17	მზესუმზირა	25	მიხაკი	33	გოგრა
2	სიმინდი	10	ბადრიჯანი	18	ვარდკაჭაჭა	26	მსხალი	34	ვარდი
3	რაპსი	11	სელი	19	პაპაია	27	ალუბალი	35	ყაბაყი
4	ბამბა	12	ნესვი	20	ზეთის პალმა	28	სტაფილო	36	პეტუნია
5	პომიდორი	13	ლობიო	21	ხორბალი	29	მარწყვი	37	ქრიზანთემა
6	კარტოფილი	14	ბარდა	22	მდელოს ნამიკრეფია (კოინდარი)	30	ჭარხალი	38	დევისპირა
7	ბრინჯი	15	ტკბილი წიწაკა	23	იონჯა	31	ქლიავი	39	ვერხვი
8	ტურნეპსი	16	თამბაქო	24	ვაშლი	32	ატამი	40	

ცხრილი №

ქვეყნები, სადაც ოფიციალურად ხდება გენეტიკურად მოდიფიცირებული მცენარეების მოყვანა

ქვეყანა	ფართობი მლნ. ჰა	წამყვანი გენმოდიფიცირებული კულტურები
აშშ	70	სიმინდი, სოიო, ბამბა, რაპსი, შაქრის ჭარხალი, პაპაია, იონჯა, ყაბაყი
არგენტინა	24	სოიო, სიმინდი, ბამბა
ბრაზილია	31	სოიო, ბამბა, სიმინდი
კანადა	11	სოიო, სიმინდი, რაპსი, შაქრის ჭარხალი
ინდოეთი	11	ბამბა
ჩინეთი	4	ბამბა, პაპაია, პომიდორი, პეტუნია, ტკბილი წიწაკა,

		ვერხვი,
პარაგვაი	3	სოიო
პაკისტანი	3	ბამბა
სამხრეთ აფრიკა	2,5	სოიო, სიმინდი, ბამბა
ურუგვაი	1,5	სოიო, სიმინდი
ბოლივია	0,9	სოიო
ავსტრალია	0,7	ბამბა, რაპსი
ფილიპინები	0,6	სიმინდი
ბურკინა-ფასო (დას. აფრიკა)	0,3	ბამბა
მიანმარის კავშირის რესპუბლიკა	0,3	ბამბა
მექსიკა	0,2	ბამბა, სოიო
კოლუმბია	< 0,5	ბამბა. მიხაკი
ჩეხეთის რესპუბლიკა	< 0,5	სიმინდი
საფრანგეთი	< 0,5	სიმინდი
ესპანეთი	0,1	სიმინდი
კოსტა რიკა	0,1	ბამბა, სოიო
კოლუმბია	0,1	ბამბა
სლოვაკეთი	< 0,1	სიმინდი
შვედეთი	< 0,1	პომიდორი
საბერძნეთი	< 0,1	სიმინდი, პომიდორი
პორტუგალია	< 0,1	სიმინდი
ჩილე	< 0,1	სოიო, სიმინდი, რაპსი
გონდურასი	< 0,1	სიმინდი
გერმანია	< 0,1	სიმინდი, პომიდორი
რუმინეთი	< 0,1	სიმინდი
პოლონეთი	< 0,1	სიმინდი
ეგვიპტე	< 0,1	სიმინდი

საქართველო ცოცხალი გენმოდირეტირებული ორგანიზმებისთვის დახურულ ტერიტორიად ცხადდება. ქვეყნის ტერიტორიაზე, მისი გარემოში ინტროდუქცია იკრძალება. ეს იმას ნიშნავს, რომ ცოცხალი გენმოდირეტირებული ორგანიზმებით შექმნილი თესლი საქართველოში თავისუფლად აღარ შემოვა, შემოსვლის შემთხვევაში კი, მისი ინტროდუქცია,

ანუ ნიადაგში შეტანა დახურულ სივრცეში მოხდება, რაც ლიცენზირებადი საქმიანობა იქნება.

ამ ყველაფერს „ცოცხალი გენმოდდიფიცირებული ორგანიზმების შესახებ“ კანონპროექტი ითვალისწინებს, რომელიც გარემოს დაცვისა და ბუნებრივი რესურსების სამინისტრომ მოამზადა და მთავრობამ პარლამენტს განსახილველად უკვე გადაუგზავნა. ამასთან, კანონპროექტი არ ითვალისწინებს გენმოდდიფიცირებული პროდუქციის საბაზრო ქსელში განთავსებასთან დაკავშირებულ საკითხებს და ამ მხრივ რაიმე ტიპის რეგულაციებს არ აწესებს. „ერთმანეთისგან უნდა გავმიჯნოთ გენმოდდიფიცირებული თესლი და გენმოდდიფიცირებული თესლისგან წარმოებული პროდუქცია, რომელიც შეიძლება შემოდის საქართველოში. ჩვენ მეორეს არ ვკრძალავთ და ამას ვერც ავკრძალავთ, მაგრამ საქართველო გამოცხადდება დახურულ ზონად ცოცხალი გემოდდიფიცირებული ორგანიზმების გამოყენებით შექნილი თესლებისთვის, ანუ გემოდდიფიცირებული სათესლე ნედლეული საქართველოში არ უნდა შემოვიდეს. სამეცნიერო წრეებში დღემდე მიდის დავა, ბჭობა სასარგებლოა, თუ უსარგებლოა ის და შეუძლია თუ არა ავნოს ადამიანის სიცოცხლესა და ჯანმრთელობას. ჩვენ არ გვინდა რისკის ქვეშ დავაყენოთ ჩვენი მოქალაქეების სიცოცხლე და ჯანმრთელობა. ამასთან, არა გვაქვს სასოფლო-სამეურნეო მიწების გიგანტური ფართობები, მაგრამ საქართველო ევროპის კონტინენტზე ფაქტიურად არის უკანასკნელი კუნძული ეკოლოგიურად სუფთა სოფლის მეურნეობის პროდუქციის წარმოების კუთხით. ჩვენი სოფელი ამ კუთხით განადგურებული და წამხდარი არ არის. შეიძლება უამრავი მაღალხარისხიანი ეკოლოგიურად სუფთა პროდუქციის წარმოება. ამით ვართ ჩვენ საინტერესო დანარჩენი მსოფლიოსთვის, ევროპისთვის და ამით უნდა შევიდეთ ჩვენ ევროპის სასურსათო ბაზარზე. ჩვენი სამარკო ნიშანია სუფთა თაფლი, სუფთა ბაღჩეული, ბოსტნეული, ხილი“, - განუცხადა „ინტერპრესნიუსს“ პარლამენტის გარემოს დაცვისა და ბუნებრივი რესურსების კომიტეტის ხელმძღვანელმა გიორგი ცაგარეიშვილმა. დეპუტატის ცნობით, საკითხი მთავრობამ დეტალურად შეისწავლა და საქართველოში გამოვლენილია მხოლოდ ორი კომპანია, რომელსაც ცოცხალი გემოდდიფიცირებული ორგანიზმები შემოაქვს, ან გასულია იმ კომპანიაზე, რომლებიც ამგვარ პროდუქციას აწარმოებენ. ცოცხალ გენმოდდიფიცირებულ ორგანიზმებთან დაკავშირებული საქმიანობა ადმინისტრაციული და სისხლის სამართლებრივი პასუხისმგებლობის საგანიც იქნება. „ცოცხალი გენმოდდიფიცირებული ორგანიზმების შესახებ“ კანონპროექტს თან ახლავს „ადმინისტრაციულ სამართალდარღვევათა კოდექსში“ და „სისხლის სამართლის კოდექსში“ შესატანი ცვლილებები, რომელიც ცოცხალი გენმოდდიფიცირებული ორგანიზმებით საქმიანობის წესების დარღვევაზე, მათი ტრანსპორტირების უსაფრთხოების პირობების დარღვევაზე და ასე შემდეგ, პასუხისმგებლობის დაწესებას ითვალისწინებს.

საკონტოლო კითხვები:

1. რა არის და რას გულისხმობს გენური ინჟინერია;
2. რომელი პროდუქტების სინთეზი შეიძლება გენური ინჟინერიით;
3. რა გავლენას ახდენს გენური ინჟინერიის მიღწევები ბუნებაში ეკოლონასწორობის შენარჩუნებაში;
4. რა მსგავსება-განსხვავებაა გენური ინჟინერიისა და სელექციის მეთოდებს შორის;
5. დაახასიათეთ გმო-ს ჯგუფები;
6. რას წარმოადგენს გენეტიკურად მოდიფიცირებული ორგანიზმები;
7. რა როლს ასრულებს გმო მსოფლიო შიმშილის პრობლემის გადაჭრაში;
8. ვის ინტერესებს ემსახურება გმოს წარმოება;
9. რა მდგომარეობაა საქართველოში გმო-სთან დაკავშირებით;

13.

ემულგატორები და მათი მნიშვნელობა საკვებ დანამატების გამოყენების სანიტარიული წესები და ნორმები;

ემულგატორი ნივთიერება, რომელიც ხელს უწყობს ემულსიის წარმოქმნას და აგრეთვე ადიდებს მის მდგომარეობას. ემულგატორებია: საპონი, ჟელატინი და მრავალი სხვა სინთეზური ნაერთები. ემულგატორი არის საკვები დანამატი. მათგან შექმნილი ემულსიის საშუალებით საკვები ხდება გემრიელი, დიდხანს შენახვადი, პლასტიკური. იმ უამრავი ემულგატორიდან, რომლებიც ამ მიზნებით გამოიყენება საკვები პროდუქტების დამზადებისას.

1953 წელს მოხერხებულობის თვალსაზრისით ევროპაში შემოიღეს საკვები დანამატების კლასიფიკაცია ფუნქციონალური ჯგუფების მიხედვით – საღებავები, კონსერვანტები, ემულგატორები და სხვა. თითოეულს მიანიჭეს თავისი უნიკალური ნომერი, რომელიც E ინდექსით იწყება, რაც ევროპას (Europe) აღნიშნავს.

ინდექსის შემდეგ მიწერილი სამნიშნა კოდი განსაზღვრავს კატეგორიას, რომელსაც დანამატი მიეკუთვნება:

E-100—199 — საღებავები

E-200—299 — კონსერვანტები

E-300—399 — დამყავების საწინააღმდეგო

E-400—599 — სტაბილიზატორები, ემულგატორები

E-600—699 — გემოს და არომატის გამამდიერებლები

E-900—999 — ქაფის წარმოქმნის საწინააღმდეგო და სხვა ნივთიერებები

საქართველოში აკრძალულია მხოლოდ ხუთი. ეს იმას ნიშნავს, რომ საქართველოში შემოტანილ თუ ადგილზე წარმოებულ პროდუქციაში არ უნდა იყოს გამოყენებული მხოლოდ ხუთი ემულგატორი: E-121, E-123, E-240, E-924 a და b.

ემულგატორები მეტად სახიფათოა ბავშვებისა და ასთმიაზედასათვის. იმის გასაგებად თუ რომელი საკვები რომელ ემულგატორს შეიცავს უნდა გადმოვაზრუნოთ საკვები მეორე მხარეს სადაც აწერია შემადგენლობა. განსაკუთრებით საშიშია საღებავი რეზინები, რადგან ის იწვევს სიმსივნეს. მისი დაღეჭვა შეიძლება ჭამის შემდეგ 3-4.

სიმსივნის გამომწვევ ემულგატორებად ყველა განვითარებულ ქვეყანაში ითვლება და შესაბამისად მკაცრად იკრძალება შემდეგი ემულგატორებით დამზადებული საკვები:

E-131, 142, 153; 211; 212; 213; 215; 216; 219; 230, 240; 249; 280; 281; 954.

ერთდროულად კუჭ-ნაწლავის დაავადებისა და ალერგიის გამომწვევი ემულგატორებია:

E-154; 338; 340; 341; 343; 450; 451; 452; 461; 462; 463; 465; 466; 629; 630; 631; 632; 633; 634; 635.

ერთდროულად კუჭ-ნაწლავის გამომწვევ და წნევის ამწევ ემულგატორებად ითვლება:

E-120; 250; 300; 450; 621.

განსაკუთრებით საშიში ემულგატორების სიაში შედის: E-510; 513; 527.

საეჭვო დასახელების დანამატების კლასიფიკაცია აქვს მინიჭებული შემდეგ ემულგატორებს: E-104; 122; 141; 150; 171; 173; 477.

კვების ტექნოლოგიებმა, ქიმიკოსებმა და ბიოლოგებმა ყველა ქვეყანაში მიაღწიეს იმას, რომ მათ ხელისუფლებებს მკაცრად აეკრძალათ ამ ემულგატორების გამოყენებით საკვების დამზადება ან მისი შემოტანა. ქართველმა კვების ტექნოლოგმა ემულგატორების ამ კლასიფიკაციის შესახებ საქართველოში სპეციალისტებმა დიდი ხანია იციან, მაგრამ ვერ აღწევნენ კანონმდებლობაში შესაბამისი ცვლილების შეტანას. ეს არ ხდება მხოლოდ საქართველოში. ბევრ განვითარებად სახელმწიფოს აიძულებენ, სწორედ, განვითარებული ქვეყნები ან იქ მოქმედი ბიზნესკლანები, რომ შემოიტანონ საკუთარ ქვეყნებში საშიში ემულგატორებით დამზადებული პროდუქცია, რომელიც ძალზე იაფი ჯდება, რადგან ამ ქიმიური დანამატების საშუალებით იღებენ ძეხვის ფერს, გაყინული პროდუქციის ვარგისიანობის ვადის გაზრდას, ფუმფულა პურსა და ნამცხვარს, გემრიელ, მაგრამ მომაკვდინებელ ყავასა და შოკოლადს –. ამით ხეირობენ როგორც იმპორტიორი, ასევე ექსპორტიორი ქვეყნები. უფრო სწორად, ადამიანთა ცალკეული ჯგუფები, რომლებიც ასეთი გზით მდიდრდებიან.

