

ირინა ბეჟანიძე, თინა ხარებავა, ნ.ღავითაძე



**ბარომემბრანული
პროცესები კვების მრეწველობაში**

ირინა ბეჟანიძე, თინა ხარეზავა, ნ.დავითაძე

*ბარომემბრანული პროცესები კვების
მრეწველობაში*



სერია : მემბრანული ტექნოლოგია

გამომცემლობა
„ შოთა რუსთაველის სახელმწიფო უნივერსიტეტი“
ბათუმი – 2014

წიგნში განხილულია ბარომემბრული პროცესების გამოყენება წველების წარმოებაში, ხილისა და ბოსტნეულის ნატურალური წვენების შედგენილობა, მიღების, ანალიზის და დამუშავების მეთოდები, შენახვის პირობები და ნარჩენების გადამუშავების შესაძლებლობა ტრადიციული და მემბრანული ტექნოლოგიებით.

როგორც დამხმარე სახელმძღვანელო, განკუთვნილია საბუნებისმეტყველო მეცნიერებათა, სასოფლო, საინჟინრო – ტექნოლოგიური და სხვა მონათესავე ფაქულტეტების ბაკალავრიატისა და მაგისტრატურის სტუდენტებისათვის.

საინტერესოა ამ დარგში მომუშავე მეცნიერებისა და ტექნოლოგებისათვის.

93 გვ., 7 ცხ., 11 ნახ., 57 ლიტ. წყარო.

რედაქტორი :

ქიმიის მეცნიერებათა დოქტორი – ნ.დიდმანიძე

რეცენზენტები:

ქიმიის მეცნიერებათა დოქტორი – რ.გოცირიძე

ტექნიკის მეცნიერებათა დოქტორი – ზ.კონცელიძე

ISSN 1987-7587

©., შოთა რუსთაველის სახელმწიფო უნივერსიტეტი“ – 2014

შესავალი

საზოგადოებისა და ქვეყნის მდგრადი განვითარების პროცესები პირდაპირ კავშირშია კაცობრიობის ძირითადი გლობალური პრობლემების გადაწყვეტასთან. კერძოდ, არსებობის უსაფრთხოებასთან, მოსახლეობის უზრუნველყოფასთან ეკოლოგიურად სუფთა კვების პროდუქტებით და სასმელი წყლით, სოციალურ-ეკონომიური პრობლემების გადაწყვეტასა და გარემოს დაცვას შორის აუცილებელი ბალანსის შექმნასთან. ეს პრობლემები დაფიქსირებულია გაერთიანებული ერების ორგანიზაციის (გაერო) კონფერენციის გადაწყვეტილებებში გარემოს დაცვისა და მდგრადი განვითარების საკითხების შესახებ, 1997 წ. ივნისში.

ბოლო დროს რეალიზებული თანამედროვე ტექნოლოგიები – სხვადასხვა ნივთიერებებისა და მასალების მიღების, ნარჩენებისა და ჩამდინარე წყლების გადამუშავების, ზრდიან ნარჩენების საერთო მოცულობას. არსებული [1]. მსოფლიო სტატისტიკა მოწმობს, რომ დღეისათვის საწყისი ნედლეულის მხოლოდ 7-12% გარდაიქმნება საბოლოო პროდუქტად, ხოლო მისი დაახლოებით 90%, წარმოებისა და მოხმარების სხვადასხვა სტადიაზე გადადის ნარჩენებში

ეს ნარჩენები, იმავდროულად შეიძლება წარმოადგენდნენ ძვირფას ნედლეულს ან ნახევარფაბრიკატს, რომლისა გადამუშავებაც შეიძლება რამდენჯერმე უფრო რენტაბელური იყოს, ვიდრე სტანდარტული ნედლეულის, რა თქმა უნდა, ეკოლოგიურად უსაფრთხო ტენოლოგიის რეალიზაციისა და მაღალხარისხოვანი, კონკურენტუნარიანი პროდუქტის მიღების პირობებში. ამასთან დაკავშირებით შეიძლება ვივარაუდოთ, რომ XXI საუკუნეში მნიშვნელოვანი ადგილი დაეთმობა ეკოლოგიურად უსაფრთხო, და რაც მთავარია, მასალებისა და ნარჩენების გადამუშავების ეკონომიურად მცირეხარჯიან და ტექნოლოგიურად დასაბუთებული პროცესების შექმნას და მათ ბაზაზე საზოგადოებისათვის სასარგებლო და აუცილებელი პროდუქტების მიღებას [1].

საქართველო – აგრარული ქვეყანაა, სადაც დიდი როლდენობით მოჰყავთ ხილი და ბოსტნეული. მათი გადამუშავებისათვის აუცილებელია ისეთი საწარმოო სიმძლავრეების არსებობა, რომლებიც უზრუნველყოფენ საწარმოო ნარჩენების გარეშე მაღალხარისხოვანი, კონკურენტუნარიანი პროდუქციის მიღებას, რომლის რეალიზაცია წარმატებით განხორციელდება როგორც ქვეყნის შიგნით, ისე მის ფარგლებს გარეთ.

დღეისათვის ქვეყნის ბაზარი გადატვირთულია იმპორტული წარმოების პროდუქციით, ვინაიდან სამამულო ხილისა და ბოსტნეულის გადამუშავება ხორციელდება შედარებით უხარისხოდ, მცირე რაოდენობით და იმ ტრადიციული ტექნოლოგიით, რომელსაც თან ახლავს ნარჩენების დიდი რაოდენობა. გადამამუშავებელი საწარმოების მიერ არ ხდება ნარჩენების სრულყოფილი გამოყენება, წარმოებს მათი გადაყრა, რაც შემდგომში, მათი ლპობის შედეგად იწვევს ეკოლოგიური მდგომარეობის გაუარესებას – აბინძურებს ნიადაგს, წყალსა და ჰაერს. იმავედროულად, ტრადიციული ტექნოლოგიით (გამოწურვა, სტერილიზაცია) მიღებული წვენი არასტაბილურია – ილექება რბილობი, ხოლო სტერილიზაცია კი აუარესებს პროდუქტის გემოსა და ფერს, ყოველთვის არ იძლევა მისი ფართო მასშტაბებით რეალიზაციის საშუალებას ქვეყნის შიგნით (მოსახლეობა რიგ შემთხვევაში უპირატესობას არ ანიჭებს საექვო ხარისხის პროდუქციას) და მით უფრო მის ფარგლებს გარეთ.

ზემოთ აღნიშნული პრობლემური საკითხების რაციონალური გადაწყვეტა შესაძლებელია კომბინირებული ტექნოლოგიით, რომელიც ნაყოფების გადამამუშავების ტრადიციული ტექნოლოგიის გარდა ეფუძნება მემბრანული

ტექნოლოგიების – ელექტრო და ბარომემზრანული პროცესების გამოყენებას.

1. ნედლეულის ქიმიური შედგენილობა

წვენებისა და ნაყოფების გადამუშავებით მიღებული პროდუქტების კვებითი ღირებულება განისაზღვრება საწყისი ნედლეულის ქიმიური შედგენილობით, რომელიც დამოკიდებულია კულტურების სახეზე, გაშენების და სხვა პირობებზე(ცხრ.1,2).

ნაყოფის ძირითადი თავისებურებაა – *წყლის მაღალი შემცველობა*: ხილსა და ბოსტნეულში ის მერყეობს 72 დან – 96 %-მდე. წყალში გახსნილია სხვადასხვა ნივთიერებები, რომლებიც წარმოქმნიან ნაყოფის წვენს [1]. ეს თავისებურება განაპირობებს ფერმენტული რეაქციების და შესაბამისად იმ სასიცოცხლო პროცესების მაღალ ინტენსიურობას, რომლებიც იწვევენ შენახვის დროს მარაგის წარმოქმნელი ნივთიერებების დიდ ხარჯს ნაყოფის სუნთქვაზე. აორთქლების პროცესში იკარგება ტენის დიდი რაოდენობა, რაც იწვევს მასის მომატებულ დაკარგვას შენახვის პროცესში, ამცირებს წვენის გამოსავლიანობას, ნაყოფების შენახვის უნარს და აქვეითებს მათ ხარისხს.

ნაყოფების და კენკროვნების ქიმიური შედგენილობა

(% წედლ მასაზე გადათვლით)

ცხრილი 1

ქიმიური შედგენილობა					
დასახელება	წყალი	შაქარი	მჟავები	პექტინური ნივთიერებები	მთრიმლავი ნივთიერებები
<i>თესლოვანი ნაყოფები</i>					
კომში	78-88	5,0-12,6	0,8-1,8	0,7-1,9	0,42-0,66
მსხალი	83-85	7,4-16,0	0,1-1,4	0,3-0,8	0,02-0,12
მსხვილნაყოფ ებანი	86-89	9,8-22,6	0,2-1,6	0,6-2,1	0,03-0,27
წვრილნაყოფ ებანი	76-88	9,8-14,4	0,9-3,2	0,2-0,6	0,06-0,46
ცირცელი	52-81	5,0-13,0	1,5-3,0	0,4-0,6	0,20-1,20
<i>კურკოვანი ნაყოფები</i>					
ალუჩა	87-89	4,5-6,1	3,0-3,9	0,3-0,6	0,02-0,028

გარგარი	83-87	4,5-23,0	0,2-2,5	0,4-1,2	0,02-0,10
ალუბალი	77-87	8,4-14,5	0,9-2,3	0,4-0,6	0,13-0,34
შინდი	82-86	7,1-10,4	2,0-3,0	0,6-0,9	0,5-0,7
ქლიავი	79-86	8,7-15,6	0,4-1,5	0,6-2,0	0,05-0,24
ბალი	74-85	9,9-17,0	0,5-1,0	0,2-0,3.	0,03-0,21
ოღნაშო	88-90	7,0-8,3	1,8-2,5	0,9-1,5	0,90-1,70
<i>კენკროვანი ნაყოფები</i>					
მარწყვი	89-92	5,1-9,1	0,8-2,0	0,9-1,6	0,12-0,41
ქოლო	84-86	4,6-10,0	1,2-2,0	0,5-0,9	0,13-5,30
სურტკმელი	84-89	8,7-9,5	2,1-2,3	0,6-1,6	0,12-0,20
შავი მოცხარი	76-88	5,0-11,0	2,3-3,5	1,0-2,5	0,33-0,42
წითელი მოცხარი	82-87	6,1-8,0	1,9-2,5	0,2-0,3	0,17-0,33
შტოში	88-90	2,0-6,0	2,0-3,5	0,4-1,3	—
მოცვი	84-88	5,0-8,0	1,0-1,3	0,4-0,7	0,2-0,40
ქაცვი	74-82	2,4-5,0	1,4-3,8	0,3-0,5	0,02-0,12

ამ პროცესის შედეგად ქვეითდება ნაყოფების მდგრადობა [2]
მიკროორგანიზმების და მექანიკური ზემოქმედების მიმართ.

რუსეთში გაშენებული ყურძნის ქიმიური შედგენილობა

ცხრილი 2

დასახელება	შაქრიანობა, %	მყავიანობა, გ/ლ
ალიგოტე	18-21	7-10
სილვანერი	19-21	7,5-9,5
საფერავი	23-25	8-10
გარს ლეველიუ	26-28	5-6,5
მუსკატი თეთრი	25-29	5,2-8,5
მუსკატი უნგრული	25-27	4-7
მუსკატი ვარდისფერი	25-29	6,5-9
სოვინიონი	25-30	6-8
კაბერნე	23-27	5,5-7,2
კრასნოსტოპი ოქროსფერი	23-30	8-10

პექტინური ნივთიერებების ერთ–ერთი თვისებაა– კუჭნაწლავში მძიმე ლითონების შეკავშირება და გამოყოფა ორგანიზმიდან. ამიტომ, ნაყოფების და კენკროვნების მიღება ძალიან მნიშვნელოვანია მთელი რიგი პროფესიული ეს

მოითხოვს პროდუქციის გაშენების და შენახვის სპეციალური ტექნოლოგიის დამუშავებას.

ხილის კენკროვნები და სხვა ნაყოფები შეიცავენ ასევე ნახშირწყლებს, აზოტოვან ნივთიერებებს, ორგანულ მჟავებს, მთრიმლავ და მღებავ არომატულ ნივთიერებებს, ცხიმებს, ვიტამინებს და მინერალურ ნივთიერებებს.

ნაყოფებში *მშრალი ნივთიერებების შემცველობა* აღწევს საშუალოდ 10-20%, მათ შორის უხსნადი ნივთიერებები შეადგენენ 2-5%, მეტ წილს კი – უჯრედის წვენში ხსნადი ნივთიერებები (5-18%) [14]. *უხსნადი მშრალი ნივთიერებები* – ნახშირწყლები, წარმოდგენილია ცელულოზით და თანმხლები ჰემი-ცელულოზებით, პროტოპექტინით, ასევე ზოგიერთი აზოტოვანი ნივთიერებებით, პიგმენტებით, ფისით, სახამებლით, ლიგნინით და სხვა. ნაყოფის *წვენის ხსნად ნივთიერებებს მიეკუთვნებიან*: შაქრები, მჟავები, აზოტოვანი და ფენოლური წარმოშობის ნივთიერებები, ხსნადი პექტინი და სხვა. *ნახშირ-წყლები* განაპირობებენ წვენის კალორიულობას, რაც ნაყოფებისათვის შეადგენს 50-70 კალ. /100 გრამზე. შაქრებისა და მჟავების შერწყმით ფორმირდება ნაყოფების გემო. შაქრების საერთო რაოდენობა მერყეობს 3 – 15% -მდე და [3] დამოკიდებულია კულტურის სახეზე, ასევე გაშენების პირობებზე. ნაყოფები შეიცავენ

გლუკოზას, ფრუქტოზას, საქაროზას (ცხრ.3).

შაქრის შემცველობა ნაყოფებში და კენკროვნებში

ცხრილი 3

დასახელება	შაქრის შემცველობა, %	დასახელება	შაქრის შემცველობა, %
ჭარხალი	12-18	ალუბალი	7-10,6
ყურძენი	14-22	ქოლო	6-7
ვაშლი	9,8-10,3	სურტკმელი	8-9,8
მსხალი	8-16	ქლიავი	8-12

ხილ-კენკროვნებში სახამებლის შემცველობა დაბალია. მაღალი შემცველობით გამოირჩევა ვაშლი, განსაკუთრებით ზამთრის ჯიშები (ცხრ.4). სიმწიფესთან ერთად სახამებელი განიცდის ფერმენ-ტულ ჰიდროლიზს შაქრების წარმოქმნით.

მცენარეული უჯრედის გარსი ძირითადად უჯრედისის (ცელულოზა) ქსოვილით არის წარმოდგენილი. მისი შემცველობა ნაყოფებში მერყეობს 1-2% ფარგლებში.

ნაყოფების დაქუცმაცებისა და წვენის გამოყოფის შემდეგ ცელულოზა გადადის ნარჩენებში.

