

საქართველოს განათლებისა და მეცნიერების სამინისტრო
საქართველოს სუბტროპიკული მეურნეობის
სახელმწიფო უნივერსიტეტი

ხელნაწერის უფლებით

ცირა ხუციძე

სუბტროპიკულ კულტურათა ნაყოფებისა და არატრადიციული მცენარეული
ნედლეულის გამოყენებით ფუნქციონალური დანიშნულების კვების
პროდუქტების
ტექნოლოგიის შემუშავება

სპეციალობა: 05.18.10- ჩაის, თამბაქოსა და სუბტროპიკული
კულტურების ტექნოლოგია

დ ი ს ე რ ტ ა ც ი ა

ტექნიკის მეცნიერებათა კანდიდატის
სამეცნიერო ხარისხის მოსაპოვებლად

სამეცნიერო ხელმძღვანელი: **მარია სილაგაძე** - ტექნიკის მეცნიერებათა დოქტორი,
პროფესორი, საქართველოს საინჟინრო აკადემიის
აკადემიკოსი.
კონსულტანტი: **დოდო თავდიდიშვილი** - ტექნიკის მეცნიერებათა
კანდიდატი, დოცენტი.

ქუთაისი
2006

შ ი ნ ა ა რ ს ი

თავი 1. ნაშრომის ზოგადი დახასიათება.

თავი 2. ლიტერატურული მიმოხილვა.

2.1. მცენარეული ნედლეული, რომელიც შეიძლება გამოყენებულ იქნას ფუნქციონალური დანიშნულების კვების პროდუქტების წარმოებაში.

2.1.1. საქართველოს ხილ-კენკროვანი ნედლეული.

2.1.2. არატრადიციული ნედლეული.

2.2. საკვები ბოჭკოების როლი სამკურნალო-პროფილაქტიკურ კვებაში.

2.3. პროდუქტების კვებითი ღირებულება.

2.4. დასკვნა ლიტერატურულ მიმოხილვაზე.

თავი 3. ექსპერიმენტული ნაწილი.

3.1. კვლევის ობიექტები და მეთოდები.

3.1.1. კვლევის ობიექტები.

3.1.2. კვლევის მეთოდები.

3.2. ექსპერიმენტული კვლევის შედეგები.

3.2.1. საქართველოში გავრცელებული ზოგიერთი სუბტროპიკულ მცენარეთა ნაყოფების ბიოქიმიური გამოკვლევა.

3.2.2. ფუტკრის ფქილის დახასიათება და ქიმიური შედგენილობა.

3.2.2.1. ფქილის შეგროვება და შენახვა.

3.2.2.2. ფუტკრის ფქილის ბიოლოგიური მოქმედება

(სამკურნალო-კვებითი თვისებები).

3.2.3. მცენარეული ნედლეულიდან ექსტრაქტული ნივთიერებების დიფუზიის პროცესის ოპტიმიზაცია ზემადალი სიხშირის ელექტრომაგნიტური ველის ზეგავლენით.

3.2.4. საკვები ბოჭკოების მიღება სუბტროპიკული ნაყოფების გამონაწნეხებიდან.

3.2.5. არატრადიციული ნედლეულის - მარცვლოვანი კულტურა

ჯიჯლაყას (*Amaranthus*) ბიოქიმიური და ტექნოლოგიური გამოკვლევა.

3.2.5.1. ამარანტის ფქვილის ქიმიური შედგენილობისა და

მიკროსტრუქტურის გამოკვლევა.

3.2.5.2. ამარანტის ფქვილის გავლენა ხორბლის ცომის თვისებებსა და პურის ხარისხზე.

3.2.5.3. ხორბლის I ხარისხისა და ამარანტის ფქვილების ნარევის პურცხობის თვისებების გამოკვლევა.

3.2.5.4. ამარანტის ფქვილის გავლენა ცომის თვისებებზე.

3.2.5.5. ცომის მომზადების მეთოდის შემუშავება ამარანტის თქვილის გამოყენებით.

3.2.5.6. ამარანტის ფქვილის გავლენა კარტოფილის დაავადების განვითარებაზე ხორბლის პურში.

3.2.6. ფუნქციონალური დანიშნულების კვების პროდუქტთა

ახალი ასორტიმენტის შემუშავება და მათი კვებითი ღირებულება.

დასკვნები.

გამოყენებული ლიტერატურა.

დანართი.

თ ა ვ ი 1 .

ნ ა შ რ ო მ ი ს ზ ო გ ა დ ი დ ა ხ ა ს ი ა თ ე ბ ა

თემის აქტუალობა: სახელმწიფოს ერთ-ერთი მთავარი პრიორიტეტი - ერის ჯანმრთელობაა, ამიტომ ადამიანის ჯანმრთელობის შენარჩუნებისა და სიცოცხლის გახანგრძლივების პრობლემა იყო და კვლავაც რჩება მთავარი და მეტად აქტუალური.

ადამიანის ცხოვრების წესში მნიშვნელოვანმა ცვლილებებმა განაპირობა დაავადებათა სპეციფიკურობა და გამოავლინა ალიმენტარულად დამოკიდებულ დაავადებათა ზრდის უპირატესობა. კვების სტრუქტურასა და ხარისხში არსებულ ნაკლოვანებებს თან სდევს ორგანიზმის შესაბამისი დამცავი სისტემების უუნარობა ადეკვატურად უპასუხონ გარემო არის ზეგავლენას, რაც მკვეთრად ზრდის მრავალი დაავადების განვითარების რისკს. ამიტომ ფუნქციონალური და სამკურნალო-პროფილაქტიკური დანიშნულების კვების პროდუქტების წარმოება,

რომლებიც უზრუნველყოფენ ორგანიზმის დამცავი ფუნქციის გაძლიერებას, წარმოადგენს მნიშვნელოვან ამოცანას. აღნიშნული პროდუქტები გათვალისწინებულია რეგულარული მოხმარებისათვის საკვები რაციონის შემადგენლობაში. ისინი სასარგებლოა ჯანმრთელობისათვის, რამეთუ ინარჩუნებენ და აუმჯობესებენ ორგანიზმის მდგომარეობას, ამცირებენ დაავადებათა განვითარების რისკს და ყოველივე ეს იმ ინგრედიენტების ხარჯზე, რომლებიც დადებით გავლენას ახდენენ ადამიანის ერთ ან რამოდენიმე ფიზიოლოგიურ ფუნქციაზე. აღნიშნულ ინგრედიენტებს მიეკუთვნება ვიტამინები, საკვები ბოჭკოები, მინერალური ნივთიერებები, პოლიუჯერი ცხიმოვანი მჟავები, ამინომჟავები, პროტეინები, პეპტიდები, ორგანული მჟავები, ბიფიდობაქტერიები, ფენოლური ნაერთები (ანტიოქსიდანტები) და სხვა. ეს პროდუქტები ტრადიციული ფორმითა და ფიზიოლოგიური რაოდენობით ხანგრძლივი გამოყენებისას უნდა იყვნენ უვნებელნი.

ფუნქციონალური პროდუქტების წარმოებისას ერთ-ერთ მნიშვნელოვან საკითხს წარმოადგენს რეგიონალური სანედლეულო რესურსებით უზრუნველყოფა. დღეისათვის ფუნქციონალური პროდუქტები ძირითადად იწარმოება სასმელების სახით. მეტად აქტუალურ საკითხად გვესახება აღნიშნული პროდუქტების წარმოებისათვის ხილ-კენკროვანი, მარცვლეული და პარკოსანი კულტურების, სამკურნალო მცენარეული ნედლეულის გამოყენება და ამ თვალსაზრისით საქართველოს მდიდარი მცენარეული ფლორის, მათ შორის სუბტროპიკულ მცენარეთა ნაყოფებისა და სამკურნალო მცენარეების კომპლექსური გამოყენება.

კვების მრეწველობაში ობიექტურად მომწიფდა ფუნქციონალური დანიშნულების პროდუქტების სასაქონლო ბაზრის შექმნის აუცილებლობა, განსაკუთრებით ყოველდღიური მოხმარების პროდუქტთა სახით; ესენია: პურ-პროდუქტები, მაკარონი და საკონდიტრო ნაწარმი, ცხიმოვანი პასტები (კრემები), ბალზამები, ნექტარები, სასმელები, საწებლები და სხვა. ამდენად, აღნიშნულიდან გამომდინარე, მეტად პერსპექტიული და აქტუალურია გამოკვლევები, რომლებიც მიმართულია ნედლეულის ასეთი წყაროების მოძიებაზე, არსებული

ტრადიციული წყაროების რაციონალურ გამოყენებასა და ფუნქციონალური და სამკურნალო-პროფილაქტიკური კვებისათვის ეფექტური ტექნოლოგიების შექმნაზე.

კვლევის მიზანი და ამოცანები: მოცემული სამუშაოს კვლევის მიზანს წარმოადგენს ფუნქციონალური და სამკურნალო-პროფილაქტიკური დანიშნულების კვების პროდუქტების ტექნოლოგიების შემუშავება სხვადასხვა სუბტროპიკულ კულტურათა ნაყოფებისა და არატრადიციული მცენარეული ნედლეულის კომპლექსური გამოყენების ბაზაზე.

დასახული მიზნის მისაღწევად ჩამოყალიბებული იქნა შემდეგი ამოცანები:

- ბიოლოგიურად აქტიური ნივთიერებების მაღალი შემცველობის მქონე მცენარეული ნედლეულის შერჩევა, დახასიათება და მათი ფუნქციონალური დანიშნულების პროდუქტების წარმოებაში გამოყენების მეცნიერული დასაბუთება;
- სხვადასხვა სუბტროპიკული ნაყოფებისა და არატრადიციული მცენარეული ნედლეულის ბიოქიმიური და ტექნოლოგიური გამოკვლევა;
- საკვლევ მცენარეულ ნედლეულში მონო- და პოლისაქარიდული შედგენილობის გამოკვლევა.
- ზემალაღი სიხშირის ელექტრომაგნიტური ველის ზეგავლენით ექსტრაქტული ნივთიერებების დიფუზიის პროცესის ოპტიმიზაცია და ექსტრაქციის პროცესის კინეტიკის კვლევა .
- ექსტრაქციის პროცესის ოპტიმალური პარამეტრების დასაბუთება, რომლებიც უზრუნველყოფენ მაქსიმალურ კვებით ღირებულებას;
- მაღალი ბიოლოგიური და კვებითი ღირსების ფუნქციონალური დანიშნულების პროდუქტების ახალი ასორტიმენტებისა და მათი წარმოების ტექნოლოგიების შემუშავება.

სამუშაოს მეცნიერული სიახლე: დადგენილია ფუნქციონალური დანიშნულების კვების პროდუქტთა ასორტიმენტის გაფართოების შესაძლებლობა სუბტროპიკული კულტურების ნაყოფებისა და არატრადიციული ნედლეულის კომპლექსური გამოყენებით.

ბიოქიმიური და ტექნოლოგიური გამოკვლევების საფუძველზე დადგენილია, რომ ფუნქციონალური კვების პროდუქტების წარმოებისათვის მაღალი ბიოლოგიურად აქტიური ნივთიერებების წყაროს წარმოადგენს სუბტროპიკულ კულტურათა ნაყოფები: ლეღვი, თუთა, ბროწეული, კივი, არატრადიციული - ფუტკრის ფქილი, ჯიჯლაყა (ამარანტი) და სხვა.

მეცნიერულად დასაბუთებული და ექსპერიმენტალურად დადასტურებულია ფუნქციონალური პროდუქტების ახალი ასორტიმენტის კომპონენტური შემადგენლობა. შემუშავებულია რეცეპტურები და მათი მომზადების ტექნოლოგიები, რომლებიც უზრუნველყოფენ პროდუქციის მაღალ ხარისხს და უსაფრთხოებას.

მცენარეული ნედლეულის ბიოქიმიური მახასიათებლების საფუძველზე სისტემატიზირებულია მცენარეთა სამკურნალო-გამაჯანსაღებელი თვისებები, რომლებიც პერსპექტიულია მათ ფუძეზე ახალი ფუნქციონალური კვების პროდუქტების შესაქმნელად.

სასმელების სახით პროდუქტების დამზადებისას წყალხსნარებში ექსტრაქტული ნივთიერებების დიფუზიის პროცესის კანონზომიერების შესწავლისათვის შექმნილია მათემატიკური მოდელი. ნაჩვენებია ელექტრომაგნიტური ველის გამოყენების ეფექტურობა დიფუზიის პროცესის ოპტიმიზაციის მიზნით.

სამუშაოს პრაქტიკული ღირებულება: შემუშავებული ტექნოლოგია უზრუნველყოფს ფუნქციონალური დანიშნულების კვების პროდუქტების ასორტიმენტის გაფართოებას, მზა ნაწარმში ნედლეულის ბიოაქტიური ნივთიერებების შენარჩუნებას მინი საწარმოს ორგანიზაციის შესაძლებლობით.

შექმნილია ახალი ასორტიმენტი: ფიტოსიროფები, საწებლები, მატონიზირებელი სასმელები, ტკბილი კერძები, ფქვილოვანი ნაწარმი.

მცენარეული ნედლეულიდან შემუშავებული რეცეპტურების უმრავლესობა არის სრულფასოვანი რეცეპტურები, რომელთა ბაზაზე შესაძლებელია სხვა ფუნქციონალური პროდუქტების შექმნა, მაგალითად, ენერგეტიკული და სამკურნალო-გამაჯანსაღებელი სასმელები, უალკოჰოლო ბალზამები, სხვადასხვა

ფხვიერი დანამატები ტრადიციულ კვების პროდუქტებში, როგორცაა: პური, მაკარონი, საკონდიტრო ნაწარმი და სხვა.

შექმნილია ლაბორატორიული-ექსპერიმენტალური დანადგარი ზემადალი სიხშირის ელექტრომაგნიტური ველის გამოყენებით.

სამუშაოს აპრობაცია. ნაშრომში წარმოდგენილი კვლევის ძირითადი შედეგები განხილული და მოწონებულია ნ. მუსხელიშვილის სახელობის ქუთაისის სახელმწიფო ტექნიკური უნივერსიტეტის კვების პროდუქტების წარმოების ტექნოლოგიების, მოწყობილობების და საქონელმცოდნეობის კათედრის გაფართოებულ სხდომებზე (2001÷2006 წწ.), ასევე რესპუბლიკურ და საერთაშორისო კონფერენციებზე (2000 წ.), ქსტუ-ს ლექტორ-მასწავლებელთა, ასპირანტთა და სტუდენტთა სამეცნიერო-მეთოდურ კონფერენციებზე (2000 ÷ 2005 წწ.).

პუბლიკაციები. დისერტაციის ძირითადი შედეგები გამოქვეყნებულია 8 სამეცნიერო ნაშრომში.

ნაშრომის სტრუქტურა და მოცულობა. დისერტაცია მოიცავს კომპიუტერზე აკრებილ 128 გვერდს, მათ შორის 28 ცხრილსა და 22 ნახაზს. ნაშრომი შედგება: შესავლის, ლიტერატურული მიმოხილვის, ექსპერიმენტული კვლევის შედეგების, დასკვნების, გამოყენებული ლიტერატურის ნუსხისაგან, დანართებისაგან. ბიბლიოგრაფიაში წარმოდგენილია 179 დასახელების ქართველი და უცხოელი მეცნიერების ნაშრომები.

თ ა ვ ი 2 .

ლიტერატურული მიმოხილვა

ლიტერატურულ მიმოხილვაში დახასიათებულია საქართველოს ხილ-კენკროვანი ნედლეული, მათ შორის არატრადიციულიც; განხილულია ფუნქციონალური და სამკურნალო-პროფილაქტიკური დანიშნულების კვების პროდუქტების წარმოების მეცნიერული ასპექტები; საკვები ბოჭკოების როლი ადამიანის რაციონალურ კვებაში; პროდუქტების კვებითი ღირებულება;

განხილულია სხვადასხვა ფუნქციონალური და სამკურნალო-პროფილაქტიკური დანიშნულების კვების პროდუქტების ასორტიმენტი და მათი მომზადების ტექნოლოგიური რეგლამენტები. ლიტერატურული წყაროების ანალიზის საფუძველზე დასახულია კვლევის მიზანი და ამოცანები.

2.1. მცენარეული ნედლეული, რომელიც შეიძლება გამოყენებულ იქნას ფუნქციონალური დანიშნულების კვების პროდუქტების წარმოებაში

2.1.1. საქართველოს ხილ-კენკროვანი ნედლეული

საქართველო მდიდარია სხვადასხვა ხილ-კენკროვანი ნედლეულით, როგორცაა: თესლოვანი, კურკოვანი, სუბტროპიკული და ველურად მზარდი, რომლებიც გამოირჩევიან ჯიშობრივი მრავალფეროვნებით [93, 95, 104].

თესლოვან მცენარეებს მიეკუთვნება: ვაშლი, კომში, მსხალი. მათ წილზე მოდის ხეხილოვანი ნარგავების 50%. სუბტროპიკულ ნაყოფებს კი მიეკუთვნება- ბროწეული, ლეღვი, თუთა, კივი (ჩინური აქტინიდია), ფეიჰოა, ფორთოხალი, მანდარინი, ლიმონი, გრეიპფრუტი და სხვ.[91, 92, 93, 104, 127, 147].

ქართველი მეცნიერების (ა. ნიჟარაძე, ნ. ხომიზურაშვილი, ლ. ლასარეიშვილი, თ. ტრაპაიძე, ი. მაღალაშვილი, ვ. ერისთავი და სხვ.) მიერ შესწავლილია ზემოთ ხსენებული ხილ-კენკროვანი ნაყოფების სხვადასხვა ჯიშების ფიზიკურ-ქიმიური და ბიოტექნოლოგიური მახასიათებლები, რითაც საფუძველი ჩაუყარეს მათ სამრეწველო გამოყენებას [91, 92, 93, 95, 104, 109, 156].

ხილ-კენკროვანი ნედლეულის კვებითი ღირებულება ძირითადად განისაზღვრება ნახშირწყლების, მინერალური ნივთიერებების, ვიტამინების, ორგანული მჟავებისა და პოლიფენოლური ნაერთების შემცველობით. ნახშირწყლები, რომლებიც წარმოადგენენ ხილ-კენკროს მშრალი ნაშთის ძირითად ნაწილს, წარმოდგენილია მონოსაქარიდებით(გლუკოზა, ფრუქტოზა, გალაქტოზა და სხვ.), დისაქარიდებით(საქაროზა, მალტოზა) და

პოლისაქარიდებით(პექტინოვანი ნივთიერებები, სახამებელი, ცელულოზა, ჰემიცილოზა). მინერალური ნივთიერებებიდან აღსანიშნავია კალიუმი, ნატრიუმი, კალციუმი, მანგანუმი, ფოსფორი, მიკროელემენტებიდან- რკინა, სპილენძი, მაგნიუმი, ტყვია, იოდი და სხვ. ორგანული მჟავები წარმოდგენილია ვაშლის, ლიმონის და სხვა მჟავებით. ხილ-კენკრა შეიცავს თითქმის ყველა ვიტამინს, მათგან განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია C ვიტამინი(ასკორბინმჟავა).

ხილ-კენკრის შეფერილობა განპირობებულია პიგმენტების და ზოგიერთი პოლიფენოლური ნაერთების არსებობით.

ხილ-კენკროვანი მცენარეების ყველაზე გავრცელებული სახეობების საშუალო ქიმიური შედგენილობა წარმოდგენილია ცხრილში 3.1.

ცხრილის მონაცემებიდან ჩანს, რომ აღნიშნული ნედლეული სრულფასოვანია თავისი ქიმიური შედგენილობით. მათი მშრალი ნივთიერებები ძირითადად წარმოდგენილია შაქრებით, პექტინოვანი ნივთიერებებით და ვიტამინებით. კეოდ, შაქრების მაღალი შემცველობით გამოირჩევა ვაშლის ძიშები: ქართული სინაპი, კეხურა, ივერია, კიტრა და ბალის ვაშლი; მსხლის ჯიშები:ხეჭქურა და შავი მსხალი; ქლიავის ჯიშები: ეკატერინა და ტყუპა; ატმის ჯიშები: ბერების ატამი და ხურციძის ატამი; ალუბალი- ქართული ადგილობრივი№1; ბალი- თათრული შავი და კახა ბალი; ტყემლის ჯიშები ნაკლები რაოდენობით შეიცავენ შაქრებს, მაგრამ გამოირჩევიან C ვიტამინის მაღალი შემცველობით, განსაკუთრებით ლეჩხუმური(6,66მგ%). ვაშლის წარმოდგენილი ჯიშებიდან C ვიტამინის შემცველობა ყველაზე მაღალია ქართულ

ცხრილი 2.1

საქართველოს ზოგიერთი ხილ-კენკროვანი ნედლეულის
ქიმიური შედგენილობა

ჯიში	მშრალი ნივთიერებები (რეფრაქტო-მეტრიტი). %	მჟავიანობა (ვაშლ-მჟავაზე გადაანგარიშებით), %	საერთო შაქრები, %	პექტი-ნოვანი ნივთიერებები, %	მთრივლა ვი და მღება-ვი ნივთი-ერებები %	C ვიტამინი , მგ%
1	2	3	4	5	6	7
ვაშლი						
ქართული სინაპი	12,57	0,81	9,38	1,1	0,14	13,76
კეხურა	12,73	0,39	9,33	1,11	0,15	8,86
ივერია	13,67	0,95	10,17	0,72	0,13	7,03
კიტრა	12,86	0,77	9,43	0,87	0,13	3,14
ბაღის ვაშლი	12,93	0,38	9,28	0,93	0,10	9,50
მსხალი						
გულაბი	13,39	0,18	8,07	0,95	0,10	2,95
ხეჭქური	13,82	0,34	9,17	1,18	0,14	1,98
კაცისთავა	12,78	0,26	8,73	0,87	0,09	1,98
უცხერულა	13,97	0,13	7,62	–	0,09	–
შავი მსხალი	15,87	0,27	10,40	1,04	0,12	6,20
ტყემალი						
ლეჩხუმური	13,40	2,50	5,42	0,94	0,21	6,66
ლენტეხის წითელი	9,70	2,63	3,55	1,58	0,08	4,76
ქუთაისური მსხვილ-ნაყოფა	9,76	3,06	3,82	0,86	0,13	4,76
სიმონეთის საადრეო	13,30	3,44	5,05	0,17	0,11	4,84
ქლიავი						
ეკატერინა	20,12	0,74	11,48	1,56	0,18	3,67
ვიქტორია	13,25	1,63	7,02	0,91	0,19	1,94
საადრეო ლურჯი	14,98	1,83	7,53	1,17	0,22	2,58
ჭანჭური	17,80	1,19	9,52	1,00	0,34	4,76
ტყუპა	17,25	1,30	10,56	0,74	0,08	3,60
ატამი						
ხიდისთავური ვარდისფერი	13,97	0,76	9,55	0,86	0,13	5,80
ბერების ატამი	14,22	0,60	9,89	0,87	0,11	9,40
ხურციძის ატამი	17,10	1,41	10,67	0,75	0,18	–
პიონერი	11,70	1,03	8,64	0,84	0,10	8,70

1	2	3	4	5	6	7
ალუბალი						
მსხვილი შპანკა	16,13	1,48	9,63	–	0,22	17,03
ქართული ადგილობრივი №1	17,47	2,38	10,42	–	0,31	15,93
ბალი						
ვარდისფერი ნაპოლეონი	15,48	0,69	9,81	–	0,12	–
კახა ბალი	20,85	0,59	13,35	–	0,18	–
თათრული შავი	17,57	0,75	10,66	–	0,15	–
მაისის საადრეო	13,81	0,70	8,60	–	0,10	–
ლეღვი						
აფხაზური იისფერი	18,00	0,26	16,21	0,71	–	1,96

ჩუმლაყური მწვანე	16,4	0,26	14,23	0,71	–	2,79
ქალაქურა	17,8	0,25	18,10	0,67	–	2,63
სმენა	20,5	0,25	16,84	1,13	–	2,56
ყირიმის შავი	22,5	0,52	10,18	0,80	–	2,53
ჩაპლა	17,7	0,23	15,97	0,84	–	2,62
ბადრიჯანა	17,7	0,20	15,13	0,87	–	2,10
ოქტომბრის საჩუქარი	18,0	0,29	15,00	0,76	–	2,40
სოჭის №15	13,0	0,27	9,60	0,70	–	1,20
საივლისო	11,4	0,17	9,80	0,66	–	2,01
ნიკიტინის არომატული	16,0	0,27	9,80	0,70	–	1,90
ნეოპოლიტანური	20,0	0,23	16,00	0,80	–	2,10
ბროწეული						
გულოშა ვარდისფერი	15,20	1,93	13,09	–	0,22	11,86
სალავათური	16,40	2,37	12,93	–	0,27	12,70
გულოშა აზერბაიჯანული	16,60	2,19	12,52	–	0,18	11,01
შაჰ-ნარი	16,83	2,36	13,36	–	0,23	8,38
კზილ-ანორი	15,90	2,67	12,46	–	0,36	7,30
ყირმიზი-კახური	15,40	2,46	12,65	–	0,25	9,65
შირინ-ნარი	16,40	0,42	15,00	–	0,14	13,86
ბალა-მურსალი	17,90	2,03	15,75	–	0,18	9,55
კრახუნა	16,20	2,41	12,49	–	0,34	11,72
აჩიკ დინი	16,80	2,60	13,70	–	0,23	8,10
კაზიკ-ანორი	19,00	1,96	16,40	–	0,21	8,70
თუთა						
თეთრი	17,7	0,90	10,84	1,65	-	-
ვარდისფერი	10,3	0,85	11,20	1,23	-	-
შავი	19,6	0,80	9,34	1,31	-	-
კვდი	14,5	1,3	11,20	1,21	240,2	72

სინაპში (13,76მგ%) და ბალის ვაშლში (9,50მგ%). მსხლის ჯიშები ნაკლები რაოდენობით შეიცავენ C ვიტამინს. გამონაკლისია შავი მსხალი (6,20მგ%). C ვიტამინის მაღალი შემცველობა ახასიათებს ატმის ჯიშებს: ბერების ატამი (9,40მგ%) და პიონერი (8,70მგ%). განსაკუთრებით მაღალია C ვიტამინის შემცველობა ალუბალში (17მგ%-მდე). ბალი კი მას თითქმის არ შეიცავს. ცხრილიდან კარგად ჩანს ასევე პექტინოვანი ნივთიერებების სხვადასხვაგვარი შემცველობა. ვაშლის ჯიშებიდან მათ ყველაზე მეტი რაოდენობით შეიცავს ქართული სინაპი (1,1%) და კეხურა (1,11%); მსხლის ჯიშებიდან: ხეჭეჭური (1,18%) და შავი მსხალი (1,04%); ტყემალი- ლენტეხის წითელი (1,58%); ქლიავი -ეკატერინა (1,56%) და საადრეო ლურჯი (1,17%); ატამი ნაკლები რაოდენობით, ალუბალი და ბალი თითქმის არა.