გარდა ზემოთ ჩამოთვლილი ემულგატორებისა საშიაშია ჯანმრთელობისათვის ან არ არის საშიში შემდეგი ემულგატორები:

უსაფრთხო: E100, E101, E132, E140, E160, E161, E163, E170, E174, E175, E236, E237, E238, E260, E262, E263, E270, E280, E281, E282, E300, E301, E302, E303, E304, E305, E306, E307, E308, E309, E322, E325, E326, E327, E331, E332, E333, E334, E335, E336, E337, E400, E401, E402, E403, E404, E406, E408, E410, E411, E413, E414, E420, E421, E422, E471, E472, E473, E474, E475, E480

ჯანმრთელობისთვის საშიში:

E102, E110, E120, E124, E127, E129, E155, E180, E201, E228, E233, E242, E270, E400, E401, E402, E403, E404, E501, E502, E503, E527, E620, E636, E637,

საეჭვო: E104, E122, E141, E150, E151, E153, E171, E173, E240, E241, E477

სიმსივნის გამომწვევი: E131, E142, E153, E210, E211, E212, E213, E214, E215, E216, E217, E219, E230, E239, E240, E249, E252, E280, E281, E282, E283, E330, E954,

ძალიან საშიში: E123, E510, E513,

აღიზიანებს ნაწლავს: E221, E222, E223, E224, E226, E343, E626, E627, E628, E629, E630, E631, E632, E633, E634, E635,

ალერგიის გამომწვევი: E105, E151, E160, E230, E231, E232, E233, E239, E310, E311, E312, E907, E951,

წნევის ამწევი დანამატები: E250, E251, E252, E254, E340,

აღიზიანებს საჭმლის მომნელებელ სისტემას: E338, E339, E340, E341, E407, E450, E451, E452, E461, E462, E463, E465, E466

ანადგურებს ვიტამინ B12-ს: E220

სისხლში ქოლესტერინის ამწევი: E320, E321;

ძალიან ძნელია დღეს მაღაზიაში პროდუქტის შემენისას ისეთ საკვებზე გააკეთო არჩევანი, რომლის შემადგენლობაში ავადსახსენებელი E საკვები დანამატი არ ერიოს. კონსერვანტები, საღებავები, ემულგატორები – ეს დანამატები რამდენიმე ათწლეულია კვების მრეწველობაში გამოიყენება და მათი მავნებლობის შესახებ ბევრჯერ გვსმენია, თუმცა არც თუ ისე ბევრმა იცის რა იმალევა რეალურად ამ იდუმალი E-ს მიღმა.

საკვები დანამატების გამოყენების ისტორია, რომელთა შორის არის რძის და ძმრის მჟავა, სამზარეულოს მარილი, ლიმონის მჟავა, სოდა, რამდენიმე ათწლეულს ითვლის.

განსაკუთრებული ყურადღება დანამატების გამოყენებას მე-20 საუკუნეში მიექცა, როცა კვების მრეწველობამ დიდი ტემპებით დაიწყო განვითარება და ჩვენთვის ნაცნობი პროდუქტების მრავალფეროვანი ასორტიმენტი გამოჩნდა მაღაზიის დახლებზე. მწარმოებლების წინაშე დადგა საკითხი, ისე შეენახათ პროდუქტი, რომ სხვადასხვა ქვეყნებში და შორ მანძილებზე ექსპორტის დროს პროდუქტს არც გემო, არც ხარისხი და არც მიმზიდველი ფორმა არ დაეკარგა. ეს ფუნქცია საკვების ხელოვნურ დანამატებს დაეკისრა, რომელთა ნაწილი სამწუხაროდ, არც ისე უსაფრთხოა ჩვენი ჯანმრთელობისათვის.

ნებისმიერი საკვები დანამატი, სანამ პროდუქტში მოხვდება, უნდა გაიაროს შემოწმება სოფლის მეურნეობის საერთაშორისო ორგანიზაციის ექსპერტების გაერთიანებული კომიტეტის ტოქსიკოლოგიურ ლაბორატორიაში და ჯანმრთელობის დაცვის საერთაშორისო ორგანიზაციაში, სადაც დგინდება მათი უსაფრთხოება.

პროდუქტის შექმნამდე, სპეციალისტები გვირჩევენ ჯერ ყურადღებით შევისწავლოთ მისი შემადგენლობა, რა ინგრედიენტები შედის მის შემადგენლობაში და შემდეგ გადავწყვიტოთ, ღირს თუ არა მისი შექმნა. თითქმის ყველა საკვები დანამატი ხელოვნური გზით მიღებული ქიმიური ნივთიერებაა. ამიტომ შეიძლება ყველაზე უსაფრთხომაც კი მგრძობიარე ორგანიზმზე ინდივიდუალური რეაქცია გამოიწვიოს. არსებობს ისეთი საკვები დანამატებიც, რომლებიც მავნეა ნებისმიერი ადამიანისათვის და ბევრი მათგანის გამოყენება სრულიად აკრძალულია.

სამრეწველო უსაფრთხოების სააგენტოს მიერ გამოქვეყნებული მონაცემების მიხედვით E-230, E-231, E-232 კონსერვანტები, რომლებსაც იყენებენ ხილის დამუშავებისას (რის გამოც ფორთოხალი და ბანანი ინახება მაღაზიაში დიდი ხნის მანძილზე გაუფუჭებლად), არაფერია სხვა თუ არა ფენოლი! ეს ნივთიერება ჩვენს ორგანიზმში მცირე დოზით მოხვედრისას კი იწვევს სიმსივნის პროვოცირებას, ხოლო დიდი რაოდენობით კი საწამლავს წარმოადგენს. მიუხედავად იმისა, რომ კონსერვანტებით მხოლოდ ხილის კანი მუშავდება, მას მაინც შეუძლიათ ზიანის მოყენება, რადგან ყველა არ რეცხავს ხილს ჭამის წინ, ან მაგ: ბანანის კანისგან გასუფთავების შემდეგ, იგივე ხელით ჭამს მას. ამასთან ერთად, იგივე სააგენტოს მონაცემებით, არსებობენ არა მარტო უსაფრთხო, არამედ სასარგებლო E საკვები დანამატებია. მაგალითად, დანამატი E-163 (საღებავი) – ყურძნის კანის ანტოციანია. E-338 (დამჟავების საწინააღმდეგო) და E-450 (სტაბილიზატორი) – უსაფრთხო ფოსფატებია, რომელიც აუცილებელია ჩვენი ძვლებისათვის. E-330 სხვა არაფერია, თუ არა ლიმონის მჟავა, E-284 – ბორის მჟავა, ვაზელინი აღნიშნება E-905b ნომრით, ხოლო ქსილიტი E-967. თუმცა ამ ყველაფერს აქვს მეორე მხარეც, მაგალითად გაზიანი სასმელები შეიცავენ იმაზე მეტ ლიმონის მჟავას, ვიდრე ადამიანს სჭირდება და რასაც ის ისედაც იღებს ციტრუსებიდან, ოღონდ ნაკლები რაოდენობით.

სამწუხაროდ, ყველა მწარმოებელი არ მიუთითებს კონკრეტულ დანამატებს, მხოლოდ ზოგადი წარწერით კმაყოფილდება, სადაც აღნიშნულია რომ პროდუქტის შემადგენლობაში შედის კონსერვანტები, საღებავები, სტაბილიზატორები, მაგრამ არაა მითითებული რომელი კონკრეტულად. ეკოლოგები გვირჩევენ, ასეთი ტიპის პროდუქტებისაგან თავი შევიკავოთ, მით უმეტეს თუ ის იმპორტირებულია. არ არის გარანტია, რომ ასეთი პროდუქტის დამზადებაში მხოლოდ დასაშვები საკვები დანამატები იქნა გამოყენებული. ბევრი ამ საკვები დანამატებიდან დაშვებულია მოხმარებაში და ითვლება უსაფრთხოდ. თუმცა მაინც არსებობს სხვადასხვა მოსაზრებები ამ საკითხის მიმართ – კვების მრეწველობის

სპეციალისტები გვარწმუნებენ, რომ E ინდექსი არც ისე საშიშია, რადგან მათი მოხმარება დაშვებულია მრავალ ქვეყანაში და არა აქვთ უკუჩვენებები. თუმცა ეკოლოგებს და ექიმებს აქვთ განსხვავებული მოსაზრება – მრავალრიცხოვან საკვებ დანამატებს აქვთ თვისება დაგროვდნენ ორგანიზმში და გამოიწვიონ სხვადასხვა რეაქციები: დაწყებული კუჭის პრობლემების გამწვავებიდან დამთავრებული სერიოზული დაავადებებით.

ფაქტიურად საკვები პროდუქტების რთული „მენდლეევის სისტემა“-სთან გვაქვს საქმე და რეალურად შეუძლებელია დაიმახსოვრო აქედან რომელია მავნებელი და რომელი უსაფრთხო. ასევე ძალიან ძნელია თანამედროვე კვების ინდუსტრიის ფონზე არჩევანი სრულიად უსაფრთხო და ჯანმრთელ საკვებზე გააკეთო, რადგან ასეთ შემთხვევაში ძალიან ბევრ პროდუქტზე უარის თქმა მოგვიწევს. ავიღოთ მაგალითად სალექი რეზინი, რომლის შემადგენლობაში შედის ისეთი კომპონენტი, როგორც ასპარტამია (შაქრის შემცვლელი) და მისი გამოყენების უსაფრთხოება უკანასკნელი წლების დავის საგანია. ევროპა უკანასკნელ წლებში ცდილობს



სურათი 59. საკვებ დანამატის პროდუქტები

შემოიღოს ბარიერი ასეთი სადაო კომპონენტების გამოყენებაში, რომელთა უვნებლობა საბოლოოდ არაა დადასტურებული.

ექიმები გვირჩევენ: თუ არ შეგვიძლია E დანამატების საკვებზე უარის თქმა, მაშინ ამოვირჩიოთ ისეთი პროდუქტები, რომლებიც არ შეიცავენ ორზე მეტ ასეთ დანამატს. უფრო მეტი დანამატების შემთხვევაში მოვარიდოთ ასეთი საკვები ბავშვებს და მოზარდებს.

ყველაფერ ზემოთქმულთან ერთად, რა თქმა უნდა, ჯანმრთელობის მიმართ დამოკიდებულება პირადი საკითხია, მაგრამ ადამიანს უნდა ჰქონდეს საშუალება მიიღოს ობიექტური ინფორმაცია და შემდეგ, ამის გაანალიზების საფუძველზე გააკეთოს არჩევანი.

საკვებდანამატები არის სუბსტანციები, რომლებიც გამიზნულად ემატება საკვებს, მისი თვისებების შესაცვლელად. ზოგიერთი ინგრედიენტი საუკუნეების მანძილზე გამოიყენებოდა ადამიანის მიერ სხვადასხვა მიზნით, მაგ. დამარილება-ხორცეულის შესანახად. დღეისათვის ისინი მრავალი მიზნით გამოიყენება სასურსათო პროდუქციის წარმოებაში, მათ შორის შენახვის ვადის გასაზრდელად, არომატისა და გემოს

გასაძლიერებლად, ფერის შესაცვლელად, კონსისტენციის შესასქელებლად, გამოშრობის საწინააღმდეგოდ, კალორიების შესამცირებლად-შაქრის შემცველები და სხვა მიზნით. არსებობს ბუნებრივი და სინთეტური საკვებდანამატები. ბუნებრივი დანამატები არის ბუნებრივი წყაროდან მიღებული (მაგ. სოიოსგან და ხორბლეულისგან გამოიყოფა ლეციტინი, რომელიც კონსისტენციის შესანარჩუნებლად გამოიყენება). ზოგიერთი ნაერთი კი, არ მოიპოვება ბუნებაში, ამიტომ მათი მიღება სინთეტურად ხდება. თუმცა ბევრი ინგრედიენტი, რომელიც ბუნებაში მოიპოვება, შესაძლებელია მივიღოთ ხელოვნურადაც, ლაბორატორიაში, რომელთაც მათ ბუნებრივ ანალოგებთან შედარებით ექნებათ უკეთესი ქიმიური სისუფთავე და ეკონოკურადაც უფრო მომგებიანი იქნება მათი მიღება. დღეისათვის მსოფლიოში 2000-მდე საკვებდანამატი გამოიყენება. მათი კლასიფიკაციისათვის შემუშავებულია საკვებდანამატების საერთაშორისო კოდიფიკაციის სისტემა (INS), რომელიც შესულია სურსათისა და სოფლის მეურნეობის (FAO) და ჯანდაცვის მსოფლიო ორგანიზაციის (WHO) ერთიან სასურსათო კოდექსში - Codex Alimentarius-ში. FDA ის შექმნილი აქვს საკვებდანამატთა სია, რომელიც შესულია ზოგადად უსაფრთხოდ მიჩნეულ (Generally recognized as safe) პროდუქტთა სიაში, რომლის განმარტების თანახმად, ამ სიაში შემავალი ქიმიური სუბსტანციების დამატება საკვებში, უმეტესობა ექსპერტების მიერ არის მიჩნეული უსაფრთხოდ. თუმცა ეს არ ეხება ყველა საკვებდანამატს რა თქმა უნდა, რადგან არსებობს აკრძალული საკვებდანამატებიც, უნდა აღინიშნოს, რომ არსებობს ზოგიერთი საკვებდანამატი, რომელიც ა.შ.შ-ში არის ნებადართული, მაგრამ ევროკავშირში არის აკრძალული და პირიქით.

საკვებ დანამატების გამოყენების სანიტარიული წესები და ნორმები.