ნახშირწყლების შემცველობა ვაშლის ნაყოფში

ცხრილი 4

<i>დასახელება</i>	<i>შემცველობა, %/100გ ნაყოფზე</i>	<i>დასახელება</i>	<i>შემცველობა, %/100გ ნაყოფზე</i>
<i>გლუკოზა</i>	2,0	<i>უჯრედისი</i>	1,6
<i>საქაროზა</i>	1,5	<i>სახამებელი</i>	0,8
<i>ჰემიცელულოზა</i>	0,4	<i>პექტინი</i>	1,0

კვებითი ღირებულების თვალსაზრისით ხილისა და ბოსტნეულის შემადგენელი ნივთიერებებიდან მნიშვნელოვანია *პექტინური ნივთიერებები*- ნახშირწყლების მაღალმოლეკულური ნაერთები. მათი შემცველობა ნაყოფებში მერყეობს 0,2- 2,5% ფარგლებში. ნაყოფების სიმკვრივეს განაპირობებს პროტოპექტინის (შეკავშირებული პექტინის) მაღალი შემცველობა. პროტოპექტინი წყალში არ

იხსნება, პექტინი კი პირიქით - კარგად იხსნება წყალში. ნაყოფების დამწი-ფების პერიოდში პროტოპექტინი თანდათან გადადის პექტინში, რის შედეგად ნოყოფის კანის მდგრადობა მცირდება და წვენის გამოსავლიანობა იზდება. დაავადებების პროფილაქტიკისათვის. ნაყოფებისდა კენკროვნები ქიმიური შედგენილობა მნიშვნელოვნად განსხვავდება მცენარეების გაშენების პირობებზე დამოკიდებულებით. წვიმიან და ცივ პერიოდში იზრდება ორგანული მჟავების, მცირდება შაქრების, ფენოლური ნაერთების და არომატული ნივთიერებების შემცველობა. დაბერებული მცენარეები შეიცავენ შაქრის უფრო მეტ რაოდენობას ვიდრე ახალგაზრდა. შაქრის ნორმალური შემცველობა 13,5%-დეა.

მცენარეული ნაყოფების წვენი შეიცავს ასევე ორგანულ მჟავებს, ძირითადად ვაშლის, ლიმონის , მჟაუნმჟავას და სხვა. მჟავას ნორმალური შემცველობა უნდა იყოს არანაკლებ 0,5%, არაუმეტეს 0,8%, შესაბამისად საშუალოდ – 0,6% (ცხრ.5).

სხვა კომპონენტების შემცველობა ნედლეულში ასევე არ არის მაღალი, მაგრამ ისინი მონაწილეობენ [32,33] სპეციფიკური

თავისებურებების ფორმირებაში და გავლენას ახდენენ წვენების კვებით ღირებულებაზე.

წვენების ქიმიური შედგენილობა (%)

ცხრილი 5

დასახელება	შაქარი	მჟავა	მთრიმლავი ნივთიერებები
1	2	3	4
ვაშლი კულტურული	9,5	0,7	—
ვაშლი ველური	8,0	1,4	—
ვაშლი „რანეტკა“ და „კიტაიკა“	12,0	1,5	—
მსხალი კულტურული	7,0-20,0	0,27	0,07
მსხალი ველური	7,6	1,28	0,29
სამხრეთის კომში კულტურული	10,5	1,1	0,5
კომში იაპონური	5,5	4 0	0,6

1	2	3	4
ცირცელი "ბურკა", "ლიქიორული", "ჩერნოპლოდნაია"	8,5	1,3	—
ცირცელი "მორავული"	9,3	1,9	—
ცირცელი ველური	5,5	2,0	—
ირგა	—	0,4-1,0	—
ასკილი (ნედლი ნაყოფები)	2,6	1,6	0,4
ქლიავი "ვენგერკა"	8-13	0,6-1,5	0,07
ქლიავი "რენკლოდი"	7-16	0,5-1,4	0,05
ალუბალი "ვლადიმერსკაია"	12,0	1,3	—
ალუბალი "შუბინკა"	10,0	1,4	—
სურტამელი ყვითელი	11,0	1,7	—

1	2	3	4
სურტკმელი " ავენარიუსი", "შავი ნეგუსი"	93	23	—
სურტკმელი "ოქროს ალი"	95	1,7	—
სურტკმელი "მუსკატნი"	10,3	1,8	—
შავი მოცხარი	8,0	3,0	—
შემოდგომის შტოში	3,5	3,1	—
თეთრი და წითელი მოცხარი	7,5	2,3	—
მარწყვი	7,0	14	—
ქოლო	8,0	1,7	—
წითელი მოცვი	7,0	1,9	—
მოცვი	5,5	1,2	—
ქაცვი	3,2	25	—
მაყვალი	4,5	2,0	—
რევანდი	1,4	1,5	—

ნაყოფების წვენში ცილოვანი ნივთიერებების შემცველობა მცირეა, კენკროვნებში – შედარებით მეტია და შეადგენს 2,5%. მთრიმლავი ნივთიერებების შემცველობა განაპირობებს ნაყოფების მწკლარტე გემოს [36]. ამ ნივთიერებების გარდაქმნების შედეგად შეიძლება შეიცვალოს გადამუშავების პროდუქტების ფერი და მათი არსებობა განაპირობებს წვენების გაკამკამების აუცილებლობას. ანტოციანების და ცხიმხსნადი პიგმენტების შედგენილობა და შეფარ-დება განსაზღვრავს ხარისხის მნიშვნელოვან მაჩვენებელს – ნაყოფების - შეფერილობას. განსაკუთრებული მნიშვნელობა ადამიანის კვებაში ენიჭება ვიტამინებს, ზოგიერთ მათგანს (ვიტამინები C და P, ფოლის მჟავა, პროვიტამინ A-კაროტინი) შეიცავს ნაყოფები და ბოსტნეული [37-39].

კონსისტენციით განასხვავებენ წვენების ორ ძირითად ჯგუფს: გაკამკამებულ და რბილობიან წვენებს, *მომზადების ტექნოლოგიით* კი ნატურალურ, კუპაჟირებულ, ვიტამინიზირებულ და სხვადასხვა მეთოდით სტერილიზებულ წვენებს .

2. წვენის მიღება ნაყოფებიდან და კენკროვნებიდან.

ხილის და კენკროვნების გადამუშავების ერთ–ერთი ხერხია–ნატურალური წვენების მიღება. წვენთან ერთად ნაყოფებიდან გამოიყოფა შაქარი, მინერალური მარილები, ვიტამინები, პექტინური და სხვა ნივთიერებები. ამიტომ, ნედლი ნაყოფიდან გამოწუ–რული წვენი – ძვირფასი დიეტური პროდუქტია, განსაკუთრებით ბავშვთა, ავადმყოფების და გამა–ჯანსაღებელ კვებაში. წვენებიდან ამზადებენ ჟელეებს, ღვინოს, სასმელებს და სხვა პროდუქტებს. წვენების და მათ საფუძველზე მიღებული პროდუქტების ხარისხი დამოკიდებულია ნაყოფების თვისებებზე: მათ უნდა ახასიათებდეს მაღალი მჟავიანობა, სასიამოვნო გემო სიმწკლარტის გარეშე, უნდა ჰქონდეს კარგი არომატი. არ შეიძლება წვენების მისაღებად გაფუჭებული, დაობებული, გადახარშული და დაავადებული ნაყოფების გადამუშავება. ნაყოფებში, წვენი იმყოფება უჯრედში და მისი მაქსიმალური რაოდენობის გამოსაყოფად საჭიროა უჯრედების გახლეჩვა დაქუც–მაცებით, გაყინვით ან გაცხელებით. დაქუცმაცება – ყველაზე ხელსაყრელი მეთოდია. წვენის მიღება შედგება ორი სტადიისაგან : 1. ხილის და კენკროვნების დაქუცმაცება – მეზგის (გახეხილ მასის) მიღებადა: 2. მეზგიდან წვენის

გამოყოფა. ხილს არ აცილებენ კანს, რადგან ის ანიჭებს წვესს ნაყოფების სპეციფიკურ არომატს და მასში დიდი რაოდენობით იმყოფება მთრიმლავი ნივთიერებები.

3. წვენების დამზადება.

წვენი შეიცავს ნედლი ნაყოფების და კენკროვნების პრაქტიკულად ყველა საკვებ და გემოვნურ ნივთიერებებს: შაქარს, ლიმონის და სხვა მჟავებს, ცილოვან, პექტინურ, მთრიმლავ, მღებავ და არომატულ ნივთიერებებს, მინერალურ მარილებს და ვიტამინებს. მინერალური მარილების შემადგენლობაში შედის კალციუმი, ნატრიუმი, მაგნიუმი, რკინა, ფოსფორი, მანგანუმი და სხვა. წვენების საკვები და გემოვნური ღირებულება მნიშვნელოვნად დამოკიდებულია მათი მიღების ხერხზე. შეიძლება დამზადდეს გაკამკამებული და გაუკამკამებელი წვენები. გაუკამკამებელ, მღვრიე წვენებს აქვთ უფრო მაღალი საკვები ღირებულება ვიდრე გაკამკამებულს. გაკამკამების დროს იკარგება პექტინური, არომატული, მღებავი და წყალში უხსნადი ვიტამინები, როგორც არის ვიტამინ A და სხვა ნივთიერებები. ყველა ეს ნივთიერებები მნიშვნელოვანია ორგანიზმისათვის. პექტინი აწესრიგებს კუჭ-ნაწლავის

ტრაქტის მუშაობას, აფერხებს ლპობის პროცესებს ნაწლავებში, კარგად მოქმედებს კუჭის კედლებზე, ხელს უწყობს მძიმე ლითონების მარილების, რადიოაქტიური სტრონციუმისა და კო-ბალტის გამოყოფას ორგანიზმიდან. წველების ხარისხი დამოკიდებულია ნედლეულის ხარისხზე. ნაყოფები და კენკროვნები უნდა იყოს დამწიფებული, მათ უნდა ჰქონდეთ დამახასიათებელი არომატი, გემო და ფერი. დაბალი გემოვნური თვისებების მქონე წვენები მიიღება, თუ ნაყოფი გადამწიფებული ან უმწიფარია.

ანსხვავებენ ნატურალურ და კუპაჟირებულ წვენებს.

ატურალური წვენი მიიღება ერთი სახის ნედლეულიდან შაქრის დამატების გარეშე. კენკროვნები უმეტესად შეიცავენ დიდი რაოდენობით მჟავებს და მცირე რაოდენობით შაქარს. მჟავე წვენს ამატებენ შაქარს. ნაყოფებიდან და კენკროვნებიდან წვენს გამოყოფენ ხრახნიანი პრესის გამოყენებით. ამ მიზნით იყენებენ ხორცის მანქანის ტიპის, სხვადასხვა დიამეტრის ბადეებით ხელის შნეკური წვენის გამოსაწურს.

ნაყოფებს და კენკროვნებს წინასწარ რეცხავენ და ახარისხებენ. ნაზ კენკროვნები (ჟოლო, მარწყვი, მოცვი) ირეცხება შხაპით. დაპრესვამდე ნაყოფებს სრისავენ. კენკროვნების ნაყოფის მასა უნდა შედგებოდეს მცირე

ზომის, მიახლოებით 0,5 სმ. ნაკუწებისაგან. თუ ნაყოფებს აქუცმაცებენ ძალიან წვრილად დაპრესვის დროს წვენი გამოიყოფა ცუდად და მისი გამოსავლიანობა მცირდება. 1კგ. ნედლეულიდან შეიძლება 0,6 – 0,7ლ. წვენის მიღება. ნატურალურ წვენებს, მიღებულს ველურად მზარდი ნაყოფებიდან და კენკროვნებიდან, აქვს მაღალი მჟავიანობა და ისინი შეიცავენ მცირე რაოდენობით შაქარს. წვენში, შაქრის მაღალი შემცველობა არასასურველია, ამიტომ მჟავე წვენებს ანზავებენ წყლით ან ამატებენ შაქარს – შაქრის სიროფის სახით.

კუპაჟირებული წვენი

მიიღება სხვადასხვა სახის ნაყოფების და კენკროვნების წვენების შერევით. თუ შერეული წვენები აღებულია სწორი შეფარდებით, მაშინ მიღებული კუპაჟის გემოვნური თვისებები მნიშვნელოვნად გაუმჯობესდება. შერევას ატარებენ პასტერიზაციამდე. პასტერიზირებული წვენების, კომპოტების და მურაბების დამზადებისას, ამატებენ არა კრისტალურ შაქარს, არამედ სხვადასხვა კონცენტრაციის შაქრის სიროფს. სიროფის სიმაგრე გამოისახება წონოთი პროცენტით, ანუ შაქრის გრამების რაოდენობით 100გ.სიროფში.

3.1 წვენების მომზადება რბილობის გარეშე (დაპრესილი წვენები).

წვენებს, რბილობის გარეშე, დებულობენ დაპრესვით. მცენარეულ ქსოვილს ამზადებენ ისე, რომ უჯრედული წვენი შეძლებისდაგვარად გამოვიდეს ყოველი უჯრედიდან [7] წვენის გამოყოფა მეზგიდან შეიძლება განხორციელდეს შემდეგი ხერხით: მეზგას გამოწურავენ და გარეცხავენ წყლით(დიფუზური მეთოდი). მეზგიდან წვენის გამოყოფის ყველაზე გავრცელებულ ხერხს წარმოადგენს დაპრესვა, რომელიც უფრო ეფექტური ხდება მეზგაზე წნევის გაზრდის, წვენის ნაკლები სიბლანტის და მეზგაში უფრო მსხვილი კაპილარების არსებობის შემთხვევაში. გარდა ამისა, მეზგაში არსებობს უჯრედების დიდი რაოდენობა, რომლებიც აკავებენ წვენს, სანამ მათ არ დაშლიან მექანიკური ან ნებისმიერი სხვა ხერხით. პრესის წნევის ქვეშ წარმოებს მცენარეული ქსოვილის ნაწილობრივი გაწყვეტა, მაგრამ უჯრედების მნიშვნელოვანი ნაწილი არ ზიანდება და აგრძელებს წვენის შეკავებას. წნევის გაზრდით, იზრდება წვენის გამოსავლიანობა არა პირდაპირპროპორციული დამოკიდებულებით: წვენის რაოდენობა თანდათან კლებულობს და მისი მიღების პროცესი წყდება, ვინაიდან

მეზგურ ცომში მცირდება კაპილარების რაოდენობა. აუცილებელია შენარჩუნებული იყოს წვენი თანაბარი ნაკადი, რაც დამოკიდებულია ნაყოფების დაქუცმაცების ხარისხზე. აუცილებელია უჯრედების უმეტესი ნაწილის დარღვევა. ქსოვილის ნაჭრები არ უნდა იყოს ძალიან წვრილი, წინააღმდეგ შემთხვევაში დაპრესვის დროს ადგილი ექნება საცრის გაჭედვას და წვენი გამოსავლიანობის შემცირებას. ასე, ვაშლის დაქუცმაცებისას 0,3 სმ ზომის ნაჭრებად, წვენი გამოსავლიანობა შეიძლება გაიზარდოს 70%-მდე, დაქუცმაცების ხარისხის გაზრდით კი გამოსავლიანობა შემცირდება.

ნედლეულის დასაქუცმაცებლად იყენებენ დაღარულ რგოლებიან დამქუცმაცებელს (ნახ.1), რომელშიც რგოლები საწინააღმდეგო მიმართულებით ბრუნვის დროს აქუცმაცებენ ნაყოფს. ასევე იყენებენ დაქუცმაცებას დანით, უნივერსალურ და ვალცებიან დამქუცმაცებლებს.