როგორც ცხრილის მონაცემებიდან ჩანს, ლეღვი შეიცავს $0,67 \div 1,13\%$ პექტინოვან ნივთიერებებს. მათი ყველაზე მაღალი შემცველობით გამოირჩევიან ჯიშები: სმენა, ჩუმლაყური მწვანე, ქალაქურა, ოქტომბრის საჩუქარი; შაქრების

საერთო შემცველობა აღწევს $9,6 \pm 18,10\%$. ლელვის ხარისხი ფასდება არა მარტო შაქრების დიდი რაოდენობით შემცველობით, არამედ იმითაც, რომ შაქარი მასში იმყოფება ადამიანისათვის ადვილად შესათვისებელ ფორმაში [25]; ლელვს ერთ-ერთი პირველი ადგილი უჭირავს მინერალური ნივთიერებების შემცველობით, მასში არის $0,66 \pm 1,74\text{მგ}\%$ რკინა, $6,6 \pm 43,5\text{მგ}\%$ ფოსფორი, $22 \pm 121,8\text{მგ}\%$ მაგნიუმი, $20 \pm 121\text{მგ}\%$ კალციუმი [64, 156]. ლელვი ვიტამინების კარგ წყაროს წარმოადგენს. ის შეიცავს A, B₁, B₂ ვიტამინებს [104, 161]. ორგანული მჟავების რაოდენობა ლელვში შეადგენს $0,17 \pm 0,52\%$ ვაშლმჟავაზე გადაანგარიშებით.

ლელვს აქვს სამკურნალო თვისებები: ლელვის ნაყოფის ნახარში და მისი მურაბა ხასიათდება ოფლმდენი და სიცხისდამწვევი მოქმედებით. ის რეკომენდირებულია გულ-სისხლძარღვთა მთელი რიგი დაავადებებისას. ლელვის მურაბა, ჯემი, ცუკატები და ჩირი მოსახლეობაში დიდი პოპულარობით სარგებლობს [49, 92, 93, 107, 153]. ლელვის ჩირს შაქრების, ვიტამინების შემცველობით და კალორიულობით ერთ-ერთი პირველი ადგილი უკავია სხვადასხვა სახის ჩირებს შორის [104, 73, 92, 154]. დასავლეთ საქართველოში ძირითადად გვხვდება სუფრის და საკონსერვო ლელვის ჯიშები, აღმოსავლეთში კი- ჩირისათვის ვარგისი ჯიშები.

ცხრილში მოყვანილია აგრეთვე ბროწეულის ჯიშების ქიმიური შედგენილობა, საიდანაც ნათლად ჩანს, რომ წარმოდგენილი ჯიშებიდან შაქრების მაღალი შემცველობით გამოირჩევა ჯიში კაზიკ-ანორი. ბროწეულის ნაყოფში შაქრები თითქმის მთლიანად წარმოდგენილია გლუკოზით და ფრუქტოზით. საქაროზა იშვიათად გვხვდება და მცირე რაოდენობით.

მჟავების მაღალი შემცველობით გამოირჩევიან ჯიშები: კზილ-ანორი, ყირმიზი-კაბუხი და აჩიკ დონი. ბროწეულის მჟავები ძირითადად წარმოდგენილია ლიმონმჟავას სახით. შაქრისა და მჟავას თანაფარდობა ტკბილ ჯიშებში მერყეობს $30 \pm 36\%$ ზღვრებში, ხოლო მომჟავო-ტკბილ ჯიშებში- $4,7 \pm 8,8\%$. ტკბილი ჯიშების წვენი შეიცავს $14,29 \pm 15\%$ შაქრებს და $0,42 \pm 0,48\%$ მჟავებს, მომჟავო-ტკბილი ჯიშებისა კი შესაბამისად $12,5 \pm 17,5\%$ და $1,6 \pm 2,4\%$. ეს მონაცემები იმაზე მეტყველებს, რომ ბროწეულის ჯიშები, რომლებიც დიდი რაოდენობით

შეიცავენ შაქრებს, ხასიათდებიან ნაკლები სიტკბოთი, ვიდრე ის ჯიშები, რომლებიც უფრო ნაკლები რაოდენობით შეიცავენ მათ, მაგრამ როგორც ცხრილიდან ჩანს, ეს დამოკიდებულია მჟავას პროცენტულ შემცველობაზე.

ბროწეულის სასიამოვნო გემო, მიმზიდველი გარეგნული სახე და მარცვლების ლამაზი შეფერილობა განაპირობებს, რომ მასზე დიდია მოსახლეობის მოთხოვნილება. ბროწეული ფართოდ გავრცელებული სუბტროპიკული მცენარეა. ნაყოფი მწიფდება სექტემბერ-ოქტომბერში. ნაყოფი მრგვალი ფორმისაა. იგი შედგება მკვრივი კანისა და მრავალრიცხოვანი მარცვლებისაგან, რომლებიც წარმოადგენენ თესლებს წვნიანი რბილობით.

ბროწეულის საკვებად ვარგისი ნაწილი - რბილობი წვენიტ შეადგენს მთლიანი ნაყოფის 36-61%-ს, ხოლო კანი და მარცვლები შესაბამისად 27-51 და 7-21%-ს. რბილობი გამოირჩევა შაქრების (6-18 %), მჟავების (3 %-მდე), ფენოლური ნაერთების და ვიტამინების მაღალი შემცველობით. შაქრებისა და მჟავების ჰარიონიული შეხამება ნაყოფს სპეციფიკურ გემოვნურ თვისებებს აძლევს. ბროწეულის წვენი გამოიყენება ზოგიერთი დაავადების პროფილაქტიკისათვის. ის ანელებს სიცხეს, აუმჯობესებს საჭმლის მონელებას და სხვ. [8, 20]. სამკურნალოდ გამოიყენება ბროწეულის ნაყოფის კანი; ღეროს, ტოტებისა და ფესვების ქერქი-პარაზიტული ლენტური ჭიების წინააღმდეგ, აგრეთვე შემკვრელ საშუალებად კუჭ-ნაწლავის აშლილობისას, მის შემადგენლობაში არსებული ალკალიოდი პელტერინი ჩქარა იწოვება ორგანიზმში და ტოქსიკურ მოვლნებს იწვევს (სსრკ სამკურნალო მცენარეთა ატლასი, 1962).

თბილისის ფარმაკოლოგიურ კვლევით ინსტიტუტში შემუშავებულია ბროწეულის ნაყოფის კანის მშრალი ექსტრაქტი- ექსგრანი. მისი, როგორც კუჭის აშლილობის საწინააღმდეგო საშუალების კლინიკური გამოცდა ჩატარდა თბილისის სამედიცინო ინსტიტუტში. ის იწვევს ავადმყოფის საერთო მდგომარეობის გაუმჯობესებას, უმჯობესდება აგრეთვე ძილი, მადა, უქრება მუცლის ტკივილი და კუჭის აშლილობა [20].

თუთა ფართოდაა გავრცელებული საქართველოში და პრაქტიკულად არ გამოიყენება კვების რაციონის წარმოებაში. თუთის ნაყოფი გამოირჩევა

მონოსაქარიდების (10%), ცელულოზას (2%) და პექტინოვანი ნივთიერებების მაღალი (1,5%) შემცველობით. შეიცავენ ასევე ორგანულ მჟავებს, მინერალურ ნივთიერებებს და ვიტამინებს (B₁, B₂, PP და კაროტინს).

საქართველოში იზრდება თუთის 2 სახეობა: თეთრი თუთა და ხართუთა (*Morus nigra*). მის ფოთლებს აბრეშუმის ჭიის საკვებად იყენებენ. ნაყოფს იყენებენ საკვებად (როგორც ნედლს, ისე გამხმარს), აგრეთვე სხვადასხვა საკვები პროდუქტებისა და არყის დასამზადებლად. მერქანს იყენებენ სადურგლო და სახარატო საქმეში [4].

კივი (ჩინური აქტინიდა) მთელ მსოფლიოში მოჰყავთ: აშშ-ში, იტალიაში, იაპონიაში, საბერძნეთში, ესპანეთში, ავსტრალიაში, ჩინეთში და საქართველოშიც კი- გურიაში. აქტინიდიის ნაყოფები ასკილის შემდეგ ყველაზე მდიდარია C ვიტამინით. ისინი შეიცავენ 0,53-დან 1,43%-მდე ასკორბინმჟავას, 4,9-9,8% შაქრებს, 0,78-2,48% ორგანულ მჟავებს, პექტინოვან, მთრიმლავ და მღებავ ნივთიერებებს. ფოთლები შეიცავენ 0,1%-მდე ასკორბინმჟავას, პოლიფენოლებს: ლეიკოციანიდინებს, კვერცეტინს, კემპფეროლს, კოფეინის და P-კუმარის მჟავას. მას შეუძლია ადამიანის 24 სთ-იანი მოთხოვნილების დაკმაყოფილება C ვიტამინზე. დიდი რაოდენობით შეიცავს კალიუმს, E ვიტამინს და მაგნიუმს. იგი იმდენად დიდი რაოდენობით შეიცავს კალიუმს, რომ მაღალი წნევის დროს შეუცვლელია. გაციების პირველი ნიშნების გაჩენისას ორი ცალი კივი გრიპისგანითავდასაცავად სრულიად საკმარისია, ამცირებს კიბოსა და გულ-სისხლძარღვთა დაავადებების წარმოქმნის წარმოქმნის რისკს. კივი დიდი რაოდენობით სეროტონინსაც შეიცავს და ორგანიზმს სტრესებისაგან იცავს. მისგან დამზადებული ღვინო ხსნის სტენოკარდიის შეტევას. ასკორბინმჟავას მაღალი შემცველობის გამო კივი ხასიათდება განსაკუთრებით მაღალი სურავანდის საწინააღმდეგო მოქმედებით და გამოიყენება ავიტამინოზის პროფილაქტიკისათვის და სამკურნალოდ [19,31].

ეს არის ხილი, რომელიც მაქსიმალური რაოდენობით სასარგებლო ნივთიერებებსა და მინიმალური რაოდენობით ცხიმს შეიცავს.

ნაყოფის მასა 5-10გ-ია, ფორმა მრგვალი, ან ელიფსურია. ნაყოფები იკრიფება დაუმწიფებელი, რადგან მწიფე ნაყოფები ცუდად ტრანსპორტირდება.

კივის მოტკბო გემო და სასიამოვნო არომატი ნებისმიერ კერძს პიკანტურს ხდის, ცალკეც გემრიელია და სხვა ხილს, სალათებს, კრუმონებსა და ნამცხვრებსაც აგემრიელებს. ხორციან კერძებს უგემრიელებს ხდის მისი საწებელა. ერთადერთი, რისი მომზადებაც კივისგან არ შეიძლება- ჟელე და მარმელადაა.

ბიოლოგიურად აქტიური ნივთიერებების შემცველობისა და კვებითი ღირებულების თვალსაზრისით სრულფასოვან, სამკურნალო-პროფილაქტიკური თვისებების მქონე პროდუქტებს მიეკუთვნებიან ციტრუსების ნაყოფები. ისინი გამოირჩევიან შაქრების, უმეტესად საქაროზას, მაღალი შემცველობით, ასევე შეიცავენ ორგანულ მჟავებს, ძირითადად ლიმონმჟავას, ვიტამინებს C და PP-ს, შედარებით მცირე რაოდენობით B₁, B₂, B₉, PP ვიტამინებსა და კაროტინს, მინერალური ნივთიერებებიდან კალიუმს (155-197 მგ%). განსაკუთრებით სრულფასოვანია ციტრუსთა კანი, რომელშიც ეთერზეთების შემცველობა 2,5%-მდე აღწევს, ისინი წარმოდგენილია 150-მდე სხვადასხვა კომპონენტით, მათ შორის 90%-მდე ლიმონენზე მოდის [156]. ფლავანოიდური გლიკოზიდები, განსაკუთრებით ჰესპერიდინი, ნეოჰესპერიდინი და ნარინგინი განაპირობებენ ციტრუსების მწარე გემოს.

ციტრუსების ნაყოფები გამოიყენება წველების, სასმელებისა და ხილფაფის წარმოებაში, ხოლო კანისაგან ამზადებენ ცუკატებსა და ეთერზეთებს. მათგან დამზადებული პიურეები და ნახარშები გამოიყენებიან საკონდიტრო მრეწველობაში ზეფირისა და პასტილის წარმოებაში, კარამელის გულსართის მოსამზადებლად და ფქვილოანი საკონდიტრო ნაწარმის გასაფორმებლად.

საქართველოში უხვად მოიპოვება ველურად მზარდი კენკროვან მცენარეთა ნაყოფები, რომლებიც თავიანთი ქიმიური შედგენილობით ძალზე სრულფასოვან ნედლეულს წარმოადგენენ კვების მრეწველობისათვის. საქართველოში გავრცელებული ველურადმზარდი ხილ-კენკროვანი ნედლეულის: ველური ვაშლის (მაჟალო), მსხლის (პანტა), შინდის, მოცვის, ასკილის, ჟოლოს, ქაცვის და სხვათა ნაყოფები გამოირჩევიან პექტინოვანი, მინერალური,

აზოტოვანი, მთრიმლავი და მღებავი ნივთიერებების, ორგანული მჟავებისა და ვიტამინების მაღალი შემცველობით, რის გამოც მათი გამოყენების სთერო მრავალფეროვანია.

2.1.2. არატრადიციული ნედლეული

მარცვლოვანი კულტურა ამარანტი ჯიჯლაყა (Amaranthus), მცენარეთა გვარი ჯიჯლაყასებრთა ოჯახისა. ჯიჯლაყასებრნი ორლებნიან მცენარეთა ოჯახია, რომელიც აერთიანებს 65-მდე გვარის 900 სახეობას. ისინი ძირითადად გავრცელებული არიან ორივე ნახევარსფეროს ტროპიკულ და სუბტროპიკულ ოლქებში. საქართველოში მხოლოდ 1 გვარი- ჯიჯლაყა გვხვდება. ამ ოჯახის წარმომადგენლები ძირითადად სარეველა მცენარეებია. ზოგიერთი სახეობა კულტივირებულია როგორც სამკურნალო და საკვები მცენარე.

საზღვარგარეთის ზოგიერთ ქვეყანაში იყო მცდელობა მისი, როგორც საკვები დანამატის, გამოყენებისა კვების მრეწველობაში [16].

ამარანტი ერთწლოვანი, იშვიათად მრავალწლოვანი ბალახია, თავთავისებრ ან საგველასებრ ყვავილელებად შეკრებილი წვრილი ყვავილები აქვთ. 55-მდე სახეობა გავრცელებულია თბილი და ზომიერი ჰავის ოლქებში. საქართველოში ჯიჯლაყას 9 სახეობა იზრდება ძირითადად რუდერალურ ადგილებზე, როგორც სარეველა ბოსტნებსა და ნათესებში. ზოგიერთის ნორჩ ფოთლებს იყენებენ მხალად, მთელ მცენარეს სასილოსედ, თესლს- შინაური ფრინველების საკვებად, ზოგიერთს დეკორატიულ მებაღეობაში [16].

მეფუტკრეობის პროდუქტებიდან, რომლებიც სამკურნალო მიზნებით გამოიყენება, აღსანიშნავია პროპოლისი, ფუტკრის ცვილი და ფუტკრის შხამი.

პროპოლისი (ფუტკრის წებო) შეუცვლელი სამკურნალო-პროფილაქტიკური საშუალებაა. 1964 წელს ფრანგმა მკვლევარებმა (რ. დავი და რ. ბარბიე) პროპოლისიდან გამოყვეს 3,5,7-ტრიოქსიფლავონი, რომელიც ძლიერი ბიოლოგიური აქტიურობით გამოირჩევა. ჩეხოსლოვაკელმა მკვლევარებმა ი. ჩიზმარიკმა და ი. მატელმა 1976 წელს დაადგინეს კოფეინისა და ფერულის მჟავების არსებობა, რომლებიც ხასიათდებიან ძლიერი ანტიბაქტერიული

აქტივობით. კვლევის თანამედროვე მეთოდების გამოყენებით ბუნებრივი ნაერთების ქიმიის ინსტიტუტში (მოსკოვი) 1979 წელს ს. პოპრავკომ ჩაატარა პროპოლისის ფუნდამენტალური გამოკვლევები. მის შემადგენლობაში იდენტიფიცირებული იყო 22 სხვადასხვა შენაერთი. დამტკიცდა, რომ პროპოლისის ბიოაქტივობის ძირითადი წყარო მცენარეებიდან გამოყოფილი ფიტონციდებია. დადგენილია, რომ პროპოლისის ძირითად სამკურნალო კომპონენტს წარმოადგენენ ფლავონოიდები, რომლებიც მისი აქტიური შემადგენლობის 25% შეადგენენ. პროპოლისი შეიცავს რიგ ორგანულ ნაერთებს (კოფეინის, ფერულის, ბენზომჟავებს, უმაღლეს ცხიმმჟავებს, ზოგიერთ მათ სპირტებს, ფენოლებს, ალდეჰიდებს და ეთერებს), მნიშვნელოვანი რაოდენობით მინერალურ ნივთიერებებს. მათ შორის: მანგანუმს, თუთიას, ბარიუმს, ტიტანს, სპილენძს, ნიკელს, კობალტს, ქრომს, კალციუმს, მოლიბდენს, ალუმინს. აიტამინების შემცველობა პროპოლისში არაა დიდი და საკმაოდ ცვალებადია. იდენტიფიცირებულია შემდეგი ვიტამინები: B₁, B₂, B₆, C, E, ნიკოტინისა პანტოტენის მჟავები. დადგენილია ამინომჟავებისა და უჯერი ცხიმოვანი მჟავების არსებობა, რომლებიც გამოიყოფიან ფუტკრების სანერწყვე ჯირკვლების მიერ და ხვდებიან პროპოლისში მცენარეებიდან მისი ალებისას. ვ. კოვალკინამ 1948 წელს გამოიკვლია პროპოლისის აქტიურობა მიკროორგანიზმების 74 შტამის მიმართ, რომლებიც მიეკუთვნებიან 19 სახის პათოგენურ და არაპათოგენურ ბაქტერიებს. პროპოლისს ახასიათებს გამოხატული ბაქტერიოციდული და ბაქტერიოსტატიკური მოქმედება. ბაქტერიოციდულ თვისებებს პროპოლისი ავლენს ტუბერკულოზურ, სალმონელოზურ, ტიფოზურ და სხვა დაავადების წარმომქმნელ ბაქტერიებზე.

ექსპერიმენტულად და კლინიკურად დადგენილია პროპოლისის მიკოზისსაწინააღმდეგო მოქმედება. ის ხასიათდება აგრეთვე ვირუსისსაწინააღმდეგო მოქმედებით. პროპოლისი აუვნებლებს ტოქსინებს. დადგენილია მისი გამოხატული მანესთეზირებელი მოქმედება.

ცვილი წარმოიქმნება ცვილის ჯირკვლებში. ის ძირითადად გამოიყენება ფიჭების ასაგებად. მას აქვს ღია ყვითელიდან ყავისფერამდე შეფერილობა და ძალიან სასიამოვნო სუნი. ცვილი ღღვება 62-72°C ტემპერატურაზე.

დადგენილია, რომ ცვილი წარმოადგენს რთული ეთერების ნარევს, რომლებიც შედგებიან უმაღლესი ცხიმმჟავებისა და უმაღლესი ცხიმოვანი სპირტებისაგან (70-75%). მცირე რაოდენობით შეიცავს უჯერ და ნაჯერ ნახშირწყლებს (11-17%), თავისუფალ ცხიმმჟავებს (12-15%), თავისუფალ სპირტებს, მინერალურ ნაერთებს, მღებავ და არომატულ ნივთიერებებს. ცვილში არის სხვადასხვა ვიტა-მინები, განსაკუთრებით ბევრია A ვიტამინი.

ცვილი ხასიათდება ანთების საწინააღმდეგო და ღრძილების გამამაგრებელი ეფექტით, გამოიყენება გაციების დროს ინჰალაციისათვის.

ფუტკრის შხამი- სიროფისმაგვარი მოყვითალო სითხეა თავისებური სუნით და მომწარო გემოთი. ის უნდა ინახებოდეს ჰერმეტიულად დახურულ მუქ ჭურჭელში დაბალ ტემპერატურაზე (10°C).

ფუტკრის შხამს რთული ქიმიური შედგენილობა აქვს. ის შეიცავს ცილებს (მათ შორის ბევრია ფერმენტები), პეპტიდებს, ბიოგენურ ამინებს (ჰისტამინს, დოფამინს, ნორადრენალინს), აცეტილქოლინს, ლიპიდებს, მინერალურ ნივთიერებებს, შაქრებს, მჟავებს და სხვა ნივთიერებებს.

ის აღიზიანებს ნერვულ დაბოლოებებს, მოქმედებს ცენტრალურ ნერვულ სისტემაზე და ასტიმულირებს ნივთიერებათა ცვლას. მცირე დოზებით ფუტკრის შხამი იწვევს სისხლის წნევის დაწევას.

სამკურნალო-კვებითი თვისებების მქონე მეფუტკრეობის პროდუქტები (ფუტკრის ფაფლი, ფქილი, ჭეო და ფუტკრის რძე) შეიცავენ ადამიანისათვის აუცილებელ ყველა საკვებ ნივთიერებას: ნახშირწყლებს, ცხიმებს, ცილებს, ვიტამინებს და მინერალურ ნივთიერებებს. მათი ბიოლოგიური ღირებულება განპირობებულია ფერმენტების, ამინომჟავების, ვიტამინების და მინერალური მარილების მდიდარი შემცველობით, რომლებიც ადვილად შეითვისებიან ორგანიზმის მიერ და ასრულებენ ნატურალური მედიკამენტების როლს. ამ კომპონენტების უმეტეს ნაწილს ფუტკრები იღებენ მზა სახით სამკურნალო

მცენარეებიდან. ფარმაცევტული პრეპარატებისაგან განსხვავებით, მეფუტკრეობის პროდუქტებში სამკურნალო ნივთიერებები იმყოფებიან ბუნებრივ და ბიოლოგიურად აქტიურ მდგომარეობაში.