მოსახლეობის ჯანმრთელობისა და მომხმარებელთა უფლებების დაცვის მიზნით, იმპორტით შემოზიდულ და ადგილზე დასაშვები დღეღამური მოხმარება (დდმ) – საკვებდანამატის ის რაოდენობა, რომელიც FAO/WHO-ის ექსპერტების გაერთიანებული კომიტეტის შეფასებით შესაძლებელია, ყოველგვარი რისკის გარეშე, მოიხმაროს ყოველდღიურად ადამიანმა (სტანდარტული წონა - 60კგ) მთელი სიცოცხლის განმავლობაში ჯანმრთელობისათვის. საკვებდანამატებს, როგორც წესი, არ განეკუთვნება შენარეუბი, რომლებიც განაპირობებენ საკვები პროდუქტების კვებითი ღირებულების ამაღლებას (ვიტამინები, მიკროელემენტები და ა.შ.), აგრეთვე მავნე მინარეუბი (კონტამინანტები, რომლებიც გარემოდან შემთხვევით შეიძლება მოხვდეს პროდუქტში. მსოფლიოში დღეისათვის დაახლოებით 500-მდე საკვებდანამატია ცნობილი, საქართველოში კი ფართოდ მხოლოდ 73 მათგანი გამოიყენება, რომლებიც გარკვეული სახეობის პროდუქტების წარმოებაში ტრადიციულად იხმარება. ზოგიერთი საკვები პროდუქტის წარმოებაში ტექნოლოგიური მოსაზრებით ფართოდ გამოიყენება კონსისტენციის გასაუმჯობესებლები – ნივთიერებები, რომლებიც უზრუნველყოფს პროდუქტის განსაზღვრულ კონსისტენციას მისი მინეროლოგიური ან სხვა თვისებების შეცვლით. კონსისტენციის გასაუმჯობესებლები გამოიყენება უპირატესად არამდგრადი კონსისტენციისა და ჰომოგენური სტრუქტურის მქონე საკვები პროდუქტების წარმოებისას. აღნიშნული თვისებების მქონე საკვებდანამატებს შორის უნდა აღინიშნოს ნატურალური წარმოშობის საკვებდანამატები: ჟელატინი, პექტინი, ნატრიუმის ალგინატი, აგარი და აგაროიდები, მცენარეული გუმფისები და ხელოვნურად მიღებული ნივთიერებები: მეთილცელულოზა, ამილოპექტინი, მოდიფიცირებული სახამებლები. საკვებდანამატებზე

FAO/WHO-ის ექსპერტების გაერთიანებული კომიტეტის (შემდგომში- კომიტეტი) რეკომენდაციით ბავშვთა კვების პროდუქტები უნდა მომზადდეს საკვებდანამატების, კერძოდ კი მოდიფიცირებული სახამებლის გარეშე. საკვები საღებავები გამოიყენება კვების მრეწველობის ბევრ დარგში, მაგრამ ყველაზე ხშირად კი - საკონდიტრო და უალკოჰოლო სასმელების აგრეთვე, ზოგიერთი სახის ლიქიორ-არყის სასმელების წარმოებაში. კვების პროდუქტების შეღებვისათვის გამოიყენება, როგორც ნატურალური, ბუნებრივი საღებავები, ისე ორგანული ან არაორგანული ბუნების სინთეზური ნივთიერებები. ჰიგიენური თვალსაზრისით განსაკუთრებულ ყურადღებას იპყრობს სინთეზური საღებავები, რომელთაგან ბევრი განურჩეველია ორგანიზმისათვის, როგორც ტოქსიკოლოგიური, ისე კანცეროგენული თვალსაზრისით. მაგალითად, ხანგრძლივი დროის განმავლობაში კვების მრეწველობაში გამოიყენებოდა ისეთი საღებავები, როგორცაა სუდან III და ყვითელი ნაფტოლი S, რომლებიც შემდგომ მიაკუთვნეს პოტენციურად საშიშ ნივთიერებებს კანცეროგენული თვალსაზრისით და დასაშვები საღებავების სიიდან ამოიღეს, ეს ეხება საფროლსაც. არც ერთ საკვებ საღებავს, ისევე, როგორც სხვა საკვებ დანამატებს, არ გააჩნია არანაირი კვებითი ღირებულება. თუმცა შეღებვა ოდითგანვე არსებობდა და რეგლამენტირდებოდა კიდეც. ეს აიხსნება იმით, რომ ერთის მხრივ, კვების პროდუქტების ტექნოლოგიური დამუშავების პროცესში ბევრი მათგანი კარგავს თავის შეფერვას და იღებს რუხ ფერს, რომელსაც მიმზიდველი იერი არ აქვს. მეორე მხრივ, გასათვალისწინებელია მომხმარებლის მოთხოვნები, რომელიც მიეჩვენა ნათელ ფერებში შეღებილ პროდუქტებს, რაც ნატურალური მცენარეული პროდუქტის ფერის იმიტაციას წარმოადგენს. მაგალითად, კენკროვანი კარამელის ფერი. რუსეთში სინთეზური საღებავებიდან დაშვებულია მხოლოდ ინდიგოკარმინისა და ტარტრაზინის გამოყენება კვების მრეწველობაში. მაშინ, როდესაც მთელ რიგ სხვა ქვეყნებში გამოიყენება სხვა საღებავები. მაგალითად ამარანტი. ბუნებრივი საღებავები წარმოადგენს კაროტინოიდების, ანთოციანების, ფლავონოიდების, ქლოროფილისა და მცენარეთა სხვა ნატურალური კომპონენტების ნარევს და მხოლოდ ერთი ძიძოა მცენარეული ფხვნილი. ყველა ნატურალური საღებავის გამოყენება შეიძლება კვების პროდუქტების შესაღებად. ხოლო ძიძო და ზაფრანა ხასიათდება არომატიზატორის თვისებებითაც. მსოფლიოს მთელი რიგი ქვეყნების კანონმდებლობით დაუშვებელია საკვები საღებავების გამოყენება ისეთი ძირითადი საკვები პროდუქტების შესაღებად, როგორცაა რძე, ხორცი, პური, ფქვილი, ბავშვთა და დიეტური კვების სპეციალიზებული პროდუქტები.

საკონტროლო კითხევი:

1. როგორი პროდუქტებია გენეტიკურად მოდიფიცირებული;
2. რა მეთოდებით ხდება მცენარის გენომში უცხო დნმ-ის დანერგვა;
3. რა მიმართულებებით ხდება გენეტიკურად მოდიფიცირებული მცენარეების გამოყვანა;
4. რა განსხვავებაა გენმოდიფიცირებულ და მოდიფიცირებულ პროდუქტებს შორის;
5. რა არის ემულგატორი და რა გამოყენება აქვს კვების მრეწველობაში;
6. რა კატეგორიის ემულგატორები არსებობს;
7. დაასახელეთ საშიშროების სხვადასხვა კლასის ემულგატორები;
8. რომელი საკვებდანამატებია ბუნებრივი და ხელოვნური, რა მნიშვნელობა აქვთ კვების მრეწველობაში;
9. დაახასიათეთ საკვებ დანამატების სანიტარული წესები და ნორმები;
10. რომელი საკვებდანამატებია აკრძალული კვების მრეწველობაში;

14.

სასურსათო პროდუქციის ჰიგიენის და ეტიკეტირების ზოგადი პრინციპები

სურსათის ჰიგიენის ძირითადი საკითხები მიღებული იქნა კოდექს ალიმენტარიუსის კომისიის მიერ 1997–1999 წლებში, რომელიც ახორციელებს ერთობლივი სსო/ჯმო–ს სასურსათო სტანდარტების პროგრამას, რომლის მიზანია მომხმარებელთა უფლებების დაცვა და სურსათით ვაჭრობის სამართლიანი პრაქტიკის დამკვიდრება. კოდექს ალიმენტარიუსი(ლათინურად სასურსათო კანონი ან კოდექსი) არის საერთაშორისო დონეზე მიღებული სასურსათო სტანდარტების ერთობლიობა. ის ასევე მოიცავს საკონსულტაციო ხასიათის პრაქტიკულ კოდექსებს, სახელმძღვანელო პრინციპებს და სხვა სარეკომენდაციო ზომებს.

ადამიანებს უფლება აქვთ ჰქონდეთ იმის მოლოდინი, რომ სურსათი, რომლითაც ისინი იკვებებიან, უვნებელია და შესაფერისია მოხმარებისათვის. სურსათით გამოწვეული დაავადებები სურსათთან დაკავშირებული ჯანმრთელობის დაზიანებები არასასიამოვნოა და უკიდურეს შემთხვევაში კი საბედისწეროც. სურსათით გამოწვეულმა დაავადებებმა შესაძლოა ზიანი მიაყენოს ვაჭრობასა და ტურიზმს, გამოიწვიოს შემოსავლების დაკარგვა, უმუშევრობა, მომხმარებლის რწმენა. იმისათვის რომ თავიდან იქნას აცილებული სურსათთან დაკავშირებული დაავადებები და დაზიანებები, გაჭუჭყიანებული სურსათის უარყოფითი გავლენა ადამიანის ჯანმრთელობაზე, ეკონომიკაზე, ყველანი, ვინც დაკავშირებული არიან სურსათის წარმოებასთან ფერმერები, მწარმოებლები, გადამამუშავებლები, მომხმარებლები, ყველა პასუხისმგებელია უზრუნველყოს სურსათის უვნებლობა და მომხმარებლისათვის მისი შესაფერისობა.

სურსათის ჰიგიენის კოდექსის ზოგადი პრინციპებია:

–სურსათის ჰიგიენის არსებითი პრინციპების განსაზღვრა, რომლებიც შესაფერისია სურსათის წარმოების მთელი ციკლის განმავლობაში(პირველადი წარმოებიდან საბოლოო მომხმარებლამდე). სურსათის უვნებლობისა და მოხმარებისათვის მისი შესაფერისობის უზრუნველსაყოფად.

—HACCP–ზე (საფრთხის ანალიზი და კრიტიკული საკონტროლო წერტილების სისტემა) დაფუძნებული მიდგომის რეკომენდირება, როგორც სურსათის უვნებლობის გაზრდის საშუალება.

—ამ პრინციპების განხორციელების გზების მითითება და

—კონკრეტული კოდექსებისათვის სახელმძღვანელოების შემუშავება, რომელთა გამოყენება შესაძლოა საჭირო იყოს სურსათის წარმოების ციკლის ცალკეული ეტაპების, პროცესების, ან საქონლის მიმართ. ამ კონკრეტული სფეროებისათვის მისაღები ჰიგიენის მოთხოვნების განმარტების მიზნით.

პირველადი წარმოების მიზანი

–ისეთი ადგილების თავის არიდება, სადაც გარემო საფრთხეს უქმნის სურსათის უვნებლობას;

–კონტამინანტების, მავნებლებისა და ცხოველთა, მცენარეთა დაავადებების კონტროლს, რათა საფრთხე არ შეექმნას სურსათის უვნებლობას.

–ისეთი პრაქტიკის დანერგვასა და ზომების მიღებას, რომლებიც უზრუნველყოფს სურსათის წარმოებას სათანადო ჰიგიენურ პირობებში.

მწარმოებლებმა უნდა მიიღონ ზომები, რამდენადაც ეს შესაძლებელია, რათა: გააკონტროლონ დაბინძურება ჰაერიდან, ნიადაგიდან, წყლიდან, საქონლის საკვებიდან, სასუქიდან, პესტიციდებიდან, ვეტერინალური მედიკამენტებიდან და სხვა აგენტებიდან, რომლებიც გამოიყენება პირველად წარმოებაში. გააკონტროლონ მცენარეთა და ცხოველთა ჯანმრთელობა, რათა ამან არ შეუქმნას საფრთხე ადამიანის ჯანმრთელობას სურსათის მოხმარების გზით ან უარყოფითად არ იმოქმედოს სურსათის შესაფერისობაზე; დაიცვან სურსათის ფეკალური წყაროები და სხვა ტიპის დამაბინძურებელი ნივთიერებებისაგან. კერძოდ ყურადღება უნდა მიექცეს ნარჩენების მართვას და მავნე ნივთიერებების სათანადოდ შენახვას. საჭიროა იმ ფერმერული პროგრამების წახალისება, რომელთა კონკრეტული მიზანია სურსათის უვნებლობის მიღწევა და რომელთა მნიშვნელოვანი კომპონენტი ხდება პირველადი წარმოება.

სურსათის წარმოების, შენახვისა და ტრანსპორტირებისათვის საჭიროა შემდეგი პროცედურების ჩატარება: სურსათისა და სურსათის ინგრედიენტების დახარისხება იმ მასალების გამოსაცალკევებლად, რომლებიც არ არის შესაფერისი ადამიანის მოხმარებისათვის; ყველა დაწუნებული მასალის გატანა ჰიგიენური ნორმების დაცვით; სურსათისა და სურსათის ინგრედიენტების დაცვა მავნებლების ან ქიმიური, ფიზიკური, მიკრობიოლოგიური დამაბინძურებლების ან სხვა არასასურველი ნივთიერებებისაგან, მისი დამუშავების, შენახვისა და ტრანსპორტირების დროს; სურსათის გაუარესებისა და გაფუჭების თავიდან აცილების მიზნით საჭიროა ისეთი ზომების მიღება, როგორცაა ტემპერატურის, ტენიანობის ან სხვა ფაქტორების კონტროლი; უნდა არსებობდეს და მოქმედებდეს შესაბამისი საშუალებები და პროცედურები იმისათვის, რომ ეფექტიანად იქნას განხორციელებული დასუფთავებისა და მოვლის პროცედურები; შენარჩუნებულ იქნას სათანადო დონეზე პირადი ჰიგიენა; ოპერაციების ხასიათიდან და მათთან დაკავშირებული რისკებიდან გამომდინარე, შენობა-ნაგებობების, მანქანა-დანადგარებისა და სხვა საშუალებების ადგილმდებარეობის, დიზაინისა და მშენებლობის საკითხები უნდა გადაწყდეს ისე, რომ მოხდეს დაბინძურების მინიმუმამდე დაყვანა-შემცირება; დიზაინი და განლაგება სათანადო მოვლის, დასუფთავებისა და დეზინფიცირების, ჰაერით გადატანილი დაბინძურების მინიმუმამდე შემცირების საშუალებას იძლეოდეს; ზედაპირები და მასალები, რომლების უშუალოდ კონტაქტშია სურსათთან, იყოს არატოქსიკური მათი დანიშნულების მიხედვით გამოყენებისას და საჭიროების შემთხვევაში, იყოს შესაფერისად გამძლე, ადვილად მოსავლელი და სუფთა; რისკის ეფექტიანი კონტროლის მისაღწევად საჭიროა ყურადღების გამახვილება კარგ ჰიგიენურ დიზაინსა და მშენებლობაზე, სათანადო ადგილმდებარეობის შერჩევასა და შესაფერისი საშუალებებით უზრუნველყოფაზე. უვნებელი და ადამიანის მოხმარებისათვის შესაფერისი სურსათის წარმოებისათვის აუცილებელია კონტროლის ეფექტიანი სისტემების შექმნა, დანერგვა, მონიტორინგი და გადასინჯვა; სურსათის მავნებლობის რისკის შემცირება პრევენციული ზომების მიღებით, რომელთა მიზანია სურსათის უვნებლობისა და შესაფერისობის უზრუნველყოფა ოპერაციის შესაბამის ეტაპზე სურსათის რისკების კონტროლით.

სურსათთან დაკავშირებულ საქმიანობაში მონაწილე პირებმა უნდა გაიარონ სამედიცინო შემოწმება თუ მას აქვს შესაბამისი კლინიკური და ეპიდემიოლოგიური ნიშნები. ადამიანები, რომლების სავარაუდოდ დაავადებულნი არიან ან ატარებენ დაავადებას, რომელიც შესაძლოა სურსათით იქნას გადატანილი, არ აქვთ სურსათთან დაკავშირებულ ადგილებში შესვლის უფლება. თითოეულმა ასეთმა ადამიანმა წინასწარ უნდა აცნობოს ხელმძღვანელობას, რომელიც გადაწყვეტს საჭიროა თუ არა სამედიცინო შემოწმება ან დაავადებული პირის ჩამოშორება სურსათთან დაკავშირებული საქმიანობიდან. ასეთი დაავადებებია: ჰეპატიტი, დიარეა, პირღებინება, მაღალი ტემპერატურა, ყელის ტკივილი და მაღალი ტემპერატურა, კანის დაავადებები–ჭრილობები, ჩირქგროვები, ყურიდან, თვალიდან და ცხვირიდან გამონადენი. სურსათთან დაკავშირებულმა პირებმა უნდა დაიცვან მაღალი დონის პირადი ჰიგიენა, თავი შეიკავონ ისეთი ქმედებებისაგან, რომელიც გამოიწვევს სურსათის დაზინძურებას–მოწევა, გადაფურთხება, ლეჭვა ან ჭამა, ცემინება ან ხველება დაუცველ სურსათთან ახლოს; არ უნდა ატარონ ნივთები: საათი, ქინძისთავი, სამკაულები და სხვა. ატარონ დამცავი ტანსაცმელი და დაიცვან სურსათთან დაკავშირებული შესაბამისი მოთხოვნები.