დაქუცმაცების დროს აუცილებელია შემდეგი პირობების დაცვა [20]:

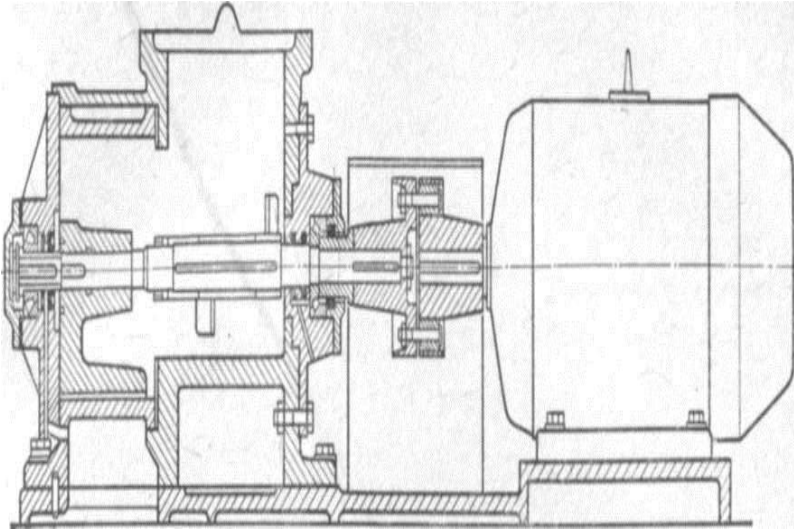
- დაუშვებელია ნაყოფების ძალიან წვრილად დაქუცმაცება, ისინი უნდა გადაიქცნენ ნაჭრებისაგან შემდგარ ფაფისებრ მასად.

თუ ნაყოფები გადაიქცევა პიურესმაგვარ მასად, მაშინ:

- ასეთი მასიდან წვენი გამოიყოფა ძნელად და მისი გამოსავლიანობა იქნება ნაკლები, ვიდრე ნაჭრებად დაქუცმაცების შემთხვევაში;
- ხილის და კენკროვნების, ღვინის და წველების გადამუშავების ყველა სტადიაზე, პროდუქტის ფერის და გემოს შენარჩუნების მიზნით, არ უნდა მოხდეს პროდუქტის შეხება რკინასთან, სპილენძთან და სხვა ლითონებთან, უჟანგავი მჟავამედეგი ფოლადის გარდა;
- წვენის გამოსავლიანობის გაზრდის მიზნით, მეზგას აცხელებენ 80-85°C ტემპერატურამდე, მაგრამ, ამის შედეგად შეიძლება იგრძნობოდეს უცხო გემო და შემცირდეს პროდუქტის არომატი.

ასევე იყენებენ სხვა მეთოდებსაც: გაყინვას, ფერმენტული პრეპარატებით დამუშავებას, ელექტროპლაზმოლიზს. გაყინვის დროს უჯრედის კედლები ზიანდება ყინულის კრისტალებით. ელექტროპლაზმოლიზის დროს ელექტრული ძაბვის მოქმედების შედეგად ადგილი აქვს პროტოპლაზმის შედედებას. ფერმენტული პრეპარატები შეიცავენ პექტო- და პროტეოლიტურ ნაყოფის ქსოვილის გამაფხვიერებელ

ფერმენტებს. წვეს გამოყოფენ სხვადასხვა პრესებზე. ყველაზე გავრცელებულია : შნეკური პრესი, ხრახნიანი მექანიკური და ჰიდრავლიკური ამძრავით.



ნახ.1 დამეუცმაცებელი

პრესებზე მექანიკური ამძრავით, წნევა (9-12კგ/სმ.) იქმნება ვერტიკალურ ხრახნზე მბრუნავი ქანჩით, რომელიც მოქმედებს კალათის ზედა მომჭერ ჩარჩოზე. პროცესებში ჰიდრავლიკური ამძრავით, წნევა (9-12კგ/სმ) (ნახ 2,3) იქმნება ყვინთიანი ტუმბოთი. უწყვეტი მოქმედების შნეკურ წნეხებში, რომლებსაც იყენებენ ყურძნის წვენის მისაღებად, ურთიერთსაწინააღმდეგო მიმართულების ხვიებიანი ორი შნეკის ბრუნვით. წნეხებში – მეზგას ტვირთავენ ხის

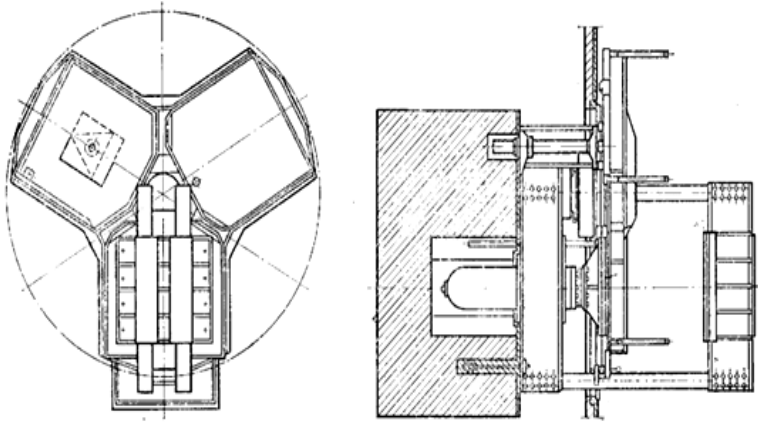
თამასიან ორ კალათაში. სანამ ერთს ანთავისუფლებენ მეზგისაგან, მეორეს წნეხავენ. ამ დროს წნევას ზრდიან თანდათან, წინააღმდეგ შემთხვევაში მეზგა შეიძლება დაიპრესოს.

წვენის პირველი დაწნეხვის შემდეგ მეზგას აფხვიერებენ და მეორედ წნეხავენ. შნეკურ წნეხებში წვენს ღებულობენ შეწონილი ნაწილაკების დიდი რაოდენობით, მაგრამ მისი გამოყოფის პროცესი უწყვეტია, გამოსავლიანობა კი- მაღალი, ამიტომ ასეთ წნეხებს ფართოდ იყენებენ (ნახ.4).

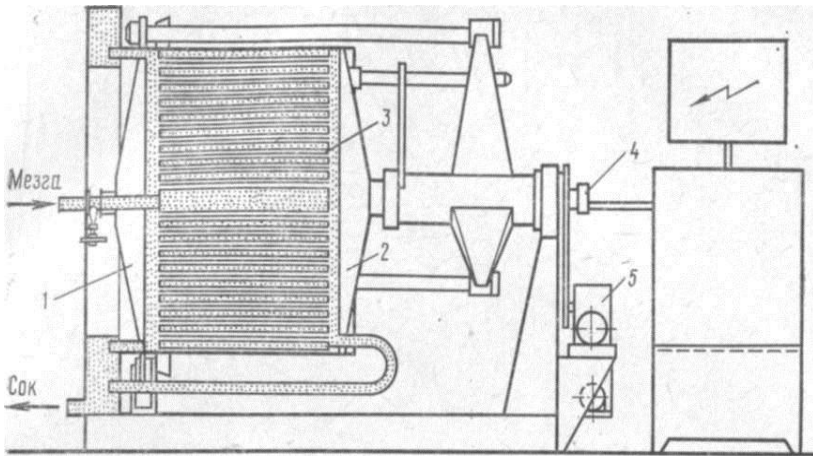
3.2. წვენების გაკამკამება

გაკამკამების ფაქტორებია: ტემპერატურა, სიბლანტე, pH-ის სიდიდე, გამაკამკამებლის ხარისხი, დამატების თანმიმდევრობა, დოზირება, სარეველას პარამეტრები და მორევის ხანგრძლივობა. წვენის სრული გაკამკამებისათვის აუცილებელია მისი წინასწარი სწორი დამუშავება.

ყველაზე მარტივი ხერხია - სიმღრივის გამომწვევი ნაწილაკების დალექვა დაყოვნებით, მაგრამ ამ დროს ნალექში გამოიყოფა მხოლოდ მსხვილი ნაწილაკები და პროცესი მიდის ძალიან ნელა. ზოგჯერ წვენები (მაგალითად, ყურძნის) თვითკამკამდებიან : ხანგრძლივი გაჩერებისას ილექება სიმღრივის ფიფქისებრი ნალექი.



ნახ.2 ჰიდრავლიკური პაკ - პრესი „POK-200“ (პოლონეთი).

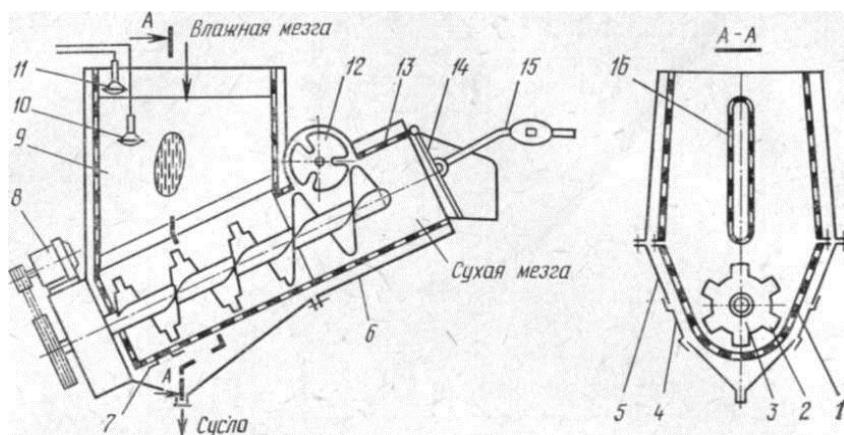


ნახ.3 ჰიდრავლიკური პრესი „Byxep HP“ (შვეიცარია).

1. უძრავი დისკი;
2. მოძრავი დისკი;
3. დრენაჟის გვარლი;
4. ლილვი;
5. ამძრავი.

თვითგაკამკამება მიმდინარეობს ფერმენტული და ქიმიური გარდაქმნების შედეგად, რომლის დროსაც იმლება კოლოიდური ნივთიერებები. კოლოიდების დაშლა შეიძლება დაჩქარდეს ობის სოკოების – *ფერმენტული პრეპარატებით* (ნახ.5), რომლებსაც გააჩნიათ პეკტოლიტური მოქმედება.

ამ მეთოდს იყენებენ ძნელადგასაკამკამებელი ვაშლისა და ქლიავის წვენებისათვის.



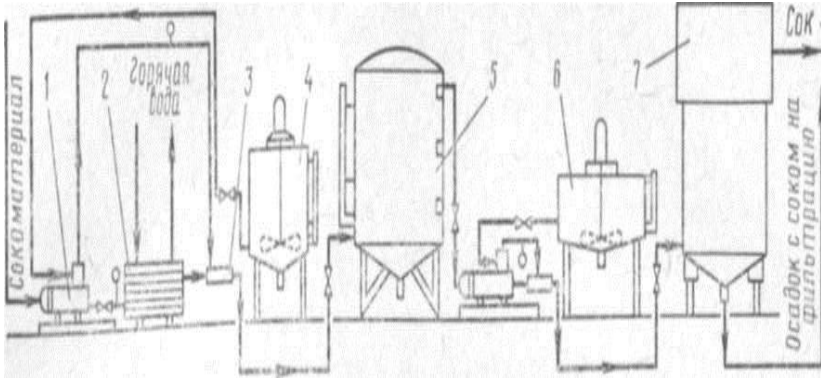
ნახ.4 შნეკური ჩამომდინებელი BCCIII-20: 1. კორპუსი;
2. ნიჩაბი-საფხვიერებელი; 3. შნეკი; 4, 7. ლუქი
გაწმენდისათვის; 5.გარსაცმი – ამბოხი; 6.გარსაცმი-ამბოხი
მიძლევი, მოსახსნელი; 8. ელექტროძრავა; 9. ბუნკერი;

10,11. დონის გადამწოდი; 12. ნიჩაბის დისკი; 13.ზადისებური ცილინდრი; 14.საფარი; 15.ბერკეტი; 16. დრენაჟული ცხაურა.

გაკამკამებისათვის იყენებენ ცილებს (ჟელატინი) და მთრიმლავ ნივთიერებებს (ტანინი).ნალექის წარმოქმნით, ისინი ლექავენ შეწონილ ნაწილაკებს. გამოიყენებენ ასევე თიხებს (ბენტონიტი), რომლებსაც გააჩნიათ ძლიერი ადსორბციული თვისებები და ისინი ცვლიან კოლოიდების ელექტრულ მუხტს, რის შედეგად ლექავენ მათ. მაგრამ შედარებით უფრო გავრცელებულია წველების ფილტრაცია, რომელსაც აწარმოებენ ფილტრ-პრესებზე.

ფილტრ-პრესის პლიტებს შორის ათავსებენ გასაფილტრ მასალას (ფილტრ - კარდონი, დაპრესილი ასბესტი), რომელშიც გადის წვენი,ტუმბოს საშუალებით მიწოდებული წნევით. გაფილტვრის შემდეგ წვენის პირველი ულუფები შეიძლება იყოს მღვრიე, მაშინ მათ აბრუნებენ რეციკულაციაზე. გამჭვირვალე წვენს ჩამოასხამენ და აწოდებენ სტერილიზაციაზე.

წვენების სტერილიზაცია შეიძლება განხორციელდეს გაცხელების გარეშე - ფილტრ-პრესებზე, რომლებშიც მფილტრავი მასალის ხვრელები იმდენად მცირეა (არა უმეტეს 1 მკმ), რომ ისინი იკავებენ მიკროორგანიზმებს.



ნახ.5. ფერმენტული დამუშავების უწყვეტად მომქმედი დანადგარის სქემა.

1. ტუმბო-დოზატორი; 2. მილიანი გამაცხელებელი; 3. შემრევი; 4. რეზერვუარი ფერმენტული სუსპენზიისათვის; 5. რეზერვუარი წვენი წინასწარი გაჩერებისათვის; 6. რეზერვუარი ჟალატინის ხსნარით; 7. წვენი გასაკამკამებელი.

ასეთი წვენები ინარჩუნებენ ნატურალურ გემოს და არომატს და ამიტომ უფრო ღირებულია, ვიდრე სტერილური.

ნაყოფებიდან წვენების წარმოებისათვის შექმნილია მექანიზირებული ნაკადური ხაზები, რომლებზედაც გათვალისწინებულია ყველა ოპერაცია - ნედლეულის დაქუცმაცებიდან სტერილიზაციამდე და მზა პროდუქტის

ჩამოსხმა. გაკამკამებული წვენების კვებითი, ვიტამინური და გემოარომატული უპირატესობა მაღალია. მრავალი მათგანი - დიეტური პროდუქტია. მაგრამ მათი წარმოების, ძირითადად გაკამკამების დროს (ფილტრაციის), ნალექთან ერთად გამოიყოფა ღირებული ნივთიერებები: კაროტინი, უჯრედისი, ნახევარუჯრედისი, პექტინური, ცილოვანი და მრავალი ფენოლური ნაერთი, ზოგიერთი ვიტამინი.

ნაყოფების გამოწურვის შემდეგ მიღებული ნარჩენი შეიძლება გამოყენებული იყოს კისელების, მორსების და სხვა პროდუქციის დასამზადებლად.

სუფთა უწყლო წვენის მიახლოებითი *გამოსავლიანობა*, 10კგ. სხვადასხვა სახის ნედლეულიდან შეადგენს (ლ):
ვაშლი: კულტურული ჯიშები - 6, ველურადმზარდი - 5;
ალუბალი - 6,5; *ქლიავი* - 5,8; *მსხალი*: კულტურული ჯიშები - 6, ველურადმზარდი-5; *მოცხარი* : *წითელი და თეთრი* -7, *შავი* - 6,3; *შტომი* - 7,2; *მოცვი* - 7; *მარწყვი* - 6,5; *ჟოლო* - 6; *ყურძენი* - 6; *ცირცელი* - 5; *სურტკმელი* - 6,8.