გარდა ზოგიერთი დაავადების პრფილაქტიკისა და მკურნალობისა, ორგანიზმის საერთო გაჯანსაღებისა და მისი ბრძოლისუნარიანობის გაზრდისა, სამკურნალო-კვებითი თვისებების მექონე მეფუტკრეობის პროდუქტები, განსაკუთრებით თაფლი, წარმოადგენენ მნიშვნელოვან რგოლს თანამედროვე გარემომცველი არის არასასურველ ფაქტორებთან ბრძოლაში.

თაფლი ქიმიური შედგენილობით ძალიან რთული პროდუქტია, რომელიც შეიცავს 300-მდე სხვადასხვა კომპონენტს. წყლის შემცველობა თაფლში 15-დან 23%-მდეა. თაფლის ძირითად ნაწილს შეადგენენ შაქრები (გლუკოზა, ფრუქტოზა, მალტოზა, ტრეგალოზა, საქაროზა და სხვ.), რომელთა წილზე მოდის თაფლის მშრალი ნივთიერებების დაახლოებით 95%.

აზოტოვანი ნივთიერებები თაფლში წარმოდგენილია ცილებით და ცილოვანი ნაერთებით. მათი უმრავლესობა ფერმენტებია (ინვერტაზა, დიასტაზა, α - და β -ოქსიდაზა, კატალაზა, გლუკოზოოქსიდაზა და სხვ.). ისინი თაფლში ხვდებიან ძირითადად ფუტკრის სანერწყვე ჯირკვლებიდან. თაფლი შეიცავს აგრეთვე ზოგიერთ ორგანულ მჟავებს (ვაშლის, რძის, ძმრის, ლიმონის, ღვინის და სხვ.), მღებავ ნივთიერებებს და ეთერზეთებს, აგრეთვე თითქმის ყველა მიკროელემენტს, კერძოდ, ნატრიუმს, კალიუმს, მაგნიუმს, თუთიას, მანგანუმს, რკინას, ქრომს და კობალტს. ვიტამინები თაფლში ბევრი არაა. მათი რაოდენობა დამოკიდებულია პროპოლისისა და ფქილის მინარევებისაგან. სწორედ ისინი განსაზღვრავენ თაფლის ბევრ სამკურნალო თვისებას. ისინი ზრდიან სისხლძარღვების სიმტკიცეს და ელასტიურობას, ხასიათდებიან ანთებისსაწინააღმდეგო და ათეროსკლეროზის-საწინააღმდეგო მოქმედებით.

თაფლის არომატი განპირობებულია 120-ზე მეტი ქიმიური ნაერთის არსებობით, რომელთა შორისაა: სპირტები, ალდეჰიდები, რთული ეთერები, ოქსიმეთილფურფუროლი და სხვ.

ადამიანის ორგანიზმზე სამკურნალო ზემოქმედებას ახდენს თაფლის როგორც ცალკეული კომპონენტები (შაქრები, ფერმენტები, ანტიბიოტიკები, ამინომჟავები, ფლავონოიდები, ვიტამინები), ასევე მათი კომპლექსი. თაფლის შაქრები აღწევენ რა სისხლში, წარმოადგენენ ენერჯის ძირითად წყაროს კუნთებისათვის, გულისა და ნერვული სისტემისათვის. თაფლის ფერმენტები ხელს უწყობენ ორგანიზმის საჭმლის მომნელებელ პროცესებს. ვიტამინები მოქმედებენ ორგანიზმში ნივთიერებათა ცვლის შუალედურ პროცესებზე და ხელს უწყობენ შინაგანი სეკრეციის ჯირკვლების მუშაობას. თაფლს გააჩნია ანტიმიკრობული და ლპობისაწინააღმდეგო თვისებები. თაფლი ანტიბიოტიკურად მოქმედებს ზედა სასუნთქი გზების ინფექციების გამომწვევ მიკროორგანიზმებზე, აგრეთვე თრგუნავს ნაწლავთა ბაქტერიულ ინფექციებს, მაგალითად, დეზინტერიას. თაფლი ხელს უწყობს ჭრილობების შეხორცებას, მასში არსებული ორგანული მჟავები აღიზიანებენ ქსოვილებს, აძლიერებენ სისხლის მიმოქცევას და ლიმფის სეკრეციას. თაფლის შაქრები და ვიტამინები აუმჯობესებენ ტოქსინების გამოყოფას. თაფლი დადებითად მოქმედებს ანთებით პროცესებზე თირკმელებში და შარდის ბუშტში. ის დამამშვიდებლად მოქმედებს ნერვულ სისტემაზე; დიდი მნიშვნელობა აქვს ბავშვთა კვებაში.

ფუტკრის ფქილი - ეს არის ყვავილის მტკრის ნაწილაკების ერთობლიობა. ყვავილის მტკერი შეიცავს მაღალი ბიოლოგიური ღირსების მქონე ნივთიერებებს, კერძოდ, ახალი ფქილი შეიცავს: ცილოვან ნივთიერებებს (22-40%), ნახშირწყლებს (30-60%)-ძირითადად გლუკოზას და ფრუქტოზას, ლიპიდებს, ვიტამინებს: C B₁, B₂, B₅, B₆, B₈, ფოლის მჟავას, ბიოთინს, ტოკოფეროლს, პროვიტამინ A-ს (ორგანიზმში გარდაიქმნება A ვიტამინად), D ვიტამინს, ფერმენტებს: ამილაზას, ინვერტაზას, კატალაზას, ფოსფატაზას და სხვ., ანტიბიოტიკებს, მინერალურ ნივთიერებებს- ყველაზე მეტია კალიუმი, კალციუმი, ფოსფორი და მაგნიუმი. მინერალური მარილები ფქილში მეტია, ვიდრე თაფლში. შეიცავს აგრეთვე ბიოლოგიურად აქტიურ ნივთიერებებს- 0,60-4,87% ნუკლეინის მჟავებს, ფენოლურ ნაერთებს- ფლავონოიდებს და ფენოლომჟავებს. ეს არის ნივთიერებათა ჯგუფი, რომელთაც ახასიათებთ ადამიანის ორგანიზმზე მოქმედების ფართო სპექტრი-

კაპილარების გამამაგრებელი, ანთების საწინააღმდეგო, ათეროსკლეროზის საწინააღმდეგო, რადიო-დამცავი, დაჟანგვის საწინააღმდეგო, ფარისებრი ჯირკვლის ფუნქციის მასტიმულირებელი.

ფუტკრის რძე რთული ბიოლოგიური პროდუქტია. ის შეიცავს ცოცხალი ორგანიზმის მშენებლობისათვის საჭირო ყველა ძირითად ნივთიერებას: ცილებს, ცხიმებს და ნახშირწყლებს, აგრეთვე ვიტამინებს, მინერალურ მარილებს, ჰორმონებს და ფერმენტებს. მასში აღმოჩენილია 22 ამინომჟავა (არგინინი, გლიცინი, ცისტეინი, ჰისტიდინი, ლიზინი, ვალინი, ლეიცილი, იზოლეიცილი, თრეონინი, სერინი, მეთიონინი, გლუტამინის მჟავა, ტრიფტოფანი და სხვ.). ფუტკრის რძის ცილები მდიდარია შეუცვლელი ამინომჟავებით და ამიტომაც სრულფასოვანი არიან. მასში ბევრია C B₁, B₂, B₅, B₆, B₈ ვიტამინები, ბიოთინი, ფოლის მჟავა, ინოზიტი და ნაკლები- A, D, E ვიტამინები. ფუტკრის რძე შეიცავს 5,46% ცხიმებს და 12,7% ნახშირწყლებს. მიკროელემენტებიდან საინტერესოა რკინა, მანგანუმი, თუთია და კობალტი, როგორც ნივთიერებები, რომლებიც აუცილებელია სისხლის წარმოქმნისათვის. ფუტკრის რძის შემადგენლობაში შედიან აცეტილქოლინი, ქოლინესტერაზა, საჭმლისმომწელებელი ფერმენტები, ჰორმონები და სხვა ბიოლოგიურად აქტიური ნივთიერებები - საერთო რაოდენობით 3,9%.

ფუტკრის რძე ახდენს მასტიმულირებელ მოქმედებას უმაღლეს ნერვულ სისტემაზე, აუმჯობესებს მეხსიერებას და მხედველობას, ამცირებს შაქრის შემცველობას სისხლში დიაბეტით დაავადებულებში. იგი წარმატებით გამოიყენება 54 დაავადების მკურნალობისას. მათ შორისაა ბრონქიალური ასთმა, ქრონიკული ყაბზობა, ნევროზები, ღვიძლის დაავადებები, კლიმაქსური დარღვევები, უმადობა და სხვ.

2.2. საკვები ბოჭკოების შემცველობა საკვებ პროდუქტებში და მათი როლი ადამიანის კვებაში

ეკოლოგიური პირობების ცვლილებებთან ერთად დედამიწაზე აღინიშნება წყლის, ჰაერის, ნიადაგის, მცენარეების და აქედან გამომდინარე საკვების დაბინძურებას მთელი რიგი ტოქსიკური ორგანული და არაორგანული ნივთიერებებით.

ადამიანის ორგანიზმიდან მათი გამოდევნის სიჩქარე მნიშვნელოვნადაა დამოკიდებული საჭმელში საკვები ბოჭკოების შემცველობაზე და მცირდება დიეტაში მათი რაოდენობის შემცირებასთან ერთად. გარდა ამისა, საკვები ბოჭკოები ნაწილობრივ ამარაგებენ ორგანიზმს ენერგიით და ხელს უწყობენ ფიზიოლოგიური და ბიოქიმიური პროცესების რეგულირებას საჭმლის მომნელებელ ორგანოებში.

საკვები ბოჭკოების რაოდენობის შემცირება რაციონში იწვევს ორგანიზმის წინააღმდეგობის დაქვეითებას გარემო არის ზემოქმედების მიმართ და დაკავშირებულია ისეთი დაავადებების განვითარებასთან, როგორცაა მსხვილი ნაწლავის შეკრულობა, ივერტიკულოზი, კიბო, შაქრიანი დიაბეტი, ათეროსკლეროზი და გულის იშემიური დაავადება.

საკვები ბოჭკოები (დიეტური, მცენარეული, უხეში ბოჭკოები, ბალასტური ნივთიერებები) შედგება სხვადასხვა კომპონენტებისაგან, რომლებიც ერთმანეთისაგან განსხვავდებიან ქიმიური სტრუქტურით, ფიზიკური თვისებებით და ორგანიზმზე ბიოლოგიური ზემოქმედებით. საკვები ბოჭკოები ნივთიერებათა კომპლექსია, რომელიც შედგება ნახშირწყლების (ცელულოზა, ჰემიცილოზა, ჰექტინოვანი ნივთიერებები), აგრეთვე ლიგნინისა და მასთან დაკავშირებული ცილოვანი ნივთიერებებისაგან, რომლებიც აყალიბებენ მცენარეული უჯრედების კედლებს. მათი თავისებურებაა – ცუდი მონელება ადამიანის საჭმლის მომნელებელი ტრაქტის დასაწყისში და დაშლა მსხვილ ნაწლავში.

საკვები ბოჭკოების როლი კვებაში მრავალფეროვანია: ადამიანის ორგანიზმის ნაწილობრივი მომარაგება ენერგიით, მისგან საკვების ზოგიერთი მეტაბოლიტებისა და დამაბინძურებელი ნივთიერებების გამოყვანა, ფიზიოლოგიური და ბიოლოგიური პროცესების რეგულირება.

საკვები ბოჭკოები შედის მარცვლის, ხილის, კენკრის, წყალმცენარეებისა და მათი გადამუშავების პროდუქტების შემადგენლობაში.

საკვები ბოჭკოების შემცველობა უჯრედის კედლებში, მათი შემადგენლობა, აგებულება, თვისებები დამოკიდებულია ქსოვილის ბოტანიკურ თავისებურებაზე, მორფოლოგიაზე და ანატომიაზე. ყველაზე მეტი რაოდენობითაა საკვები ბოჭკოები მცენარეების გახვევებულ ნაწილებში.

საკვები ბოჭკოები ძირითადად დაგროვებულია ხორბლის მარცვლის სათესლე, სანაყოფე გარსებში, ალერიონის ფენაში. შვრიის, ბრინჯის, ფეტვის საკვები ბოჭკოები კონცენტრირებულია ყვავილოვან აფსკში, მცირე რაოდენობითაა იგი თესლების ენდოსპერმაში და ძალიან ბევრია მცენარეების ღეროებში.

ტომატის, პარკოსნების და ბალჩეულის კულტურებში საკვები ბოჭკოები კონცენტრირებულია მარცვლის ზედაპირულ ფენებში. ხილსა და ყურძენში საკვები ბოჭკოები კონცენტრირებულია ნაყოფის უჯრედების კედლებში და კანში.

საკვებ ბოჭკოებს დიდი რაოდენობით შეიცავს კვების მრეწველობისათვის არატრადიციული ნედლეულიც – მარცვლის, ხე-ტყის, ლერწმის და სხვადასხვა კულტურების გადამუშავების პროდუქტები.

საკვები ბოჭკოების შემცველობა ზოგიერთ ხილ-კენკროვან და სხვა ნედლეულში წარმოდგენილია ცხრილში 2.2.

ცხრილის მონაცემები მეტყველებს, რომ საკვები ბოჭკოების შემადგენლობაში შედის ერთი და იგივე ბიოპოლიმერები: ჰემიცილოზები, ცელულოზა, ლიგნინი და შედარებით ნაკლები რაოდენობით- პექტინოვანი ნივთიერებები, ე.ი არსებობს შესაძლებლობა საკვების გამდიდრებისა არატრადიციული ნედლეულიდან გამოყოფილი საკვები ბოჭკოებით.

ცხრილი 2.2.

**საკვები ბოჭკოების (სბ) შემცველობა კვების პროდუქტებში
(გ-ში 100გ პროდუქტზე)**

პროდუქტი	სულ საკვები ბოჭკოები	მათ შორის	პროდუქტი	სულ საკვები ბოჭკოები	მათ შორის
		უჯრედანა და ლიგნინი			უჯრედანა და ლიგნინი
1	2	3	1	2	3

ხილი:			ბოსტნეული:		
ყურძენი	1,8	0,6	კომბოსტო	2,8	1,1
გარგარი	1,8	0,8	მწვანე სალათა	1,55	1,0
ვაშლი	2,6	0,7	მწვანე ხახვი	2,10	0,6
ალუბალი	1,2	0,25			
გრეიპფრუტი	2,2	0,7	პარკოსნები:		
ფორთოხალი	2,0	1,4	ლობიო	7,6	3,9
მანდარინი	2,2	0,6	ბარდა	7,75	2,09
ატამი	2,3	0,9			
მსხალი	2,2	0,6	ფქვილი:		
შავი მოცხარი	4,2	3,0	ხორბლის II ხარ.	3,15	0,6
ქლიავი	1,9	0,55	ხორბლის	9,5	3,26
ჟოლო	7,4	5,1	გაუცრელი		
მარწყვი	2,2	1,25	ჭვავის ნაბეგვი	10,5	3,8
ქლიავის ჯემი	0,96	0,14	ხორბლის ქატო	45-55	30-35
მარმელადი	0,71	0,05			
ჩირი:			პური:		
ქლიავის	9,2	1,6	ხორბლის I ხ.	1,5-1,8	0,2
გარგარის	10,1	3,2	ხორბლის II ხარ.	2,0-2,6	0,4
ქიშმიში	6,8	3,3	ცილოვან- ქატოიანი	3,5-5,0	2,1
ლეღვი	18,5	2,5			

მრეწველობის რიგ დარგებში მცენარეული ნედლეულიდან გამოყოფენ საკვები ბოჭკოების ცალკეულ კომპონენტებს: ცელულოზას იღებენ საწარმოებში ხის მასალისაგან; ლიგნინი წარმოადგენს ჰიდროლიზის ქარხნების მრავალტონიან ნარჩენს. პექტინოვანი ნივთიერებები მიიღება ხილის, ციტრუსების, ჭარხლის გადამუშავების პროდუქტებიდან.

დღეისათვის დამუშავებულია ტექნოლოგიები, რომლებიც ითვალისწინებს პროდუქტების გამდიდრებას საკვები ბოჭკოებით და მათი კომპონენტებით. დამუშავებულია ფქვილის და პურის გამდიდრების ტექნოლოგიები მარცვლის გადამუშავების პროდუქტებით, პურფენტუმეულის ნაწარმის დიეტური სახეები, ორცხობილების რეცეპტურები, მაკარონის ნაწარმის, სასაუზმე პროდუქტების ტექნოლოგიები, სადაც საკვები ბოჭკოების წყაროდ გამოყენებულია მარცვლის გადამუშავების პროდუქტები. პურისა და საკონდიტრო წარმოებაში ფართოდ გამოიყენება ვაშლის ფხვნილები, რაც აუმჯობესებს გამოსაშვები პროდუქციის ხარისხს.

სოიოსაგან რძის ,ხაჭოს, კარაქის, ცილის იზოლიატების წარმოების პროცესში წარმოიქმნება შრატის მნიშვნელოვანი რაოდენობა, რომელიც აგრეთვე შეიცავს საკვებ ბოჭკოებს - მათ იყენებენ დანამატების სახით. სოიოს შრატის ფხვნილები შეჰყავთ ფქვილში, რომლისგანაც ამზადებენ პურსა და ბისკვიტებს კოლიტით დაავადებულთათვის. სპეციალურად დამუშავებულ კარტოფილის კანს უმატებენ ცომს. საკვებ ბოჭკოებს უმატებენ ზიგიერთ თევზის პროდუქტსაც.

შესაძლებელია საკვები ბოჭკოებით გამდიდრებული მცენარეული მასის შეერთება სამკურნალო პრეპარატებთან, აგრეთვე შემოთავაზებულია დიეტური პროდუქტი საფაღარათო მოქმედებით.

დამუშავებულია საკვები ბოჭკოების მიღების ტექნოლოგია ვაშლის რბილობიდან, რომლის დამატება რეკომენდირებულია დიეტურ პურფუნთუშეულ ნაწარმში. პროდუქტის გამდიდრების პერსპექტიული მიმართულებაა ხილისა და ბოსტნეულისაგან გახეხილი პროდუქტების (პიურეების,პასტების,წვენების) წარმოების სრულყოფა .

ცნობილია ნაშრომები, რომლებიც ასაბუთებენ საკვებში ბოჭკოების ცალკეული კომპონენტების შეტანას, რაც საშუალებას იძლევა გაუმჯობესდეს საკვების სტრუქტურული და ფიზიკო-ქიმიური თვისებები, მიღებული იქნას კვების დიეტური და სამკურნალო პროდუქტები.

ლიტერატურული მონაცემები გვიჩვენებს, რომ ფოტოსინთეზის ხარჯზე მცენარეებში ყოველწლიურად წარმოიქმნება 60 – 100 მილიარდი ტონა ცელულოზა, მისი ექვივალენტია ჰემიცელულოზების და ლიგნინის რაოდენობაც.

ხორბლის ფქვილის წარმოებისას (გამოსავლიანობით 78%) მარცვლის ყოველი ტონა იძლევა 200 კგ-მდე ქატოს, რომელიც შეიცავს 25% საკვებ ბოჭკოს.

ვაშლისა და ტომატის წარმოების პროცესში საკვები ბოჭკოების რაოდენობა შეადგენს 12%-ს ,კურკოვანი ნაყოფის, ხილის კონსერვების დამზადების დროს კი - 6 -12% -ს .

საკვები ბოჭკოები დიდი რაოდენობით წარმოიქმნება შაქრის ჭარხლის წარმოების დროსაც.

ამრიგად, საკვები ბოჭკოებით გამდიდრებულ საკვებ პროდუქტს დიდი მნიშვნელობა აქვს ადამიანის კვებაში, რადგან ისინი დიდი რაოდენობით იკავშირებენ კოხალტის, ტყვიის, სტრონციუმის იონებს, ამიტომ საკვები ბოჭკოების შემცველი პროდუქტები ფართოდ უნდა იქნას გამოყენებული მძიმე მეტალებით მოწამლულ პირთა თერაპიაში. საკვები ბოჭკოები ხელს უწყობენ ადამიანის ორგანიზმში ქოლესტერინის კონცენტრაციის შემცირებას, სორბირებას უკეთებენ და გამოჰყავთ ორგანიზმიდან მისი მეტაბოლიზმის პროდუქტები. საკვები ბოჭკოების, როგორც პროფილაქტიკური საშუალების როლი, იზრდება რადიაქტიური იზოტოპების გამოყენების სფეროების გაფართოებასთან ერთად ტექნიკის, მედიცინის და სოფლის მეურნეობის სახვადასხვა დარგებში.

სტატისტიკური მონაცემებით განვითარებულ ქვეყნებში საკვები ბოჭკოების რაოდენობა მოსახლეობის კვების რაციონში საკმაოდ დაბალია დადგენილ ნორმებთან შედარებით (ნორმა შეადგენს 40-70 გ დღეში) . რაც განაპირობებს კვების რაციონში საკვები ბოჭკოების შეყვანის აუცილებლობას.

საკვები ბოჭკოების აგებულება და ქიმიური შედგენილობა. საკვები ბოჭკოები შედგება სხვადასხვა კომპონენტებისაგან, რომლებიც ერთმანეთისაგან განსხვავდებიან ქიმიური სტრუქტურით, ფიზიკური თვისებებით და ორგანიზმზე ბიოლოგიური ზემოქმედებით. საკვები ბოჭკოები ნივთიერებათა კომპლექსია, რომელიც შედგება ნახშირწყლების (ცელულოზა, ჰემიცელულოზა, ჰექტინოვანი ნივთიერებები) , აგრეთვე ლიგნინისა და მასთან დაკავშირებული ცილოვანი ნივთიერებებისაგან, რომლებიც აყალიბებენ მცენარეული უჯრედების კედლებს. მათი თავისებურებაა – ცუდი მონელება ადამიანის საჭმლის მომნელებელი ტრაქტის დასაწყისში და დაშლა მსხვილ ნაწლავში.

საკვების გამდიდრება საკვები ბოჭკოების კომპონენტებით. ცნობილია ნაშრომები, რომლებიც ასაბუთებენ საკვები ბოჭკოების ცალკეული კომპონენტების: ჰემიცელულოზების, ცელულოზების, პექტინოვანი ნივთიერებების შეყვანას საკვებში. მათი გამოყენების შესაძლებლობა განპირობებულია ამ ბიოპოლიმერების სპეციფიკური ქიმიური და ბიოლოგიური თვისებებით, რაც იძლევა საკვების ფიზიკურ – ქიმიური და სტრუქტურული თვისებების გაუმჯობესების და დიეტური და

სამკურნალო კვების პროდუქტების მიღების საშუალებას. ასევე დამუშავებულია კვების მრეწველობაში არატრადიციული მცენარეული ნედლეულის რეალიზაციის გზები.

საკვების გამდიდრება პექტინოვანი ნივთიერებებით. პექტინოვანი ნივთიერებები ფართოდ გამოიყენება კვების მრეწველობაში მაჟელირებული დანამატების სახით. მათ გამოყოფენ ვაშლის გამონაწვლილიდან (კოპტონი) ან არაკონდიციური ვაშლიდან, ციტრუსების კანიდან. წარმოების ტექნოლოგიის არსი მდგომარეობს უხსნადი პროტოპექტინის გადასვლაში ხსნად ფორმაში მჟავების (გოგირდის, ფოსფორის, რძის და სხვა) მოქმედებით. მიღებული ხსნარებიდან პექტინს ლექავენ ორგანული გამხსნელებით, ალუმინის, კალციუმის და სხვა მეტალების მარილებით. პექტინის ნალექს რეცხავენ ეთილის სპირტით, აშრობენ და ფქვავენ. საწყისი მცენარეული ნედლეულის სახეობისგან დამოკიდებულებით გამოყოფენ პექტინებს მეთოქსილური ჯგუფების სხვადასხვა შემცველობით – მაღალ – და დაბალმეთოქსილირებული, რომლებიც გამოირჩევიან სხვადასხვა ლაბისწარმოქმნის უნარით და ამ ლაბის სხვადასხვა სიმტკიცით. პექტინი გამოდის ძირითადად ფხვნილის სახით, იშვიათად თხევადი კონცენტრატების სახით. პექტინის ლაბები გამოიყენება ჯემების, საკონდიტრო გულსართების, მარმელადის, ზეფირის წარმოებაში. პექტინი შედის კრემებისა, საწებლების, ნექტარების რეცეპტურაში. მას უმატებენ ნაყინების, რძის სასმელების შედგენლობაში, როგორც სტაბილიზატორს. არსებობს 2 ტიპის პექტინის ჟელე – ნახშირწყლების მაღალი და დაბალი შემცველობით. პირველის წარმოებისათვის იყენებენ მაღალმეთოქსილირებულ პექტინებს, რომელთა ეფერიფიკაციის ხარისხი 50% - ზე მეტია, მეორის – დაბალმეთოქსილირებულს 50%-ზე დაბალი ეფერიფიკაციის ხარისხით. პირველი ტიპის მტკიცე ლაბები მიიღებიან სუსტი მჟავების (ლიმონის, ღვინის) თანაობისას PH 3,0 -3,2 დროს, მეორე ტიპისა – PH 6,0 პირობებში და კალციუმის იონების თანაობისას.