ტრანსპორტირების დროს სურსათი სათანადოდ უნდა იყოს დაცული. სატრანსპორტო საშუალებები ისე უნდა იყოს დამზადებული, რომ არ დაზინძუროს სურსათი ან დაფასოებული მასალა; შესაძლებელი იყოს მათი ეფექტიანი გაწმენდა და საჭიროების შემთხვევაში დეზინფიცირება; ტრანსპორტირების დროს განცალკევებული უნდა იყოს სასურსათო და არასასურსათო ნაწარმი; სატრანსპორტო საშუალებებზე მითითებული უნდა იყოს, რომ ისინი მხოლოდ სურსათისათვის არის განკუთვნილი; გადატვირთვებს შორის პერიოდში ისინი უნდა გასუფთავდეს; შესაფუთი მასალები და სატრანსპორტო საშუალებები ეფექტიანად უნდა იცავდეს პროდუქტს დაზინძურებისაგან, მტვრისა და გამონაბოლქვისაგან; ეფექტიანად ინარჩუნებდეს საჭირო ტემპერატურას, ტენიანობას, ატმოსფეროსა და სხვა პირობებს; იძლეოდეს მათი შემოწმების საშუალებას; პროდუქტზე უნდა იყოს აღნიშნული სათანადო ინფორმაცია სურსათის ციკლის სხვა ეტაპზე მომუშავე პირებისათვის, რაც მათ შესაძლებლობას მისცემს უსაფრთხოდ და სწორად მოეპყრან, შეინახონ, გადაამუშაონ, დაამზადონ და გამოფინონ პროდუქტები; პარტია ან სერია ადვილად დასადგენი და დასაბრუნებელი იყოს საჭიროების შემთხვევაში; მომხმარებელი საკმაოდ უნდა იცნობდეს სურსათის ჰიგიენის საკითხებს, რატა გააცნობიეროს პროდუქტის შესახებ ინფორმაციის მნიშვნელობა; გააკეთოს მისთვის შესაფერისი ინფორმირებული არჩევანი; თავიდან აიცილოს სურსათის დაზინძურება და სურსათით გადატანილი პათოგენების ზრდა პროდუქტის სწორად შენახვით, მომზადებითა და გამოყენებით; ინფორმაცია მრეწველობისა და ვაჭრობის სფეროების თანამშრომლებისათვის ადვილად განსხვავებული უნდა იყოს ინფორმაციისაგან მომხმარებლებისათვის, განსაკუთრებით სურსათის ეტიკეტზე; არასაკმარისმა ინფორმირებულობამ პროდუქტის შესახებ და ან სურსათის ჰიგიენის არასათანადო ცოდნამ შესაძლოა გამოიწვიოს პროდუქტისადმი არასწორი მოპყრობა სურსათის წარმოების ციკლის შემდგომ ეტაპზე, რამაც შესაძლოა გამოიწვიოს დაავადება ან პროდუქტის არაშესაფერისობა მოხმარებისათვის მაშინაც კი, როდესაც სურსათის წარმოების ციკლის ადრეულ ეტაპზე ჰიგიენის კონტროლის სათანადო ზომებია მიღებული; სურსათის ოპერაციებში მონაწილე პირებმა, რომლებიც უშუალოდ თუ არაპირდაპირ კონტაქტში იმყოფებიან, უნდა გაიარონ სწავლება ან ინსტრუქციები სურსათის ჰიგიენის საკითხებში ისეთ დონეზე, რომელიც

შესაბამება იმ ოპერაციებს რომლებშიც მონაწილეობენ, წინააღმდეგ შემთხვევაში პოტენციურ საფრთხეს უქმნის სურსათის უვნებლობასა და მომხმარებლისათვის მის შესაბამისობას;

საკვები ნივთიერებების ეტიკეტირების შესახებ კოდექს ალიმენტარიურის კომისიისა და სსო/ჯმო–ს სახელმძღვანელო პრინციპები მიღებულ იქნა კოდექს ალიმენტარიუსის კომისიის მიერ 1985 წელს, შესწორებულ იქნა 1993 წელს და გადაეგზავნა ყველა წევრ და ასოცირებულ სახელმწიფოს. მათი გამოყენება ნებაყოფლობითია თითოეული სახელმწიფოსათვის.

სურსათის ეტიკეტირება მეწარმისა და გამყიდველისათვის მყიდველთა და მომხმარებელთან კომუნიკაციის წინასწარი საშუალებაა. ეტიკეტირება ეფექტიანად მიაწვდის მომხმარებელს ინფორმაციას სურსათის შესახებ, რათა მან გააკეთოს გონივრული არჩევანი; წარმოადგენს ეტიკეტზე სურსათში საკვები ნივთიერებების შემცველობის შესახებ ინფორმაციის გადაცემის საშუალებას; ხელს უწყობს სურსათით კვების ჯანსაღი პრინციპების ჩამოყალიბებას, რაც სასრგებლო იქნება საზოგადოების ჯანმრთელობისათვის; საშუალებას იძლევა ეტიკეტზე წარმოდგენილი იქნას დამატებითი ინფორმაცია საკვების შესახებ; არის იმის უზრუნველყოფა, რომ საკვები ნივთიერებების ეტიკეტირებისას პროდუქტი არ არის აღწერილი ან წარმოდგენილი იმგვარად, რომ იძლეოდეს ყალბ, მცდარ, შეცდომაში შემყვან ან უმნიშვნელო ინფორმაციას; არის იმის უზრუნველყოფა, რომ განაცხადები საკვები პროდუქტების შესახებ არ კეთდება ეტიკეტირების გარეშე.

ინფორმაციის მიწოდების მიზანია მოახდინოს მომხმარებლის სათანადო ინფორმირება იმ საკვები ნივთიერებების შესახებ, რომლებიც შედიან მოცემულ სურსათში და რომლებსაც საკვები მნიშვნელობა გააჩნიათ. ინფორმაციამ არ უნდა დაარწმუნოს მომხმარებელი, რომ აქ არის ზუსტი რაოდენობრივი ინფორმაცია იმის შესახებ, თუ რა უნდა მიიღოს ადამიანმა იმისათვის, რომ შეინარჩუნოს ჯანმრთელობა, არამედ მან უნდა გააცნოს მომხმარებელს პროდუქტში შემავალი საკვები ნივთიერებების რაოდენობრივი შემცველობა. უფრო ზუსტი რაოდენობრივი განსაზღვრა ინდივიდუალური პირებისათვის არასწორია, რადგანაც არ არსებობს საზრისიანი გზა, რომლითაც ეტიკეტირებისას შეიძლება მოხდეს ინდივიდუალური მოთხოვნილებების შესახებ ცოდნის გამოყენება.

საკვები ნივთიერებების შესახებ დამატებითი ინფორმაციის შინაარსი სხვადასხვა ქვეყნებში განსხვავებულია და ერთი ქვეყნის ფარგლებშიც ის სხვადასხვაა მოსახლეობის ერთი მიზნობრივი ჯგუფიდან მეორეში და ასევე ეს შინაარსი განსხვავდება ქვეყანაში განათლების პოლიტიკისა და მიზნობრივი ჯგუფების მოთხოვნილებების შესაბამისად.

საკვები ნივთიერებების ეტიკეტირება თავისთავად არ უნდა გულისხმობდეს, რომ პროდუქტს, რომელიც ამგვარადაა ეტიკეტირებული, საკვები ნივთიერებების თვალსაზრისით რაიმე უპირატესობა გააჩნია იმ პროდუქტის მიმართ, რომელიც არ არის ეტიკეტირებული.

საკვები ნივთიერებების ეტიკეტირება შედგება ორი კომპონენტისაგან: დეკლარაცია საკვები ნივთიერებების შესახებ და დამატებითი ინფორმაცია საკვები ნივთიერებების შესახებ. დეკლარაცია საკვები ნივთიერებების შესახებ ნიშნავს სტანდარტულ განცხადებას ან სასურსათო პროდუქტში საკვები ნივთიერებების შემცველობის ნუსხას. განაცხადი საკვები ნივთიერებების შესახებ ნიშნავს ნებისმიერ წარმოდგენას, რომელშიც მოცემულია, შემოთავაზებულია ან იგულისხმება, რომ სურსათს გააჩნია გარკვეული საკვები თვისებები, რომლებიც შეუზღუდავი რაოდენობით შეიცავს ენერგეტიკულ ღირებულებას და ცილების

შემცველობას, ასევე ცხიმებს, ნახშირწყლებს, ვიტამინებსა და მინერალურ ნივთიერებებს. საკვები ნივთიერებების შესახებ განაცხადს არ წარმოადგენს: ინგრედიენტების ნუსხაში ნივთიერებების აღნიშვნა; იმ საკვები ნივთიერებების აღნიშვნა, რომლებსაც საკვები ნივთიერებების ეტიკეტირების სავალდებულო ნაწილია; ეტიკეტზე გარკვეული საკვები ნივთიერებების ან ინგრედიენტების შესახებ რაოდენობრივი ან თვისობრივი დეკლარაცია, თუ ამას ეროვნული კანონმდებლობა მოითხოვს.

საკვები ნივთიერება ნიშნავს ნებისმიერ ნივთიერებას, რომელიც ჩვეულებრივ მოიხმარება, როგორც სურსათის შემადგენელი ნაწილი, რომელიც უზრუნველყოფს ენერგიას, ან რომელიც საჭიროა სიცოცხლის, ზრდის, განვითარების ან შენარჩუნებისათვის ან რომლის დეფიციტმაც შეიძლება გამოიწვიოს დამახასიათებელი ბიოქიმიური და ფიზიოლოგიური ცვლილებები.

შაქრები ნიშნავს სურსათში არსებულ ყველა მონოსაქარიდსა და დისაქარიდს.

დიეტური ბოჭკო ნიშნავს საჭმელად ვარგის ყველა მცენარეულ ან ცხოველურ მასალას, რომელიც არ არის ჰიდროლიზირებული ადამიანის საჭმლის მომნელებელი ტრაქტის ენდოგენური ფერმენტებით, როგორც ეს განსაზღვრულია შეთანხმებული მეთოდით.

პოლიგაუჯერებელი ცხიმოვანი მჟავები ნიშნავს ცხიმოვან მჟავებს cis-cis მეთილენით გაწყვეტილი ორმაგი ბმებით.

საკვებ ნივთიერებათა ნუსხაში ჩამოთვლილი უნდა იყოს შაქრების სრული შემცველობა. მითითებული უნდა იყოს სახამებლის ან სხვა ნახშირწყლების შემადგენელი ელემენტების რაოდენობა, გაჯერებული და პოლიგაუჯერებელი ცხიმოვანი მჟავები, ის ვიტამინები და მინერალური ნივთიერებები, რომლებისთვისაც დაწესებულია რეკომენდირებული მოხმარების ნორმები და ან რომლებსაც საკვები მნიშვნელობა გააჩნიათ შესაბამის ქვეყანაში, ან რომლებიც მნიშვნელოვანი რაოდენობით არის წარმოდგენილი. საკვები ნივთიერებების დეკლარირება უნდა იყოს რიცხობრივი, თუმცა არ გამოირიცხება წარმოდგენის დამატებითი საშუალებები. ინფორმაცია ენერგეტიკული ღირებულების შესახებ გამოსახული უნდა იყოს კკ და კკალ 100გრამზე ან 100მლ–ზე, ან ერთ შეკვრაზე თუ იგი შეიცავს ერთ პორციას იმ პირობით, რომ პორციების რაოდენობა მითითებულია ეტიკეტზე. ვიტამინებისა და მინერალური ნივთიერებების შესახებ რიცხობრივი ინფორმაცია გამოსახული უნდა იყოს მეტრულ ერთეულებში და ან საკვები ღირებულების პროცენტული წილი 100 გრამზე, 100მლ–ზე ან ერთ პაკეტზე. მაგ; ცილა (გ) 50, ვიტამინი C (მგ) 60, კალციუმი (მგ) 800, ნახშირწყლები 4კკალ/გ–17კკ, ცილები 4კკალ/გ–17კკ, ცხიმი 9 კკალ/ გ– 37კკ და ა. შ. მოცემული სიდიდეები უნდა წარმოადგენდეს საშუალო წონას, რომელიც გამოთვლილია იმ პროდუქტის ანალიზის შედეგად მიღებული მონაცემების საფუძველზე, რომელსაც უტარდება ეტიკეტირება.

დასაშვები ზღვრები უნდა დაწესდეს საზოგადოებრივი ჯანმრთელობის მოთხოვნების , შენახვის ვადის, ანალიზის სიზუსტის, გადამუშავების ცვალებადობის და პროდუქტში საკვები ნივთიერებების არამდგრადობისა და ცვალებადობის გათვალისწინებით.

საკვები ნივთიერებების შესახებ დამატებითი ინფორმაციის დანიშნულებაა გააღრმავოს მომხმარებლის ცოდნა პროდუქტის შესახებ და დაეხმაროს მას საკვები ნივთიერებების შესახებ დეკლარაციის ინტერპრეტაციაში. აღნიშნული ინფორმაცია უნდა იყოს ოპტიმალური და მოცემული საკვები ნივთიერებების შესახებ დეკლარაციასთან ერთად. იმ შემთხვევაში, როდესაც ეს ინფორმაცია გამიზნულია დაბალი განათლების და ან საკვები

ნივთიერებების შესახებ მცირე ცოდნის მქონე მოსახლეობისათვის, ამ შემთხვევაში, სასურსათო ჯგუფის სიმბოლოები ან სხვა სახის გამოსახულებები შეიძლება მოცემული იყოს სურათების ან ფერების მეშვეობით, საკვები ნივთიერებების შესახებ დეკლარაციის გარეშე. ეტიკეტზე დამატებითი ინფორმაციის პარალელურად უნდა განხორციელდეს მომხმარებლის განმანათლებელი პროგრამები, რომელიც ხელს შეუწყობს მომხმარებელს ინფორმაციის გაგებაში და გამოყენებაში.

საკვები ნივთიერებების ეტიკეტირება პერიოდულად უნდა გადასინჯოს, რათა შემადგენლობის შესახებ ინფორმაციაში მოცემული საკვები ნივთიერებების ნუსხა განახლდეს და შესაბამისობაში უნდა იქნას მოყვანილი საკვებთან დაკავშირებულ საზოგადოებრივი ჯანდაცვის ყველა ფაქტორთან. ენერგეტიკული ღირებულების დეკლარაციის გადასინჯვა უნდა მოხდეს ახალი მიღწევების გათვალისწინებით. აუცილებელია სურსათის ჯგუფების შესახებ ინფორმაციის გადასინჯვა, რათა მიზნობრივი ჯგუფი უფრო ინფორმირებული იყოს საკვები ნივთიერებების სფეროში.