3.2.1 წვენების გაკამკამება მემბრანული მეთოდით - ულტრაფილტრაციით

ულტრაფილტრაცია მიეკუთვნება მემბრანული ტექნიკის სფეროს და წარმოადგენს ბადურ ფილტრაციას მემბრანულ

სფეროში. გახსნილი დაბალმოლეკულური ნაერთები (მჟავები, შაქარი, არომატული ნივთიერებები და სხვა), რომლებიც შედიან გაუკამკამებელ წვენიში, გადიან მემბრანაში. მაღალმოლეკულური ნაერთები (სახამებელი, პროტეინები, პექტინი და სხვა) და შეწონილი ნაწილაკები კავდებიან და კონცენტრირდებიან წვენის მემბრანაში გავლის დროს. ულტრაფილტრაციულ მოდულში მუდმივი წნევის მოქმედებით დაუმუშავებელი წვენი მილისებური მემბრანებით იყოფა ორ ნაწილად: პერმიატი და რეტენტატი.

პერმიატი - ეს გაწმენდილი სითხის ნაკადის ნაწილია, რომელიც გამჭვირვალე წვენის სახით გადის მემბრანაში.

რეტენტატი - ეს სითხის ნაკადის ნაწილია, რომელიც კავდება და არ გადის მემბრანაში.

მაღალმოლეკულური ნაერთების ნაწილი გროვდება მემბრანის ზედა ზედაპირზე და მოქმედებს როგორც „მეორადი მემბრანები“, ანუ მათში მიმდინარეობს დამატებითი ფილტრაცია. ეს ფენა სცილდება ყოველი გაწმენდის დროს და ფილტრაციის დასაწყისში კვლავ წარმოიქმნება ახალი ფენის სახით. ფენის სიჩქარე იმყოფება მიკროსფეროში.

კომპანია «*FRUCTONAD GROUP*» აწარმოებს ტექნოლოგიურ ხაზებს ხილის მიღებიდან კონცენტრირებული

წვენის დაფასობამდე და დანადგარებს გაკამკამებული და კონცენტრირებული წვემების, ნექტარების წარმოებისა და ასეპტიკური ჩამოსხმისათვის. გაკამკამებული პროდუქტების მიღებისათვის გამოიყენება ორი ტიპის ულტრაფილტრები: პოლიმერული, მიღებული პოლივინილიდენფტორიდიდან, და კერამიკული მემბრანები. ულტრაფილტრაციული დანადგარები პოლიმერული მემბრანებით შეესაბამება ტექნიკის თანამედროვე დონეს ხილის წვენების გაკამკამებისათვის.

კერამიკული მემბრანების გამოყენებით ფართოვდება პროდუქციის სპექტრი და მათი გამოყენება განსაკუთრებით ხელსაყრელია მუქშეფერილ ნაყოფებიდან მიღებულ წვენებისათვის (რბილი რეჟიმი მღებავი ნივთიერებების მაქსიმალურ გამოსავლიანობაზე), და აგრეთვე ოპტიმალური დიაფილტრაციისათვის (შაქრების მოცილება). სისტემებს კერამიკული მემბრანებით ახასიათებს მდგრადობა, გამფილტრავი ელემენტების ნეიტრალურობა და აგრეთვე გამოყენების ხანგრძლივი - 8 წლამდე ვადა.

გაკამკამებულ წვენებს იყენებენ სამკურნალო-პროფილაქტიკური პროდუქტების [30,40,43] და ალკოჰოლიანი და უალკოჰოლო სასმელების დასამზადებლად [31,33, 41,42,45,46].

3.2.2 ულტრაფილტრაციული დანადგარები

მემბრანული გაყოფის მეთოდები დაფუძნებულია განივი დინების პრინციპზე. ამ პრინციპზე აგებული დანადგარების გამოყენება, სადაც ზუსტად დაცულია გაყოფის და ერთდროული მწარმოებლურობის მაქსიმუმის, სელექტიურობის, პროდუქციის მაღალი ხარისხის და ეკონომიურობის უზრუნველყოფა - დღეს სტანდარტია.

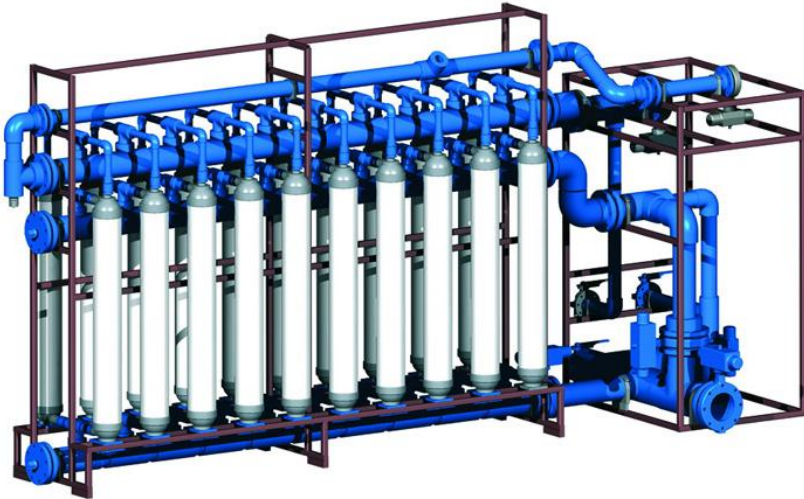
ნახ. 6-ზე მოყვანილია ულტრაფილტრაციული დანადგარი, რომელშიც [10] გამფილტრავი მასალის სახით გამოყენებულია კერამიკული მემბრანები.

3.3 რბილობიანი (პომოგენიზირებული) წვენების წარმოება

რბილობიან წვენში შედის ნაყოფების შემადგენლობის ყველა ქიმიური კომპონენტი, მათ შორის უხსნადებიც: პროტოპექტინი, ცხიმხსნადი პიგმენტები, უჯრედისი.

ასეთ წვენებს, თხევად კონსისტენციას ანიჭებენ ნედლეულის ქსოვილის დაქუცმაცებით ცალკეულ ნაწილაკებამდე ზომით 30 მკმ. ნედლეულის შემადგენელი ნაწილების სრული შენარჩუნების გამო, რბილობიანი წვენების ღირებულება უფრო მაღალია, ვიდრე გაკამკამებულის. მოხმარებისათვის მათ აზავებენ 16-50% შაქრის სიროპით (საერთო მასის 50%-მდე).

რბილობიან წვენებს ამზადებენ პირობებში, რომელიც ამნელებს ან გამორიცხავს კონტაქტს ჰაერთან (პოლიფენოლების და სხვა ფიზიოლოგიურად აქტიური ნივთიერებების დაჟანგვის თავიდან ასაცილებლად).



ნახ.6 ულტრაფილტრაციული დანადგარის საერთო ხედი.

ამისათვის ამატებენ სინთეტიკურ ასკორბინის მჟავას (0,1%-მდე), რომელიც ხელს უწყობს პროდუქციის ნატურალური ფერის და C ვიტამინის შენარჩუნებას.

გარეცხილ და დამდულრებულ ნაყოფებს აქუცმაცებენ სახეხ მანქანებზე, უმატებენ ცხელ შაქრის სიროპს, შემდეგ წვრილად აქუცმაცებენ ჰომოგენიზატორში. ამ უკანასკნელის მოქმედების პრინციპი მდგომარეობს მაღალი წნევის ქვეშ

ნედლეულის დაჭირხვნაში დანადგარის კორპუსსა და კლაპანის შორის წვრილ ხვრელში. კლაპანი, ზამბარით მჭიდროდ ეკვრის კორპუსს, მაგრამ სითხის მაღალი წნევით, რომელიც იქმნება ტუმბოთი, წამოიწევა და ქმნის უწვრილეს ხვრელს. მასში მაღალი სიჩქარით გადის ნედლეული და ქუცმაცდება. წნევის რეგულირება შესაძლებელია სპეციალური მკნევარას საშუალებით და ამით შესაძლებელი ხდება ხვრელის სიდიდის და პროდუქტის დაქუცმაცების ხარისხის შეცვლა. არსებობს სხვა კონსტრუქციის ჰომოგენიზატორებიც.

ჰომოგენიზირებულ წვენს ჰაერს აცილებენ ვაკუუმ-აპარატებში, აცხელებენ, ცხელ მდგომარეობაში აფასობენ და 90-100°C-ზე ასტერილებენ.

4. წვენების დაკონცენტრირება

4.1 დაკონცენტრირება ტრადიციული მეთოდით

ვაკუუმ ამორთქლებელი სადგური Unipectin, შედგება 4 კორპუსისაგან. ყოველი კორპუსი შედგება მილისებური გამაცხელებლისა და სეპარატორისაგან. სადგური მოიცავს არომატული ნივთიერებების დამჭერ დანადგარს, ბარომეტრულ კონდენსატორს და სამაცივრე დანადგარს მზა

პროდუქტის გასაცივებლად. ახლადდამზადებული წვენი მიეწოდება ფენებიან თბომცვლელში და თბება. 1 კორპუსის მეორადი ორთქლი მიეწოდება 2 კორპუსს გასაცხელებლად. 2 კორპუსიდან მეორადი ორთქლი მიეწოდება 3 კორპუსს გასაცხელებლად. 4 კორპუსის მეორადი ორთქლი მიეწოდება ბარომეტრულ კონდენსატორს. ჰაერი და არაკონდენსირებული გაზები 1,2,3,4 კორპუსების მილებშორისი სივრციდან მიეწოდება ბარომეტრულ კონდენსატორს, და შემდეგ ტუმბოთი გამოიქაჩება [9].

4.2 დაკონცენტრირება გაყინვით

დაკონცენტრირება გაყინვით დაფუძნებულია პროდუქტის გაცივებაზე მისი გაყინვის ტემპერატურაზე უფრო დაბლა. ამ შემთხვევაში წყლის ნაწილი იყინება და ყინულის კრისტალების სახით გამოეყოფა კონცენტრატს. საბოლოო კონცენტრაცია დამოკიდებულია გაყინვის საბოლოო ტემპერატურაზე: რაც უფრო დაბალია ტემპერატურა მით უფრო მაღალია მშრალი ნივთიერებების შემცველობა. თეორიულად კონცენტრაციის უმაღლესი ხარისხი არის ხსნარის ევთექტიკური წერტილი, რომლის დროსაც შეუძლებელია წყლის გამოყოფა ყინულის სახით. კონცენტრაციის ოპტიმალური ხარისხის კიდევ ერთი

მნიშვნელოვანი განმსაზღვრელი კრიტერიუმია – წვენის დანაკარგის სიდიდე: რაც უფრო მაღალია კონცენტრაცია, მით მეტია წვენის დანაკარგი. გაყინვის მეთოდის ძირითად უპირატესობას წარმოადგენს ის, რომ პროცესი მიდის დაბალ ტემპერატურაზე და პროდუქტი განიცდის მინიმალურ ცვლილებებს. კონცენტრატის წყლით განზავების შემდეგ მიიღება პროდუქტი, რომელიც ქიმიური შედგენილობით და ორგანოლექტიკური თვისებებით ახლოსაა საწყის, ახლადამზედებულ წვენთან. ენერგოხარჯი გაყინვის შემთხვევაში უფრო დაბალია, ვიდრე აორთქლებისას, მაგრამ დანადგარის ღირებულება არის მაღალი.

მეთოდის შედარებით მაღალი ღირებულება, მაღალი კონცენტრაციის პროდუქტის მიღების შეუძლებლობა და მშრალი ნივთიერებების დაკარგვის გარდუვალობა აკავებს ამ მეთოდის ფართო სამრეწველო მაშტაბით დანერგვას.

მაქსიმალური კონცენტრაცია განისაზღვრება წვენის ფიზიკო-ქიმიური შედგენილობით, და პირველ რიგში მისი სიბლანტით. ნაყოფ-კენკროვანების და ბოსტნეულიდან გაყინვით დაკონცენტრირებული წვენების შემადგენლობაში მშრალი ნივთიერებების რაოდენობა შეადგენს 40-50%. დაკონცენტრირება გაყინვით შედგება ორი ძირითადი ეტაპისაგან: კრისტალიზაცია და სეპარირება. პირველ

ეტაპზე წვენიში არსებული წყლის ნაწილი დაბალი ტემპერატურის მოქმედებით გადაიქცევა ყინულის კრისტალებად, მეორე ეტაპზე- წვენის კონცენტრირებულ ხსნარში და ყინულში, რომლებსაც გააჩნიათ სხვადასხვა სიმკვრივე, ხდება მათი დაყოფა გარე წნევის ან ცენტრიდანული ძალების მოქმედებით.

4.3 დაკონცენტრირება მემბრანების საშუალებით

სითხეების დასაკონცენტრირებლად გამოყენებულ ძირითად მემბრანულ მეთოდს წარმოადგენს უკუოსმოსი. უკუოსმოსის უპირატესობებს მიეკუთვნება: დაბალი ენერგოხარჯები, პროცესის დაბალი ტემპერატურის გამო კონცენტრატის ხარისხის გაუმჯობესება, დანადგარის სიმარტივე და მისი მწარმოებლურობის ადვილად გაზრდა, წარმოების კარგი სანიტარული პირობები. უკუოსმოსით დაკონცენტრირებას იყენებენ იმ შემთხვევაში, თუ საჭიროა მშრალი ნივთიერებების შემცველობის გაორმაგება. უკუოსმოსით მაქსიმალურად შეიძლება წვენის დაკონცენტრირება 30-40% მშრალი ნივთიერებებით.

კემეროვოს კვების მრეწველობის ინსტიტუტში შეისწავლეს ნაყოფ-კენკროვანი კონცენტრირებული წვენების ქიმიური, ვიტამინური და მინერალური შედგენილობის

რაოდენობრივი მაჩვენებლები. შენახვის პროცესში გაანალიზირებულია კონცენტრირებული წველების თვისობრივი მაჩვენებლების ცვლილების დინამიკა.

დადგენილია, რომ ნაყოფ – კენკროვნის წველების შენახვის დროს ადგილი აქვს ტენის უმნიშვნელო დანაკარგს, რის შედეგად უმნიშვნელოდ იზრდება მშრალი ნივთიერებების შემცველობა (საშუალოდ 1,4 %-ით). ნაყოფ-კენკროვანი წველების შენახვის პროცესს თან სდევს შაქრების საერთო შემცველობის უმნიშვნელო შემცირება. დადგენილია, ორგანული მჟავების შემცველობის უმნიშვნელო გაზრდა, რომელმაც შენახვის ბოლოს, შეადგინა საშუალოდ 0,3% საწყის შემცველობასთან შედარებით. მიღებულია, რომ ცხრა თვის შემდეგ კაროტინის დანაკარგი წვენებში C ვიტამინთან შედარებით უმნიშვნელოა და შეადგენს საშუალოდ 1,1%.

შანხაის (ჩინეთი) ინსტიტუტში დაადგინეს, რომ ვაშლის წვენის კონცენტრატიდან, იონმიმოცვლითი ბოჭკოებით, შეიძლება პოლიფენოლებისა და პიგმენტების მოცილება. პოლიფენოლების მიმართ იონმიმოცვლითი ბოჭკოების მაქსიმალური აბსორბციული უნარი შეადგენს 67,263 მგ/გ. წონასწორობა მყარდება 30 წთ-ის შემდეგ. იონმიმოცვლითი ბოჭკოებიდან პოლიფენოლების დესორბცია შესაძლებელია 0,1 მოლი/ლ HCl-ით. სამი

დესორბციული პროცესის შემდეგ, იონმიმოცვლითი ბოჭკოების აბსორბციული უნარი პრაქტიკულად ახლოსაა ბოჭკოს საწყის აბსორბციულ უნართან.