პექტინოვანი ნივთიერებების უნარი წარმოქმნიან მარილები. განაპირობებს მათ გამოყენებას პროფილაქტიკური საშუალების სახით ადამიანის საჭმლის მომწოდებელი ტრაქტიდან მეტალთა იონების გამოსადევნად. პექტინები ფართოდ გამოიყენებიან მძიმე მეტალებით მოწამვლის თერაპიაში. ისინი იკავშირებენ მნიშ-

ვნელოვანი რაოდენობით კობალტის, ტყვიის, სტრონციუმის იონებს. მათი, როგორც პროფილაქტიკური საშუალების როლი თანდათან იზრდება. ამ თავისებურების გათვალისწინებით, პექტინების საფუძველზე შემუშავებულია მთელი რიგი პროფილაქტიკური დანიშნულების კვების პროდუქტების რეცეპტურა. მათ შორის ხილის პიურეს, სასმელების, პასტების. სიროფების, წვენების, პექტინის ოფიციალურად დამტკიცებული დოზა იმ პირებისათვის, რომლებიც მუშაობენ მავნე საწარმოო პირობებში, შეადგენს 8-10 გ/დღე-ღამეში. ეს დოზა შეიძლება შემცირდეს 2 გ/ მდე დღე – ღამეში – დაბალი ეთერიფიკაციის ხარისხის მქონე ვაშლის პექტინი, რომელიც კომპლექსწარმოქმნისუნარიან აჭარბებს პექტინების სტანდარტული პრეპარატებს.

პექტინოვანი ნივთიერებები გამოიყენება სამედიცინო პრაქტიკაში კუჭ- ნაწლავის მთელი რიგი დაავადებების სამკურნალოდ. ისინი ხელს უწყობენ ქოლესტერინის კონცენტრაციის შემცირებას ადამიანის ორგანიზმში, გამოჰყავთ მისი მეტაბოლიზმის პროდუქტები – ნაღვლის მჟავები . პექტინის ფუძეზე სინთეზირებულია მთელი რიგი წარმოებულები, რომელთა შორის აღსანიშნავია სულფირებული პექტინი, რომელიც გამოირჩევა მაღალი ფიზიოლოგიური აქტივობით და მოქმედებს ჰეპარინის მსგავსად, პექტინი შედის მთელი რიგი ანტიბიოტიკების შემადგენლობაში. ის წარმოადგენს ამპიცილინის, ტეტრაციკლინის, სტრეპტომიცინის კომპონენტს.

პექტინებმა გამოიყენება ჰპოვეს ახალი სახის რძის პროდუქტების წარმოებაში, მათ შორის საბავშვო და სამკურნალო კვებისათვის. რძის პროდუქტებში პექტინის სხვადასხვა რაოდენობის დამატებით , რომელიც გამოყოფილია სხვადასხვა ნედლეულიდან, შესაძლებელია მათი რეოლოგიური თვისებების რეგულირება, შენახვის პროცესში მდგრადობის ამაღლება. მაგალითად, პექტინი შედის რძის მჟავა სასმელებში, ტკბილ რძის დესერტებში 0,3 -0,5% ოდენობით, რაც შესაძლებელს ხდის მათ შემდგომ თბურ დამუშავებას. შერეულ რძის სასმელებში პექტინის დამატებას აწარმოებენ რამოდენიმე მეთოდით: პექტინს ხსნიან წყალში ან ხილის წვენში ათქვეფით და შემდეგ უმატებენ სასმელში. პექტინს ურევენ 5-ჯერადი რაოდენობის შაქრის ფხვნილს და შემდეგ უმატებენ სასმელში; ახდენენ დისპერგირებას

შაქრის კონცენტრირებულ ხსნარში. პექტინის დამატება საშუალებას იძლევა მივიღოთ სსხვადასხვა თვისებების მქონე რძის პროდუქტები.

საკვების გამდიდრება ჰემიცელულოზების პოლისაქარიდებით. ჰემიცელულოზების პოლისაქარიდებიდან ყველაზე მეტად საინტერესოა, საკვებში ქსილანების, მანანების და გალაქტინების გამოყენება. მათი მნიშვნელობა განისაზღვრება რიგი ფაქტორებით, მათ შორის მათი მონელების ხარისხით და შესაბამისად, შეთვისებით; ენერჯის მარაგით; ფიზიოლოგიური აქტიურობით; კვების პროდუქტების ხარისხზე ზემოქმედებით.

ქსილინების, როგორც ენერჯის წყაროს როლი, მათი მაღალი მონელების უნარი საჭმლის მონელების პროცესში ამჟამად დამტკიცებულია და ეჭვს არ იწვევს. ქსილანების როლი მრავალფეროვანია. ისინი არა მარტო კარგად შეითვისებიან, არამედ მოქმედებენ კვების პროდუქტების ხარისხზე, კერძოდ ხორბლის, ჭვავის ფქვილის თავისებურებებზე, მარცვლის წყლით დამუშავების პროცესში (დაფქვის წინ). მარცვლის ქსილინები შთანთქავენ წყალს მნიშვნელოვანი რაოდენობით, რაც იწვევს მათი შემადგენელი ნაწილების დეფორმაციას და ქსოვილების გაჯირჯევას. ამის გამო დაფქვისას ჩქარდება ენდოსპერმის დაშლა და იოლდება მისი მოცილება გარსისგან. ქსილანები გავლენას ახდენენ ფქვილის გამოსავლიანობაზე, მის შემადგენლობაზე, ფერზე და დაფქვის სიწმინდეზე, არაბინოქსილანები, რომლებიც მონაწილეობენ ენდოსპერმის ფორმირებაში, ხასიათდებიან მნიშვნელოვანი ჰიდროფილურობით და იკავშირებენ ფქვილში არსებული ტენის 1/3. ეს პროცესი სახამებლის გაჯირჯევების მსგავსია, მაგრამ ქსილანები ცომის დაყოვნებისას არ განიცდიან რეტროგრადაციას. ისინი აფერხებენ პურის დამძვლებას, მაგრამ მნიშვნელოვან გავლენას არ ახდენენ მისმოცულობასა და გამოსავლიანობაზე 1-3% ჰემიცელულოზის დამატება პურის რეცეპტურაში ზრდის მის გამოსავლიანობას, აუმჯობესებს ფორმამედეგობას და ფორიანობას.

შეიძლება ქსილანების მოლეკულების აგებულების მოდიფიკაცია და მათი შემდგომი გამოყენება საკვების ხარისხის გასაუმჯობესებლად. ფქვილში პოლიალდეჰიდქსილანის შეყვანა მნიშვნელოვნად აუმჯობესებს სუსტი წებოგვარას ხარისხს. სუსტი ფქვილი 0,02% პოლიალდეჰიდქსილანის დამატების შემდეგ გახდა

საშუალო სიძლიერის, ხოლო 0,07% დამატების შემდეგ –ძლიერი პოლიალდეჰიდ-ქსილანის მაღალი ეფექტურობა განპირობებულია მისი უნარით, შეაკავშიროს წებოგვარას ცილების ამინური ჯგუფები და წარმოქმნას მაკრომოლეკულის ბადისებური სტრუქტურა, რაც აუმჯობესებს წებოგვარას ცილოვანი კომპლექსის ხარისხს.

გამოყოფის მეთოდისაგან დამოკიდებულებით ჰემიცელულოზების პრეპარატების თვისებები იცვლება. მათი დამატება ცვლის საკვების ხარისხს სხვადასხვა მიმართულებით, მაგალითად, ავსტრიაში დაპატენტებულია დაბალკალორიული პურ-ფუნთუშეული ნაწარმის მომზადების მეთოდი პურის ფქვილისაგან, გაზრდილი რაოდენობით შეიცავს ჰემიცელულოზებს. ისინი გამოირჩევიან შენახვის უფრო მეტი ხანგრძლივობით. ამისათვის ჰემიცელულოზებს ღებულობდნენ მცენარეული ნედლეულიდან ნატრიუმის ჰიდროქსიდის წყალხსნარით ექსტრაქციის გზით, შემდეგ პოლისაქარიდებს ლექავენ სპირტით, რეცხავენ მჟავათი, ამუშავებენ H_2O_2 -ით მაგნიუმის ჰიდროქსიდით. მიღებულ პროდუქტს აშრობენ, აქუცმაცებენ და უმატებენ ცომში. ცვლიდნენ მისით 5-დან 50%-მდე ფქვილს.

მცენარეული ნედლეული და მისგან გამოყოფილი ჰემიცელულოზები გამოირჩევიან რიგი მაჩვენებლებით, რომლებიც ახასიათებენ ფიზიკო – ქიმიურ თვისებებს,მათ შორის წყლის შეკავების უნარს. სხვადასხვა ნაყოფებიდან და მცენარეული ნედლეულიდან გამოყოფილი ჰემიცელულოზების შესწავლამ დაადგინა რომ ყველაზე მეტი წყლის შეკავების უნარით ხასიათდება ყაბაყი, ყველაზე ნაკლებით – ქატო (15,3 ვ/გ).

ქსილანების მნიშვნელოვანი თავისებურებაა მათი წყალში ხსნადობის ხარისხი. ამ თვისების მიხედვით ისინი არიან ხსნადი და უხსნადი. განსაზღვრულია, გარომ ხორბლის ფქვილი შეიცავს 2,4% წყალში ხსნად და 1,0 -1,5 % წყალშიუხსნად არაბინს ქსილანებს. აგებულებით ისინი არაერთგვაროვანია. დაყოფის შემდეგ პირველის შემადგენლობაში აღმოჩნდა პოლისაქარიდების ხუთი ფრაქცია და ოთხი – მათი თანამხლები გლიკო პროტეიდების. დადგენილია, რომ ქსილანების წყალში ხსნადი ფრაქციის მოცილება ფქვილიდან იწვევს მისგან გამომცხვარი პურის მოცულობის შემცირებას. ფქვილში 2% წყალში უხსნადი ქსილანების დამატების შემდეგ (რომელიც გამოყოფილია ხორბლის ენდოსპერმიდან), მისი მოცულობა გაიზარდა

30-45:-ით, გაუმჯობესდა ფორიანების ხასიათი, გულის სტრუქტურა, გაიზარდა ელასტიურობა.

ქსილანებთან ერთად კვების პროდუქტებში უმატებენ მანანებს, მაგალითად გლუკომანანებს. ცნობილია გლუკომანანების შემცველი დიეტური პროდუქტის მომზადების მეთოდი, რომელიც რეკომენდირებულია მსუქანი ადამიანების კვებისათვის. მისი მომზადებისას ურევენ 20-50 ნაწილ ამ პოლისაქარიდს, 5-10 ნაწილ საქონლის ძვლის ფხვნილს, 20-50 ნაწილ ლაქტოზას და გემოს მიმცემ ნივთიერებებს (სორბიტი, ვაშლმჟავა და სხვა).

მეორე ნაშრომში რეკომენდირებულია ნამცხვრის მომზადების მეთოდი გლუკომანანის ფხვნილის (10-20 ნაწილი) გამოყენებით, რომელიც ემატება წინასწარ მოხალულ ფქვილში (80-90 ნაწილი) და ერევა წყალთან. ვინაიდან გლუკომანანი სწრაფად ახდენს წყლის სორბირებას, შერევის პროცესი რეკომენდირებულია წარიმართოს მაქსიმალური სიჩქარით მომზადებულ ცომს ათავსებენ ფორმაში და აცხობენ 80°C 30-40 წუთის განმავლობაში.

საკვების გამდიდრება წყალში ხსნადი პოლისაქარიდებით. პექ-ტინოვანი ნივთიერებებისა და საკვების ბოჭკოების სხვა კომპონენტების გარდა, კვების მრეწველობაში გამოიყენება სხვა ბუნებრივი წყალში ხსნადი პოლისაქარიდები, რომლებიც წარმოქმნიან ბლანტ, ლორწოვან ხსნარებს ან სუსპენზიებს. მათ მიეკუთვნება: აგარი და აგაროიდი, ალგინის მჟავა, კარაგინანი. ფურცელარანი, რომლებიც გამოიყოფიან სხვადასხვა წყალმცენარეებიდან, აგრეთვე (გუმფისები) პოლისაქარიდები ტრაგაკანტი და სხვა მერქნის ექსუდატები. მათი დამატება იწვევს კვების პროდუქტების გასქელებას, სტაბილიზაციას. ლაბისწრმოქმნას და ხარისხის გაუმჯობესებას, მათ ფართოდ იყენებენ დანამატების სახით სხვადასხვა პურფუნთუშეული და სკონდიტრო ნაწარმის, ხორცისა და თევზის პროდუქტების წარმოებაში.

აგარი, აგაროიდი გამოიყენება სტაბილიზატორებად ნაყინებში, შარბათებში. მათ უმატებენ ყველში, იოგურტში. კარაგენანი კალუმის მარილის სახით ემატება შოკოლადის რძეში / კალციუმის, მარილის სახით – ნაყინში, რძის პუდინგებში, ტკბილ მარინადებში, შედღვებილ კრემებში და სხვა ნაწარმში. 0,1% ოდენობით მას უმატებენ ცომში მისი კონსისტენციის გასაუმჯობესებლად. ის წარმოქმნის დამცავ

ფენას ცხიმოვანი ხორცისა და თევზის პროდუქტებზე, რითაც იცავს მათ ჟანგვითი პროცესებისაგან. კარაგინანის დამატება ამცირებს საკვების კალორიულობას, ხელს უწყობს საკვები ბოჭოკების კომპონენტების შენახვისადმი მდგრადობის გაუმჯობესებას.

ალგინმჟავას კალციუმის მარილის ან პროპოლენგლიკოლის ეთერის დამატება აუმჯობესებს ჟელირებული პროდუქტების, მათ შორის პურ-ფუნთუშეულის, რძის პროდუქტების, ხარისხს, სტაბილიზაციას ახდენს ხილის სასმელებისა, აუმჯობესებს საწებლების კონსისტენციას და გემოს. ალგინმჟავას დაბალი კალორიულობა განაპირობებს, რომ ის რეკომენდირებულია როგორც გასუქების სამკურნალო საშუალება.

ფურცელარანი, რომელსაც ცხელი წყლით გამოყოფენ ბალტიის ზღვაში გავრცელებული ზღვის წყალმცენარიდან, წარმოქმნის მდგრად ლაბებს, ემატება რძის პროდუქტებში, საკონდიტრო ნაწარმში, წვენებში.

საკვების გამდიდრება ცელულოზით. საკვები ბოჭოკების კომპონენტი – ცელულოზა – კვების მ რეწველობაში გამოიყენება მიკროკრისტალების ფორმით ან სხვადასხვა ეთერების სახით.

მთელი რიგი მკვლევარების მიერ შემუშავებულია მათი წარმოების ტექნოლოგია, მოცემულია მისი თვისებების დახასიათება და რეკომენდაციები ცელულოზის დამატების შესახებ სხვადასხვა კვების პროდუქტებში.

მიკროკრისტალურ ცელულოზას ღებულობენ ცელულოზის გაცხელებით. მეორე ტექნოლოგიით – ცელულოზას წვრილად აქუცმაცებენ. გარდა მერქნისა, საწყის ნედლეულად შეიძლება გამოყენებული იქნას მზესუმზირას და სხვა ერთწლიანების ღეროები. პოლონეთში შემუშავებულია მიკროკრისტალური ცელულოზას მიღების მეოთხედი, რომელიც დაფუძნებულია ცელულოზის ქსანტოგენატის წარმოების ტუტე, ნარჩენის მჟავით ნეიტრალიზაციაზე და მის შემდგომ დალექვაზე. ბულგარეთში შემუშავებულია მიკროკრისტალური ცელულოზის წარმოების მეოთხედი, რომელიც დაფუძნებულია ვისკების წამროების ნარჩენში შემავალი ცელულოზის ნაწილობრივ მჟავურ ჰიდროლიზზე; რეკომენდირებულია გაცხელებისას

წყალბადის ზეჟანგის დამატება, მიკროკრისტალური ცელულოზა კარგი სორბინტი და შემავსებელია.

ის ემატება საკვებ პროდუქტებში კალორიულობის შესამცირებლად. გერმანიაში ის ემატება ორცხოველას და კრემიან ნამცხვარს 10-20% ოდენობით, ხორბლის პურეში მისი დამატება ამცირებს პურის კალორიულობას 25%-ით, სხვა მაჩვენებლების გაუარესების გარეშე. სოიოსაგან გამოყოფილი ცელულოზა კარგად თავსდება ფქვილის კომპონენტებთან და აფერხებს მის ფუძეზე გამომცხვარი ნაწარმის დაძველებას.

მიკროკრისტალური ცელულოზის შერევით წყალთან, მშრალი ნივთიერებების 30-38% შემცველობამდე, შეიძლება სხვადასხვა სიბლანტის მქონე ჟელესმაგვარი პრეპარატების მიღება. ისინი გამოიყენებიან სხვადასხვა პასტების, ჭიქურების, საწებლების დამზადებისას.

ცელულოზის წამრობულებიდან ფართო გამოყენება ჰპოვეს კარბოქსიმეთილცელულოზის ნატრიუმის მარილი, ცელულოზის მეთილეთერი და ცელულოზის ჰიდროპროპილის ეთერი, კარბოქსიმეთილცელულოზა გამოიყენება ნაყინის და რძის სასმელების სტაბილიზატორად. მას იყენებენ მოჭიქურებული ნაწარმის, კრემიანი ნამცხვრების და გულსართების წარმოებაში, რომელთა ხარისხის ერთ – ერთი მნიშვნელოვანი მახასიათებელია კონსისტენცია და სტრუქტურის სიმტკიცე. კარბოქსიმეთილცელულოზა აფერხებს სინერეზის, შაქრის კრისტალების წარმოქმნას. აუმჯობესებს კონსისტენციას, ხელს უწყობს ჟელეს წარმოქმნას და აუმჯობესებს აგრეთვე ზედაპირის სიპრიალეს.

1 – 2 % კარბოქსიმეთილცელულოზას დამატების შემდეგ იზრდება ცომის წყლის შეკავების უნარი და მოცულობა, ხოლო გამომცხვარი ნაწარმი უფრო ნელა ხმება (ძველდება). კარბოსიმეთილცელულოზა ფართოდ გამოიყენება სხვადასხვა საწებლების წარმოებისას. ხილის კონსერვირებას, გაყინვისა და შრობისას. მისი დამატება თევზისა და ხორცის კონსერვებში ამცირებს თხევადი ფაზის გამოყოფას მყარი ფაზისაგან. მცირე რაოდენობით კარბოსიმეთილცელულოზას დამატება ლუდში ხელს უწყობს მდგრადი ქაფის წარმოქმნას.

მეთილცელულოზა კარგად იხსნება წყალში. გაცხელების შედეგად ხსნარი ხდება უფრო მკვრივი და ჟელირდება მაღალ ტემპერატურაზე. მისი ეს თვისება საფუძვლად დაედო პოლისაქარიდის ფართოდ გამოყენებას კვების მრეწველობაში. ის გამოიყენება პურფუნთუშეული ნაწარმის, დიეტური, მშრალი, გაყინული ნაწარმის, რძის პროდუქტების შედგებილი საკონდიტრო ნაწარმის და სხვათა წარმოებაში. მეთილცელულოზას მოქმედებით იზრდება წყლის შეთანთქმა, უმჯობესდება ცომის დამუშავება, იზრდება ნაწარმის მოცულობა ცხობისას ან შეწვისას, უკეთ ხდება გემოს შენარჩუნება, იზრდება შენახვის ხანგრძლივობა. მეთილცელულოზასა და ჰიდროქსილპროპილცელულოზას ფუძეზე ამზადებენ მრავალფეროვან დიეტურ პროდუქტებს, რომლებიც გამოირჩევიან დაბალი კალორიულობით. გარდა ამისა, მეთილცელულოზა ასრულებს შემაკავშირებელი ნივთიერების როლს, რომელიც ახდენს ტენის სტაბილიზაციას საჭმლის მომწელებელ ტრაქტში პროდუქტის გავლისას, ეს იძლევა მისი გამოყენების საშუალებას შეკრულობის წინააღმდეგ და ისეთი საკვები კონცენტრატების მისაღებად, რომლებიც გამოიყენება ნაწლავების გაღიზიანების წინააღმდეგ. ეს პოლისაქარიდი სტაბილურია გაყინვის წერტილის მახლობელ ტემპერატურებზე და ხასიათდება სინერეზისის საწინააღმდეგო მოქმედებით უარყოფით ტემპერატურაზე. ამიტომ მას იყენებენ საკვების გაყინვისას. მეთილცელულოზის ფუძეზე ამზადებენ მრავალფეროვან დამცავ საფარებს ხორცისათვის, კვერცხისათვის შესაფუთ მასალას.

2.3. პროდუქტების კვებითი ღირებულება

კვება არის ადამიანის ორგანიზმის მნიშვნელოვანი ფიზიოლოგიური მოთხოვნილება, რომლის დანიშნულებაც მისი ისეთი ძირითადი ფუნქციების უზრუნველყოფა, როგორცაა ზრდა, განვითარება და უნარი აქტიური საქმიანობისადმი.

აქედან გამომდინარე საკვებისადმი წაყენებული ფიზიოლოგიური და ბიოლოგიური მოთხოვნებია: მისი შემადგენლობის ბალანსირება კვების შეუცვლელი ფაქტორების მხრივ, საკვები ნივთიერებების ქიმიური სტრუქტურების შესაბამისად.

სობა ფერმენტულთან, საკვების საგემოვნო და სხვა ორგანოლექტიკური მაჩვენებლების უზრუნველყოფა.

კვების პროდუქტების ხარისხის დასახასიათებლად გამოიყენება ცნებები: „ბიოლოგიური ღირებულება, ენერგეტიკული ღირებულება და კვებითი ღირებულება.

კვების პროდუქტების ბიოლოგიური ღირებულება გულისხმობს, მოზარდ ორგანიზმში აზოტის შეკავების დონეს ან მისი უტილიზაციის ეფექტურობას, რათა ორგანიზმში შენარჩუნებული იქნას აზოტური თანაფარდობა, რომელიც დამოკიდებულია ცილის ამინომჟავურ შემადგენლობაზე და სტრუქტურულ თავისებურებაზე.

მაშასადამე, ბიოლოგიური ღირებულება ასახავს ცილოვანი კომპონენტების ხარისხს, დაკავშირებულს, როგორც ცილის მონელებასთან, ასევე მისი ამინომჟავური შემადგენლობის ბალანსირების ხარისხთან ამასთანავე მნიშვნელობა აქვს არამარტო ამინომჟავების შემადგენლობას, არამედ მათ თანაფარდობაც. ამინომჟავები ადვილად უნდა ჰიდროლიზდებოდნენ კუჭის წვენის მოსანელებელი პროტეაზებით, ხოლო მათი ჰიდროლიზის პროდუქტები ადვილად უნდა ითვისებოდეს.

პროდუქტების ბიოლოგიური ღირებულების განსაზღვრის ერთ – ერთი მეთოდი მდგომარეობს გამოსაკვლევი პროდუქტის ამინომჟავური შემადგენლობის შედარებაში ე.წ. ამინომჟავების იდეალურ სკალებთან, რომელიც შეესაბამება მთლიანად სრულყოფილ (ამინომჟავური შემადგენლობის მხრივ) ჰიპოტეტურ ცილას. ამ შედარებაზე ჩამოყალიბებულია ამინომჟავური თვლის მეთოდი (ჯანმრთელობის დაცვის მსოფლიო ორგანიზაციის ამინომჟავურის კორის გამოსათვლელად შემოთავაზებულია სკალა).

ბიოლოგიური ღირებულების განსაზღვრა ამ მეთოდით წარმოებს შემდეგნაირად: ამინომჟავის რაოდენობას (მლგ) 1° გამოსაკვლევ ცილაში შეაფარდებენ იგივე ამინომჟავის რაოდენობას 1° იდეალურ ცილაში. ლიმიტირებულ ამინომჟავად ითვლება ის, რომლის სკორს აქვს ყველაზე ნაკლები მნიშვნელობა.