პროდუქციის ხარისხიანობის გამოვლენა იწყება მისი ეტიკეტის დათვალიერებით, მისი სწორი წაკითხვით, სამარკო ნიშნების ამოცნობით, შტრიხკოდირების შემოწმებით.

ეტიკეტირება – პროდუქციის სახეა. იგი უნდა შეიცავდეს არამარტო აუცილებელ ინფორმაციას საკვები პროდუქციის შესახებ, არამედ, ლამაზადაც უნდა იყოს გაფორმებული. ყოველი შეფუთული საკვები პროდუქტი ეტიკეტზე უნდა შეიცავდეს შემდეგ ინფორმაციას ქართულენაზე:

- პროდუქტის დასახელება (იგი უნდა იყოს განთავსებული გამოსაჩენ ადგილას);
- პროდუქციის დამამზადებლის ან იმპორტიორის საფირმო სახელწოდება და მისამართი, დამამზადებელი ქვეყანა;
- დამზადების თარიღი – ვარგისობის/შენახვის ვადა, საქონლის ვარგისობის ბოლო თარიღი; ზოგ შემთხვევაში შენახვის სპეციალური პირობები; შეფუთვის თარიღი და შეფუთვის მეთოდი;
- წონა ან მოცულობა – თუ სურსათი წარმოადგენს სითხეში მოთავსებულ ხილ–ბოსტნეულს, მაშინ, საერთო მასასთან ერთად უნდა მიეთითოს ამ ხილ–ბოსტნეულის მასა სითხის გარეშე;
- ტექნიკური რეგლამენტის და სტანდარტის დასახელება, რომლის მოთხოვნების შესაბამისად მოხდა პროდუქტის დამზადება;
- პროდუქტის შემადგენლობა – კეთდება დასახელებასთან ახლოს გამოსაჩენ ადგილას (პირველი მიეთითება ის ინგრედიენტი, რომელიც ყველაზე მეტია, შემდეგ – დანარჩენები);
- პროდუქციის ძირითადი სამომხმარებლო თვისებები: კალორიულობა, ვიტამინიზებულიობა, ჯანმრთელობისათვის მავნე ნივთიერებათა შემცველობისას მათ შესაძლო უკუჩვენებებზე მითითება ცალკეული დაავადების დროს გამოყენების შემთხვევაში, კონსერვანტების, არომატიზატორების, მღებავების, საკვები დანამატების სია;
- პროდუქტის შედეგიანი და უსაფრთხო გამოყენების წესები, მომზადების მეთოდები;
- ვეტერინალური და საქონელმცოდნის დამღები;
- პროდუქციის სახე ან ტიპი, თერმული მდგომარეობა, დამუშავების მეთოდი;
- დამატებითი ინფორმაცია.

თუკი მთელი ამ ინფორმაციის განთავსება შეუძლებელია ეტიკეტზე მისი მცირე ზომების გამო, იგი უნდა განთავსდეს პროდუქციის ყოველ ერთეულზე თანდართულ ფურცელზე ან წარმოებაში მიღებული ნებისმიერი სხვა ფორმით.

მარკირება

სამარკო ნიშნები, რომლებიც განკუთვნილია დამამზადებლის შესახებ ინფორმაციის მისაწოდებლად იყოფა საფირმო და ასოცირებულ ნიშნებად. საფირმო სამარკო ნიშანი – არის დამამზადებლის სახე, რომლის მეშვეობით შეიძლება შევიცნოთ პროდუქტი ერთგვაროვანი საკვები პროდუქტების მრავალრიცხოვან ჯგუფებს შორის. მათ ემატებათ აგრეთვე კერძო ფირმის ნიშანი (C) და საერთაშორისო რეესტრში რეგისტრაციის ნიშანი (R).

იმ საწარმოებს, რომლებსაც მიღებული აქვთ ჯილდოები მაღალი ხარისხისათვის, მათ გამოიყენებენ, როგორც პრესტიჟულ ნიშნებს სარეკლამო მიზნისათვის და პოპულარობის მოსაპოვებლად. ასოცირებული ნიშანი გამოიყენება საკვები პროდუქციის ასოცირებული დაყოფისათვის. იყოფა: სახეობრივად – გამოიყენება საქონლის სახის მიხედვით იდენტიფიცირებისათვის; ჯგუფურად – ჯგუფური დახარისხებისათვის და სამარკო – სამარკო ნიშნის მიხედვით, რომელიც ადასტურებს პროდუქციის სპეციფიური სამომხმარებლო თვისებების არსებობას. არსებობს საკვები პროდუქტების მარკირების ხარისხობრივი და კატეგორიების მიხედვით სახეობა. მაგ. ჩაი შეიძლება იყოს უმაღლესი ხარისხის ექსტრა კატეგორიიდან მესამე ხარისხამდე. სატრანსპორტო მარკირება უკეთდება მწიფე ხილს იარლიყზე სხვადასხვა ფერად, ხარისხზე დამოკიდებულებით: ცისფერი – უმაღლესი, წითელი – პირველი, მწვანე – მეორე, ყვითელი – მესამე. ხორცისა და ფრინველის მარკირება. ახალი ხორცი მარკირდება სხვადასხვა ფორმის დამღით კატეგორიების მიხედვით:

- მრგვალით – პირველი კატეგორიის საქონლის, ცხვრის, ღორის, ხბოს ხორცი;
- კვადრატულით – მეორე კატეგორიის საქონლის, ცხვრის, ღორის, ხბოს ხორცი;
- სამკუთხედით – მეოთხე კატეგორიის საქონლის, ცხვრის, ღორის, ხბოს ხორცი;
- ოვალურით – მესამე კატეგორიის ღორის ხორცი.

დამლა, რომელიც ამოწმებს ხორცის კეთილხარისხიანობას, უნდა იყოს იისფერი საქონლის, ღორის, ხბოს, ირმის, აქლემის ხორცზე და წითელი ფერის – თხის, ცხვრისა და ცხენის ხორცზე. ფრინველის ხორცი მარკირდება სახეობისა და წლოვანების, დამუშავების მეთოდისა და სიმსუქნის მიხედვით. ვარდისფერი ლენტი დიაგნოზალზე უკეთდება I კატეგორიას, მწვანე–II კატეგორიას.

ქათმის კვერცხი მარკირდება მრგვალი შტამპით შიგნით ციფრებით:

0 – გამორჩეული კატეგორია,

1 – პირველი,

2 – მეორე კატეგორია,

დიეტურ კვერცხზე შტამპი კეთდება წითელი ფერით, სუფრისაზე კი – ლურჯით.

შტრიხკოდირება.

მსოფლიოში მთლიანი პროდუქციის დაახლოებით 80% მარკირდება შტრიხკოდით. შტრიხკოდირების საშუალებით პარტნიორთა შორის ხდება ელექტრონული გაცვლა საქონლის მონაცემების შესახებ, აჩქარებს პროდუქციის მიწოდებას მომხმარებლამდე, ვიზუალურად სწრაფად განსაზღვრავს დამამზადებელ ქვეყანას, იგი უქმნის ნდობის მომენტს მომხმარებელს საქონლისადმი, გამოარჩიოს მეტ-ნაკლებად ხარისხიანი საქონელი, ვინაიდან, შტრიხკოდი ამტკიცებს საქონლის მაღალხარისხს საერთაშორისო ბაზარზე. საერთაშორისო ვაჭრობაში ფართოდ გამოიყენება შტრიხკოდი EAN (European Article

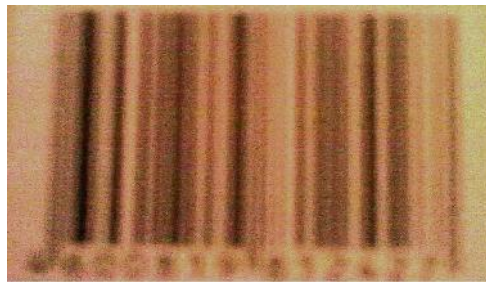
Numbering – ევროპული სავაჭრო ნომერი), შემუშავებულია საერთაშორისო ასოციაციის მიერ, რომელიც მდებარეობს ბრიუსელში.

კოდი EAN (13 ან 8 თანრიგიანია). წარმოადგენს შესაბამისი ციფრული აღნიშვნების შტრიხებისა და სხვადასხვა სიგანის დაცილებათა სისტემას. ამასთან ყველაზე წვრილი შტრიხი ან დაცილება მიიღება სიგანის ერთეულად – მოდულად, ხოლო, დანარჩენი შტრიხები და დაცილებები ქმნიან ორ ან სამ მოდულს, ე.ი. ყველაზე წვრილი შტრიხისა თუ დაცილების ორ ან სამ სიგანეს.

EAN კოდის თითოეულ ციფრს შეესაბამება ორი შტრიხი სადაც დაცილების შეერთება 13 თანრიგიანია.

EAN-ის შტრიხკოდი შედგება:

- ქვეყნის კოდი, რომელიც მიენიჭება EAN-ის მიერ (ორ- ან სამ მნიშვნელიანი);
- საწარმო-დამამზადებლის კოდი (ოთხ- ან ხუთ მნიშვნელიანი), მიენიჭება თითოეული ქვეყნის შესაბამისი ორგანოს მიერ;
- საქონლის კოდი, მიენიჭება საწარმო დამამზადებლის მიერ;
- საკონტროლო ციფრი, რომლის მიხედვით განისაზღვრება ციფრული კოდის სისწორე. კოდ EAN-ის განმსაზღვრელ ნიშანს წარმოადგენს გამყოფი ორმაგი ხაზები პირველი ციფრის შემდეგ, საწარმოს კოდის შემდეგ და საკონტროლო ციფრის შემდეგ. საზღვარგარეთის ექსტრა კლასის საქონლის შტრიხკოდში საკონტროლო ციფრის შემდეგი ხაზის შემდეგ არის ნიშანი ">".



შტრიხკოდის შემოწმება შეიძლება მარტივი გამოანგარიშებით:

- იკრიბება შტრიხკოდში მარჯვნიდან მარცხნივ ლუწი განლაგების რიცხვები და მიღებული ჯამი მრავლდება სამზე;
- იკრიბება შტრიხკოდში მარჯვნიდან მარცხნივ კენტი განლაგების რიცხვები (საკონტროლო ციფრის გარდა);
- მიღებული შედეგები იკრიბება და ჯამიდან გამოირიცხება ათეული;
- დარჩენილი ერთეული გამოირიცხება 10 რეზულტატიდან და მიიღება საკონტროლო ციფრი. თუ მიღებული რიცხვი განსხვავდება საკონტროლოსგან, შესაძლებელია, რომ კოდია ფალსიფიცირებული ან მთლიანად საქონელი.

საკონტროლო კითხვები:

1. რას გულისხმობს კოდექს ალიმენტარიუსი;
2. რას უზრუნველყოფს სურსათის ჰიგიენა;
3. დაახასიათეთ სურსათის ჰიგიენის ზოგადი პრინციპები;
4. დაახასიათეთ სურსათის წარმოების ჰიგიენის მოთხოვნები;
5. რას გულისხმობს სურსათის ეტიკეტირება;
6. რა უნდა მიეთითოს ეტიკეტზე;
7. რომელი კომპონენტებისაგან შედგება ეტიკეტი;
8. რა დანიშნულება აქვს საკვები ნივთიერებების შესახებ დამატებით ინფორმაციას;
9. რას გულისხმობს დეკლარაცია საკვები ნივთიერებების შესახებ;
10. რა არის სამარკო ნიშნები და რა მნიშვნელობა აქვთ;
11. რა არის შტრიხკოდი და რა მნიშვნელობა აქვთ;

15.

სასურსათო პროდუქციის ინსპექციის და სერთიფიცირების პრინციპები. ორგანულად მიღებული პროდუქტები

ინსპექციისა და სერთიფიცირების ოფიციალური და ოფიციალურად აღიარებული სისტემები სურსათის კონტროლის ძალზე მნიშვნელოვანი და ფართოდ გამოყენებული მცნებებია. სურსათის ხარისხის მიმართ – უვნებლობის ჩათვლით–მომხმარებელთა ნდობა ნაწილობრივ განპირობებულია მათი დამოკიდებულებით სურსათის კონტროლის ზომების ეფექტურობასთან. მსოფლიოში სურსათით ვაჭრობის მნიშვნელოვანი ნაწილი დამოკიდებულია ინსპექციისა და სერთიფიცირების გამოყენებაზე. თუმცა ინსპექციისა და სერთიფიცირების მოთხოვნები შესაძლოა მნიშვნელოვანწილად აფერხებდეს კვების პროდუქტებით საერთაშორისო ვაჭრობას. ამგვარად სასურველია, რომ ამ სისტემების შემუშავება და გამოყენება შესაბამის პრინციპებს ეყრდნობოდეს.

სურსათის ინსპექცია შეიძლება განხორციელდეს წარმოებისა და რეალიზაციის ნებისმიერ ეტაპზე. ზოგიერთი სახის საკვებ პროდუქტებზე მათი უვნებლობის უზრუნველყოფის გარანტიად შეიძლება მიჩნეულ იქნეს მოსავლის აღების, მისი გადამუშავების, შენახვის, ტრანსპორტირების კონტროლი. შენახვის არსებული მეთოდების მიხედვით, აუცილებელია მუდმივი კონტროლის განხორციელება მთელ ჯაჭვზე–საკვები პროდუქტების რეალიზაციამდე. ინსპექციის სისტემები შეიძლება ფოკუსირებული იყოს თვით კვების პროდუქტებზე, წარმოებისა და რეალიზაციის მთელ ჯაჭვზე გამოყენებულ პროცედურებსა და საშუალებებზე, ნივთიერებებსა და სუბსტანციებზე, რომლებითაც შეიძლება დაბინძურებულ იქნეს საკვები პროდუქტები.

ინსპექცია უნდა ჩატარდეს ყველაზე საჭირო ეტაპზე–მაგ: გაყინვის პროცესის კონტროლი გაცივების ჯაჭვის ყველა რგოლზე, ზოგიერთი მოთხოვნის დასაკმაყოფილებლად. მაგ: პროდუქციის აღწერასთან დაკავშირებით შესაძლებელია ინსპექციის შეზღუდვა დისტრიბუციის პროცესის დაწყებამდე და საბოლოო რეალიზაციამდე.

როგორც შედგენის, ისე გამოყენების პროცესში, საკვები პროდუქტების ინსპექციისა და სერთიფიცირების სისტემები უნდა ექვემდებარებოდეს მთელ რიგ პრინციპებს, რომლებიც მომხმარებლის დაცვისა და ვაჭრობის განვითარების ოპტიმალურ შედეგს უზრუნველყოფს.