მაშასადამე, იონმიმოცვლითი ბოჭკოები მომავალში შეიძლება წარმატებით იყოს გამოყენებული ვაშლის წვენი გადამუშავების დროს [8].

არგენტინელმა მეცნიერებმა, ვაშლის წვენში 5-ჰიდროქსიმეთილფურფუროლის წარმოქმნის სიჩქარის განსაზღვრისათვის, ჩაატარეს ექსპერიმენტი წვენი 15%-დან 70%-მდე დაკონცენტრირების დროს, ასაორთქლებელ აპარატში 100, 104, 108, 112°C ტემპერატურის პირობებში. შემოთავაზებულია, 5-ჰიდროქსიმეთილფურფუროლის წარმოქმნის რეაქციის სხვადასხვა მექანიზმები.

დადგენილია რომ, ექსპერიმენტალურ მონაცემებთან საუკეთესო მსგავსება გააჩნია მოდელს, რომელიც 5-ჰიდროქსიმეთილფურფუროლის წარმოქმნას აღწერს, როგორც პირველი რიგის საწყისი რექციის შედეგს, შემდგომი ავტოკატალიზური პერიოდით. ეს პროცესი შემოისაზღვრება რეაგენტების კონცენტრაციით.

4.4. კონცენტრირებული წვენის მიღების ტექნოლოგია

კონცენტრირებული წვენების წარმოებამ მთელ მსოფლიოში

მიიღო ფართო განვითარება. მათი შენახვა და ტრანსპორტირება იძლევა ტარის, დატვირთვა - გადმოტვირთვის და სატრანსპორტო საშუალებების მნიშვნელოვან ეკონომიას, ნაყოფების დაბალი მოსავლიანობის შემთხვევაში იძლევა რეზერვის შექმნის შესაძლებლობას.

დაკონცენტრირების გზით წვენებში შეიძლება გახსნილი მშრალი ნივთიერებების შემცველობის გაზრდა 70-75%-მდე და შესაბამისად მოცულობის შემცირება 5-6 ჯერ ნატურალურთან შედარებით.

გადაზიდვის და ხანგრძლივი შენახვისათვის წვენებს აკონცენტრირებენ 60-72 %-მდე. წვენების დაკონცენტრირება შეიძლება აორთქლების, გაყინვის ან მემბრანების საშუალებით. დაკონცენტრირების ჩატარება სასურველია ისე, რომ პროდუქტმა განიცადოს მცირე ცვლილებები. ამასთან დაკავშირებით აუცილებელია გავითვალისწინოთ ცვლილებები, რომლებიც შეიძლება განიცადონ წვენის კომპონენტებმა ტენის მოცილების დროს. ასე, მაგ., ტივტივრები და მაღალი მოლეკულური მასის კოლოიდური ნივთიერებები (პექტინური, ცილოვანი და მრთვიმლარი) აორთქლების დროს ილექებიან გამაცხელებლის ზედაპირზე და შეიძლება გამოიწვიონ ლოკალური გადახურება და მიწვა.

გაყინვისა და მემბრანების გამოყენებით კონცენტრირებისას ისინი წარმოქმნიან აგრეგატებს, რომლებიც აძნელებენ პროცესის მიმდინარეობას, მნიშვნელოვნად ზრდიან კონცენტრატის სიბლანტეს. შაქრებს შეუძლიათ კარამელირება და წვენის გამუქების გამოწვევა მაიერის რეაქციის შედეგად. ვიტამინები, ფერმენტები, მღებავი და ფენოლური ნივთიერებები მგრძნობიარე არიან სითბოსადმი და ექვემდებარებიან ნაწილობრივ დაჟანგვას და ცვლილებებს, აქროლადი არომატული ნივთიერებები ცილდებიან წყლის ორთქლთან ერთად, რასაც მივყავართ ხილისათვის დამახასიათებელი სუნის დაკარგვასთან.

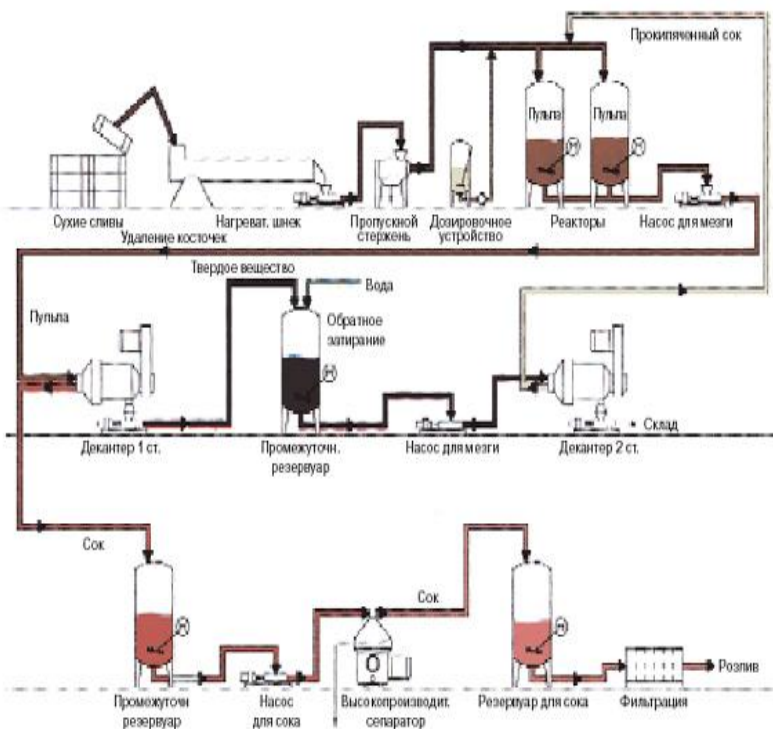
ნაყოფებისა და ბოსტნეულის წვენების უმეტეს ნაწილს აკონცენტრირებენ აორთქლებით. გაყინვის მეთოდი, სამაცივრე დანადგარების სიძვირის გამო ნაკლებად ეკონომიურია და მშრალი ნივთიერებების მხოლოდ 45-50%-მდე დაკონცენტრირების საშუალებას იძლევა. დაკონცენტრირება, მემბრანების გამოყენებით, ასევე შეზღუდულია მშრალი ნივთიერებების 35-40%-მდე დაკონცენტრირებით, 0,8-1 მპა წნევის გამოყენების დროს, ამიტომ ამ მეთოდმა დღემდე ვერ ჰპოვა პრაქტიკული გამოყენება, თუმცა კვლევები ინტენსიურად მიმდინარეობს. ნატურალური წვენის თვისებების შენარჩუნებისათვის

აორთქლებას აწარმოებენ რაც შეიძლება დაბალ ტემპერატურაზე, მცირე დროის განმავლობაში. სითბოს უარყოფითი მოქმედება დასაკონცენტრირებელ პროდუქტზე პირველ რიგში აისახება მის ფერზე. გამუქება გამოწვეულია შუალედური პროდუქტის ოქსიმეთილფურფუროლით, რომელიც წარმოიქმნება შაქრებისა და მჟავების თანაობისას, და მისი შემდგომი გარდაქმნით კონცენტრატის მუქ პროდუქტებამდე. ამასთან დაკავშირებით, წარმოქმნილი ოქსიმეთილფურფუროლის რაოდენობა წარმოადგენს კონცენტრატის ხარისხის განმსაზღვრელ ერთ-ერთ კრიტერიუმს. მისი მაღალი რაოდენობა მიუთითებს თერმული დამუშავების გადამეტებაზე.

ნახ.10–ზე მოყვანილია ყურძნის კონცენტრირებული წვენი მძილების ტექნოლოგიური სქემა [11].

კონცენტრირებული წვენების წარმოების თანამედროვე ტექნიკა და ტექნოლოგია ითვალისწინებს წვენების მძილებას ამა თუ იმ მოწყობილობაზე, მათ გაწმენდას შეწონილი ნაწილაკებისაგან, არომატული ნივთიერებების დაკავებას, დეარომატიზირებული წვენების გაკამკამებას, ფილტრაციას, და ბოლოს მათ მოხარშვას მშრალი ნივთიერებების რაოდენობის საბოლოო მნიშვნელობამდე.

ამ ოპერაციების თანმიმდევრული განხორციელება მოსახერხებელია არომატული ნივთიერებების დამჭერი დანადგარის ცალკე არსებობის შემთხვევაში, რაც გადასამამუშავებელი წვენის სახისაგან დამოკიდებულებით, სხვადასხვა რაოდენობის ორთქლის (არომატული ნივთიერებებით) აორთქლების საშუალებას იძლევა.



ნახ.10 ყურძნის კონცენტრირებული წვენის მიღების ტექნოლოგიური სქემა.

ასევე იძლევა არომატული ნივთიერებების მოცილების სასუალებას გადასამამუშავებელი წვენი მთელი მოცულობიდან, მათი შედგენილობის მინიმალური ცვლილებით.

არომატული ნივთიერებები განსაზღვრავენ ნაყოფების და ბოსტნეულის და მათთან მიღებული წვენების დამახასიათებელ არომატს. მათ დიდი მნიშვნელობა აქვთ წვენების ხარისხისათვის და ისინი ახდენენ ფიზიოლოგიურ ზემოქმედებას - აღძრავენ მადას და ხელს უწყობენ კუჭის წვენის სეკრეციას.

განასხვავებენ სპეციფიკურ და არასპეციფიკურ არომატული ნივთიერებების კომპონენტებს ყოველი სორტისათვის. პირველები მოიცავენ ტიპიურ, განსაზღვრული სახისათვის დამახასიათებელ კომპონენტებს, რომელთა არარსებობა სენსონურად იგრძნობა. ნაყოფებში, ბოსტნეულში და მათ წვენებში არომატული ნივთიერებები იმყოფებიან მცირე რაოდენობით, მაგრამ მათ შედგენილობაში შედის მრავალი სხვადასხვა ნივთიერება - სპირტები, ეთერები, ალდეჰიდები, მჟავები, კეტონები, კარბონილური ნაერთები და სხვა.

სხვადასხვა სახის წვენებში არომატული ნივთიერებების რაოდენობა, ხსნადობა და დუდილის წერტილი სხვადასხვაა.

სხვადასხვა წვენებისათვის დადგენილია წყლის ოპტიმალური რაოდენობა, რომელიც უნდა აორთქლდეს ნაყოფების არომატული ნივთიერებების გამოსაყოფად (%-ში წვენის მოცულობასთან): ვაშლის წვენი 15-20; მსხლის, კომშის, შავი მოცხარის – 45-50; ქლიავის, გარგარის, ატმის 65-70.

მაგრამ პრაქტიკაში ვაშლის წვენიდან ჩვეულებრივ გადაიღინება 15% წყალი, სხვა წვენებიდან - არა უმეტეს 30 %. წყლის ორთქლთან ერთად გადადენილი არომატული ნივთიერებები კონცენტრირდებიან 100-200-ჯერ სარექტიფიკაციო სვეტებში. ასჯერად კონცენტრატში შედის 1%-მდე არომატული ნივთიერებები, ხოლო დანარჩენი 99% - ს შეადგენს წყალი და ეთილის სპირტი. რაც უფრო მეტ სპირტს შეიცავს წვენი მით უფრო მაღალია მისი კონცენტრაცია არომატულ კონცენტრატში, ამიტომ, სხვადასხვა ქვეყნის სტანდარტებში ეთილის სპირტის შემცველობა არომატული ნივთიერებების კონცენტრატებში შემოიფარგლება 5-20%-მდე წვენის სახისაგან დამოკიდებულებით.

არომატული ნივთიერებების კონცენტრატები შეიძლება მაშინვე დააბრუნონ კონცენტრირებულ წვენში ან ცალკე შეინახონ მოხმარებამდე. უკანასკნელი უფრო

მიზანშეწონილია, ვინაიდან არომატული ნივთიერებები უკეთ ინახებიან. მათ ინახავენ ცალკე ჰერმეტიულად დახურულ მინის ტარაში 0°C-მდე ტემპერატურის პირობებში.

არომატული ნივთიერებების დამჭერ დანადგარებს შეუძლიათ მუშაობა ატმოსფერული წნევის ან ვაკუმის პირობებში. პირველები უფრო მარტივია ტექნიკური თვალსაზრისით, უზრუნველყოფენ არომატული ნივთიერებების მცირე დანაკარგებით დაჭერას და მათი ღირებულება მცირეა. მაგრამ მათში წვენი ექვემდებარება მაღალი ტემპერატურის ზემოქმედებას, რაც იწვევს ხარისხის გაუარესებას. ამასთან დაკავშირებით, არომატული ნივთიერებების დაჭერას უმეტესწილად ახორციელებენ არა ატმოსფერულ წნევაზე, არამედ აორთქლებენ ვაკუმის ქვეშ.

არომატული ნივთიერებების დამჭერი დანადგარები აღჭურვილია გამაცხელებლებით, ამორთქლებელ-სეპარატორით, სარექტიფიკაციო სვეტით და კონდენსატორებისა და გამაცივებლების სისტემით. არომატული ნივთიერებების დანაკარგის შესამცირებლად არაკონდენსირებად გაზებთან ერთად გამოიყენება ასევე აბსორბციული სვეტები, სადაც არაკონდენსირებადი გაზები ირეცხება ცივი ხსნარის ნაკადით. კომბინირებულ დანადგარებში არომატული

ნივთიერებებით მდიდარი გამოსაყოფი ორთქლის რაოდენობა რეგლამენტირებულია და ხშირად უწყვეტი აორთქლების პროცესის განხორციელებისათვის და საწვავის ეკონომიის მიზნით წვენების გაკამკამებას და ფილტრაციას აწარმოებენ არომატული ნივთიერებების დაჭერამდე, რაც აუარესებს მათ ხარისხს.

წვენების აორთქლებისათვის იყენებენ ასაორთქლებელი აპარატების სხვადასხვა ტიპს. ასაორთქლებელი აპარატის ტიპის არჩევა პირველ რიგში დამოკიდებულია წვენის სახეზე და მის თვისებებზე. გაკამკამებული წვენების და სხვა არაბლანტი სითხეების აორთქლებისას კარგი შედეგები მიღებულია წვრილფენოვანი ასაორთქლებელი აპარატების გამოყენების დროს, რომლებშიც მიიღწევა ასაორთქლებელი ნივთიერებების მოძრაობის მაღალი სიჩქარე [8]. მათში, დასაკონცენტრირებელი სითხე მოძრაობს გამაცხელებლის ზედაპირზე წვრილი ფენის სახით ზევიდან ქვევით ან ქვევიდან ზევით. სითხის აორთქლების დროს წარმოქმნილი ორთქლი მოქმედებს როგორც მამოძრავებელი ძალა და გამოდევნის პროდუქტს აპარატიდან. ამ დროს ორთქლის მოძრაობის მზარდი სიჩქარე ხელს უწყობს პროდუქციის მზარდი სიბლანტის გადალახვას.