იდეალურ ცილას უახლოვდება ქათმის კვერცხის ცილა, მისი ამინომჟავური სკორი უახლოვდება 100%. ძროხის რძის ამინომჟავური სკორი -95%-ია, სლიოსი კი -74%.

ადამიანისათვის აუცილებელი საკვები ნივთიერებების რაოდენობა, რომელსაც უნდა შეიცავდეს მისი დღეღამური რაციონი, განისაზღვრება ბალანსირებული კვების ფორმულით (ცხრილი 2.3.).

ადამიანის კვება უნდა იყოს რაციონალური. რაციონალური კვების მნიშვნელოვანი პრინციპია საკვები რაციონის კალორიულობის შესაბამისობა დღე-ღამურ ენერგობარჯვებთან. ამ შესაბამისობის ცვლილება იწვევს ორგანიზმში სხვადასხვა დარღვევების განვითარებას. ასევე, კვების რაციონის კალორიულობის შემცირება იწვევს სხეულის მასის შემცირებას. შრომისუნარიანობის დაქვეითებას, ინფექციური დაავადებისადმი ამალღებულ მგრძობიარობას. რაციონის კალორიულობის მომატება კი იწვევს სხეულის მასის გაზრდას და აქედან გამომდინარე სხვადასხვა დაავადებებს. განსაკუთრებით სახიფათოა ზედმეტი კალორიულობა ჰიპოდინამიის დროს, რის შედეგადაც ადამიანი იღებს უფრო მეტ საკვებ ნივთიერებებს, ვიდრე ეს საჭიროა მისი ენერგო და ნახარჯებისათვის.

ზემოთ აღნიშნულიდან გამომდინარე ჩანს, რომ საკვები ნივთიერების რაოდენობა ადამიანის დღე-ღამურ რაციონში უნდა შეესაბამებოდეს ფიზიოლოგიურ მოთხოვნილებებს, ხოლო რაციონის კალორიულობა ორგანიზმის ენერგო დანახარჯებს

რაციონალური კვების ხარისხობრივ მხარეს ახასიათებს საკვები ნივთიერებების (ცილების, ცხიმების, ნახშირწყლების) ხარისხი და მათი ერთმანეთთან თანაფარდობა ანუ ბალანსირება.

ცხრილი 2.3.

ბალანსირებული კვების ფორმულა

საკვები ნაერთები	დღიური რაოდენობა	საკვები ნივთიერებები	დღიური რაოდენობა

წყალი	1750-2000	ორგანული მჟავები	2
ცილები	80 -100	უჯრედანა, პექტინი	25
ცხოველური	50	ცხიმები	80-100
შეუცვლელი ამინომჟავები	50	მცენარეული	20-25
ტრიფტოფანი	1	ქოლესტერინი	0,3 -0,6
ლეიცინი	4 -6	მინერალური ნივთიერებები, მგ	
იზოლეიცინი	3 -4	Ca	
ვალინი	3 – 4	P	800-1000
თრონინი	2 – 3	Na	1000-1500
ლიზინი	3 -5	K	4000-6000
მეთიონინი	2 -4	Mg	2500-5000
ფენილალანინი	2 – 4	ქლორიდები	300-500
შეცვლადი ამინომჟავები:		Fe, მკგ	5000-7000
ჰისტიდინი	1,5 -2	Cu	15
ლიგნინი	5-6	Zn	2
ცისტინი	2 – 3	I	10-15
თიროზინი	3-4	ვიტამინები	0,1-0,12
ალანინი	3	B ₁	
სერინი	3	B ₂	1,5-2
გლუტამინის მჟავა	6	B ₃	2,0-2,5
ასპარგინის მჟავა	6	B ₆	5-10
პროლინი	5	B ₉	2-3
გლიცინი	3	C	0,2-0,4
ნახშირწყლები	400 -500	PP	50-70
სახამებელი	400-450	ენერგეტიკული ღირებულება, კკალ	15-25
შაქარი	50-100		2850

ჯანმრთელი ადამიანისათვის ფიზიოლოგიური ნორმების შესაბამისად შეფარდება ცილების, ცხიმების და ნახშირწყლების უნდა იყოს 1:1,1:4 თანაფარდობა. შეიძლება შეიცვალოს ასაკის, ფიზიოლოგიური მდგომარეობის და ორგანიზმის სხვა ფაქტორების მიხედვით.

ცილის საერთო რაოდენობა უნდა იყოს დღე-ღამური მოთხოვნილების 12%, ცხოველური წარმოშობის ცილები უნდა შეადგენდეს ცილების საერთო რაოდენობის 50-60:%

საშუალო კლიმატურ ზონებში ადამიანის რაციონის ღდე-ღამური ენერგეტიკული ღირებულების 33%-ს შეადგენს ცხიმები . მათი რაოდენობა ცივ კლიმატში 5-7%-ით მეტია, ვიდრე ცხელ კლიმატში.

მცენარეული ცხიმები, როგორც ესენციური ცხიმოვანი მჟავების წყარო უნდა შეადგენდეს ცხიმების საერთო რაოდენობის 25-30% -ს რეკომენდირებულია ცხიმოვანი მჟავების შემდეგი შეფარდება:უჯერი ცხიმოვანი მჟავები - 10%, ნაჯერი ცხიმოვანი მჟავები -30%,ოლეინის მჟავა - 60%

ცხოველური წარმოშობის ცხიმები უნდა შეადგენდეს საერთო რაოდენობის 50%-ს, მარგარინი და კულინარული ცხიმები - 20%

ნახშირწყლების თანაფარდობა შემდეგნაირია:სახამებელი-75%,უბრალო შაქრები - 20%, უჯრედანა და პექტინოვანი ნივთიერებები -5%.

მინერალური ნივთიერებებიდან კალციუმის, ფოსფორის, შემდეგი თანაფარდობა შემდეგნაირია - 1:1,5:0,7

კულინარული პროდუქციის ხარისხი გულისხმობს სამომხმარებლო თვისებების ერთობლიობას, რომელიც განაპირობებს მის უნარს დააკმაყოფილოს ადამიანის მოთხოვნილება რაციონალურ კვებაში.

კულინარული პროდუქციის ხარისხის ყველაზე მნიშვნელოვანი მაჩვენებელია უვნებლობა, მაღალი კვებითი,გემოვნური და სასაქონლე თვისებები.

უვნებლობას უზრუნველყოფენ იმ სანიტარულ – ჰიგიენური მოთხოვნილებების მკაცრი დაცვით, რომლებიც წაყენებულია კულინარული პროდუქციის წარმოებისადმი ტექნოლოგიური პროცესის ყველა ეტაპზე, მ.შ. პროდუქტების დამუშავების ხერხებისა და რეჟიმისადმი.

კულინარული პროდუქციის მაღალი კვებითი ღირებულება ოპტიმალურ ვარიანტში განაპირობებს მისი შემადგენლობის შესაბამისობას ბალანსირებული კვების ფორმულის თეორიას, ამავე დროს, ბევრ ნაწარმში ასამაღლებელია კვებითი ღირებულება მათში C ვიტამინისა და ზოგიერთი B ჯგუფის ვიტამინების შემცველობის გაზრდით, ცილების ამინომჟავური შემადგენლობის, აგრეთვე უჯერი ცხიმოვანი მჟავების უკეთესი შეთანწყობით.

კვების მაღალი გემოვნური ღირებულება – ეს მისი მაჩვენებელია, რომელსაც აღვიქვამთ ორგანოლეპტიკურად და რომელთანაც დაკავშირებულია ჩვენი წარმოდგენა გემრიელ, კარგად დამზადებულ საჭმელზე.

მომხმარებლის ინდივიდუალური გემოვნების დასაკმაყოფილებლად საზოგადოებრივი კვების საწარმოები უნდა ამზადებდნენ მრავალფეროვან პროდუქციას.

კულინარული პროდუქციის მაღალი სასაქონლო ღირებულება განაპირობებს მისადმი სურვილსა და მოთხოვნილებას. ნაწარმი უნდა იყოს მიმზიდველი, ლამაზად დაწყობილი, დაჭრილი და გაფორმებული.

მნიშვნელოვანია, რომ პროდუქციის ხარისხის ამ მაჩვენებლებს უნდა ჰქონდეს რაოდენობრივი გამოსახულება და განსაზღვრული საშუალო დონე, რომელიც არ უნდა იცვლებოდეს პროდუქციის რეალიზაციის მთელი დროის განმავლობაში. დადგენილი დრო არა მარტო განსაზღვრავს პროდუქციის ხარისხს, არამედ საწყისი წერტილია მისი წარმოების ტექნოლოგიის სრულყოფისათვის.

ამას გარდა, კვებით, გემოვნურ და სასაქონლო ღირებულებს თანაბარი მნიშვნელობა უნდა ჰქონდეთ პროდუქციის ხარისხის საერთო შეფასებაში, ე.ი. არ შეიძლება საჭმელი იყოს მარგებელი და არ იყოს გემრიელი ან პირიქით. კონკრეტული პროდუქციის ხარისხის ტექნოლოგიის სრულყოფის დროს შესაძლებელია მისი ერთი ან რამდენიმე მაჩვენებლის გაუმჯობესება, მაგრამ სხვა დანარჩენი მაჩვენებლები უნდა შეესაბამებოდეს დადგენილ დონეს.

კულინარული პროდუქციის ხარისხის შეფასების ან მისი ტექნოლოგიის სრულყოფის აუცილებელი პირობაა ტექნოლოგიის წარმოება. ე.ი. რეკომენდირებული დამუშავების ხერხების და რეჟიმების ფორმულირება უნდა იყოს ისეთი, რომ სხვადასხვა სპეციალისტებს შეეძლოთ აღნიშნული ტექნოლოგიით ნებისმიერი რაოდენობის სრულფასოვანი პროდუქციის დამზადება.

კერძების ტექნოლოგიის სრულყოფის დროს შესაძლებელია მათი რეცეპტურების შეცვლა.

თუ კერძის რეცეპტურაში შეტანილია მნიშვნელოვანი ხარისხოვანი ცვლილებები. ეს უკვე მეტყველებს ტექნოლოგიის სრულყოფილებაზე კი არა. არამედ

ახალი კერძის შექმნაზე თავისი წარმოების ტექნოლოგიითა და ხარისხის მაჩვენებლით.

კვების მრეწველობისა და საზოგადოებრივი კვების პროდუქციის ხარისხი რეგლამენტირებულია სახელმწიფო სტანდარტების სისტემით, რომლებიც კანონმდებლური წესით ადგენს ერთიან ტექნიკურ პირობებს ნედლეულზე, მასალებზე, ნახევარფაბრიკატებზე და მზა ნაწარმებზე.

კვების პროდუქტების ხარისხს საზღვრავენ ლაბორატორიული და ორგანოლექტიკური მეთოდებით.

ლაბორატორიებში იყენებენ ფიზიკურ, ქიმიურ, მიკრობიოლოგიურ და ფიზიოლოგიურ მეთოდებს.

ფიზიკური მეთოდებით ადგენენ პროდუქტების ხარისხს მოცულობით, წონის და სიმკვრივის, ლღობის, გაცივების და დუდილის ტემპერატურის, წყლის შემცველობის, ჰიგროსკოპიულობის. სიბლანტის და ოპტიკური მაჩვენებლების მიხედვით.

ქიმიური მეთოდებით საზღვრავენ კვების პროდუქტების შემადგენლობას: ცილების, ცხიმების, ნახშირწყლების, ვიტამინების, მინერალური ნივთიერებების და აგრეთვე, მავნე ნივთიერებების (გოგირდოვანი ანჰიდრიდის, ამიაკის, დარიშხანის, ტყვიის და თუთიას გოგირდოვანი მარილები და სხვა.)

მიკრობიოლოგიური მეთოდებით ადგენენ მიკრობების საერთო რაოდენობას პროდუქტებში. აგრეთვე მოწყობილობაზე და მომსახურე პერსონალის ხელებსა და სპეცტანსაცმელზე; გამომავლინებენ ცალკეული სახის დაავადებების გამომწვევ და ლპობის ბაქტერიებს. აგრეთვე საკვები მოწამვლების გამომწვევებს.

ფიზიოლოგიური მეთოდებით საზღვრავენ ცალკეული პროდუქტებისა და რაციონებში შემავალი პროდუქტების მონელებასა და შეთვისებას; შეისწავლიან დამუშავების ხერხების და რეჟიმების გავლენას პროდუქტების კვებით ღირებულებაზე.

პროდუქტების ხარისხის ორგანოლექტიკური შეფასება სუფთა ფიზიოლოგიური პროცესია, რომელშიც საზომი ხელსაწყო ჩვენი გრძნობის ორგანოებია.

კვების პროდუქტების ხარისხის შემოწმების დროს ყველაზე დიდი მნიშვნელობა ენიჭება გემოვნურ, ყნოსვის და მხედველობის ან ვიზუალურ ანალიზატორებს. მნიშვნელოვნად ნაკლები ადგილი უჭირავს შეხებით საგრძნობ ანალიზატორებს და ძალიან იშვიათად გამოიყენება სმენის ანალიზატორი.

საზოგადოებრივი კვების პროდუქციის ორგანოლეპტიკური შეფასების ძირითადი მაჩვენებლებია: გარეგნული სახე, სუნი. გემო და კონსისტენცია.

საჭმლის გემოს განსაზღვრა რეკომენდირებულია ტემპერატურაზე, რომელიც შეესაბამება მისი მოხმარების ტემპერატურას.

რიგი პროდუქტისათვის განსაკუთრებით, რომელთაც გემოვნური მნიშვნელობა ენიჭება, ორგანოლეპტიკური შეფასება ძირითადია.

იმისათვის რომ ორგანოლეპტიკური მეთოდებით მიღებული ხარისხის მაჩვენებლები იყოს ობიექტური ბოლო წლებში იყენებენ ე.წ. ბალურ შეფასებას, რომლითაც პროდუქტების თვისებები გამოისახება განსაზღვრული რიცხობრივი მნიშვნელობებით.

არსებობს 5 -10 - , 12-, 25 - , 50 - , 100 - და 125 – ბალიანი შეფასების სისტემა. ორგანოლეპტიკური მაჩვენებლების რიცხობრივი გაზომვის ხერხს ბალური შეფასების სტანდარტული სკალის საშუალებით ორგანომეტრია ეწოდება.

ზემოთ აღნიშნულიდან გამომდინარე დასახული იქნა შემდეგი ამოცანები:

ვაშლის -თუთისა და ლეღვის ქიმიური შემადგენლობის და ტექნოლოგიური თვისებების გამოკვლევა.

ვაშლის -თუთისა და ლეღვის პექტინოვანი ნივთიერებების შესწავლა

ვაშლის -თუთისა და ლეღვის გააქტივებული ნახშირისა და ქატოს გამოყენებით სამკურნალო პროფილაქტიკური დანიშნულების კვების პროდუქტების მეცნიერულად დასაბუთებული ტექნოლოგიების და რეცეპტურების დამუშავება.

2.4. დასკვნა ლიტერატურულ მიმოხილვაზე

ლიტერატურული მონაცემების ანალიზი ფუნქციონალური დანიშნულების პროდუქტების წარმოების დარგში საშუალებას გვაძლევს დავასკვნათ, რომ ამ

პრობლემის ძირითად მიმართულებას წარმოადგენს საქართველოში გავრცელებული ხილ-კენკროვანი და არატრადიციული მცენარეული ნედლეულის რაციონალური გამოყენება ფუნქციონალური და სამკურნალო-პროფილაქტიკური დანიშნულების კვების პროდუქტების ტექნოლოგიის შემუშავებაში.

როგორც ლიტერატურული მიმოხილვიდან ჩანს, საქართველოს ხილ-კენკროვანი ნედლეული მდიდარია ვიტამინებით, საკვები ბოჭკოებით, პექტინოვანი ნივთიერებებით, მინერალური ნივთიერებებით, ფენოლური ნაერთებით (ანტიოქსიდანტები), რომლებიც დადებით გავლენას ახდენენ ადამიანის იმუნურ სისტემაზე.

დახასიათებულია მეფუტკრეობის პროდუქტები: თაფლი, პროპოლისი, ცვილი, ფუტკრის რძე, რომლებიც მეტად ძვირფასი სამკურნალო თვისებებით გამოირჩევიან, რაც განპირობებულია მათში ბიოლოგიურად აქტიური ნივთიერებების მაღალი შემცველობით, რაც მნიშვნელოვანია ორგანიზმის გამაჯანსაღებელი პროცესებისათვის. ბიოლოგიურად აქტიური ნივთიერებები წარმოადგენილია ვიტამინებით, ამინომჟავებით, ჰორმონებით, ანტიბიოტიკებით, რომლებიც ასრულებენ ბუნებრივი წარმოშობის წამლების როლს, კარგად შეითვისებიან , და ხანგრძლივი მოხმარებისას ადამიანის ორგანიზმში გროვდებიან გამაჯანსაღებელი პროცესებისათვის აუცილებელი რაოდენობით. ყველა სახის მეფუტკრეობის პროდუქტში სამკურნალო და პროფილაქტიკური ეფექტის მატარებელია როგორც მისი ცალკეული კომპონენტები, ასევე იგივე კომპონენტები , როგორც კომპლექსი.

მეტად მწირია ლიტერატურული მონაცემები არატრადიციულ მარცვლოვან კულტურა ამარანტზე, რომელიც ფართოდაა გავრცელებული მსოფლიოს ტროპიკებსა და სუბტროპიკებში, და ასევე მოიპოვება საქართველოშიც. აღნიშნული ნედლეულის ქიმიური შემადგენლობა მიაჩნებს მასზედ, რომ ეს ნედლეული წარმატებით შეიძლება იქნას გამოყენებული ფუნქციონალური დანიშნულების ფქვილოვანი ნაწარმის წარმოებაში.

ლიტერატურული წყაროების ანალიზის საფუძველზე დახასიათებულია საკვები ბოჭკოების როლი ადამიანის კვებაში, მისით გამდიდრებული კვების

პროდუქტების როლი სამკურნალო-პროფილაქტიკურ და გამაჯანსაღებელ კვებაში.

განხილულია პროდუქტების კვებითი ღირებულება, რაციონალური კვების პრინციპები, ბალანსირებული კვების ფორმულის დაკმაყოფილების დონე

ლიტერატურული წყაროების ანალიზის საფუძველზე ჩვენს მიერ დასახული იქნა შემდეგი ამოცანები:

- ბიოლოგიურად აქტიური ნივთიერებების მაღალი შემცველობის მქონე მცენარეული ნედლეულის შერჩევა, დახასიათება და მათი ფუნქციონალური დანიშნულების პროდუქტების წარმოებაში გამოყენების მეცნიერული დასაბუთება;
- სხვადასხვა სუბტროპიკული ნაყოფებისა და არატრადიციული მცენარეული ნედლეულის ბიოქიმიური და ტექნოლოგიური გამოკვლევა;
- ექსტრაქციის პროცესის ოპტიმალური პარამეტრების დასაბუთება, რომლებიც უზრუნველყოფენ მასქიმალურ კვებით ღირებულებას;
- მაღალი კვებითი და ბიოლოგიური ღირსების ფუნქციონალური დანიშნულების პროდუქტების ახალი ასორტიმენტებისა და მათი წარმოების ტექნოლოგიების შემუშავება.

თ ა ვ ი 3 .

ექსპერიმენტული ნაწილი

3.1. კვლევის ობიექტები და მეთოდები

3.1.1. კვლევის ობიექტები

კვლევის ობიექტებს წარმოადგენდა საქართველოში გავრცელებული სხვადასხვა სუბტროპიკულ კულტურათა ნაყოფების : ლეღვის, თუთის, ბროწეულის, კვიის 2003-2005 წლების მოსავლის ნიმუშები; არატრადიციული

ნედლეული - მარცვლოვანი კულტურა ჯიჯლაყა (Amaranthus) და ფუტკრის ფქილი.

-ლეღვის სხვადასხვა ჯიშები;

-თუთის სხვადასხვა ჯიშები;

-ბროწეულის სხვადასხვა ჯიშები;

-ფიტოსიროფები;

-სასმელები;

-საწებელი;

-ტკბილი კერძები;

-პური.

კვლევის პროცესში გამოყენებული იქნა: შაქარი, მარილი, კვერცხი, რძე, ნაღები, ჟელატინი, საფუარი, ხორბლის I ხარისხის ფქვილი, ქატო.

3.1.2. კვლევის მეთოდები

ნიმუშის აღებას და მათ მომზადებას ცდებისათვის ვაწარმოებდით ГОСТ 8756.0-70 და ГОСТ 5904-82 შესაბამისად, მშრალი ნივთიერებების, შაქრების საერთო რაოდენობისა და ნაცრიანობის განსაზღვრას ვაწარმოებდით საერთოდ მიღებული მეთოდიკებით (88).

აქტიური მჟავიანობა განვსაზღვრეთ პოტენციომეტრული მეთოდით უნივერსალურ იონომეტრზე ЭВ-74 (А.К. Наместникова, 1974) (87).

ტიტრული მჟავიანობა განვსაზღვრეთ საკვლევი ნიმუშის 0,1N NaOH-ის ხსნარით გატიტრით ფენოლფტალეინის თანაობისას (66).

მონოსაქარიდული შემცველობა განვსაზღვრეთ ქრომატოგრაფიული მეთოდით (88).

პექტინოვანი ნივთიერებების საერთო რაოდენობა განვსაზღვრეთ Ca-პექტატური მეთოდით (28).

მეთოდი დაფუძნებულია მათ ექსტრაგირებაზე, ტუტით გასაპვნაზე (ანუ პექტინოვანი ნივთიერებების გადასვლა პექტომჟავაში).

25გ. წონის ნიმუში გავსრისეთ ფაიფურის როდინში ერთგვაროვანი მასის მიღებამდე. შემდეგ სამჯერ გამოვრეცხეთ ეთილის სპირტით: პირველად- 96%-იანით, მეორედ კი- 80%-იანით, შემდეგ ჩავრეცხეთ აცეტონით და გავაშრეთ ჰაერზე. ნარჩენი გადავიტანეთ წყლით კონუსურ კოლბაში, დავასხით 40°C-მდე გამთბარი 100 მლ წყალი და გავაჩრეთ ამ ტემპერატურაზე 30 წთ. ამის შემდეგ დავახურეთ რეზინის საცობი და შევანჯღრიეთ 15-20 წთ-ის განმავლობაში.

შემდეგ ხსნარი გავფილტრეთ ფილტრის ქაღალდზე 250 მლ-იან კოლბაში. ფილტრზე ნარჩენი ორჯერ ჩავრეცხეთ წყლით (75 და 60 მლ) და შეერთებული ექსტრაქტები გადავიტანეთ 250 მლ მოცულობის კოლბაში და შევავსეთ ნიშანხაზამდე. თუ, ხსნარი მღვრია, კიდევ ერთხელ გავფილტრავთ. ამრიგად ვღებულობთ წყალში ხსნადი პექტინის პირველ ჩამონაწვლილს.

შემდეგ ფილტრზე ნარჩენს ფილტრატთან ერთად 0,3N 50 მლ HCl ხსნარით ვახდენდით ჰიდროლიზებას კონუსურ კოლბაში, ვახურავთ კოლბას რეზინის საცობს და ვდგამთ 30 წთ-ის განმავლობაში მდულარეწყლიან აბაზანაში.

ამის შედეგ ხსნარი გავფილტრეთ ქაღალდის ფილტრზე 500 მლ-იან მზომ კოლბაში. ნარჩენი ჩავრეცხეთ რამდენჯერმე წყლით იგივე კოლბაში. შემდეგ ფილტრატი ნარჩენთან ერთად გადაგვაქვს მინის წკირით საექსტრაქციო კოლბაში და ვასხამთ 50-70 მლ 1%-იანი ლიმონმჟავა ამონიუმის ხსნარი და ვათავსებთ ისევ მდულარეწყლიან აბაზანაზე 30 წთ-ის განმავლობაში. ვფილტრავთ იგივე მზომ კოლბაში, ჩავრეცხავთ ცხელი წყლით, ვაცივებთ და მიგვყავს ნიშნულამდე. მიღებული გამონაწერი №2 შეიცავს წყალში უხსნად პექტინს და პექტომჟავას.

ანალიზის შემდეგი მიმდინარეობა ორივე გამონაწვლილისათვის ერთნაირია.