სერთიფიცირება არის პროცედურა, რომლის მეშვეობითაც სერთიფიცირების ოფიციალური ან ოფიციალურად აღიარებული ორგანოები უზრუნველყოფენ წერილობითი ან შესაბამისი ძალის მქონე გარანტიას, რომ სურსათის ან სურსათის მაკონტროლებელი სისტემები შეესაბამება არსებულ მოთხოვნებს. სურსათის სერთიფიცირება, საჭიროების მიხედვით, შეიძლება დაეყრდნოს ინსპექტირების მთელ რიგ ღონისძიებებს, რომელიც მუდმივმოქმედ ინსპექციას, ხარისხის გარანტირების სისტემების აუდიტსა და მზა პროდუქციის შემოწმებას ითვალისწინებს.

ინსპექცია არის საკვების ან სურსათის კონტროლის სისტემების, ნედლეულის, გადამამუშავებისა და რეალიზაციის, ასევე დაუსრულებელი და მზა პროდუქციის შემოწმება მოთხოვნებთან მათი შესაბამისობის დადგენის მიზნით.

ინსპექციისა და სერთიფიცირების ოფიციალური სისტემები წარმოადგენენ სახელმწიფო სააგენტოების მიერ მართვად სისტემებს, რომელთაც გააჩნიათ იურიდიული უფლებამოსილება შეასრულონ მარეგულირებელი ან აღმასრულებელი ფუნქციები, ან ორივე ერთად.

ინსპექციისა და სერთიფიცირების ოფიციალურად აღიარებული სისტემები ის სისტემებია, რომლებიც ოფიციალურად იქნა დამტკიცებული ან აღიარებული იურიდიული ძალის მქონე სახელმწიფო სააგენტოს მიერ. მოთხოვნები წარმოადგენს კომპეტენტური ორგანოების მიერ დადგენილ კრიტერიუმებს, რომლებიც დაკავშირებულია საკვები პროდუქტებით ვაჭრობასთან და შესაბამისად მოიცავს საზოგადოებრივ ჯანდაცვას, მომხმარებელთა დაცვასა და სამართლიანი ვაჭრობის პირობებს.

რისკის შეფასება საზოგადოების ჯანდაცვაზე არახელსაყრელი ზეგავლენის ალბათობისა და მისი სერიოზულობის შეფასებას წარმოადგენს, რაც შესაძლოა გამოწვეული იყოს საკვები პროდუქტების დანამატების, დაბინძურებული ნივთიერებების, ნარჩენების, ტოქსინების ან დაავადების გამომწვევი ორგანიზმების არსებობით.

აუდიტი არის სისტემატიური და ფუნქციურად დამოუკიდებელი შემოწმება, რომელმაც უნდა განსაზღვროს თუ რამდენად შეესაბამება საქმიანობა და მისგან გამომდინარე შედეგები დასახულ მიზნებს.

ინსპექციისა და სერთიფიცირების ოფიციალურ და ოფიციალურად აღიარებული სისტემების მიმართ გამოიყენება შემდეგი პრინციპები:

1. მიზანთან შესაბამისობა;
2. რისკის შეფასება;
3. არადისკრიმინაციულობის პრინციპი;
4. ეფექტურობა
5. ჰარმონიზაცია;
6. ექვივალენტურობა;
7. გამჭვირვალობა;
8. სპეციალური და დიფერენცირებული მიდგომა;
9. კონტროლისა და ინსპექციის პროცედურები;
10. სერთიფიცირების კანონიერება;

სურსათის ინსპექციისა და სერთიფიცირების სისტემების გამოყენება საჭიროების მიხედვით უნდა მოხდეს იმისათვის, რომ სურსათი და მისი წარმოების სისტემები შესაბამისობაში იყოს დადგენილ მოთხოვნებთან, რათა უზრუნველყოფილი იქნას მომხმარებელთა სურსათით წარმოშობილი საფრთხეებისაგან და რეალიზაციის არაკეთილსაიმედო მეთოდებისგან დაცვა და პროდუქტის ზუსტი აღწერის საფუძველზე, ხელი შეუწყოს ვაჭრობის განვითარებას.

1. დაცვის დასაშვები ნორმის განსაზღვრის ასპექტში ინსპექციისა და სერთიფიცირების სისტემები სრულად უნდა აღწევდნენ დასახულ მიზნებს.
2. სურსათის უვნებლობის დადგენის მიზნით, ინსპექციის არსებული სისტემები უნდა მოქმედებდეს რისკის რეალური შეფასების საფუძველზე. მიზანშეწონილია, რომ რისკის

შეფასების მეთოდოლოგია შეესაბამებოდეს საერთაშორისო სტანდარტებს და ეფუძნებოდეს უახლოეს ხელმისაწვდომ მეცნიერულ მიღწევებს. ინსპექციის სისტემები უნდა გამოიყენებოდეს კონკრეტული საქონლის და გადამუშავების მეთოდების მიმართ, შეფასებული რისკის პროპორციულად. რისკის შეფასების ან ექვივალენტობის პრინციპების გამოყენების დროს, იმპორტიორმა ქვეყნებმა შესაბამისი ყურადღება უნდა მიაქციონ ექსპორტიორი ქვეყნების ეროვნულ ან რეგიონურ საფუძველზე გაკეთებულ განცხადებებს საკვებთან დაკავშირებული დაავადებებისაგან გათავისუფლების თაობაზე.

3. ქვეყნებმა არ უნდა დაუშვან რისკის დონის თვითნებური ან დაუსაბუთებელი განსხვავებები, რათა თავიდან იქნეს აცილებული დისკრიმინაცია ან შეზღუდვები ვაჭრობაში.

4. ინსპექციისა და სერთიფიცირების სისტემებს თავიანთი მიზნის მისაღწევად ადექვატური საშუალებები უნდა გააჩნდეთ. სისტემების არჩევისას გათვალისწინებული უნდა იყოს მომხმარებელთა ხარჯები, სასურსათო წარმოებისა და მთავრობის ფულადი და დროის დანახარჯები. ასეთი სისტემები არ უნდა იყოს ვაჭრობის საჭიროზე მეტად შემზღუდველი, რათა მიღწეულ იქნეს დაცვის აუცილებელი დონე.

5. წევრმა ქვეყნებმა საჭიროების შემთხვევაში, უნდა გამოიყენონ კოდექსის სტანდარტები, რეკომენდაციები და მითითებები, ან იმ საერთაშორისო ორგანიზაციების მიერ დაწესებული სტანდარტები, რომელთა წევრობაც ყველა ქვეყნისათვის ხელმისაწვდომია. როგორც ინსპექციისა და სერთიფიცირების სისტემების შემადგენელი ნაწილი. ქვეყნებმა აქტიური მონაწილეობა უნდა მიიღონ კაკ-ისა და სხვა მნიშვნელოვანი საერთაშორისო ორგანიზაციების საქმიანობაში, რათა ხელი შეუწყონ კოდექსის ნორმების შემუშავებას, მიღებასა და გადასინჯვას.

6. ქვეყნებმა უნდა აღიარონ, რომ ინსპექციის, სერთიფიცირების სხვადასხვა სისტემებს ძალუბთ დააკმაყოფილონ ერთი და იგივე მიზანი და აქედან გამომდინარე იყონ ადექვატურნი. ჩვეულებრივ, ადექვატურობის დემონსტრირება ევალებაა ექსპორტიორ ქვეყნებს.

7. საფუძვლიანი ინტერესების გათვალისწინებით, რაც კონფიდენციალურობის დაცვას გულისხმობს, სურსათის ინსპექციისა და სერთიფიცირების სისტემების პრინციპები და საქმიანობა ღია უნდა იყოს მომხმარებელთა და მათი წარმომადგენელი ორგანიზაციების, თუ სხვა დაინტერესებული მხარეების მიერ ნებისმიერი შემოწმების შესაძლებლობისთვის. იმპორტიორმა ქვეყნებმა უნდა უზრუნველყონ არსებული მოთხოვნების და მოთხოვნებზე შემოთავაზებული ცვლილებების შესახებ ინფორმაციის გამოქვეყნება და გარდა სერიოზული და მოსალოდნელი საფრთხის შემთხვევისა, განსაზღვრული დროის პერიოდი კომენტარებისათვის. საბოლოო გადაწყვეტილებების მიღებისას გათვალისწინებული უნდა იქნას ექსპორტიორი ქვეყნების, განსაკუთრებით კი განვითარებადი ქვეყნების მოსაზრებები. განსაზღვრული პერიოდი დაშვებული უნდა იყოს ახალი მოთხოვნის ძალაში შესვლამდე, რათა ექსპორტიორმა, განსაკუთრებით განვითარებადმა ქვეყნებმა, განახორციელონ წარმოებასთან დაკავშირებული მეთოდების და მაკონტროლებელი ზომების აუცილებელი ცვლილებები.

იმპორტიორმა ქვეყნებმა, მოთხოვნის შესაბამისად უნდა უზრუნველყონ ექსპორტიორი ქვეყნების დროული შეტყობინება იმ გადაწყვეტილების თაობაზე, რომელიც მათ მიიღეს სურსათის დადგენილი მოთხოვნების შესაბამისობასთან დაკავშირებით.

იმპორტიორი ქვეყნების კომპეტენტური ორგანოების მოთხოვნის საფუძველზე, ექსპორტიორმა ქვეყნებმა უნდა უზრუნველყონ ინსპექციისა და სერთიფიცირების შესაბამისი სისტემების მიმდინარე საქმიანობის შეფასება.

8. სურსათის ინსპექციისა და სერთიფიცირების სისტემების შექმნისა და გამოყენებისას იმპორტიორმა ქვეყნებმა მხედველობაში უნდა მიიღონ განვითარებადი ქვეყნების პოტენციური უსაფრთხოების აუცილებელი ზომების მიღების უზრუნველსაყოფად.

9. იმპორტიორმა ქვეყნებმა ყოველგვარი დაყოვნების გარეშე უნდა დაასრულონ დადგენილი მოთხოვნების შესაბამისობასთან დაკავშირებული ნებისმიერი პროცედურა. იმპორტიორი ქვეყნების მოთხოვნები ინფორმაციის მიღების ან ნებისმიერი გადასახადის დაწესების თაობაზე უნდა იყოს გამართლებული და ამასთანავე აუცილებელი.

10. ქვეყნებმა, რომლებიც გასცემენ სერთიფიკატს საექსპორტო სურსათზე და იმ იმპორტიორმა ქვეყნებმა, რომლებიც ეყრდნობიან ამ საექსპორტო სერთიფიკატს, უნდა მიიღონ შესაბამისი ზომები სერთიფიცირების კანონიერების დადასტურებისათვის. ექსპორტიორი ქვეყნების მიერ კანონიერების დასაბუთება შესაძლოა გულისხმობდეს ინსპექციის ოფიციალური ან ოფიციალურად აღიარებული სისტემების მიერ დადასტურებას, რომ სერთიფიკატში მითითებული პროდუქცია ან პროცესი შეესაბამება დადგენილ მოთხოვნებს. იმპორტიორი ქვეყნების მიერ მიღებული ზომები მოიცავს სასაზღვრო ინსპექციის სისტემებს, საექსპორტო ინსპექციის სისტემების აუდიტსა და თვითონ სერთიფიკატების აუტენტურობისა და სიზუსტის უზრუნველყოფას.

„ორგანული“ არის იმ პროდუქციის ეტიკეტირებისას გამოყენებული ტერმინი, რომელიც მიღებულია ორგანული წარმოების სტანდარტების შესაბამისად და დამტკიცებულია სერთიფიცირების განმახორციელებელი სახელმწიფო უწყების მიერ. ორგანული სასოფლო-სამეურნეო წარმოება დაფუძნებულია გარეშე დანამატების მინიმალურ გამოყენებაზე და ერიდება ხელოვნური სასუქებისა და პესტიციდების მოხმარებას. ორგანული სასოფლო-სამეურნეო წარმოება ვერ უზრუნველყოფს, რომ პროდუქცია მთლიანად თავისუფალია ნარჩენებისაგან, რაც გარემოს დაბინძურებითაა გამოწვეული. მიუხედავად ამისა სხვადასხვა ზომებია მიღებული ჰაერის, წყლისა და ნიადაგის დაბინძურების შესამცირებლად. ორგანული სურსათის მიმწოდებლები, დამამუშავებლები, გამყიდველები იცავენ არსებულ სტანდარტებს, რათა შეინარჩუნონ ორგანულად მიღებული სასოფლო-სამეურნეო პროდუქციის მთლიანობა. ორგანული სასოფლო-სამეურნეო წარმოების ძირითადი მიზანია უზრუნველყოს ურთიერთდამოკიდებული ერთობის: ნიადაგის, მცენარეების, ცხოველებისა და ადამიანების ჯანმრთელობა და პროდუქტიულობა.

ორგანული სოფლის მეურნეობის სისტემა და მის მიერ წარმოებული პროდუქტები ყოველთვის არაა სერთიფიცირებული. ამ შემთხვევაში მას უწოდებენ „არასერთიფიცირებულ ორგანულ მეურნეობას ან პროდუქტებს“. აქ არ ერთიანდება სისტემები, რომლებიც არ იყენებენ სინთეზურ დანამატებს, მაგრამ არ გააჩნიათ ნიადაგის რეკონსტრუქციის გამოცდილება.

ორგანულ სოფლის მეურნეობაზე მოქმედებს სამი განსხვავებული მამოძრავებელი ძალა:

1. მოთხოვნილებაზე და ბაზარზე ორიენტირებული ორგანული სოფლის მეურნეობა. აქ წარმოებული პროდუქტები გამოკვეთილად იდენტიფიცირდებიან, როგორც ორგანული, ექვემდებარებიან შესაბამის სერთიფიცირებას და შეფუთვას. მომხმარებელი ამ შემთხვევაში თავად ახდენს გავლენას ორგანულ წარმოებაზე.

2. მომსახურებაზე ორიენტირებული ორგანული სოფლის მეურნეობა. ევროკავშირის ბევრ ქვეყანაში შექმნილია ფონდები, რომლებიც უზრუნველყოფენ ორგანულ სოფლის მეურნეობას სუბსიდიებით, რომელიც აწარმოებს ეკოლოგიურ პროდუქციას და მომსახურებას. მაგალითად როგორცაა ბრძოლა გრუნტის წყლების გაჭუჭყიანების წინააღმდეგ, ანდა შედარებით მდიდარი და ბიოლოგიურად მრავალფეროვანი ბუნებრივი ლანდშაფტის შექმნა.