არსებობს ფენოვანი ასაორთქლებელი აპარატის ორი ძირითადი ტიპი - მილისებური და ფენოვანი. ამ აპარატებს იყენებენ ძირითადად გაკამკამებული წველების ასაორთქლებლად. ბლანტი სითხეების ასაორთქლებლად ისინი ნაკლებად გამოსადეგია. ასაორთქლებელი აპარატები არსებობენ ერთსაფეხურიანი, რომლებშიც გამაცხელებელი ორთქლი ერთხელ გამოიყენება და მისი ხარჯი შეადგენს 1,1 კგ/კგ აორთქლებულ წყალზე, და მრავალსაფეხურიანი, რომლებშიც გამოიყენება მეორადი, წვენის ორთქლი. მრავალსაფეხურიან აპარატებს გააჩნიათ საფეხურების სხვადასხვა რიცხვი, რომელიც განსაზღვრავს მათში გამაცხელებელი ორთქლის ხარჯს. ასე, ორსაფეხურიან ასაორთქლებელ დანადგარში ორთქლის ხარჯი ტოლია 0,7 კგ/კგ, სამსაფეხურიანში - 0,5 კგ/კგ და ა.შ. ბოლო დროს ფართო გავრცელება ჰპოვეს ოთხსაფეხურიანმა ასაორთქლებელმა აპარატებმა, რომლებშიც ორთქლის ხარჯი შეადგენს 0,22კგ/კგ აორთქლებულ ტენზე.

პროდუქტზე მიწოდებული სითბო, მოცემულ წნევაზე, იხარჯება ორთქლის წარმოქმნაზე და სითხის გაცხელებაზე დუდილის წერტილამდე. გაცხელებაზე საჭიროა სითბოს დიდი ხარჯი, რამდენადაც წვენის სითბოტევადობა დაახლოებით 3,36 კჯ/კგ K ტოლია. ამიტომ, ასაორთქლებელი

აპარატის ეკონომიურობის ასამაღლებლად აუცილებელია წვენის წინასწარი გაცხელება დუღილის ტემპერატურამდე. ამ დროს, გამაცხელებლის ზედაპირზე მიწოდებული სითბო, დაიხარჯება მხოლოდ წყლის აორთქლებაზე და აპარატის მწარმოებლურობა გაიზრდება.

წვენის გასაცხელებლად, ასაორთქლებელ აპარატში მიწოდების წინ იყენებენ გამაცხელებლებს, რომლებშიც გამაცხელებელი არის სახით იყენებენ მეორად, ან მწვავე ორთქლს, ან კონდენსატს. ასაორთქლებელი მრავალკორპუსიანი დანადგარების ბოლო მოდელებში გამაცხელებლების სახით იყენებენ კლაკნილებს. მეორადი ორთქლი, წარმოქმნილი წვენის აორთქლებისას პირველ კორპუსში, გამოიყენება გამაცხელებელ არედ მეორეში. ამ დროს, გაიშვიათება მეორე კორპუსში უნდა იყოს შესაბამისად გაზრდილი, რომ აორთქლების ტემპერატურა იყოს უფრო დაბალი, ვიდრე გამაცხელებელი ორთქლის ტემპერატურა. მეორადი ორთქლი მეორე კორპუსიდან, ანალოგიურად გამოიყენება მესამეში და ა.შ.

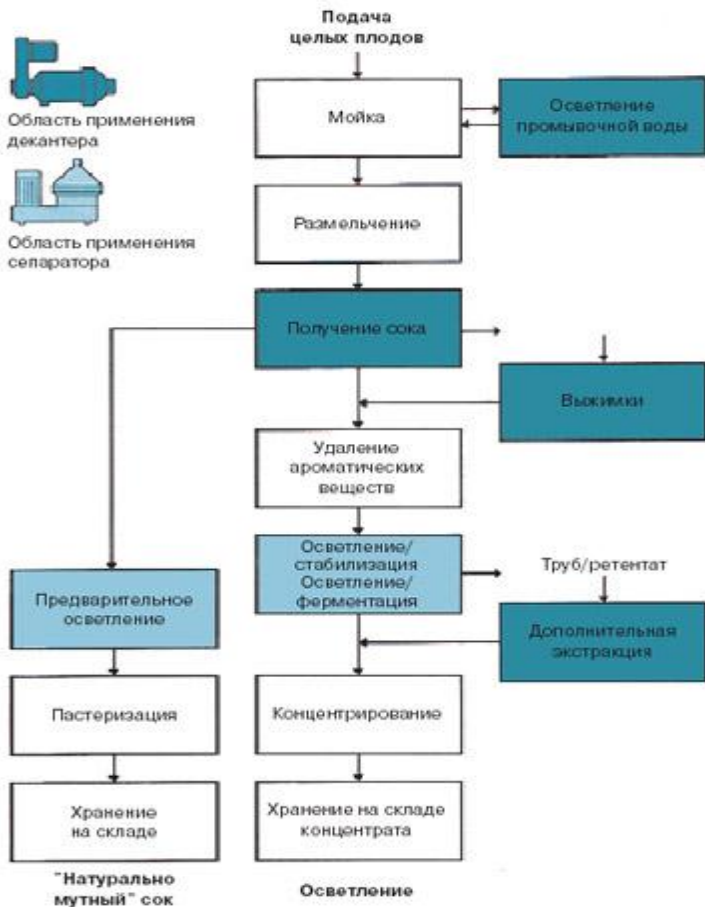
ასაორთქლებელი აპარატის ეკონომიურობის გაზრდის მიზნით, სათბობის ხარჯის შემცირება შეიძლება არა მარტო მეორადი ორთქლის გამოყენებით, არამედ ასევე მეორადი ორთქლის ტემპერატურისა და წნევის გაზრდით ორთქლის

შეკუმშვის გზით. მეორადი ორთქლის გამოყენება შეიძლება იმავე აპარატში, სადაც იგი წარმოიქმნება, თუ გავზრდით მის წნევას გამაცხელებელი ორთქლის წნევამდე. შეკუმშვა ხორციელდება ორთქლისჭავლიანი ექვეტორებით, რომლებშიც გამოიყენებენ მაღალი წნევის მწვავე ორთქლს, ან მექანიკურად ტურბოკომპრესორებს.

კონცენტრირებულ წვენებს უმეტესად უშვებენ კომპლექსურ ნაკადურ ხაზებზე, რომლებზედაც დაკონცენტრირების წინ წარმოებს წვენის აუცილებელი დამუშავება და მაღალი ხარისხის კონცენტრატების მიღების უზრუნველყოფა. ფირმა „Byxep“-ის (შვეიცარია) ხაზებში ვაშლის კონცენტრირებული წვენების წარმოებისას გამოყენებულია წვენების დამუშავების თანამედროვე ხერხები. ხაზის შემადგენლობაში შედის წვენების წარმოების, მისი გაკამკამების და დაკონცენტრირების მოწყობილობები. ნახ.11-ზე მოყვანილია ვაშლის წვენის მიღების ტექნოლოგიური სქემა [6].

ვაშლი იყრება მიმღებ ბუნკერში, საიდანაც ჰიდრაგლიკური ტრანსპორტიორით მიეწოდება მადოზირებელ შნეკზე, რომელიც მათ მიაწოდებს სორტირებად ტრანსპორტიორს. ნარჩენები სცილდება შნეკური ტრანსპორტიორით. საღი ნაყოფები ვერტიკალური ელევატორით, საგამრეცხო

მოწყობილობით მიეწოდება დამაქუცმაცებელს, რომელიც ანაწევრებს ვაშლებს 2-6 მმ-ის ნაწილებად. შენახული და გადამწიფებული ვაშლები შეიძლება გადამუშავდეს დანაწევრების შემდეგ ფერმენტატორში ფერმენტებით.



ნახ.11 ვაშლის წვენის მიღების ტექნოლოგიური სქემა.

ფერმენტებით დამუშავებული ან ახალმიღებული მასა ტუმბოთი მიეწოდება ჰიდრაავლიკურ პრესს „Byxep HP“-ს, სადაც წარმოებს განსაზღვრული რეჟიმით მათი ავტომატური დაპრესვა. პრესიდან გამომავალი წვენი იწმინდება შეწონილი მასიდან საცრიან ფილტრზე და გადაიქაჩება შემკრებში. შემკრებიდან წვენი მაშინვე მიემართება არომატული ნივთიერებების დამჭერ დანადგარში რომელიც უზრუნველყოფს კარგი ხარისხის აქროლადი კომპონენტების მიღებას.

არომატული ნივთიერებების დამჭერი დანადგარიდან, დაახლოებით 50°C ტემპერატურის დეარომატიზირებული წვენი, მიეწოდება სარეველიან რეზერვუარს, სადაც წარმოებს მისი პექტოლიტური ფერმენტებით დამუშავება. ფერმენტებით დამუშავების შემდეგ წვენს დეკანტირებენ ნალექიდან და აწოდებენ ულტრაფილტრაციაზე [27,28].

ულტრაფილტრაციულ დანადგარზე, სადაც გამოყენებულია მილისებური მემბრანები წვენს აცირკულირებენ. გაკამკამებული წვენი გამოიყვანება დანადგარიდან, ხოლო გაუკამკამებელი ბრუნდება ცირკულაციურ ნაკადში. გაფილტრული გამჭვირვალე წვენი მიეწოდება დასაკონცენტრირებლად ოთხსაფეხურიან კომბინირებულ „SIGMA STAR“ დანადგარს, სადაც მშრალი

ნივთიერებები კონცენტრირდება 70%-მდე, რის შემდეგ ცივდება და მიეწოდება შემკრებს შენახვისათვის.

5. წვენების შედგენილობა და მიღების კერძო ტექნოლოგიები.

5.1 ხილეული წვენები

5.1.1 გარგარის წვენი



გარგარი შეიცავს ყვითელ ნივთიერებას - კაროტინს, რომლისგანაც ადამიანის ორგანიზმში წარმოიქმნება A ვიტამინი. ორგანიზმში A ვიტამინი შეიძლება მოხდეს მზასახითაც, ძირითადად ცხოველური წარმოშობის პროდუქტებიდან. კაროტინი წყალში უხსნადია. გარგარის ნაყოფიდან წვენი გამოწურვის შემდეგ, კაროტინი რჩება გამონაწურში. ამიტომ, გარგარიდან წვენს კი არ გამოწურავენ, არამედ ნაყოფს გახეხავენ და ლებულობენ ე.წ. წვენს რბილობით. ნაყოფებს რეცხავენ, აჩერებენ მდუღარე წყალში დარბილებამდე (5-6 წთ) და გახეხავენ წვრილ საცერში. გახეხილ მასას უმატებენ 15-20 %-იან ცხელ შაქრის სიროფს (1 ლ მასაზე 1ლ სიროფი) [47]. მიღებული ნარევი მიჰყავთ დუღილამდე და მაშინვე ასხამენ წინასწარ მომზადებულ ბოთლებში, ან ბოთლებში, შემდგომი პასტერიზაციით.

გარგარი მდიდარია ვიტამინებით: C, B₁, P, PP, E, ფოლის მჟავათი და მინერალური ნივთიერებებით: Fe (1.4 - 4.8 მგ.%), Ca (21 მგ.%) და K (117 მგ.%). შაქრების რაოდენობა შეადგენს - 4%, მჟავიანობა - 0,54% [54].

გარგარის წვენი ძალიან მარგებელია ბავშვებისათვის, რადგან სტიმულირებს ახალგაზრდა ორგანიზმის ზრდას და აუმჯობესებს სისხლის მიმოცვლას.

ეთერზეთები და ხილის მჟავები განაპირობენ წვენი
სასიამოვნო გემოს.

5.1.2 ატმის წვენი



შეიცავს მჟავებს ორჯერ ნაკლები რაოდენობით, ვიდრე
გარგარის წვენი. შაქრების მაღალი შემცველობის გამო, მას
აქვს ტკბილი გემო, რომელიც იცვლება ჯიშის [47,49]
მიხედვით.

ატმის ნაყოფები მდიდარია C, E, P, PP და B ჯგუფის
ვიტამინებით, შეიცავს სპილენძს - Cu (0.12-0.84 მგ.%). ატმის
წვენის კომპლექსური შედგენილობა განაპირობებს მის

გამოყენებას ცხიმოვანი საკვების გადასამუშავებლად, ის აადვილებს კუჭის კუნთოვან მოქმედებას [54].

5.1.3 შავი მოცხარის წვენი

კენკროვნები დიდი რაოდენობით შეიცავენ პექტინურ ნივთიერებებს და ქლიავის მსგავსად ძალიან ძნელად გამოყოფენ წვენს. კენკრას 2-3 წთ-ით ამუშავებენ ორთქლით, შემდეგ ანაწევრებენ და პრესავენ.



დაპრესვის წინ, სასურველია პრესის გაცხელება 60-70° C - მდე. მეტად მნიშვნელოვანია წვენში შევინარჩუნოთ C -

ვიტამინი, რომელიც ამ კენკრაში მეტია, ვიდრე რომელიმე სხვაში, გარდა ასკილისა.

ვიტამინების შენარჩუნება მთელი მარცვლების გაცხელებისას უკეთ ხდება, ვიდრე დანაწევრებულის შემთხვევაში. თუ, ყველა მიღებული ზომების მიუხედავად არ ხერხდება საკმარისი რაოდენობით წვენის მიღება, გამონაწურს გახეხავენ წვრილ საცერში, მიღებულ მასას აურევენ წვენში და ღებულობენ წვენს რბილობით. დაშაქრიანებას ისევე ახდენენ, როგორც შტომის წვენისას [54].

5.1.4 წითელი მოცხარის წვენი



მარცვლების მჟავიანობა დაახლოებით 2% -ის ტოლია. წვენი დატკობისათვის რეკომენდირებულია 1 ლ ნატურალურ წითელი მოცვის წვენზე 0,3 ლ 40%-იანი სიმანგის შაქრის სიროფის დამატება. ამ შემთხვევაში დებულობენ მზა პროდუქტს 15 % შაქრის და 1,5% მჟავების შემცველობით. გამოყენების დროს აუცილებელია წვენი განზავება [51].

5.1.5 ალუბლის წვენი



ალუბლის წვენი საკმაოდ მჟავა და სასურველია მისი დატკობა. საჭიროა გადამუშავდეს მწიფე, ინტენსიურად

შეფერილი ალუბალი. გარეცხვის შემდეგ ალუბალს ანაწევრებენ კურკასთან ერთად, რომლის რაოდენობა უნდა იყოს 15-20 %. დანაწევრებული კურკები წვენს ანიჭებენ მწარე ნუშის არომატს. დამწნებს მიაწოდებენ დანაწევრებულ, კურკებიან და ყუნწებიან ალუბალს. იგი [52] უზრუნველყოფს კარგ დრენაჟს და ზრდის წვენის გამოსავლიანობას. პირველი დაპრესვის შემდეგ აცილებენ ნაწურს, რომელსაც უმატებენ მიღებული წვენიდან 10% ცხელ წყალს, მოურევენ და 2-3 სთ-ის შემდეგ მეორედ დაპრესავენ. პირველი და მეორე დაპრესვის შემდეგ მიღებულ წვენს აურევენ ერთმანეთში, ყოველ 1ლ-ზე დაუმატებენ 0,2 ლ 40% შაქრის სიროფს, რომლის ყოველი ლიტრი შეიცავს 0,5 კგ შაქარს, ხოლო 1ლ ალუბლის წვენი - 0,08 კგ-ს, მისი საშუალო მჟავიანობა - 1,68 %, ე.ი. დამტკნარ წვენში 15 %-მდე შაქარია, 1,4 %-მჟავები. მომზადებულ ნარევს აცხელებენ 80°C-მდე, აფასობენ და უკეთებენ პასტერიზაციას 85°C ტემპერატურაზე.