პექტინოვანი ნივთიერების გასაჰნება. პექტინოვანი ნივთიერების №1 გამონაწვლილს (50 ან 100 მლ განზავებისაგან დამოკიდებულებით) 0,4% ნატრიუმის ოქსიდის ჰიდრატი დავუმატეთ და დავტოვეთ ოთახის ტემპერატურაზე ერთი ღამე. დილით ხსნარი შევამჟავეთ იგივე მოცულობის (50 ან 100 მლ) 11,1%-იანი კალციუმის ქლორიდის ხსნარით. მიღებული კალციუმის პექტატის ნალექი გავფილტრეთ წინასწარ გამომშრალ მუდმივ წონამდე მიყვანილ ფილტრზე. ნარჩენი ფილტრზე ჩავრეცხეთ ჯერ 0,5% კალციუმის ქლორიდით,

შემდეგ კი მრავალჯერადად- დისტილირებული წყლით. ბოლოს კი ჩავრეცხე ცხელი წყლით მარილების მოსაშორებლად. ფილტრავი ნალექით გადავიტანე საშრობ კარადაში და გავაშრე მუდმივ მასამდე 100-105°C ტემპერატურაზე. ნალექის მასასა (მიღებული სხვაობა ჭიქის მასის ფილტრის და ნალექის შრობის შემდეგ) და მასას უპექტინოდ ამრავლებენ 0,9235-ზე.

პექტინოვანი ნივთიერების შემცველობა გამოვიანგარიშე ფორმულით:

$$X = \frac{a \cdot V_1 \cdot 0,9235}{H \cdot V_2} \cdot 100$$

X - პექტომჟავას შემცველობა ნედლ მასაზე გადაანგარიშებით , %;

a - კალციუმის პექტატის მასა ფილტრზე , გ;

H - წონაკი, გ;გამონაწვლილის მთელი მოცულობა, მლ;

V_1 - გამონაწვლილის მთელი მოცულობა, მლ;

V_2 - განსაზღვრისათვის აღებული გამონაწვლილის მოცულობა, მლ;

0,9235 -კალციუმის პექტატის გადამყვანი კოეფიციენტი პექტომჟავაზე.

პექტინოვანი ნივთიერებების მთლიანი შემცველობა არის წყალში ხსნადი და უხსნადი რექტინების ჯამი. პექტინოვანი ნივთიერებების თავისუფალი კარბოქსილის, მეთოქსილირებული კარბოქსილისა და აცეტილური ჯგუფების შემცველობა, აგრეთვე ეთერიფიკაციის ხარისხი განვსაზღვრეთ კონდუქტომეტრული მეთოდით (Г. В. Аймухамедова, Н.П. Шелухина и др., 1989) (85). გალაქტურონმჟავას, არაბინოზასა და გალაქტოზას შემცველობა ხსნად პექტინსა და პროტოპექტინში განვსაზღვრეთ კალორიმეტრული მეთოდით ФЭК-56М-ზე (М.И. Ермаков, 1987) (88).

პექტინოვანი ნივთიერებების საშუალო მოლეკულური მასა განვსაზღვრეთ ვისკოზიმეტრული მეთოდით (В.В. Арасимович, 1970) (28).

მიკრო და მაკროელემენტების შემცველობის განსაზღვრა ვაწარმოეთ ატომურ-აღსორბციული სპექტროსკოპიის მეთოდით (В. Прејс, 1976) [26].

მთრიმლავი და მღებავი ნივთიერებების შემცველობა განვსაზღვრეთ ნეიბაურ-ლევენტალის მეთოდით (Е.П. Широков, 1977).

ფენოლური ნაერთების რაოდენობრივი ანალიზი ჩავატარეთ სვანისა და ხილისის მეთოდით ვიგოროვის მოდიფიკაციით (Л. И. Вигоров, 1976) [46,47].

ფენოლური ნაერთების შემცველობის განსაზღვრისათვის ვამზადებდით ნაყოფების პიურეს სპირტულ ექსტრაქტს. ფლავანოიდების რაოდენობის განსაზღვრისათვის სპირტული ექსტრაქტის წონაკს ვუმატებდით 2%-იან ამონიუმის ქლორიდისა და 5%-იან ნატრიუმის აცეტატის ხსნარებს. კონტროლს ამონიუმის ქლორიდის ნაცვლად ვუმატებდით წყალს. რეაქციის დაწყებიდან 2,5სთ-ის შემდეგ ვსაზღვრავდით ოპტიკურ სიმკვრივეს ფოტოელექტროკოლორიმეტრზე ФЭК-56М, ცისფერი სინათლის ფილტრის ზომით 440ნმ და კიუვეტში სამუშაო სიღრმით 10მმ. ფლავონოლის რაოდენობრივ შემცველობას ვსაზღვრავდით საკალიბრო მრუდზე რუთინის მიხედვით. ანტოციანების განსაზღვრისათვის ნაყოფის სპირტულ ექსტრაქტს ვუმატებდით მარილმჟავასა და ეთანოლს სხვადასხვა თანაფარდობით. ხსნარის ოპტიკურ სიმკვრივეს ვსაზღვრავდით ფოტოელექტროკოლორიმეტრზე ФЭК-56М, ცისფერი სინათლის ფილტრის ზომით 529 ნმ, ანტოციანების შემცველობის რაოდენობას ვსაზღვრავდით საკალიბრო მრუდის გამოყენებით, რომელიც აგებულია ანტოციანიდინის მიხედვით.

კატექინების და ლეიკოანტოციანების განსაზღვრას ვახდენდით იმავე ნიმუშზე. განსაზღვრა ემყარებოდა მათ უნარს რეაგირება მოახდინონ ვანილინის რეაქტივზე. ოპტიკურ სიმკვრივეს ვსაზღვრავდით ფოტოელექტროკოლორიმეტრზე ФЭК-56М, მწვანე სინათლის ფილტრით, კიუვეტში მუშა სიღრმით 5მმ, რაოდენობრივი განსაზღვრა მოვახდინეთ საკალიბრო მრუდის მიხედვით, რომელიც აგებულია D- კატექინის მიხედვით [46].

ვიტამინ C და ვიტამინ PP-ს რაოდენობრივი შემცველობა განვსაზღვრეთ კოლორიმეტრული მეთოდით (К. П. Петров, 1987) [88].

B₁ და B₂ ვიტამინის რაოდენობრივი განსაზღვრა ვაწარმოეთ ფლუორო-მეტრული მეთოდით .

E ვიტამინის რაოდენობა განვსაზღვრეთ აირქრომატოგრაფიის მეთოდით (М.И. Ермаков, 1987) [88].

ამარანტის ფქვილს ვაფასებდით შემდეგი მაჩვენებლებით: ტენიანობა, მჟავიანობა, წებოგვარას რაოდენობა და ხარისხი, ავტოლიტური აქტივობა, აირწარმოქმნის უნარი. ამ მაჩვენებლებს ვსაზღვრავდით ГОСТ 9404-60 მეთოდით. ფქვილის ტენიანობას გამოვსახავდით პროცენტებში, მჟავიანობას ნეიმანის გრადუსებში, ავტოლიტურ აქტივობას პროცენტებში ფქვილის მასასთან შედარებით.

წებოგვარას ხარისხს ვსაზღვრავდით სახაზავზე გაჭიმვით(ГОСТ 9404-60), აგრეთვე ИДК-1 ხელსაწყოზე საერთოდ მიღებული მეთოდიკით.

ფქვილის აირწარმოქმნის უნარს ვსაზღვრავდით ვოლუმომეტრული მეთოდით იაგო-ოსტროვსკის ხელსაწყოზე. ფქვილის აირწარმოქმნის უნარის მაჩვენებლად ვიღებდით 100გ ფქვილის, 60მლ წყლისა და 10გ დაწნეხილი საფუარისაგან მოზელებილი ცომის 5სთ-იანი დუღილის შედეგად გამოყოფილი ნახშირორჟანგის რაოდენობას.

ჩამოთვლილი მაჩვენებლების მიხედვით ფქვილის ანალიზს ვაწარმოებდით რიგ სახელმძღვანელოებში (Чижова, Шкваркина и др., 1975; Пучкова, 1971; Виноградова и др., 1968) მოყვანილი მეთოდიკების მიხედვით.

ცომში და პურში მონო და დისაქარიდების რაოდენობრივ და ხარისხობრივ შემცველობას ვსაზღვრავდით აირქრომატოგრაფიის მეთოდით (Козлова, Токарева, Макеев, Кретович, 1976).

მეთოდის არსი შემდეგში მდგომარეობს: წინასწარ ღებულობენ ჯერ ეტალონების შაქრების ტრიმეთილსელილურ (ტმს) წარმოებულებს, შემდეგ გამოსაკვლევი ობიექტისა.

შაქრების ტმს წარმოებულები ობიექტიდან გამოყოფის გარეშე შეჰყავთ აირქრომატოგრაფში. ამასთან, შეიმჩნევა თავისუფალი შაქრების α- და β- ფორმების გაყოფა.

აირქრომატოგრაფიისათვის სინჯის მოსამზადებლად ვიღებდით ხსნარს იმ ანგარიშით, რომ 1მლ შეიცავდეს 3-4მგ შაქარს. ნახშირწყლების რაოდენობრივი განსაზღვრისათვის შიგა სტანდარტის სახით ვიყენებდით ინოზიტს, რომელიც შეგვყავდა 0,5მლ ოდენობით თითოეულ სინჯში. სელირებას ვაწარმოებდით შემდეგნაირად: ინოზიტთან სინჯებში შეგვყავდა 1მლ პირიდინი, 0,2 მლ ჰექსამეთილდისალაზანი და 0,2მლ ტრიმეთილქლორსილანი (წინასწარ ინოზიტთან სინჯებიდან როტორულ ამორთქლებელზე ვაკუუმის ქვეშ მოცილებული იქნა ტენი). 30 წმ-ის განმავლობაში ნარევეს ენერგიულად ვურევდით და ვაყოვნებდით 30 წთ. შემდეგ ვაცილებდით პირიდინს (როტორულ ამორთქლებელზე), ვამატებდით ჰექსანს და ვაშრობდით პირიდინის სუნის გაქრობამდე. შემდეგ ვაცილებდით ნალექს NH_4Cl . შაქრების ტრიმეთილსელილურ წარმოებულებს ვხსნიდით ქლოროფორმში, კოლბაში ვამატებდით 4-5 მლ ქლოროფორმს და ვფილტრავდით ბამბაზე. გაფილტრული ხსნარიდან ვხდიდით ქლოროფორმს, მშრალ ნალექს ვხსნიდით 2 მლ ჰექსანში, მჭიდროდ ვახურავდით საცობს და ვინახავდით მაცივარში. ასევე ვამზადებდით წინასწარ გადაკრისტალეული ეტალონების სინჯებს.

ტრიმეთილსელილური წარმოებულების ანალიზს ვაწარმოებდით გ. მაკ-ნეირის, ე. ბონელის მეთოდით აირქრომატოგრაფზე "Цвет-3-66" (Мак-Нейр Г., Бонелли Э., 1970). მიღებული იყო ქრომატოგრაფზე მუშაობის შემდეგი რეჟიმები: თერმოსტატის ტემპერატურა მონოსაქარიდების დაყოფისას 180°C (I რეჟიმი), დისაქარიდების დაყოფისას- 230°C (I I რეჟიმი), დეტექტორი- ცეცხლოვანი-ონიზაციური, აირმატარებელი აზოტი- 50მლ/წთ რაოდენობით.

საცდელი ნიმუშების ნახშირწყლების ხარისხობრივ იდენტიფიკაციას ვაწარმოებდით სტანდარტული ხსნარების დაყოვნების დროის მიხედვით. ნახშირწყლების რაოდენობრივ განსაზღვრას ვახორციელებდით შიგა სტანდარტის-ინოზიტის დახმარებით. მიღებული ქრომატოგრამებიდან ვანგარიშობდით პიკების ფართობების საშუალო მნიშვნელობას. პიკის ფართობი ტოლია სიმაღლის წარმოებულის ნამრავლისა მის სიგანეზე (სიმაღლის $\frac{1}{2}$ -ზე). შესწორების კოეფიციენტს ვპოულობდით კომპონენტის ფართობის შეფარდებით შიგა

სტანდარტის პიკის სიმაღლესთან- დისაქარიდების შემთხვევაში, ხოლო ჰექსოზებისა და პენტოზებისათვის - კომპონენტის ფართობის შეფარდებით შიგა სტანდარტის ფართობთან.

უცნობი კომპონენტის კონცენტრაციას ვსაზღვრავდით ვსაზღვრავდით ფორმულით:

$$C_I = \frac{A_I \cdot 1 \cdot C_c \cdot n}{A_c}$$

C_I -უცნობი კომპონენტის კონცენტრაცია;

A_I -უცნობი კომპონენტის პიკის ფართობი;

C_c -შიგა სტანდარტის კონცენტრაცია;

A_c - შიგა სტანდარტის პიკის ფართობი;

1 - შესწორების კოეფიციენტი;

. n - განზავება.

მზა პურის ანალიზს ვაწარმოებდით გამოცხობიდან 16 სთ-ის შემდეგ. პურის ხარისხს ვაფასებდით ხორბლის ფქვილისაგან გამომცხვარი პურის სტანდარტის მოთხოვნების შესაბამისად ფიზიკურ-ქიმიური და ორგანოლექტიკური მაჩვენებლების მიხედვით.

პურში ვსაზღვრავდით : ტენიანობას, მჟავიანობას, ფორიანობას, აგრეთვე დამატებით - ხვედრით მოცულობას, ძირის პურის ფორმამდეგობას (H:D), გულის ფიზიკურ თვისებებს.

პურის გულის ფორიანობას ვსაზღვრავდით ზავიალოვის მეთოდით ჟურავლიოვას ხელსაწყოს საშუალებით (Пучкова , 1971).

პურიდან გამოვჭრიდით 7-8 სმ სიგანის ნაჭერს ქერქიდან 1 სმ-ის დაშორებით; ხელსაწყოს ცილინდრის ზედაპირზე წავუსვამდით ზეთს და ბრუნვითი მოძრაობით ჩავუშვებდით ნაჭერში. ცილინდრიდან ხის დეგუმის საშუალებით გამოვწევდით ნაწარმის გულს გადავჭრიდით 1 სმ-ზე, შემდეგ ცილინდრში დარჩენილი ნაწარმის გულს მივიტანდით ხელსაწყოს კედლამდე და ჩამოვჭრიდით. ასეთნაირად ვამზადებდით ცილინდრის ფორმის 3 ნაჭერს მოცულობით 27 სმ³ , ავწონდით სამივეს ერთად 0,01 გ სიზუსტით. ფორიანობას პროცენტებში გამოვთვლიდით ფორმულით:

$$X = \frac{V - \frac{M}{n}}{V} 100,$$

სადაც V - ამონაჭერის საერთო მოცულობაა, სმ³,

M - ამონაჭერის მასა, კგ;

n - უფრო მასის სიმკვრივე, გ/სმ³. ხორბლის I ხარისხის ფქვილის ნაწარმისათვის $n=1,31$ გ/სმ³.

ძირის პურის განთხევადებას გაიმოვსახავდით მისი სიმაღლის შეფარდებით დიამეტრთან.

პურის ხვედრით მოცულობას ვსაზღვრავდით რიგ სახელმძღვანელოებში აღწერილი მეთოდით.

პურის გულის ფიზიკურ თვისებებს ვსაზღვრავდით ავტომატიზირებულ პენეტრომეტრზე АП- 4/1, მეთოდით, რომელიც შემუშავებულია ლ.ი. აუერმანის და გ.მ. მელკინის მიერ, რომლითაც საზღვრავენ გულის კუმშვადობას და მაჩვენებლებს, რომლებიც ახასიათებენ მის დრეკადობას და პლასტიკურობას (Пучкова, 1971).

პურში ბისულფიტშეკავშირებულ ნივთიერებებს ვსაზღვრავდით რ. რ. ტოკარევასა და ვ. დ. კრეტოვიჩის მეთოდით.

მეთოდი დაფუძნებულია აქროლადი და არააქროლადი ალდეჰიდების შეკავშირებაზე ნატრიუმის ბისულფიტით. ალდეჰიდების ჯამური შემცველობა პირობითად გამოისახება იოდის 0,1N ხსნარის მილილიტრებში, რომელიც დაიხარჯა კარბონილურ ნაერთებთან შეკავშირებული ბისულფიტის გატიტვრაზე (Чиждова и др., 1975).

არომატული ნივთიერებების განსაზღვრას ვაწარმოებდით პურის ქერქში და გულში.

ექსპერიმენტის მათემატიკური დაგეგმვა და მიღებული შედეგების დამუშავება ჩავატარეთ კორელაციური და რეგრესიული ანალიზის მეთოდით (В.Г. Фёдоров, А.К. Писконос, 1980) (108).

მზა ნაწარმის ორგანოლექტიკური შეფასება ვაწარმოეთ ხუთბალიანი სისტემით (Н.И. Ковалёв, 1968) (96).

3.2.ექსპერიმენტული კვლევის შედეგები

ორგანიზმისათვის აუცილებელი მიკრონუტრიენტებით მდიდარი და მომხმარებლისათვის მზადყოფნის პროდუქტების შექმნისა და წარმოებისათვის უმნიშვნელოვანეს სარესურსო ბაზას წარმოადგენს სუბტროპიკული მემცენარეობის ნედლეული, რომელთა მიზანმიმართული და მეცნიერულად დასაბუთებული გამოყენების საფუძველზე შესაძლებელია მაღალი ეკოლოგიური სისუფთავისა და ბიოლოგიური ღირსების კონკურენტუნარიანი პროდუქტების მიღება.

დღეისათვის ყველაზე წარმატებულია B კატეგორიის ფუნქციონალურ (პროფილაქტიკურ) პროდუქტთა წარმოება, რომელთაც მიეკუთვნება ალდგენილი წვენები, ნექტარები და სასმელები, კონცენტრირებული ფიტოსიროფები, მარცვლოვანი და პარკოსანი კულტურების გადამუშავების პროდუქტები (პური და ფქვილოვანი ნაწარმი), რომლებიც დამატებით გამდიდრებულია ფუნქციონალური ინგრედიენტებით.

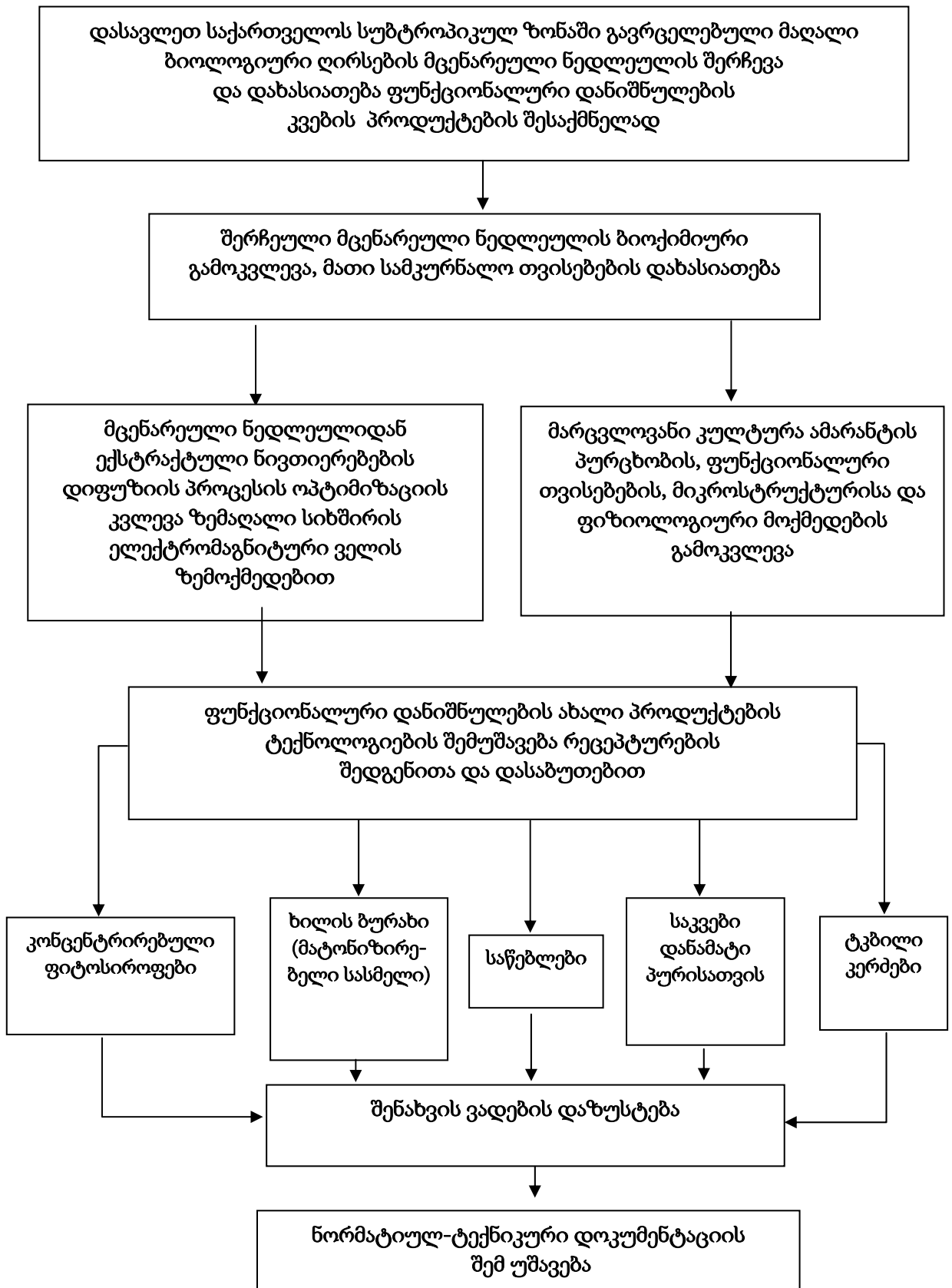
სამუშაოს მიზნებიდან გამომდინარე კვლევები წარიმართა ორი მიმართულებით:

1. სუბტროპიკულ მცენარეთა ნაყოფების ბაზაზე მაღალი ბიოლოგიური აქტივობის მქონე თხევადი საკვები კონცენტრატების წარმოება, მათგან ფუნქციონალური და სამკურნალო-პროფილაქტიკური დანიშნულების კვების პროდუქტების მომზადება: ფიტოსიროფების, მატონიზირებელი სასმელების, ტკბილი კერძების და საწებლების.

2. არატრადიციული მარცვლოვანი კულტურა ჯიჯლას (Amaranthus) და ხორბლის ქატოს ბაზაზე ფუნქციონალური დანიშნულების საკვები დანამატების წარმოება პურისა და საკონდიტრო მრეწველობაში გამოყენების მიზნით.

სამუშაოს პირველ ეტაპზე ჩვენს მიერ შერჩეული და შესწავლილი იქნა დასავლეთ საქართველოში გავრცელებული სუბტროპიკულ კულტურათა ნაყოფები: თუთა, ლელვი, ბროწეული, კივი. ფიტოსიროფების დამატებით

გასამდიდრებლად შევარჩიეთ მეფუტკრეობის პროდუქტი - ფუტკრის ფქილი.
ექსპერიმენტების ჩატარების გეგმა წარმოდგენილია ნახ.3.1-ზე.



3.2.1. საქართველოში გავრცელებული ზოგიერთ სუბტროპიკულ მცენარეთა ნაყოფების ბიოქიმიური გამოკვლევა

მაღალხარისხოვანი კვების პროდუქტებით მოსახლეობის მოთხოვნილების დაკმაყოფილების საქმეში ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი მიმართულებაა ნაკლებადგამოყენებული და არატრადიციული ადგილობრივი მცენარეული ნედლეულის მოძიება და გამოყენება. ამ თვალსაზრისით მეტად პერსპექტიულია თუთის (*Morus*) კულტურა, რომელიც ფართოდაა გავრცელებული საქართველოში და პრაქტიკულად არ გამოიყენება კვების პროდუქტების წარმოებაში.

კვების პროდუქტების წარმოებაში თუთის ნაყოფების გამოყენების მიზნით შევისწავლეთ მათი ქიმიური შედგენილობა და მათგან მომზადებული პიურეს ტექნოლოგიური თვისებები. ცხრილში 3.1 წარმოდგენილია მონაცემები თუთის სამი ჯიშის ქიმიური შედგენილობის შესახებ.

როგორც კვლევის შედეგებმა აჩვენა, თუთის მშრალი ნივთიერებების ძირითად კომპონენტს წარმოადგენს შაქრები. ყველაზე მეტია მათში მონოსაქარიდები, რომელთა შემცველობა იცვლება ზღვრებში 8,87 %-დან 10,54 %-მდე, გაცილებით მცირე რაოდენობითაა თუთაში დისაქარიდები 0,38%-დან 0,86 %-მდე, პექტინოვანი ნივთიერებების შემცველობა ყველა გამოკვლეულ ნიმუშებში დაახლოებით $1,2 \pm 1,7$ %-ია, მათ შორის ხსნადია $0,85 \pm 1,20$ %. ნაყოფები შეიცავენ საკმარისი რაოდენობით მინერალურ ნივთიერებებს, ვიტამინებს.