3. ფერმერებზე ორიენტირებული ორგანული სოფლის მეურნეობა. ზოგიერთი ფერმერები თვლიან, რომ სოფლის მეურნეობის ტრადიციული მეთოდები არარაციონალური და ძვირია, შესაბამისად თავად ამუშავებენ საკუთარ ალტერნატიულ მეთოდებს, რათა გაამყარონ ოჯახის ჯანმთელობა, ფერმის ეკონომიკური სიცოცხლისუნარიანობა, ან კიდევ საკუთარ ძალაში მოიპოვონ დამაჯერებლობა.

ბევრ განვითარებად ქვეყანაში ორგანული სოფლის მეურნეობის მეთოდები გამოიყენება საკვებ პროდუქტთა უსაფრთხოების შენარჩუნებისათვის, რომელიც მოჰყავთ მეურნეობაში, ასევე შიგა რესურსების შესყიდვაზე დანახარჯების შემცირებისათვის. ასეთი მეურნეობების პროდუქცია არაა აუცილებელი მოხვდეს ბაზარზე, ანდა შეიძლება გაიყიდოს ნებისმიერ ფასად, რადგან ის არ არის სერთიფიცირებული. განვითარებულ ქვეყნებში წვრილი ფერმერები ცდილობენ თავიანთი ორგანულად წარმოებული, მაგრამ არასერთიფიცირებული პროდუქტები გაიტანონ პირდაპირ მომხმარებელზე. ა.შ.შ.–ში წვრილი ფერმერების პროდუქტები, რომლებიც ყიდიან მცირე რაოდენობის ორგანულ პროდუქციას, სერთიფიცირებას არ ექვემდებარება.

ორგანული პროდუქტების კონტროლი და მისი ოფიციალურად აღიარების პროცესებს არეგულირებს სერთიფიცირების პროგრამა, რომელიც შედგება სტანდარტებისაგან(წესების), ინსპექციისა(შემოწმების) და უშუალოდ სერთიფიცირებისაგან. სერთიფიცირების პროგრამის განხორციელება ხდება დამოუკიდებელი სერთიფიცირების ორგანოების მიერ. სერთიფიცირების, ინსპექციის შედეგების საფუძველზე სერთიფიცირების ორგანო გასცემს სერთიფიკატს, რომელიც გარანტიას იძლევა, რომ პროდუქციის მოყვანის, წარმოების, გადამამუშავების ყველა ეტაპზე და შენახვის დროს დაცულია ორგანული აგროწარმოების სტანდარტები. სერთიფიცირების ორგანოს აკრედიტაცია ხდება ადგილობრივ(ეროვნულ ან რეგიონალურ) ან საერთაშორისო დონეზე. კომპეტენტურ ორგანოდ აღიარებისათვის სერთიფიცირების ორგანო უნდა აკმაყოფილებდეს საერთაშორისო მოთხოვნებს(EN45011 ან ISO-65). ამ მოთხოვნებით განსაზღვრულია: როგორი უნდა იყოს სერთიფიცირების ორგანოს ორგანიზაციული სტრუქტურა, რა პროცედურები უნდა ჩაატაროს და რა დოკუმენტაციას უნდა ფლობდეს, როგორ უნდა უზრუნველყოს ამ ორგანომ ხასისხის კონტროლი, როგორ უნდა ჩატარდეს ინსპექცია, რა ტიპის სერთიფიკატი უნდა გასცეს და სხვა.

ბიოლოგიურ მეურნეობათა ასოციაცია „ელკანამ“ 1999 წელს IFOAM –ის საბაზისო სტანდარტების მოთხოვნების შესაბამისად შეიმუშავა და 2003 წელს განაახლა ბიოაგროწარმოების სტანდარტები. ამავე წელს „ელკანამ“ დააფუძნა სერთიფიცირების დამოუკიდებელი ორგანო „კავკასსერტი“, რომელიც საერთაშორისო აღიარების შემთხვევაში ბიოპროდუქციის სერთიფიცირებას შეძლებს არა მარტო საქართველოში, არამედ მის ფარგლებს გარეთაც.

ინსპექციისა და სერთიფიცირების ოფიციალური და ოფიციალურად აღიარებული სისტემები სურსათის კონტროლის ძალზე მნიშვნელოვანი და ფართოდ გამოყენებული

მცნებებია. სურსათის ხარისხის მიმართ-უვნებლობის ჩათვლით-მომხმარებელთა ნდობა ნაწილობრივ განპირობებულია მათი დამოკიდებულებით სურსათის კონტროლის ზომების ეფექტურობასთან. სურსათის ინსპექცია შეიძლება განხორციელდეს წარმოებისა და რეალიზაციის ნებისმიერ ეტაპზე. ზოგიერთი სახის საკვებ პროდუქტზე მათი უვნებლობის გარანტიად შეიძლება მიჩნეულ იქნეს მოსავლის ადების, მისი გადამუშავების, შენავის და ტრანსპორტირების კონტროლი. ინსპექცია უნდა ჩატარდეს ყველა საჭირო ეტაპზე-მაგ: გაყინვის პროცესის კონტროლი გაცივების ჯაჭვის ყველა რგოლზე, ზოგიერთი მოთხოვნის დასაკმაყოფილებლად. მაგ: პროდუქციის აღწერასთან დაკავშირებით შესაძლებელია ინსპექციის შეზღუდვა დისტრიბუციის პროცესის დაწყებამდე და საბოლოო რეალიზაციამდე სერთიფიცირება არის პროცედურა, რომლის მეშვეობითაც სერთიფიცირების ოფიციალური ან ოფიციალურად აღიარებული ორგანოები უზრუნველყოფენ წერილობით ან შესაბამისი ძალის მქონე გარანტიას, რომ სურსათის ან სურსათ მაკონტროლებელი სისტემები შეესაბამება არსებულ მოთხოვნებს.

ინსპექცია არის საკვების ან სურსათის კონტროლის სისტემის ნედლეულის გადამუშავების და რეალიზაციის, ასევე დაუსრულებელი და მზა პროდუქციის შემოწმება მოთხოვნებთან მათი შესაბამისობის დადგენის მიზნით

ინსპექციისა და სერთიფიცირების ოფიციალური სისტემები წარმოადგენენ სახელმწიფო სააგენტოების მიერ მართვად სისტემებს, რომელთაც გააჩნიათ იურიდიული უფლებამოსილება შეასრულონ მარეგულირებელი ან აღმასრულებელი ფუნქციები ან ორივე ერთად.

ისო 22000:2005

სურსათის უვნებლობის მენეჯმენტის სისტემები - მოთხოვნები სასურსათო ჯაჭვში მონაწილე ნებისმიერი ორგანიზაციის მიმართ რა არის ისო 22000?

ისო 22000 არის სტანდარტი, რომელიც დაგეხმარებათ მართოთ სურსათის უვნებლობა. ეს საერთაშორისო სტანდარტი ადგენს მოთხოვნებს სურსათის უვნებლობის მენეჯმენტის სისტემის მიმართ, რაც მოიცავს ინტერაქტიულ კომუნიკაციას, სისტემის მენეჯმენტს, წინასწარ მოსამზადებელ პროგრამებს და HACCP-ს პრინციპებს.

ვის შეუძლია გამოიყენოს ისო 22000?

ისო 22000 არის პირველი საერთაშორისო სტანდარტი, რომელიც შეუძლია გამოიყენოს სასურსათო ჯაჭვის ყველა მონაწილემ "ფერმიდან ჩანგლამდე". მათ შორის არასაკვები პროდუქტების მწარმოებელ და მომსახურების მიმწოდებელ კომპანიებს, როგორებიცაა დალაგება-დასუფთავება, მოწყობილობა-დანადგარების წარმოება და სატრანსპორტო კომპანიები.

ისო 22000 შეიძლება გამოყენებულ იქნას მცირე, საშუალო ან დიდი ზომის ორგანიზაციების მიერ, თუნდაც ეს იქნება 5 თანამშრომლისგან დაკომპლექტებული მცირე ზომის საცხობი, შემფუთავი კომპანია თუ მრავალ ათასიანი საერთაშორისო დონის სურსათის მწარმოებელი კომპანია ან ჰიპერმარკეტი.

ისო 22000:2005

სურსათის უვნებლობის მენეჯმენტის სისტემები - მოთხოვნები სასურსათო ჯაჭვში მონაწილე ნებისმიერი ორგანიზაციის მიმართ რა არის ისო 22000?

ისო 22000 არის სტანდარტი, რომელიც დაგეხმარებათ მართოთ სურსათის უვნებლობა. ეს საერთაშორისო სტანდარტი ადგენს მოთხოვნებს სურსათის უვნებლობის მენეჯმენტის სისტემის მიმართ, რაც მოიცავს ინტერაქტიულ კომუნიკაციას, სისტემის მენეჯმენტს, წინასწარ მოსამზადებელ პროგრამებს და HACCP-ს პრინციპებს.

ვის შეუძლია გამოიყენოს ისო 22000?

ისო 22000 არის პირველი საერთაშორისო სტანდარტი, რომელიც შეუძლია გამოიყენოს სასურსათო ჯაჭვის ყველა მონაწილემ "ფერმიდან ჩანგლამდე". მათ შორის არასაკვები პროდუქტების მწარმოებელ და მომსახურების მიმწოდებელ კომპანიებს, როგორებიცაა დალაგება-დასუფთავება, მოწყობილობა-დანადგარების წარმოება და სატრანსპორტო კომპანიები.

ისო 22000 შეიძლება გამოყენებულ იქნას მცირე, საშუალო ან დიდი ზომის ორგანიზაციების მიერ, თუნდაც ეს იქნება 5 თანამშრომლისგან დაკომპლექტებული მცირე ზომის საცხობი, შემფუთავი კომპანია თუ მრავალ ათასიანი საერთაშორისო დონის სურსათის მწარმოებელი კომპანია ან ჰიპერმარკეტი.

OHSAS 18001:2007

შრომის ჰიგიენის და უსაფრთხოების ტექნიკის მენეჯმენტის სისტემები. მოთხოვნები რა არის OHSAS 18001?

OHSAS 18001 არის ის სტანდარტი, რომელიც გამოიყენება შრომის ჰიგიენის და უსაფრთხოების ტექნიკის სისტემის სამართავად, რომელიც საშუალებას აძლევს ორგანიზაციას აკონტროლოს ამ სისტემაში არსებული რისკები და გააუმჯობესოს სისტემის შედეგიანობა. სტანდარტი უზრუნველყოფს სისტემურ მიდგომას საფრთხეების იდენტიფიკაციისათვის, რომლებიც უნდა აღმოიფხვრას ან დაყვანილ იქნას დასაშვებ დონემდე.

ვის შეუძლია გამოიყენოს OHSAS 18001?

OHSAS 18001 შეუძლია გამოიყენოს ნებისმიერმა ორგანიზაციამ. თქვენ დაგჭირდებათ სერტიფიკაცია OHSAS 18001 სტანდარტის შესაბამისად, თუ თქვენ გსურთ იმუშაოთ ისეთ კომპანიებთან, რომლებიც სახელშეკრულებო ან სხვა პირობებით მოითხოვენ OHSAS 18001 სისტემის არსებობას.

OHSAS 18001 სტანდარტის უპირატესობები . . .

ამცირებთ რისკებს - OHSAS 18001 სტანდარტს შეუძლია ხელი შეუწყოს ყველაზე ჯანმრთელი სამუშაო პირობების ჩამოყალიბებას და დაგეხმაროთ შეამციროთ უბედური შემთხვევები, თანამშრომლების დაავადება და დროის ფუჭად კარგვა.

თანამშრომლების ამაღლებული მორალი - OHSAS 18001 სტანდარტს შეუძლია დაგეხმაროთ თანამშრომლების მორალის ამაღლებაში და შეამციროს მათი პოტენციური საჩივრები.

სანდო კომპანიის იმიჯი - შრომის ჰიგიენის და უსაფრთხოების ტექნიკის მენეჯმენტის სისტემის დანერგვითა და სერტიფიცირებით მოპოვებული ნდობით, თქვენმა კომპანიამ შესაძლებელია მიიღოს მნიშვნელოვანი უპირატესობები.

ხდებით პრივილეგირებული და რჩეული მიმწოდებელი - OHSAS 18001 საშუალებას მოგცემთ იმუშაოთ ისეთ კომპანიებთან, რომლებიც სახელშეკრულებო პირობებით მოითხოვენ OHSAS 18001 სისტემას.

HACCP

HACCP (საფრთხის ანალიზი და კრიტიკული საკონტროლო წერტილები) მეთოდი გამოიყენება მთელი მსოფლიოს მასშტაბით სურსათის წარმოებაში რა არის HACCP?

HACCP-ს პრინციპები, რომელიც შემუშავებულია ჯანმრთელობის მსოფლიო ორგანიზაციისა (WHO) და გაეროს სურსათისა და სოფლის მეურნეობის ორგანიზაციის (UNFAO) [Codex Alimentarius](#) კომისიის მიერ მოითხოვს, რომ საფრთხეებისა და რისკების ანალიზის სისტემური მიდგომის გზით, ორგანიზაციამ ჩამოაყალიბოს შედეგიანი სურსათის უვნებლობის სისტემა.

სურსათის და ფარმაცევტული წარმოების უვნებლობის სისტემაში საფრთხეებისა და რისკების ანალიზის სისტემური მიდგომა უფრო მეტად მიმართულია ფიზიკური, ქიმიური და ბიოლოგიური საფრთხეების წარმოქმნის წყაროების პრევენციის უზრუნველყოფაზე, ვიდრე საბოლოო პროდუქტის კონტროლზე.

სტანდარტი გამოიყენება სურსათის წარმოებაში სურსათის უვნებლობის უზრუნველსაყოფად პოტენციური საფრთხეების იდენტიფიკაციის მიზნით, რათა შეამცირდეს ან აღმოფხვრას საფრთხის წარმოშობის რისკი იმ მნიშვნელოვან ეტაპებზე, რომლებსაც ვუწოდებთ კრიტიკულ საკონტროლო წერტილებს (CCP's). სისტემა გამოიყენება სურსათის წარმოების და მომზადების ნებისმიერ ეტაპზე.

ვის შეუძლია გამოიყენოს HACCP?

HACCP-ს გამოყენება შეუძლია ნებისმიერ ორგანიზაციას, რომელიც მონაწილეობს სურსათის და ფარმაცევტული ნაწარმის მიწოდების ჯაჭვში.

HACCP-ს უპირატესობები . . .

ვალდებულება - სასურსათო ჯაჭვში მონაწილე კომპანიებმა უფრო მკაფიოდ უნდა შეძლონ შედეგიანი HACCP-ს სისტემის დემონსტრირება. გარდა ამისა, სურსათის უვნებლობის უზრუნველსაყოფად ოფიციალური მიდგომის ვალდებულების აღება დაგეხმარებათ წარმოაჩინოთ თქვენი ვალდებულება საკანონმდებლო მოთხოვნებთან მიმართებაში, რადგან ეროვნული კანონმდებლობა მოითხოვს HACCP სისტემას.