5.1.6 ვაშლის წვენი

ვაშლი შეიცავს 10%-მდე შაქარს და მრავალ ადვილად დამჟანგავ ნივთიერებებს, ხოლო უჯრედშორის გასასვლელებს იკავებს 20%-მდე ჰაერი, ამიტომ გაჭრილი

ვაშლი ადვილად მუქდება.



ყავისფერი ტონები წარმოიქმნება გაწურულ წვენშიც [25]. წვენის ვიზუალური სახის [53] მნიშვნელოვნად გაუმჯობესება შესაძლებელია, თუ ვაშლს სწრაფად დავაქუცმაცებთ და მაშინვე დავპრესავთ, ხოლო პრესიდან გამონადენ წვენს შეუჩერებლად გავაცხელებთ 70°C-მდე და ცხლად გავფილტრავთ ფანელის ტომარაში.

5.1.7 ქლიავის წვენი

მწიფე ქლიავს უტარებენ ბლანშირებას ცხელ წყალში 2-3 წთ-თ. ბლანშირების ჩატარება უკეთესია ორთქლით.

ნაყოფი ამ დროს რბილდება, მაგრამ არ იხარშება.



მოხარშული ნაყოფიდან, შემდგომი დაპრესვის დროს, წვენის გამოყვანა ძნელია [50]. სითბური დამუშავების შემდეგ ნაყოფებს არც თუ ისე წვრილად აქუცმაცებენ და პრესავენ წვრილ ფენაში. ტომარას ავსებენ არა უმეტეს 30-40%-სა. წვენის გამოწურვას ახორციელებენ ნელა და ფრთხილად, წინააღმდეგ შემთხვევაში წვენის გამოსვლა საერთოდ შეწყდება. პრესიდან გამონადენ წვენს ფილტრავენ მტკიცე ნაჭრის ტომარაში. პირველი გამოწურვის შემდეგ

გამოწურულ ნარჩენს მოაცილებენ და წვენს უმატებენ წყალს, მოურევენ და მეორედ გამოწურავენ. გაფილტრულ [54] არაგამჭვირვალე წვენს დაშაქრავენ, რისთვისაც 1ლ წვენს უმატებენ 0,15-0,17 ლ 40%-იან სიროფს. 80°C-მდე გაცხელებულ წვენს აფასობენ და დადგენილი რეჟიმებით 85°C ტემპერატურაზე უტარებენ პასტერიზაციას [34,35].

5.1.8 ჟოლოს წვენი



შეიცავს 11% ხსნად მშრალ ნივთიერებებს, 8,5% შაქარს, 0,62% მინერალურ ნაერთებს. მჟავიანობა-1,9 %. შედგენილობა იცვლება ჯიშზე დამოკიდებულებით.

შეიცავს თუთიას, რომელსაც ორგანიზმი იყენებს აღდგენითი პროცესებისათვის და რომელიც უზრუნველყოფს ტუტე ბალანს მასში. ძლიერი ანტიოქსიდანტია, სიმსივნის საწინააღმდეგო თვისებებით. ჟოლოს წვენი აგრეთვე მდიდარია მაგნიუმით, ამიტომ მას იყენებენ გინეკოლოგიაში, მშობიარობის გასაადვილებლად [54].

5.1.9 ცირცელის წვენი



კენკრას რეცხავენ და 1-3 წთ უკეთებენ ბლანშირებას

მდუღარე 2%-იანი სუფრის მარილის ხსნარით, გაავლებენ წყალს და ხეხავენ წვრილ საცერში. გახეხილ მასას უმატებენ 35% შაქრის სიროფის 3,5 ლ – 6 ლ წვენზე რბილობით. ველურად მზარდი ცირცელი შეიცავს საშუალოდ 2% მჟავებს. დაშაქრული რბილობიანი წვენის [51] მჟავიანობა შეადგენს 1,3 % (14% შაქრის შემცველობის დროს). დაშაქრულ წვენს აცხელებენ 80°C-მდე, აფასობენ და 85°C ტემპერატურაზე, უკეთებენ პასტერიზაციას.

5.1.10 კომშის წვენი



კომშის ქიმიური შედგენილობა უფრო ღარიბია მკვებავი ნივთიერებებით, ვიდრე ვაშლის და მსხლის წვენები. კომშის წვენს აქვს მწკლარტე გემო, რადგან ის დიდი რაოდენობით შეიცავს მთრიმლავ და არომატულ ნივთიერებებს. კომში და მისი წვენი მდიდარია პექტინით, კალიუმით, ფოსფორით და მაგნიუმით, P და B ჯგუფის ვიტამინებით. წვენი მიიღება პექტინის გამოყოფის გარეშე და მიღების ტექნოლოგია არ განსხვავდება ვაშლის და მსხლის წვენების მიღების ტექნოლოგიისაგან [55].

5.1.11 მსხლის წვენი



მსხლის შედგენილობა უახლოვდება ვაშლის შედგენილობას, მხოლოდ ნივთიერებები იმყოფება სხვა პროპორციებით, რაც განასხვავებს მათ გემოვნურ თვისებებს. მჟავიანობა დაბალია, ამიტომ მსხლის წვენი თავისებური არომატისაა და ტკბილია. შეიცავს მინერალურ ელემენტებს: K,P,Fe, ვიტამინების მცირე რაოდენობას, მაგრამ ზოგიერთი ჯიშები შეიცავენ დიდი რაოდენობით C-ვიტამინს (65 მგ.%). მსხლის შემადგენლობაში შედის 0,002% იოდი. წვენი მიიღება მხოლოდ სალი და მწიფე ნაყოფებიდან. მათ აქუცმაცებენ, პრესავენ, პასტერიზებენ და ასხამენ [5,19] ბოთლებში. ამ წვენისათვის არ არის აუცილებელი გაკამკამების ჩატარება და პექტინის მოცილება. კარგი ხარისხის მსხლის წვენი ნახევრადგამჭირვალეა, უმეტესად მღვრია [55].

5.1.12 შტოშის წვენი

მჟავების შემცველობა შტოშში 2,7 – 2,8 % -ის ტოლია. დატკბობისათვის [54] რეკომენდირებულია 7 ლ ნატურალურ შტოშის წვენზე 50% სიმაგრის შაქრის სიროფის დამატება. მიღებულ მზა პროდუქტში შაქრის შემცველობა იქნება 20% და მჟავების - 1,9 %. ასეთი წვენის დალევა შეიძლება 30-50% წყლის დამატების შემდეგ.



5.1.13 მარწყვის წვენი

მარწყვის წვენი მდიდარია რკინის და ფოსფორის მარილებით, ამიტომ მას დიდი მნიშვნელობა აქვს სისხლის წარმოქმნაში და მიმოცვლაში, ის აძლიერებს კუნთების ელასტიურობას და შრომისუნარიანობას [18]. წვენს ახასიათებს მაღალი ბიოლოგიური ღირებულება, რომელიც დამოკიდებულია არა შექრების არსებობაზე, არამედ ვიტამინების და მინერალური მარილების შეფარდებაზე.



წვენი შეიცავს C, P, E, PP , კაროტინს და ზოგიერთ B ჯგუფის ვიტამინებს [52].

მარწყვის წვენის დიეტით მკურნალობენ ქრონიკულ კანის დაავადებებს, თირკმლებში ქვების და სილისაგან, კუჭის დაავადებებს და სიმსუქნეს.

5.1.14 ყურძნის წვენი

ყველა ნატურალურ წვენებთან შედარებით, ყურძნის წვენი ყველაზე მდიდარია საკვები და ბიოლოგიურად აქტიური

ნივთიერებებით: 1ლ. წვენი შეიცავს 720–900კალ., 3ლ. კომოლიანად აკმაყოფილებს ადამიანის ენერგეტიკულ ხარჯებს.



ყურძნის წვენის ენერგეტიკული ღირებულება დამოკიდებულია არამხოლოდ შაქრების რაოდენობაზე (20%), არამედ გლუკოზისა და ფრუქტოზის შეფარდებაზე (1:1), ხილის მჟავებზე: ის შეიცავს ღვინის, ვაშლის და ლიმონმჟავას, რომლებიც აუმჯობესებენ საჭმლის მონელებას. ყურძნის წვენი – ბიოლოგიურად

დაბალანსირებული საკვები პროდუქტია. ის შეიცავს P, PP და B ჯგუფის ვიტამინებს, მინერალურ ნივთიერებებს : Ca, Fe და Si –მარილებს, ჭარბობს K (0.628გ/ლ) და P (0,106 გ/ლ), ნაკლები რაოდენობით შეიცავს Na, რაც ძალიან ხელსაყრელია ადამიანის ორგანიზმისათვის [54].

5.1.15 ლიმონის წვენი.



შეიცავს C, A, B₁, B₂, PP (ნიკოტინ მჟავა) და P ვიტამინს, რომელიც მნიშვნელოვანია ორგანიზმში ასკორბინ მჟავას დაგროვებისათვის, ის აგრეთვე ხელს უწყობს [16,26]] სისხლძარღვების კედლების გამაგრებას. ლიმონის წვენი

გამოიყენება ნივთიერებათა ცვლის დარღვევის აღსადგენად, აჩერებს სკლეროზის განვითარებას და კარგი საშუალებაა ანგინის სამკურნალოდ. ლიმონის წვენი ხანგრძლივად ინარჩუნებს თავის დიეტურ თვისებებს [13]. შეიცავს დიდი რაოდენობით ეთერზეთებს [44].

5.1.16 ფორთოხლის წვენი



ფორთოხლის წვენი - C ვიტამინის წყაროა. დიდ დოზებში ფორთოხლის წვენის C- ვიტამინი (170 მგ./100გ.) მოქმედებს ანტიოქსიდანტის სახით, ებრძვის სხვადასხვა დაავადებებს

და გამოყავს ტოქსინები ორგანიზმიდან, აფერხებს ორგანიზმის დაბერებას.

ფორთოხლის წვენი შეიცავს K (197მგ), Ca (34მგ.), Mg (13მგ.), Fe (0.23 მგ.), Na (13მგ.) [24] , მცირე რაოდენობით : Zn, Cu, Mn, ვიტამინებს : B₁, B₂ (0,03-0,07მგ.), B₆, P (0,2მგ.) ფოლის მჟავას, ლიპოტროპულ ნივთიერებას- ინოზიტს (250 მგ.). კანის ფლავედო (16,9%) და ალბედო (38%) შეიცავს დიდი რაოდენობით პექტინურ [12,14] ნივთიერებებს, რბილობში: 12% შაქარს (გლუკოზა, ფრუქტოზა და საქაროზა თანაბარი რაოდენობით), 2% ორგანულ მჟავებს, აზოტოვან და მღებავ ნივთიერებებს.

ნარინჯის ფერს ნაყოფს ანიჭებს კრიპტოქსანტინი. კანში ლოკალიზირებულია ფორთოხლისათვის სპეციფიკური გლუკოზიდები, გესპერიდინი და ერიდიქტიოლი, რომლებსაც აქვთ მკვეთრად გამოსახული P ვიტამინური აქტიურობა[15].

5.1.17 მანდარინის წვენი

მანდარინის ნაყოფი შეიცავს შაქრებს, ლიმონმჟავას, ვიტამინებს: C, B₁ (თიამინი), რომლებიც ხელს უწყობენ ნახშირწყლების გაყოფას და ღებულობენ მონაწილეობას ენერჯის წარმოებაში ორგანიზმში. კანი შეიცავს

ეთერზეთებს [23].



გამოიყენება როგორც ფუნგიციდური საშუალება: კურნავს სოკოთი დაავადებულ კანს, მანდარინის კანი აუმჯობესებს საკვების მონელებას [17], ხსნის ღებინებას და ხველას. მიიღება ტრადიციული - გამოწურვის მეთოდით და გამოიშვება მღვრიე წვენი სახით.

5.1.18 ხურმის წვენი

ხურმის წვენი, თავისი გემოვნური, საკვები, სამკურნალო და დიეტური თვისებებით, იკავებს მეორე ადგილს



სუბტროპიკული წვენების შემდეგ. აქვს ბაქტერიციდული თვისებები [22]. შეიცავს 40 მგ. იოდს, რის გამოც ნაყოფი და წვენი გამოიყენება თირეოტიკოზის მსუბუქი და საშუალო ფორმების სამკურნალოდ [54].

5.2 ბოსტნეული წვენები

5.2.1 ტომატის წვენი

მღვრიე სითხეა, შეიცავს დიდი რაოდენობით ძალიან წვრილ ხორციან ნაწილაკებს, უხსნად ვიტამინებს, მღებავ და არომატულ ნივთიერებებს.



ტომატების ბიოლოგიური შემცველობა ძალიან სრულყოფილია, მაგრამ ძალიან ცვალებადი: ისინი უწყვეტად ცვლიან თავის შედგენილობას [52].

5.2.2 კომბოსტოს წვენი

კომბოსტოს წვენი ძალიან მარგებელია. მასში აღმოჩენილია ახალი U ვიტამინი, რომელიც ამჟღავნებს სპეციფიკურ პროფილაქტიკურ და სამკურნალო მოქმედებას კუჭის წყლულის და სხვა კუჭ-ნაწლავის დაავადებების დროს. გამოიყენება როგორც დიეტური და სამკურნალო სასმელი და იმავდროულად წარმოადგენს ძვირფას ბოსტნეულ კულტურას: შეიცავს დიდი რაოდენობით-60%



აზოტშემცველ ნივთიერებებს, 24,4% - ამინომჟავებს, შაქრებს (თანაბარი რაოდენობით ფრუქტოზას და გლუკოზას), ვიტამინებს: C (50-60%), B₁, B₂, PP, K, კაროტინს (პროვიტამინ A), მდიდარია მინერალური ელემენტებით: K, P, Fe, მცირე რაოდენობით შეიცავს ნატრიუმს. წვენი აქვს ნეიტრალური რეაქცია (pH 6,9), რაც ძალიან ხელსაყრელია ადამიანის ორგანიზმისათვის [56].

5.2.3 სტაფილოს წვენი

სტაფილოს წვენი შეიცავს : 9-14 მგ% კაროტინს (არ არსებობს

რომელიმე სხვა პროდუქტი ასე მდიდარი კაროტინით), 10-15% ვიტამინ C, და (B) კომპლექს (B₁ - 0,13-1,8მგ%, B₂ - 0,2-0,62, B₆ - 1,2-1,6), ვიტამინ PP და სხვა. ამ წვენი ზეთი უფერულია და ანიჭებს მას ტიპიურ, მხოლოდ მისთვის დამახასიათებელ არომატს. შეიცავს 5-7% შაქარს და 1,9% ცილებს, დიდი რაოდენობით მიკროელემენტებს Ca, K, P და Fe, 138-281გ იოდს 1კგ მშრალ ნივთიერებებზე, 0,8% პექტინურ ნივთიერებებს. წვენს აქვს ნეიტრალური რეაქცია. გამოიყენება გასტრიტის, ენტერიტის, ინფარქტის და წყლულის დროს, როგორც სამკურნალო და დიეტური სასმელი [57].



5.2.4 ჭარხლის წვენი.