თუთის სხვადასხვა ჯიშების შედარებითი ანალიზი გვიჩვენებს, რომ თეთრი ნაყოფები ხასიათდებიან მონოსაქარიდების, პექტინების და ორგანული მჟავების უფრო მაღალი შემცველობით შავ ნაყოფებთან შედარებით, შავი ნაყოფები კი აჭარბებენ თეთრს ვიტამინების, დისაქარიდების და ცელულოზას შემცველობით. ვარდისფერი ნაყოფები ყველა პარამეტრებით იჭერენ შუალედურ ადგილს თეთრსა და შავ ნაყოფებს შორის.

უნდა აღინიშნოს, რომ თუთის ნაყოფები, განსაკუთრებით თეთრი, შეიცავენ პექტინოვან ნივთიერებებს და ორგანულ მჟავებს ლაბისწარმოქმნისათვის საკმარისი რაოდენობით (1,2 % და 1,1 % შესაბამისად).

ცხრილი 3.1

თუთის ნაყოფების ქიმიური შედგენილობა, %

მაჩვენებლები	თუთის ჯიშები		
	თეთრი	ვარდის-ფერი	შავი
წყალი	82,3	81,7	80,4
მონოსაქარიდები	10,54	10,3	8,57
დისაქარიდები	0,38	0,8	0,86
ცელულოზა	1,6	1,8	2,4
ჰემიცელულოზები	0,8	0,8	0,7
პექტინოვანი ნივთიერებები:	1,7	1,2	1,3
მათ შორის ხსნადი პექტინი	1,2	1,0	0,85
ორგანული მჟავები	1,1	1,0	0,8
მინერალური ნივთიერებები	0,45	0,41	0,38
ვიტამინები (მგ, %):			
β- კაროტინი	0,02	0,03	0,04
B ₁	0,04	0,03	0,05
B ₂	0,02	0,03	0,04

PP	0,80	0,05	0,07
----	------	------	------

მაჟელირებელი სტრუქტურის მქონე პროდუქტების წარმოებაში თუთის გამოყენების შესაძლებლობის გასარკვევად ჩვენს მიერ გამოკვლეული იქნა მათი პექტინოვანი ნივთიერებები (ცხრილი 3.2).

ანალიზებმა აჩვენა, რომ თუთის ნაყოფების პექტინოვანი ნივთიერებები ხასიათდებიან დაბალი მოლეკულური მასით (16 000÷ 23 000), ეთერიფიკაციის არც ისე მაღალი ხარისხით (64,7%÷66,4%) და სისუფთავის საკმარისი ხარისხით (გალაქტურონის მჟავას შემცველობა (70,2÷72,1%). ცნობილია, რომ მსგავსი მახასიათებლების მქონე პექტინოვანი ნივთიერებები წარმოქმნიან საკმაოდ სუსტ ჟელეს, რაც დამტკიცდა თუთის პიურეს ტექნოლოგიური თვისებების (ლაბისწარმოქმნის უნარის) გამოკვლევისას.

ცხრილი 3.2

თუთის ნაყოფის პექტინოვანი ნივთიერებების ფიზიკო-ქიმიური მაჩვენებლები (% მშრალ ნივთიერებებზე)

მაჩვენებლები	თუთის ჯიშები		
	თეთრი	ვარდისფერი	შავი
გალაქტურონის მჟავას შემცველობა	72,1	74,5	70,2
მეთოქსილირების ხარისხი	65,5	66,4	64,7
მოლეკულური მასა	23 000	18 500	16 000

თუთის პიურეს ლაბისწარმოქმნის უნარის გამოკვლევებმა აჩვენა, რომ თეთრი თუთა ხასიათდება სუსტი ჟელირების უნარით pH 2,8÷3,0 პირობებში. pH-ის იგივე ზღვრებში ვარდისფერი თუთა ჟელირდება ძალიან სუსტად, ხოლო შავი თუთის პიურე საერთოდ არ ჟელირდება.

შემდეგ შევისწავლეთ თუთის ნაყოფების პექტინოვანი ნივთიერებების კომპლექსწარმოქმნის უნარი და დავადგინეთ, რომ თუთის პექტინების კომპლექსწარმოქმნის უნარი უფრო მაღალია ნაწლავების pH-ის პირობებში, ვიდრე კუჭისა, რაც ცხადია, დაკავშირებულია პექტინოვანი ნივთიერებების

დემეთოქსილირებასთან უფრო მაღალი pH-ის პირობებში. ვინაიდან პექტინოვანი ნივთიერებების მოლეკულური მასა წარმოადგენს მისი შემადგენელი ფრაქციების საშუალო მაჩვენებელს, თუთის დაბალმოლეკულური პექტინოვანი ნივთიერებები, როგორც ჩანს, შეიცავენ კიდევ უფრო დაბალმოლეკულურ ფრაქციებს, რომელთაც ნაწლავთა ეპითელიუმის გავლით შეუძლიათ მოხვდნენ სისხლის მიმოქცევაში და შეიკავშირონ იქ ტოქსიკური ელემენტები. მიღებული შედეგები აფართოებენ თუთის ქიმიური შედგენილობისა და ტექნოლოგიური თვისებების შესახებ ლიტერატურაში არსებულ მწირ მონაცემებს და საშუალებას იძლევიან დავასკვნათ, რომ მათი გამოყენება შესაძლებელია სამკურნალო-პროფილაქტიკური დანიშნულების საკმაოდ მაღალი კვებითი ღირებულების მქონე პროდუქტების წარმოებაში.

ხალხურ მედიცინაში თეთრი თუთის (*Morus alda* L) ახალი დაუმწიფებელი ნაყოფების სიროფს ან წყლიან ნაყენს იღებენ კუჭის აშლილობისას, ხოლო მწიფე ნაყოფის წვენს იყენებენ: ამოსახველებელ, ოთლმდენ და შარდმდენ საშუალებად. ახალ ნაყოფს აქვს ანტისეპტიკური მოქმედება და მისი წვენი გამოიყენება პირის ღრუს დაავადებისას გამოსავლებლად.

შავი თუთის (*Morus nigro* L) ნაყოფი ავლენს ანთების საწინააღმდეგო, ანტისეპტიკურ, ამოსახველებელ, ოფლმდენ, შემკვრელ და შარდმდენ თვისებებს. ახალი ნაყოფის ნაყენს იყენებენ, როგორც შარდმდენ საშუალებას გაციებითი დაავადებისას (ლ. კოპალიანი, 2002).

მეორე პერსპექტიული ადგილობრივი სუბტროპიკული მცენარე, რომელიც ჩვენს მიერ იქნა შერჩეული და შესწავლილი, არის ბროწეული (*Punica granatum*). ხეხილოვან კულტურებს შორის ბროწეულს ერთ-ერთი წამყვანი ადგილი უკავია. იგი საუკეთესო სამკურნალო მცენარეა. ნაყოფისაგან ამზადებენ წვენებს, ღვინოს, ძმარს, არომატულ სასმელებს; ფოთლისაგან ღებულობენ სუროგატს ჩაის არომატის მისაცემად; ნაყოფის კანი, ღეროსა და ფესვის ქერქი კი, მთრიმლავ ნივთიერებათა დიდი რაოდენობით შემცველობი გამო, გამოიყენება ტყავების დასამუშავებლად, საღებავების დასამზადებლად და ა.შ.

ბუჩქი ან იტანდაბალი ხე (სიმაღლით 5 მ-მდე) ყვავილობს მაის-აგვისტოში. მწიფდება სექტემბერ-ოქტომბერში. მათი კულტურული ჯიშები გამოირჩევიან დიდი ზომით და მასით (150-400 გ). ველურად მზარდი ნაყოფების მასა კი 2-4-ჯერ ნაკლებია, ვიდრე კულტურულის. მრგვალი ფორმის ნაყოფი შედგება მკვრივი კანისაგან და მრავალრიცხოვანი მარცვლებისაგან, რომლებიც წარმოადგენენ თესლებს წვნიანი რბილობით.

ბროწეულის საკვებად ვარგისი ნაწილი - რბილობი წვენიტ შეადგენს მთლიანი ნაყოფის 36-61%-ს, კანი - 27-51%, მარცვლები - 7-21%. რბილობი გამოირჩევა შაქრების (6-18%), მჟავების (3%-მდე) და ფენოლური ნაერთების (მთრიმლავი და მღებავი ნივთიერებების) მაღალი შემცველობით. შაქრისა და მჟავების ჰარმონიული შეხამება ნაყოფს აძლევს საუკეთესო გემოს, წვენი კარგად კლავს წყურვილს, მატებს მადას. ბროწეულის გამოყენება მიზანშეწონილად მიაჩნიათ ზოგიერთი დაავადების მკურნალობის დროს. ბროწეულის წვენი ანელებს სიცხეს ციების დროს, აუმჯობესებს საჭმლის მონელებას. ბროწეული გამოიყენება კუჭ-ნაწლავის დაავადებათა მკურნალობის დროს.

მჟავების და შაქრების შემცველობის მიხედვით განასხვავებენ ტკბილ, მომჟავო-ტკბილ და მჟავე ბროწეულს. აღნიშნულ ჯგუფებად დაყოფა განპირობებულია არა შაქრის პროცენტული შემცველობით ნაყოფში, არამედ შაქრისა და მჟავას თანაფარდობის კოეფიციენტით.

ბროწეული გავრცელებულია როგორც აღმოსავლეთ, ისე დასავლეთ საქართველოში. იმერეთში გვხვდება ვანის, ბაღდათის, თერჯოლის, სამტრედიის, წყალტუბოს, საჩხერისა და ზესტაფონის რაიონებში.

ჩვენს მიერ შერჩეული იქნა ძირითადად დასავლეთ საქართველოში გავრცელებული ბროწეულის 5 ჯიში: საკერძე, კრახუნა, გულოშა ვარდისფერი, ბალა-მურსალი და შაჰ-ნარი. ნაყოფის დახასიათება მოცემულია ცხრილში 3.3.

როგორც ცხრილიდან ჩანს, დასავლეთ საქართველოში გავრცელებული ჯიშები ძირითადად მრგვალი ფორმისაა, საშუალო სიდიდის და მომჟავო-ტკბილი გემოსი. ყველაზე დიდი ნაყოფი აქვს ბალა-მურსალს (310 გ), ხოლო ყველაზე მცირე - საკერძეს (236 გ). მარცვლის ფერი იცვლება მოვარდისფეროდან მუქ წითელ

შეფერილობამდე, ხოლო კანის ფერი კი - მოყვითალო-მწვანედან მუქ ჟოლოსფერამდე.

ცხრილი 3.3

ბროწეულის ნაყოფის დახასიათება

ჯიშის დასახელება	ნაყოფის ფორმა	ნაყოფის საშუალო მასა, გ	ნაყოფის დახასიათება		
			ფერი		გემო
			კანის	მარცვლის	
საკერძე	მრგვალი	236	მოყვითალო-ვარდისფერი	ინტენსიური წითელი	მომჟავო-ტკბილი
კრახუნა	მრგვალი	250	მოყვითალო-მწვანე	მოვარდისფრო	
გულომა ვარდისფერი	მრგვალი	280	ყვითელი ვარდისფერი ელფერით	წითელი	
ბალა-მურსალი	მრგვალი-წიბოვანი	310	მუქი ჟოლოსფერი	მუქი წითელი	
შაჰ-ნარი	მრგვალი	248	წითელი	მუქი წითელი	

შერჩეული ჯიშების ქიმიური შედგენილობა წარმოდგენილია ცხრილში 3.4.

როგორც ცხრილიდან ჩანს, მშრალი ნივთიერებების ყველაზე მაღალი შემცველობით ხასიათდება ჯიში ბალა-მურსალი (18,10%), ხოლო ყველაზე დაბალი შემცველობით გულომა ვარდისფერი (16,20%); შაქრების შემცველობა ყველაზე მეტია ასევე ბალა-მურსალში (15,05%), ხოლო ყველაზე ნაკლები საკერძეში (12,65 %). მწიფე ნაყოფში შაქარი ძირითადად წარმოდგენილია გლუკოზისა და ფრუქტოზის სახით, ხოლო საქაროზა უმნიშვნელო რაოდენობითაა.

C ვიტამინის ყველაზე მაღალი შემცველობით გამოირჩევა ჯიში საკერძე (11,35 მგ%), ყველაზე დაბალით კი კრახუნა (8,07 მგ%). მჟავებს ყველაზე მეტი რაოდენობით შეიცავს საკერძე (2,71 %), ნაკლები რაოდენობით კი კრახუნა (1,37%). ნაყოფების სიტკბო დამოკიდებულია მასში შაქრებისა და მჟავას თანაფარდობაზე

(შაქარ-მჟავას ინდექსი). ამიტომ, მართალია ბროწეულის ზოგიერთი ჯიში დიდი რაოდენობით შეიცავს შაქარს, მაგრამ მჟავას მაღალი შემცველობის გამო მომჟავოა.

გარდა აღნიშნულისა, ცნობილია რომ ბროწეულის ნაყოფი შეიცავს სახამებელს, ცელულოზას, აზოტოვან ნივთიერებებს, ვიტამინებს: პანტოტენის მჟავას, რიბოფლავინს, E ვიტამინს, B₆ ვიტამინს, ნიაცინს, თიამინს, ფოლაცინს.

ბროწეულს, როგორც სამკურნალო საშუალებას, ქართული ხალხური მედიცინა უხსოვარი დროიდან იცნობს. ძველ საქართველოში ხშირად გამოიყენებოდა ბროწეულის შარბათი თავის, გულის, ღვიძლისა და მუცლის ტკივილის დროს, აგრეთვე ღებინების წინააღმდეგ და წყურვილის მოსაკლავად.

ბროწეულის ფარმაცოლოგიური ეფექტი მნიშვნელოვანია ღრძილების, კუჭ-ნაწლავისა და განსაკუთრებით სწორი ნაწლავის დაავადების მკურნალობისას, იგი აძლიერებს ნაწლავების პერისტალტიკას, აწესრიგებს კუჭის მოქმედებას, დადებითად მოქმედებს ღვიძლისა და თირკმლის ფუნქციაზე. განსაკუთრებით დიდია ეფექტი სისხლის პროტრომბინის რეგულაციის საქმეში. ზრდის სისხლში ჰემოგლობინის შემცველობას და აუმჯობესებს სისხლის შედგენილობას. უკანასკნელ წლებში ბროწეულის ნაყოფს იყენებენ დიაბეტით დაავადებულების მკურნალობაში.

ცხრილი 3.4

ბროწეულის ნაყოფის ქიმიური შედგენილობა

ჯიშის დასახელება	მშრალი ნივთიერე ბები (რეფრაქტომეტრი), %	საერთო შაქრები, %	მჟავიანობა (ლიმონმჟავაზე გადაანგარიშებით), %	pH	მთრიმლავი ნივთიერებები, %	C ვიტამინი, მგ.%	შაქარ - მჟავას ინდექსი
საკერძე	17,00	12,65	2,71	2,47	0,29	11,35	4,67
კრახუნა	17,40	13,93	1,37	3,18	0,32	8,07	10,17

გულოშა ვარდისფერი	16,20	12,89	1,98	2,11	0,22	10,75	6,51
ბალა- მურსალი	18,10	15,05	2,18	1,71	0,28	8,93	6,90
შაჰ-ნარი	16,50	13,85	2,53	2,03	0,30	9,71	5,47

ბროწეული ფართოდაა გავრცელებული საქართველოში. ის ხშირად გვხვდება ლეღვთან ერთად. დასავლეთ საქართველოში გავრცელებულია განსაკუთრებით იმერეთში, სამეგრელოსა და აფხაზეთში. მიუხედავად იმისა, რომ ბროწეულს საქართველოში დიდი ისტორიული წარსული აქვს, ის ძირითადად გვხვდება საკარმიდამო ნაკვეთებზე. ბროწეული მეტად შემოსავლიანი კულტურაა, იგი სწრაფად შედის მსხმოიარობაში და უხვმოსავლიანია. ჰექტარი ბაღიდან ნორმალურ პირობებში შეიძლება 150-250 ც მოსავლის მიღება.

აღსანიშნავია, რომ საკონსერვო საამქროები და ქარხნები ზამთრის პერიოდში ნაკლებადაა დატვირთული ნედლეულით, ამიტომ ამ მხრივ ბროწეულის ნაყოფს ენიჭება მნიშვნელოვანი როლი, რამეთუ იგი მწიფდება შემოდგომით (ოქტომბერში) და ხანგრძლივად ინახება.

ლეღვი (*Ficus carica*), სუბტროპიკული მცენარეა თუთისებრთა ოჯახის ფიკუსის გვარისა. ნაყოფი მწიფდება ივლისის ბოლოდან აგვისტოს ბოლომდე, ზოგან სექტემბერშიც. იგი მეჩხერად დატოტვილი ხეა, სიმაღლე 4-12 მ-ს აღწევს. ლეღვი უძველესი დროიდანაა ცნობილი საქართველოში. ლეღვის ნაყოფი არის მრგვალი, მსხლისებური, ან ბრტყელი ფორმის, რომელიც დაფარულია თეთრი, წითელი, ყვითელი, ან მუქი ყავისფერი თხელი კანით. მის შიგნით მოთავსებულია ნაზი, წვნიანი რბილობი უამრავი წვრილი თესლებით. ლეღვი მწიფდება ივლისის ბოლოდან აგვისტოს ბოლომდე. მას კრეფენ მწიფე სახით. ლეღვი მალფუჭადი ნედლეულია. მოკრეფიდან მალე მასში იწყება დუღილი და ლპობა. ნაყოფი ვარგისია გადასამუშავებლად მოკრეფიდან მხოლოდ 3-5 სთ-ის განმავლობაში. ლეღვს იყენებენ ნედლს და გადამუშავებულს (ჩირი, მურაბა, ჯემი, კომპოტი).

ლეღვი მდიდარია შაქრებით და მცირე რაოდენობით შეიცავს მჟავებს. მასში საკმაოდ დიდი რაოდენობითაა უჯრედისი და მცირე რაოდენობით სახამებელი.

ვიტამინებიდან ასკორბინმჟავას გარდა აღმოჩენილია კაროტინი, B1, B2 და სხვა. დამწიფებისას ნაყოფში გროვდება ეთილის სპირტი, რაც ლეღვის სიმწიფის ერთ-ერთი მაჩვენებელია. ნაყოფი მდიდარია კალიუმით, რკინით, სხვა მინერალური ელემენტებით.

ჩვენს მიერ შერჩეულ და შესწავლილ იქნა დასავლეთ საქართველოში გავრცელებული შემდეგი ჯიშის ლეღვი: აფხაზეთის იისფერი, ჩუმლაყური მწვანე, ბადრიჯანა, საადრეო თეთრი, სოჭის №15, სოჭის №4 და საივლისო.

ლეღვის ნაყოფის ზოგადი დახასიათება წარმოდგენილია ცხრილში 3.5. როგორც ცხრილიდან ჩანს, ყველა შერჩეული ჯიში გამოირჩევა ტკბილი გემოთი და აქვს ხორციანი და წვნიანი რბილობი. ისინი განსხვავდებიან ნაყოფის ფორმით, ფერით და მასით. ყველაზე დიდია საადრეო თეთრი (68,1 გ) და სოჭის №15 (60,0 გ). ყველაზე პატარა კი საივლისო (35,2 გ). ფერი იცვლება ღია მწვანიდან მოყავისფრო იისფერამდე, ფორმა კი წაგრძელებული, მრგვალი ან ბრტყელია.

ნაყოფების ქიმიური შედგენილობის შესწავლისას ვსაზღვრავდით მშრალი ნივთიერებების შემცველობას, ტიტრულ მჟავიანობას, შაქრების საერთო რაოდენობას, პექტინის შემცველობას. ლეღვის სხვადასხვა ჯიშების ქიმიური შედგენილობა ნაჩვენებია ცხრილში 3.6.

ლეღვის სხვადასხვა ჯიშების ქიმიური შედგენილობის შედარებითი ანალიზი გვიჩვენებს რომ მშრალი ნივთიერებების შემცველობა ყველაზე მაღალია აფხაზეთის იისფერში (21,8%) და საადრეო თეთრში (19,1 %), ხოლო ყველაზე დაბალი საივლისოში (12,5%). ლეღვის მშრალი ნივთიერებების ძირითად კომპონენტს წარმოადგენენ შაქრები, რომელთა წილზე მოდის მშრალი ნივთიერებების საერთო ნაოდენობის 80,5-90 %. შესწავლილი ჯიშებიდან შაქრების ყველაზე მაღალი შემცველობა აქვს აფხაზეთის იისფერს (19,0 %) და საადრეო თეთრს (16,30 %), ხოლო ყველაზე დაბალი საივლისოს (10,07 %) და სოჭის №15-ს (10,50 %). პექტინოვანი ნივთიერებების მაღალი შემცველობით ხასიათდება აფხაზეთის იისფერი (1,18 %), ჩუმლაყური მწვანე (0,87 %), ბადრიჯანა (0,85 %), ხოლო ყველაზე დაბალი შემცველობით - საივლისო (0,64 %). ლეღვი გამოირჩევა მჟავების დაბალი შემცველობით. განხილული ნიმუშებიდან ყველაზე დაბალი

	(რეფრაქტომეტრით), %	ნობა, %	ქა-ვაზე გადაანგარიშებით), %		სი,	საერთო პექტინი, %	ხსნადი პექტინი, %	ა, %
აფხაზეთის იისფერი	21,8	19,00	0,24	4,18	79,2	1,18	0,76	0,75
ჩუმლაყური მწვანე	15,6	14,03	0,22	4,16	63,8	0,94	0,63	0,64
ბადრიჯანა	16,5	15,76	0,18	4,07	87,6	0,85	0,56	0,92
საადრეო თეთრი	19,1	16,30	0,16	4,16	102	0,73	0,45	0,48
სოჭის №15	13,6	10,50	0,21	4,03	50,0	0,69	0,45	0,76
საივლისო	12,5	10,07	0,15	4,02	67,1	0,64	0,40	0,52
სოჭის №4	17,8	16,00	0,19	4,10	84,2	0,90	0,65	0,80

ლეღვის ნაყოფი მდიდარია მაკრო და მიკრო ელემენტებით. ის შეიცავს Na, K, Ca, Mg, Fe, P. განსაკუთრებით მდიდარია კალიუმით (164-190 მგ/100).

როგორც ცნობილია, ლეღვს გააჩნია მთელი რიგი სასარგებლო სამკურნალო თვისებები. იგი რეკომენდირებულია ხველების საწინააღმდეგოდ, შარდის შეკავებისას, დიფტერიის, ყელის სიმსივნის და სხვა დაავადებების მკურნალობის დროს. კლავს წყურთს. მის შემადგენლობაში არსებული ფერმენტი ფიბრიცინი ხელს უშლის თრომბების წარმოქმნას სისხლძარღვებში.

აღნიშნულიდან გამომდინარე ლეღვი პერსპექტიული ნედლეულია პროფილაქტიკური კვებისათვის.

ჩვენს მიერ შერჩეული მეოთხე სუბტროპიკული კულტურა ჩინური აქტინიდაა (ე.წ. კივი). კივის ნაყოფები ხასიათდება მაღალი გემური მაჩვენებლებით, აქვთ სასიამოვნო მომჟავო-მოტკბო გემო და სურნელოვანი არომატი. ისინი ძალზე ნაზია, ამავე დროს შენახვისადმი საკმაოდ მდგრადი. ნაყოფის საშუალო წონა შეადგენს 50÷110 გრამს, მათ შორის რბილობი შეადგენს დაახლოებით 80 % ნაყოფის წონიდან. კივის ქიმიურ შედგენილობა მოტანილია ცხრილში 7. როგორც ცხრილიდან ჩანს კივის ნაყოფი მდიდარია შაქრებით,

განსაკუთრებით მონოსახარიდებით (10%), მასში ასევე დიდი რაოდენობითაა იოდი (70, 9 მგ%), ვიტამინი C (72 მგ%), ვიტამინი B₆ (0,1 მგ%), პექტინოვანი ნივთიერებები (1,21 %, მათ შორის 0,88 % ხსნადი ფორმითაა წარმოდგენილი); მთრიმლავი ნივთიერებები (242,5 მგ%).