მეტად საინტერესო საკითხია ორგანული ღვინის სერთიფიკაცია, რაც მწარმოებლისთვის ხანგრძლივი და ძვირადღირებული პროცედურაა. ორგანული ღვინის სერთიფიკატის მისაღებად მეურნეობამ თავდაპირველად ერთ-ერთ საერთაშორისო სასერთიფიკაციო ინსტიტუტს უნდა მიმართოს. ამის შემდეგ, სამი წლის განმავლობაში, აღნიშნული ინსტიტუტის ინსპექტორები რეგულარულად იღებენ ღვინისა და ვენახის ნიადაგის სინჯებს. სერთიფიკატი ორგანულ ღვინოზე გაიცემა მხოლოდ მას შემდეგ, რაც აღებული სინჯები სავსებით დააკმაყოფილებს ბიოღვინისადმი წაყენებულ მკაცრ მოთხოვნებს. ამით პროცედურა არ მთავრდება - სერთიფიკატის მიღების შემდგომ ბიოღვინის წარმოება აღნიშნული ინსპექტორებით წელიწადში ოთხჯერ მოწმდება.

კავკასსერტი არის პირველი ქართული სერტიფიცირების ორგანო, რომელიც თავის მომხმარებლებს სთავაზობს ბიოროდუქციის წარმოების დამოუკიდებელ, მესამე მხარის სერტიფიცირებას. კავკასსერტი აკრედიტებულია გერმანიის აკრედიტაციის ორგანოს DAP-ის მიერ და მისი ბიოსერტიფიკატს კანონიერი ძალა აქვს მთელს ევროკავშირში. აკრედიტაციის სფერო მცენარეული პროდუქტებია.

კავკასსერტის სერტიფიცირების სისტემა ითვალისწინებს ბიოწარმოების პროცესის ყველა საფეხურის სერტიფიცირებას და რათა გამოირიცხოს სტანდარტების მოთხოვნების

დარღვევა. ბიოწარმოების სისტემის ინსპექტირება იწყება პირველადი წარმოებიდან, სადაც მოჰყავთ სასოფლო-სამეურნეო პროდუქცია და მოიცავს საცავებსა, საწყობებს, სადაც ხდება მოსავლის პირველადი დამუშავება და დასაწყობება. ინსპექტირების პროცესი გრძელდება გადამამუშავებელ საწარმოებში, სადაც პროდუქცია მუშავდება და მიიღება საბოლოო პროდუქტი. სერტიფიცირება ასევე მოიცავს საცალო მაღაზიებს, სადაც პროდუქტი საბოლოო მომხმარებელს მიეწოდება.

ბიოწარმოების პროცესის ყველა საფეხურზე ჩატარებული შემოწმებები იძლევა გარანტიას იმისა, რომ ბაზარზე Green Caucasus-ის ნიშანდებით გამოტანილი პროდუქტი ნამდვილად ბიოლოგიურია. Green Caucasus არის ბიოლოგიური პროდუქტების სერტიფიცირების ერთიანი სერტიფიცირებისა და ხარისხის სისტემა, რომელიც “პროდუქტების წარმოების, გადამამუშავების, ნიშანდებისა და მარკეტინგის” სტანდარტს მოიცავს. სისტემა ერთობლივად შემუშავებული იქნა Caucascert და Ecoglobe-ის მიერ DAP-ის (Deutsches Akkreditierungssystem Prüwesen GMBH) აკრედიტაციის მისაღებად.

ბიოპროდუქციის სერტიფიცირების ორგანო შპს “კავკასსერტი” დაფუძნდა 2005 წლის ოქტომბერში. მისი დაფუძნება მოხდა შვეიცარიის განვითარებისა და თანამშრომლობის სააგენტოს SDC-ს მიერ დაფინანსებული “ბიოლოგიური სოფლის მეურნეობის გაძლიერება სამხრეთ კავკასიაში” რეგიონალური პროექტის ფარგლებში. კომპანიის მთავარი მიზანი არის მომხმარებლების უღებების დაცვა და ბიოლოგიური პროდუქციის წარმოების პროცესის მიუკერძოებელი ინსპექტირება-სერტიფიცირება.

შპს “კავკასსერტი” იყენებს ხარისხის სისტემას, რომელიც შეესაბამება საერთაშორისო სტანდარტის ISO/IEC 65 “ზოგადი მოთხოვნები სააგენტოებისადმი, რომლებიც დაკავებული არიან პროდუქციის სერტიფიცირებით” მოთხოვნებს. ბიოპროდუქციის წარმოების სტანდარტი შემუშავებულ იქნა FAO-ს კოდექს ალიმენტარიუსის საფუძველზე და ევროპულ რეგულაციების Council Regulation (EC) No 834/2007 და (EC) No 889/2008-ის ეკვივალენტურია..

2006 წლის ოქტომბერში, შპს “კავკასსერტმა” და სომხეთის სერტიფიცირების ორგანო შპს “ეკოგლობმა”-მა ხელი მოაწერეს შეთანხმებას ხარისხის სისტემების სრული შერწყმის შესახებ. აღნიშნული ქმედების მიზანი იყო საერთო აკრედიტაცია EN 45001/ISO 65 მიხედვით ბიოპროდუქტების სერტიფიცირების სფეროში. საერთო ხარისხის სისტემას ეწოდება “Green Caucasus”, რომლის ერთობლივი მფლობელობის უფლება ენიჭება ორივე სერტიფიცირების ორგანოს.

2007 წელს “Green Caucasus” ხარისხის სისტემა შეაფასა გერმანიის საერთაშორისო აკრედიტაციის ორგანომ DAP-მ, რომლის საფუძველზეც 2008 წლის იანვარში შპს “კავკასსერტს” და შპს “ეკოგლობს” მიენიჭათ აკრედიტაცია. აკრედიტაციის სფერო მცენარეულ პროდუქტებს მოიცავს.

შპს “კავკასსერტი” არის კერძო კომპანია, რომელიც რეგისტრირებულია საქართველოში.

შპს “ეკოგლობი” არის კერძო კომპანია, რომელიც რეგისტრირებულია სომხეთის რესპუბლიკაში.



შპს “ეკოგლობი” და შპს “კავკასსერტი” წარმოადგენენ დამოუკიდებელ კერძოკომპანიებს, რომლებმაც ერთობლივად შეიმუშავეს ბიოპროდუქციის სერტიფიცირებისა და ხარისხის სისტემა, რომლის განუყოფელ ნაწილს წარმოადგენს “ბიოპროდუქციის წარმოების, გადამუშავების, ნიშანდების და რეალიზაციის სტანდარტი”. თანამშრომლობის განმტკიცების მიზნით შპს “ეკოგლობი” და შპს “კავკასსერტი”-ი შეთანხმდნენ შემდეგზე:

- გამოიყენონ საერთო ბიოსტანდარტი
- გამოიყენონ საერთო ხარისხის სისტემა
- გამოიყენონ საერთო სახელი “Green Caucasus”
- გამოიყენონ საერთო ლოგო და ჰქონდეთ ხარისხის მართვის საერთო სისტემა

ორივე კომპანიამ დაარეგისტრირა “Green Caucasus”, როგორც სავაჭრო ნიშანი და იყენებენ ამ ნიშანს ერთობლივი სერტიფიცირებისა და ხარისხის სისტემის, ასევე სტანდარტის იდენტიფიცირებისათვის.

Green Caucasus-ის “ბიოპროდუქციის წარმოების, გადამუშავების, ნიშანდების და რეალიზაციის სტანდარტი” არის ევროგაერთიანების რეგულაციების, Council Regulation (EC) No 834/2007 და (EC) No 889/2008-ის, კოდექს ალიმენტარიუსისა და IFOAM-ის ეკვივალენტური. ეს საშუალებას აძლევს შპს ეკოგლობისა და შპს კავკასსერტის მომსახურებით მოსარგებლე მეწარმეებს რეალიზაცია გაუწიონ თავიანთ პროდუქციას, როგორც ბიოლოგიურ პროდუქტებს სხვადასხვა ბაზრებზე, მათ შორის ევროკავშირის ბაზარზე. “Green Caucasus”-ის ხარისხის სისტემის ფარგლებში მომუშავე ორივე სერტიფიცირების ორგანო, არის დამოუკიდებელად ახორციელებს თავის საქმიანობას. კომპანიების მიერ “Green Caucasus”-ის სამარკო ნიშნის ქვეშ გაცემულ სერთიფიკატებს გააჩნიათ დამოუკიდებელი იურიდიული ძალა. შპს ეკოგლობისა და შპს კავკასსერტის მიერ გაცემულ სერთიფიკატებს აღიარებს ევროპული ბაზრის კომპეტენტური უწყებები. სერთიფიცირებული ბიო-პროდუქტების რეალიზება ბაზრებზე შემდეგი ნიშანდების გამოყენებით ხდება: “ორგანული”, “ეკოლოგიური”, “ბიო” და ა.შ.

საკონტოლო კითხვები:

1. რას გულისხმობს სასურსათო პროდუქციის ინსპექტირება;
2. რას გულისხმობს სასურსათო პროდუქციის სერთიფიცირება;
3. რა პრინციპები გამოიყენება სურსათის ინსპექციისა და სერთიფიცირების ოფიციალურ და ოფიციალურად აღიარებული სისტემების მიმართ;
4. როდის შეიძლება განხორციელდეს სურსათის ინსპექცია;
5. ჩამოთვალეთ სურსათის უვნებლობის მართვის სტანდარტები;
6. რომელი სტანდარტები შედის შრომის ჰიგიენისა და უსაფრთხოების მენეჯმენტის სისტემებში;
7. რა არის კავკასსერტი;
8. რომელი პროდუქცია არის ბიოლოგიური და როგორ უნდა იწარმოებოდეს;
9. რაზეა დაფუძნებული და რას წარმოადგენს ორგანული პროდუქცია;
10. რა არის ორგანული წარმოების მიზანი;
11. რა პრინციპებს უნდა ეფუძნებოდეს ორგანული წარმოება;

გამოყენებული ლიტერატურა:

1. ვ. გოგუაძე, რ. ჯაბნიძე - სასოფლო სამეურნეო ეკოლოგია. ბათუმი. 2003, 346 გვ.
2. თ. ურუშაძე - აგროეკოლოგია, თბილისი. 2001, 320 გვ.
3. ა. ბუცხრიკიძე, ც. თურქაძე, ვ. კვანტიძე, ნ. ცუცქირიძე - ეკოლოგიისა და გარემოს დაცვის საფუძვლები (ლაბორატორიული სამუშაოებისათვის) ქუთაისი, 2008. 180 გვ.
4. ა. ბაკურიძე, ე. კვეციანი, დ. დანანიძე-თანამედროვე ბიოტექნოლოგიის შესავალი, თბილისი, 2009, 313 გვ.
5. ი. ზარდალიშვილი - ეკოლოგიურად სუფთა პროდუქციის წარმოების საფუძვლები, მეთოდური მითითებები, თბილისი, 1999. 35 გვ.
6. სოფლის მეურნეობისა და სურსათის და ჯანდაცვის მსოფლიო ორგანიზაციების ერთობლივი სასურსათო სტანდარტების პროგრამა- კოდექს ალიმენტარიუსი ორგანულად მიღებული სურსათი. თბილისი, 2004. 64 გვ.
7. სოფლის მეურნეობისა და სურსათის და ჯანდაცვის მსოფლიო ორგანიზაციების ერთობლივი სასურსათო სტანდარტების პროგრამა- კოდექს ალიმენტარიუსი სურსათის ჰიგიენის ძირითადი ტექსტები. თბილისი, 2004. 67 გვ.
8. სოფლის მეურნეობისა და სურსათის და ჯანდაცვის მსოფლიო ორგანიზაციების ერთობლივი სასურსათო სტანდარტების პროგრამა- კოდექს ალიმენტარიუსი სურსათის იმპორტისა და ექსპორტის, ინსპექციისა და სერტიფიცირების სისტემა. თბილისი, 2004. 45 გვ.
9. ი. ნაკაიძე, გ. აბესაძე - აგროქიმია, თბილისი, 1991, გვ. 542
10. პ. კოლუაშვილი - საქართველოს სასურსათო უშიშროება-რეალობა და პროგნოზები. თბილისი 2004, გვ. 272
11. ნ. ნაკაიძე, დ. ჯაში - ორგანული სოფლის მეურნეობა, სალექციო კურსი, ბათუმი, 2013, გვ. 258
12. ვ. ქობალია - მცენარეთა ბიოტექნოლოგია, ქუთაისი, 2008, გვ. 532
13. მ. კუცია - ეკოლოგია და გარემოს დაცვა, ქუთაისი, 2005, გვ. 227
14. ეკოლოგიურად სუფთა პროდუქციის წარმოების თანამედროვე ტექნოლოგიები სოფლის მეურნეობის მდგრადი განვითარებისათვის. საერთაშორისო სამეცნიერო კონფერენციის მასალები. საქართველოს სოფლის მეურნეობის მეცნიერებათა აკადემია, თბილისი, 2016,
15. :
// . — 2011. — 4. .1. — . 145-148
16. moluch.ru/archive/27/3010
17. investrm.ru/...onnye-predlozheniya/ooo-ntpp-tseolit-m
18. cyberleninka.ru/...e-aspekty-proizvodstva-ekologic...
19. agroinfo.com/...vo-ekologicheski-chistoj-produkcii..
20. 900igr.net/...onomika/Organizatsija-marketinga/033...
21. <http://falsifikat.net/ovoshhi-i-frukty/nitraty-v-ovoshhax-kak-ix-ubrat.html>

22. <http://falsifikat.net/razvitie/pravila-vybora-bezopasnyx-ovoshhej-i-fruktov.html>
23. <https://www.google.ge/search?q=питание+растении&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUK EwiKid3g-M>
24. <https://ka.wikipedia.org/wiki/>
25. <http://bioenergy.ge/>
26. <https://energoblogi.wordpress.com/2012/08/14>
27. biomass.ge/ge/biogazi-
28. www.nutriland.ge/general.php?page=advice
29. <https://ru.wikipedia.org/wiki/>
30. stgetman.narod.ru/artificial_food.html
31. humbio.ru/humbio/tarantul_sl/000009d4.htm
32. http://www.molomo.ru/inquiry/artificial_food.html
33. <http://www.vrns.ru/technology/2029/#.V8hKm1uLTMw>
34. <http://vinoge.com/Rvinis-biznesi/msoflios-10-saukeTeso-bio-Rvino>
35. www.vinoge.com/.../evropaSi-bioRvinoze-moTxovna
36. <http://www.ick.ge/articles/17261-i.html>
37. <https://www.matsne.gov.ge/ka/document/view/48646>
38. kar.ge
39. www.24saati.ge/.../10693-bambukisgan-damzadebuli-
40. http://www.geotimes.ge/index.php?m=5&news_id=25901&cat_id=62