ჭარხალი შეიცავს 13-16% მშრალ ნივთიერებებს, 9-13% შაქრებს, 1-1,5% ცილებს, 0,88-1,4% მინერალურ მარილებს, 3,76 მგ.% კაროტინს, 40-50 მგ.% ვიტამინ C-ს. თავისი კვებითი და ბიოლოგიური შედგენილობით აჯობებს სხვა ბოსტნეულს, რომელსაც იყენებენ საკვებად. წვენს აქვს დამახასიათებელი სამკურნალო და დიეტური თვისებები, ის შეიცავს ნივთიერებეთა მიმოცვლისათვის საჭირო ბეტაინს [54]. წვენში ბიოქიმიური პროცესები, რომლებიც მიმდინარეობს ნაყოფების ფერმენტებით, აქტიურდება ჰაერის

ქანგბადის, სინათლის, სითბოსა და სხვა ფაქტორების მოქმედებით და ამ რეაქციების მიმდინარეობის სიჩქარე გარკვეულ დამოკიდებულებაში იმყოფება წვენის ტემპერატურასთან.

ამ ფაქტორების ზემოქმედების შედეგად მიმდინარეობს ისეთი ცვლილებები, რომლებიც აისახება წვენის გარეგნულ სახეზე: შეღებული წვენი კარგავს ფერს - თითქოს ხუნდება, ღია წვენი პირიქით - მუქდება, უარესდება წვენის გემო (ის ხდება მჟავე, მწარე), რომელიც აქვეითებს წვენის ხარისხს. წვენში შეიძლება სრულად გაქრეს ნატურალური არომატი და წარმოიქმნას უცხო არასასიამოვნო სუნი.

წვენის მიკრობიოლოგიური გაფუჭების მიზეზი არის გამრავლებული მიკროორგანიზმების ზემოქმედება, რომლებსაც შეიძლება ჰქონდეთ სხვადასხვა მნიშვნელობა წვენების, სასმელების და ღვინის წარმოებაში.

ნაყოფებისა და კენკროვნების ზედაპირზე სახლდებიან მიკროორგანიზმები, რომლებსაც აქვთ უნარი გამოიწვიონ წვენის დუღილი. ნაყოფების დამწიფებასთან ერთად მიკროორგანიზმების რაოდენობა მატულობს. მათი უმრავლესობა წვენში პოულობს სასარგებლო პირობებს გამრავლებისათვის. ნაყოფებზე სოკოების (საფუარის და საფუარის მსგავსი სოკოები) გვერდით ყოველთვის

იმყოფებიან ბაქტერიები და ობი, მათ შორის ხშირად სჭარბობს მავნე ნივთიერებები. ასე მაგალითად, ნაყოფებზე ხშირად ღვინის საფუარები გამოიდევენებიან წაწვეტებული საფუარებით. ნაყოფებზე და კენკროვნებზე ხშირად დიდი რაოდენობით სახლდებიან ძმარმჟავისა და რძემჟავის ბაქტერიები, ობებს შორის ყოველთვის იმყოფება ჩვეულებრივი მწვანე ობი თავისი მრავალრიცხოვანი სპორებით.

ძალიან გავრცელებულია ასევე სოკოები, რომლებიც ნაყოფებში აღაგზნებენ მური-ს დაავადებას. სოკოებისა და ბაქტერიების რაოდენობა მკვეთრად მატულობს ისეთ პირობებში, როცა კანის დარღვეული ნაწილებიდან ჩანს ნაყოფის რბილობი ან როცა ნაყოფები გადამწიფდება და რბილდება. ამ დროს არსებობს ავადმყოფობის გამომწვევი მიკროორგანიზმების სწრაფი განვითარების საშიშროება.

ნაყოფების გადამუშავების დროს დიდ როლს თამაშობს მათ ზედაპირზე მყოფი შემდეგი მიკროორგანიზმები:

- ✓ ღვინის საფუარები;
- ✓ ნაყოფების საფუარები და სოკოების სხვა პარკოვანი ფორმები;
- ✓ აპკისებური სოკოები;
- ✓ ლორწოვანი საფუარები;

- ✓ ობის სოკოები;
- ✓ ბაქტერიები (ძმარმჟავა და რძემჟავა).

ახალგამოწურული წველების გაფუჭების თავიდან ასაცილებლად აუცილებელია ნაყოფების გადამუშავების დროს დაცული იყოს სანიტარული წესები.

ახალგამოწურული წვენები წარმოადგენენ საწყის მასალას მსუბუქი ნატურალური ხილეული და კენკროვანი ღვინოების დასამზადებლად.

ლიტერატურა

1. Химический состав плодов и ягод.
<http://supercook.ru/wine-home-03.html3>
2. Фрукты. http://www.kuking.net/10_444.htm
3. Содержание сахаров в плодах и ягодах
<http://www.billbill.narod.ru/m2.htm>
4. Соки из цитрусовых плодов. <http://www.homemeal.ru/>
5. Фруктовые соки. <http://www.gastronom.ru/kb>
6. Испытательные комплексы. <http://www.rbiopharm.com>
7. Измельчение сырья, отжим и очистка соков,
деаэрация. <http://www.alifar.ru>.
8. Пищевое оборудование для фруктового и овощного
пюре, сока и концентрата. <http://www.fructonad.ru>
9. Полегаев В. И., Широков Е. П. «Хранение переработка
плодов и овощей», Москва:Агропрмиздат, 1990, 302с.
10. Водоподготовка для производства соков.
<http://www.mediana>
11. Концентрирование виноградного сока.
<http://www.westfalia-separator.ru>
12. Апельсин <http://med.israelinfo.ru/articles/2/333/>
13. Витковский В.А. и др. Цитрусовые культуры (лимон,
апельсин, мандарин, грейфрут, помпельмус, дикоростущие

сородичи). Тб., 1998

14. Апельсин сладкий <http://www.foodsubs.com/Photos>

15. Апельсиновые соки <http://www.market.tut.ua/testing/>

16. Цитрусовые культуры. <http://www.glossary.ru>

17. Лечебные свойства цитрусовых.

<http://www.floralworld.ru/encyclopedia/plants/Citrus>

18. Химические основы производства клубничного сока.

<http://www.himhelp.ru>

19. Различия между понятиями фруктового сока (старая и новая директивы). <http://www.biolab.ru/juiceevn.htm>

20. Натуральные соки-эффективное «оружие» трезвости.

<http://www.cook-life.ru/sok/>

21. Грейпфрутовый сок. <http://www.sympaty.net/uktovye-soki/>

22. Фрукты http://www.kuking.net/10_444.htm

23. Краткая энциклопедия цитрусовых.

<http://www.kedem.ru/glossary/citrus/citrus>

24. Цитрусовые соки. <http://www.greenmama.ru>

25. Main/Good/apple_juice. <http://www.westfalia-separator.ru/>

26. Лечебные свойства цитрусовых соков.

<http://www.floralworld.ru>

27. Ежов В.Н., Полонская А.К. и др. Способ безотходной переработки яблочных выжимок. АС № 1712402 .1991 г.

28. Ежов В.Н., Полонская А.К. и др. Способ безотходной переработки яблочных выжимок. АС № 178638, 1992 г.
29. Ежов В.Н., Полонская А.К., Луканин. Биотехнологические основы производства яблочного и виноградного пектина. Ялта, 1992 г., 48 с.
30. Полонская А.К., Ежов В.Н., и др. Значение энергопотенциала в оценке жизнеспособности растительного сырья для получения лечебно-профилактических продуктов. Материалы международного семинара “Лесные биологически активные ресурсы.”Хабаровск, 2001, с.187.
31. Орехова С.В., Ежов В.Н. Полонская А.К. и др. Растительные экстракты для ароматизированных напитков. Материалы международного семинара “Лесные биологически активные ресурсы”,Хабаровск, 2001,с. 180-182.
32. Ежов В.Н., Полонская А.К., Казас А.Н., Щербатюк Л.К., Осипова И.В. Биохимические свойства листьев хурмы // 6-ая Пущинская школа-конференция «Биология – наука 21-го века», май 2002г., Пущино.
33. Яланецкий А.Я., В.Н. Ежов, А.К. Полонская, С.В. Орехова, В.Д. Работягов, Б.А. Виноградов, В.А. Шишкин, А.Н. Дорофеев.Создание композиции растительных ингредиентов для ароматизации плодово-ягодного вина. // Труды

«Магарач», 2002, с. 91-98.

34. Ежов В.Н., Полонская А.К., Горина В.М., Куцелера Е.М. Биохимическое обоснование различных направлений переработки плодов из алычи. // Международная научно-практическая конференция «Новые технологии получения и применения биологически активных веществ», Алушта, 2002, - с. 238-239.

35. Куцелера Е.М., Сластья Е.А., Полонская А.К., Горина В.М., Ежов В.Н. Биохимические аспекты комплексной переработки алычи. Труды крымской аграрной академии. – Симферополь. – 2002. - 5 стр.

36. Куцелера Е.М., Полонская А.К., Горина В.М., Ежов В.Н. Биохимическое исследование плодов алычи с целью установления направлений переработки. //V конференция молодых ученых и студентов южного региона Украины, Одесса, октябрь 2002. – с. 36.

37. Куцелера Е.М., Полонская А.К., Ежов В.Н., Горина В.М. Перспективы производства лечебно-профилактической продукции из алычи с учетом ее антиоксидантных свойств. // Материалы международной конференции “Биоантиоксидант-2002”, Москва, 2002.

38. Орехова С.В., Полонская А.К., Дорофеев А.Н. Ароматическая композиция для вина с высокими антиокислительными свойствами. // Материалы международной конференции “Биоантиоксидант-2002”, Москва, 2002.
39. Полонская А.К., Ежов В.Н., Дорофеев А.Н. Оценка антиоксидантной активности растений Крыма. // Материалы международной конференции “Биоантиоксидант-2002”, Москва, 2002.
40. Семенихин Е.Е., Желтякова И.Н., Полонская А.К., Хруцкая Т.Е., Орехова С.В. Привлечение возможностей «GRV-CAMERA» для создания лечебно-профилактической продукции из растительного сырья//IV Международный научный конгресс по ГРВ биоэлектрографии «Наука, информация, сознание, 2002», - С-Пб, 2002. –с. 103-104.
41. Яланецкий А.Я., Ежов В.Н., Полонская А.К. К вопросу о производстве отечественных ароматизированных напитков. // «Магарач» Виноградарство и виноделие», 2002, № 2, с. 32-34.
42. Яланецкий А.Я., Ежов В.Н., Полонская А.К., С.В.Орехова, Работягов В.Д., Виноградов Б.А., Арендт И.А. Композиция ингредиентов для ароматизации алкогольных и

безалкогольных напитков. Патент Украины 51134 А. »
Приоритет от 8 мая 2002, заявка № 2002010374. 27 июня 2002 г.

43. Ежов В.Н., Полонская А.К. Биохимическое обоснование направлений переработки растений на лечебно-профилактические продукты. Бюллетень главного ботанического сада. – Вып. 186. – Москва: “Наука”, 2003. – С. 214-225.

44. Полонская А.К., Ежов В.Н. и др. Влияние эфирных масел сосны и лимона. На психофизиологическое состояние человека. Экологическая безопасность продукции и окружающей среды – потребность общества. Сборник научных трудов. Вып. 2. Киев, 2004, С. 174-184.

45. Полонская А.К., Ежов В.Н., Павленко В.Б., Конарева И.Н., Яланецкий А.Я. Комплексное исследование биологической ценности ароматизированных напитков. Декоративные растения и их рациональное использование. Сборник научных трудов НБС. – Т. 124. – Ялта, 2004. – С. 75-83.

46. Композиция ингредиентов для ароматизации алкогольных и безалкогольных напитков. Патент № 69775А Украины. – Бюл. “Промислова власність”. - №9. – 2004 г.

47. Рихтер А.А. Прогнозирование взаимосвязи биохимических признаков плодов у абрикоса // Бюл. Никитск.ботан.сада. - 2000. - Вып. 76. - С. 72-74.
48. Рихтер А.А. Изменение биохимических признаков плодов у межвидовых гибридов нектарина с персиком Давида // Бюлл. Главн. Ботан. сада.2000.Вып. 180.С. 85
49. Рихтер А.А., Жебентяева Т.Н., Орехова В.П. Наследование содержания аскорбиновой кислоты в плодах гибридов персика с нектарином // Физиол. и биохим. культ. растений. - 2001.-Т.33,№1.-С.79-82.
50. Рихтер А.А. Совершенствование качества плодов южных культур. – Симферополь: Таврия, 2001. – 426 с.
51. Фрукты, овощи. <http://www.cook.art.ru/files/>
52. Состав фруктов и овощей. <http://www.okgu.akadem.ru/>
53. Яблоки, состав, соки. <http://www.aif.ru/application>
54. Фруктовые соки. <http://www.go.mail.ru/flame/html>
55. Айва: соки, состав. <http://www.moikompas.ru/img/compas>
56. Овощи, состав. http://www.900gr.net/Detskie_prezentatsii/Biologia.
57. Овощные соки. <http://www.gen.su/files/u13/>

შინაარსი

შესავალი.....	3
1. ნედლეულის ქიმიური შედგენილობა.....	6
2. წვენის მიღება ნაყოფებიდან და კენკროვნებიდან.....	18
3. წვენების დამზადება.....	19
3.1 წვენების მომზადება რბილობის გარეშე (წვენები).	22
3.2. წვენების გაკამკამება	26
3.2.1 წვენების გაკამკამება მემბრანული მეთოდით - ულტრაფილტრაციით.....	32
3.2.2 ულტრაფილტრაციული დანადგარები.....	34
3.3 რბილობიანი (ჰომოგენიზირებული) წვენების წარმოება.....	34
4. წვენების დაკონცენტრირება.....	36
4.1 დაკონცენტრირება ტრადიციული მეთოდით.....	36
4.2 დაკონცენტრირება გაყინვით.....	37
4.3 დაკონცენტრირება მემბრანების საშუალებით.....	39
კონცენტრირებული წვენის მიღების ტექნოლოგია.....	41
5. წვენების შედგენილობა და მიღების კერძო ტექნოლოგიები.....	55
5.1 ხილეული წვენები.....	55
5.1.1 გარგარის წვენი.....	55
5.1.2 ატმის წვენი.....	57

5.1.3 შავი მოცხარის წვენი	58
5.1.4 წითელი მოცხარის წვენი.....	59
5.1.5 ალუბლის წვენი.....	60
5.1.6 ვაშლის წვენი	61
5.1.7 კლიავის წვენი.....	62
5.1.8 ჟოლოს წვენი.....	64
5.1.9 ცირცელის წვენი	65
5.1.10 კომშის წვენი.....	66
5.1.11 მსხლის წვენი.....	67
5.1.12 შტოშის წვენი.....	68
5.1.13 მარწყვის წვენი	69
5.1.14 ყურძნის წვენი.....	70
5.1.15 ლიმონის წვენი.....	72
5.1.16 ფორთოხლის წვენი.....	73
5.1.17 მანდარინის წვენი.....	74
5.1.18 ხურმის წვენი.....	75
5.2 ბოსტნეული წვენები.....	76
5.2.1 ტომატის წვენი.....	76
5.2.2 კომბოსტოს წვენი	77
5.2.3 სტაფილოს წვენი	78
5.2.4 ჭარხლის წვენი.....	80
ლიტერატურა.....	84

გამომცემლობის დირექტორი
ნანა ხახუტაიშვილი

გამომცემლობის რედაქტორი - ლალი კონცელიძე
ტექნიკური რედაქტორი - ედუარდ ანანიძე

ხელმოწერილია დასაბეჭდად 8.07.2014
ქალაქის ზომა 60*84 1/16
ფიზიკური თაბახი 4.6
ტირაჟი 100

დაიბეჭდა უნივერსიტეტის სტამბაში

ქ. ბათუმი, ნინოშვილის 35