ლიტერატურული მონაცემებიდან ცნობილია, რომ კივის ნაყოფი საკმაოდ მდიდარია მინერალური ნივთიერებებით, რომელთაგან განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია მიკროელემენტების - რკინის, სპილენძის, ქრომისა და იოდის დიდი რაოდენობით დაგროვება აღნიშნულ მცენარეში (მ.პაპაშვილი, 2001; ა. კალანდია, 2003; კ.კილასონია, 2002; ხ. ტოტოჩავა, 2006).

კივის ნაყოფის კომპონენტური შემადგენლობა გვამღებს საფუძველს დავასკვნათ, რომ ის წარმატებით შეიძლება გამოვიყენოთ ფუნქციონალური (გამაჯანსაღებელი) პროდუქტების წარმოებაში.

ცხრილი 3.7.

კივის ქიმიური შედგენილობა

№	მაჩვენებლები	ზომის ერთეული	რაოდენობა
1	მშრალი ნივთიერებები	%	14,8
2	წყალში ხსნადი ნივთიერებები	%	12,6
3	მონოსაქარიდები	%	10,0
4	დისაქარიდები	%	1,2
5	პექტინოვანი ნივთიერებები (საერთო რაოდენობა) მათ შორის: წყალში ხსნადი პექტინი	%	1,21
		%	0,88
6	მთრიმლავი ნივთიერებები	მგ %	242,5

7	ტიტრული მჟავიანობა (ლიმონ-მჟავაზე გადაანგარიშებით)	%	1,5
8	იოდი	მგ%	70,9
9	ვიტამინი C	მგ %	72
10	ვიტამინი E	მგ %	2,5
11	ვიტამინი B ₁	მგ %	0,01
12	ვიტამინი B ₂	მგ %	0,03
13	ვიტამინი B ₆	მგ %	0,12

3.2.2. ფუტკრის ფქილის დახასიათება და ქიმიური შედგენილობა

უხსოვარ დროიდან სხვადასხვა დაავადებათა პროფილაქტიკისა და მკურნალობისათვის გამოიყენება მეფუტკრეობის პროდუქტები: თაფლი, პროპოლისი, ფუტკრის რძე, ფუტკრის შხამი, ფქილი, ცვილი და სხვა, რომელთა საკვებ და სამკურნალო თვისებებს განაპირობებს ბიოლოგიურად აქტიურ ნივთიერებათა მაღალი შემცველობა, რომლებიც მნიშვნელოვან როლს ასრულებენ ორგანიზმის გამაჯანსაღებელ პროცესებში. ეს ნივთიერებები წარმოდგენილია ვიტამინებით, ფერმენტებით, ამინომჟავებით, ჰორმონებით, ანტიბიოტიკებით. ისინი ასრულებენ ნატურალური წარმოშობის წამლის როლს. ადვილად შეითვისებიან და ხანგრძლივად გამოიყენების პირობებში, მცირე დოზებითაც კი, შესწევთ ადამიანის ორგანიზმში დაგროვების უნარი ფიზიოლოგიური ზემოქმედებისათვის საჭირო რაოდენობით.

ფქილის შემადგენლობა დამოკიდებულია მცენარეებზე, რომლიდანაც ის არის შეგროვებული. ჩვენ კვლევისათვის გამოვიყენეთ ფიჭვისა და ნაძვის ყვავილობის პროცესში შეგროვებული ფუტკრის ფქილი და შევისწავლეთ

კომპონენტური შემადგენლობა: ცილოვანი ნივთიერებები - 25, 5%; გლუკოზა - 19,5 %; ფრუქტოზა - 22,1 %; ლიპიდები - 0,68 %; მინერალური ნივთიერებები (ნაცროვანი ელემენტები) – 0,85 %; ნუკლეინის მჟავები - 2,12 %; ვიტამინები: B₁, B₂, B₅, B₆, B₈, β-კაროტინი (პროვიტამინი A); D; რუთინი (P ვიტამინი), რომლის რაოდენობა აღწევს 64 მგ 100 გ ფქვილზე (Уроженко О.А., 2003).

ფქვილის ცილოვანი ნივთიერებები შეიცავენ ამინომჟავათა სრულ სპექტრს. თავისი ბიოლოგიური ღირსებით ფქვილის ცილა სჯობნის რძის კაზეინს, რომელიც არის ერთ-ერთი სრულფასოვანი ცილა.

ფქვილის ლიპიდები შეიცავენ ცხიმებს, ფოსფოლიპიდებსა და ფიტოსტერინებს. შეუცვლელი უჯერი ცხიმოვანი მჟავები (ლინოლისა და ლინოლენის) შეადგენს ცხიმის ნახევარზე მეტს.

ფუტკრის ფქვილის ანტიბიოტიკები მცენარეული წარმოშობისაა, ნაწილი კი, როგორც ჩანს, წარმოიქმნება ან გარდაიქმნება ფუტკრის ორგანიზმში. ფერმენტებიდან იდენტიფიცირებულია ამილაზა, ინვერტაზა, კატალაზა, ფოსფატაზა, რომლებიც აკატალიზებენ ორგანიზმში ქიმიურ რეაქციებს.

3.2.2.1. ფქვილის შეგროვება და შენახვა

ფუტკარი ყვავილის ფქვილს აგროვებს აპრილში, მაისსა და ივნისში. ფუტკრის ფქვილის შეგროვება ხორციელდება სხვადასხვა კონსტრუქციის ფქვილის დამჭერებით, რომლის მუშა ორგანოა პლასტმასის ფირფიტა მრავალი მრგვალი ან ვარსკვლავისებური ნახვრეტებით, დიამეტრით 4-5 მმ.

ნედლი ფქვილი შეიცავს 30 %-მდე წყალს, ადვილად ფუჭდება და მალე ხდება უვარგისი. ამიტომ აუცილებელია მისი ტენიანობის შემცირება ≈ 8 %-მდე. ლაბორატორიულ პირობებში წინასწარ აწონილ ფქვილს ვათავსებდით თეთრ ქაღალდზე და $20 \pm 25^{\circ}\text{C}$ ტემპერატურაზე ვაშრობდით. პირველ დღეს ვტოვებდით ღიას, შემდეგ ვახურავდით ზემოდან თეთრ ქაღალდს და ყოველ 2-3 საათში ვურევდით ხის კოვზით. დაახლოებით 3-4 დღეში ფქვილის სინესტე მცირდებოდა 8 ± 10 %-მდე (ამას ვადგენდით განმეორებითი აწონვით). დიდ რაოდენობას კი

ვაშრობდით საშრობ კარადაში. ეს პროცესი გრძელდება 10-12 საათი ($t=37\div 42^{\circ}\text{C}$). თანაბრად და სწორად გამშრალ ფქილს ვათავსებდით ჰერმეტიულად დახურულ ჭურჭელში და ვინახავდით 0°C ტემპერატურაზე მშრალ ადგილას. თუ დაფასოება ხდება CO_2 -ის არეში, ფქილი შეიძლება შენახულ იქნას ოთახის ტემპერატურაზე. ახლადშეგროვილი ფქილი შეიცავს ბიოაქტიური ნივთიერებების მაქსიმალურ რაოდენობას. დადგენილია, რომ 4-დან 6 თვის შენახვის შემდეგ ის კარგავს 30%-მდე სამკურნალო თვისებებს, ერთი წლის შემდეგ (50 %-მდე, 2 წლის შემდეგ კი ის არ წარმოადგენს არავითარ ფასეულობას. განსაკუთრებით ლაბილურები არიან კაროტინოიდები, ქლოროგენის მჟავა, ფლავონოიდებიდან ლეიკოანტოციანები და ფლავონოლები.

შენახვის საუკეთესო ხერხია: ფქილის დაფქვა და თაფლთან შერევა პროპორციით 1:1 ან 1:2-თან და ისე შენახვა. მედიკო-ბიოლოგიური გამოკვლევებით დადგენილია, რომ პროფილაქტიკისათვის შეიძლება რეგულარულად (ყოველდღიურად) ფქილის მიღება 15-20გ ოდენობით მოზარდებისათვის და 5-10 გ ბავშვებისათვის 1÷2 საათით ადრე ჭამამდე (Уроженко О.А., 2003).

3.2.2.2. ფუტკრის ფქილის ბიოლოგიური მოქმედება (სამკურნალო-კვებითი თვისებები)

სამკურნალო, პროფილაქტიკური მიზნით ან დიეტოლოგიაში ფუტკრის ფქილის გამოყენებისას უნდა იქნას გათვალისწინებული მისი კომპონენტების ბიოქიმიური მახასიათებლები. აღნიშნული პროდუქტი როგორც ცილის წყარო ხასიათდება გამოხატული ანაბოლიტური მოქმედებით.

ფუტკრის ფქილი ამაღლებს სისხლის წითელი ბურთულების რაოდენობასა და ჰემოგლობინს სისხლში 10-15 %-ით. ეს ბიომასტიმულირებელი მოქმედება განსაკუთრებით გამოხატულია ბავშვებში, ამის გარდა უმჯობესდება ორგანიზმის საერთო ფიზიოლოგიური მდგომარეობა და ბავშვის ორგანიზმის წინააღმდეგობა,

რაც ამცირებს გაცივების სიხშირეს. ამ დროს არ აღინიშნება ალერგიული რეაქციები და სხვა მეორადი მოვლენები.

ფუტკრის ფქილი არეგულირებს კუჭ-ნაწლავის მოქმედებას. ფქილის ფერმენტები (ამილაზა, კატალაზა და სხვა) ასტიმულირებენ კუჭის სეკრეციას და ხელს უწყობენ ნაწლავების პერისტალტიკის ნორმალიზაციას, ახორციელებენ საკვების ეფექტურ ტრანსპორტს. ფქილის ზეგავლენით მცირდება ტრომბოციტების აგრეგაცია. ის ამცირებს ასევე ლიპიდთა მეტაბოლიზმის დარღვევას და ამავდროულად იცავს ღვიძლს ინტოქსიკაციისაგან. ფქილი აძლიერებს იმუნურ სისტემას, არეგულირებს ნერვული სისტემის ცხოველყოფილებას.

მაღალი კვებითი ღირებულების გამო ფქილი გამოიყენება ანემიისა და თანხმლები დაავადებების დროს, დაბალი წონისას, ორგანიზმის აღსადგენად მძიმე ავადმყოფობის გადატანის შემდეგ.

3.2.3. მცენარეული ნედლეულიდან ექსტრაქტული ნივთიერებების დიფუზიის პროცესის ოპტიმიზაცია ზემოაღნიშნული სიხშირის ელექტრომაგნიტური ველის ზეგავლენით

ხილ-კენკრის ექსტრაქცია და თბური დამუშავება საკმაოდ ხანგრძლივი პროცესია, რაც განაპირობებს საწყისი ნედლეულის სასარგებლო თვისებების დაქვეითებას.

ჩვენს მიერ შერჩეული ნედლეული ლეღვი, თუთა და კივი მალფუჭადია და მათი ხანგრძლივი დროით შენახვის მიზნით ხდება მურაბის, ჯემის ან ჩირის მომზადება. ხანგრძლივი თბური დამუშავების გამო საწყისი ნედლეული კარგავს სამკურნალო თვისებებს. აღსანიშნავია ისიც, რომ ლეღვი თუთა, კივი, შეიცავს დიდი რაოდენობით წვრილ თესლებს, რომლებიც უარყოფითად მოქმედებენ ადამიანის ორგანიზმზე, ამიტომ პერსპექტიულია აღნიშნული ნედლეულიდან სასარგებლო ნივთიერებების გამოყოფა ექსტრაქციის მეთოდის გამოყენებით. ექსტრაქციის პროცესი დამოკიდებულია მრავალ ფაქტორზე, განსაკუთრებით კი

უჯრედის რღვევის ხარისხსა და მასის ტემპერატურაზე. ხილ-კენკრის ექსტრაქცია და თბური დამუშავება საკმაოდ ხანგრძლივი პროცესია, რაც თავის მხრივ განაპირობებს საწყისი ნედლეულის სასარგებლო თვისებების დაქვეითებას.

აღნიშნულიდან გამომდინარე პროცესის დაჩქარებისა და საკვები ნივთიერებების მაქსიმალურად შენარჩუნებისათვის მიზანშეწონილად მივიჩნიეთ ენერჯის მიწოდების ისეთი მეთოდების გამოყენება, რომლებიც ქმნიან სითბოს შიგა წყაროებს, კერძოდ, მიკროტალღური ველი. ამის მიღწევა შეიძლება მიკრომომცულობაში ლოკალური თერმოდინამიკური პოტენციალის შექმნით.

მიკროტალღური ზემოქმედებისას მასაში ნივთიერებების გადატანა ძირითადად დამოკიდებულია ტემპერატურის გრადიენტზე. ტენის არათანაბარი განაწილებისას ქიმიურ პოტენციალთა სხვაობის გამო სითბოს გადატანის გარდა ადგილი აქვს პროდუქტის დიელექტრიკული თვისებების ლოკალურ ცვლილებას და შესაბამისად სითბოს გამოყოფის ინტენსიფიკაციას. ტემპერატურისა და ტენშემცველობის გრადიენტები პროდუქტში მიკროტალღური ენერჯის მიწოდებასთან ერთად აღიძვრებიან, რადგანაც სითბოს შიგა წყაროები მყისიერად წარმოიქმნებიან. ამ დროს აღიძვრება შიგა წნევა, რომელმაც შეიძლება მიგვიყვანოს ობიექტის შიგნით ბზარებისა და სიცარიელების წარმოქმნამდე (ხდება უჯრედის კედლის რღვევა), რაც იწვევს ნაყოფიდან ექსტრაქციის პროცესის დაჩქარებას.

რადგან მცენარეული ნედლეული ძირითადად მიეკუთვნება სველ დიელექტრიკებს, მიკროტალღური ველის შთანთქმა ხდება თავისუფალი და შეკავშირებული წყლის ხარჯზე, რომლის ანომალური დისპერსიის არეალი დევს ზემადალი სიხშირის ელექტრომაგნიტური ველის ზღვრებში. შესაბამისად, ენერჯის სელექციური ართმევის გამო, მისი მაქსიმალური შთანქმთა ხდება მომატებული ტენიანობის ზონებში.

ზემოაღნიშნულიდან გამომდინარე, შევისწავლეთ ლედვის ნაყოფის ექსტრაქციის პროცესი და ექსტრაგირებული ნივთიერებების გამოსავლიანობის ზრდის დინამიკა მიკროტალღური ველის ზემოქმედებით.

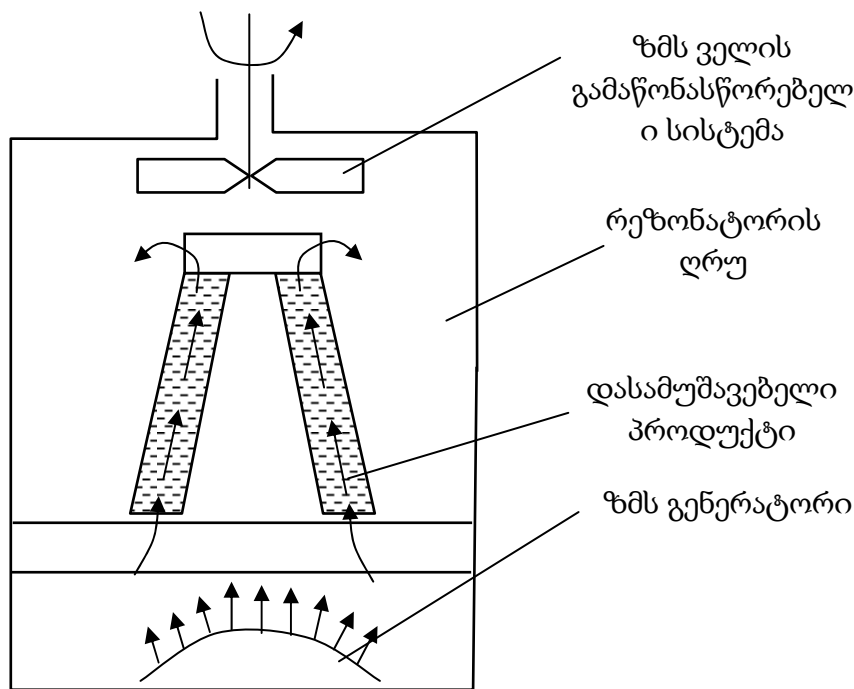
ექსტრაქციის პროცესის კვლევების ჩატარებისათვის დანადგარის არ არსებობის გამო ჩვენს მიერ შემუშავებული და შექმნილი იქნა ლაბორატორიული

ექსპერიმენტალური დანადგარი ღუმელი “ელექტრონიკა“-ს ბაზაზე, რომლის რეზონატორში სიმძლავრე შეესაბამება 0,5 კვტს ელექტრომაგნიტური ტალღის 2450 მგჰც სიხშირის პირობებში.

როგორც ცნობილია, ღუმელში ელექტრომაგნიტური ველი განაწილებულია არათანაბრად. ველის გათანაბრების მიზნით დიდი მნიშვნელობა ენიჭება ჭურჭლის ფორმასა და ზომებს, რაც ჩვენს მიერ ექსპერიმენტალურად იქნა დადგენილი.

ჭურჭელი, რომელშიც თავსდება საექსტრაქციო მასა, დამზადებულია მიკროტალღური ველისათვის “გამჭირვალე“ ნივთიერებისაგან (ორაგნული მინა). მას აქვს წაკვეთილი კონუსის ფორმა, რომლის შიგნით მოთავსებულია მეორე წაკვეთილი კონუსი, რომელიც ასრულებს დიელექტრიკული ღერძის როლს. კონუსი მაგრდება პლატფორმა-რესივერზე, რომელიც შესრულებულია მიკროტალღური ველისათვის გამჭირვალე მასალისაგან. ექსპერიმენტალური დანადგარის ბლოკ-სქემა მოცემულია ნახ.3.2-ზე.

ზემაღალი სიხშირის დანადგარის ეფექტური მუშაობისათვის აუცილებელია რეჟიმის დადგენა. დიდი მნიშვნელობა ენიჭება ისეთი სიდიდეების განსაზღვრას, როგორცაა დანადგარის მიერ ელექტროენერჯისა და ხვედრითი სიმძლავრის



ეფექტური გამოყენება, რომელიც განისაზღვრება მასის გათბობის ტემპითა და რეზონატორის ოპტიმალური მასით დატვირთვით.

ნახ.3.2. ლაბორატორიული დანადგარის ბლოკ-სქემა

სიმძლავრის გადაცემის კოეფიციენტი განისაზღვრება ფორმულით

$$\eta = \frac{P_{\text{ნივთ}}}{P_{\text{რეზ}}} \cdot 100, \quad \%$$

სადაც, $P_{\text{ნივთ}}$ და $P_{\text{რეზ}}$ არის შესაბამისად ნივთიერებასა და რეზონატორში წარმოქმნილი სიმძლავრე, ვტ.

მასში გამოყოფილი სიმძლავრე შეიძლება განისაზღვროს გათბობის ტემპის მიხედვით:

$$P_{\text{ნარ}} = m_{\text{ნარ}} \cdot C_{\text{ნედ}} \frac{\Delta t}{\Delta \tau}, \quad \text{ვტ}$$

სადაც $m_{\text{ნარ}}$ - ნარევის მასაა, კგ

$C_{\text{ნედ}}$ - ნედლეულის სითბოტევადობაა, აიღება შესაბამისი სახელმძღვანელოდან (ჯ/კგ $^{\circ}$ K)

$\frac{\Delta t}{\Delta \tau}$ - მასის გათბობის ტემპის საშუალო მნიშვნელობა, $^{\circ}$ K/წმ

ნარევის გათბობის მაქსიმალური ტემპის $\left(\frac{\Delta t}{\Delta \tau} \right)$ და სიმძლავრის გადაცემის

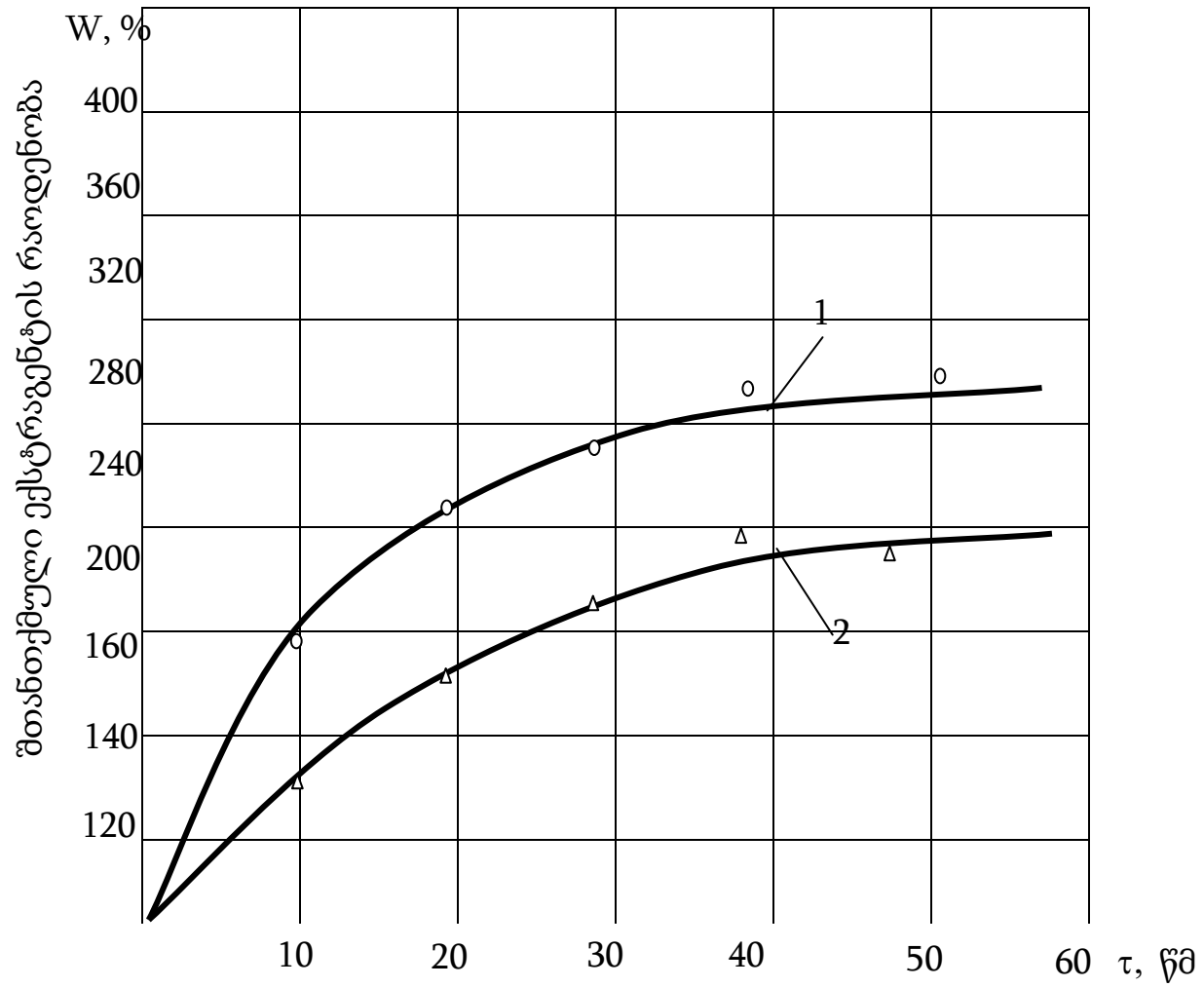
მაქსიმალური კოეფიციენტის მიღწევის მიზნით დავადგინეთ სამუშაო საკნის დატვირთვის ოპტიმალური მასა, რომელიც შეადგენს 0,30-0,35 კგ-ს.

ჩვენს მიერ ექსპერიმენტის ჩატარების მიზნით გამოყენებული იყო “ჩუმლაყური“ ჯიშის ლედვის ნაყოფი. ვახდენდით დაქუცმაცებას და ვუმატებდით წყალს. ნარევს ვათავსებდით ჭურჭელში და ვდგამდით რეზონატორში. მიკროტალღურ ზემოქმედებას ვაწარმოებდით 10-60 წმ-ის განმავლობაში. შედეგებზე ვმსჯელობდით შთანთქმული ექსტრაგენტის და ექსტრაგირებული ნივთიერების (საერთო შაქრები) მიხედვით. კონტროლად აღებული გვქონდა ლედვისა და წყლის ნარევი თბურად დამუშავებული ჩვეულებრივი ხერხებით. ექსტრაქტში საერთო შაქრების რაოდენობას

ვსაზღვრავდით ბერნტრანის მეთოდით.

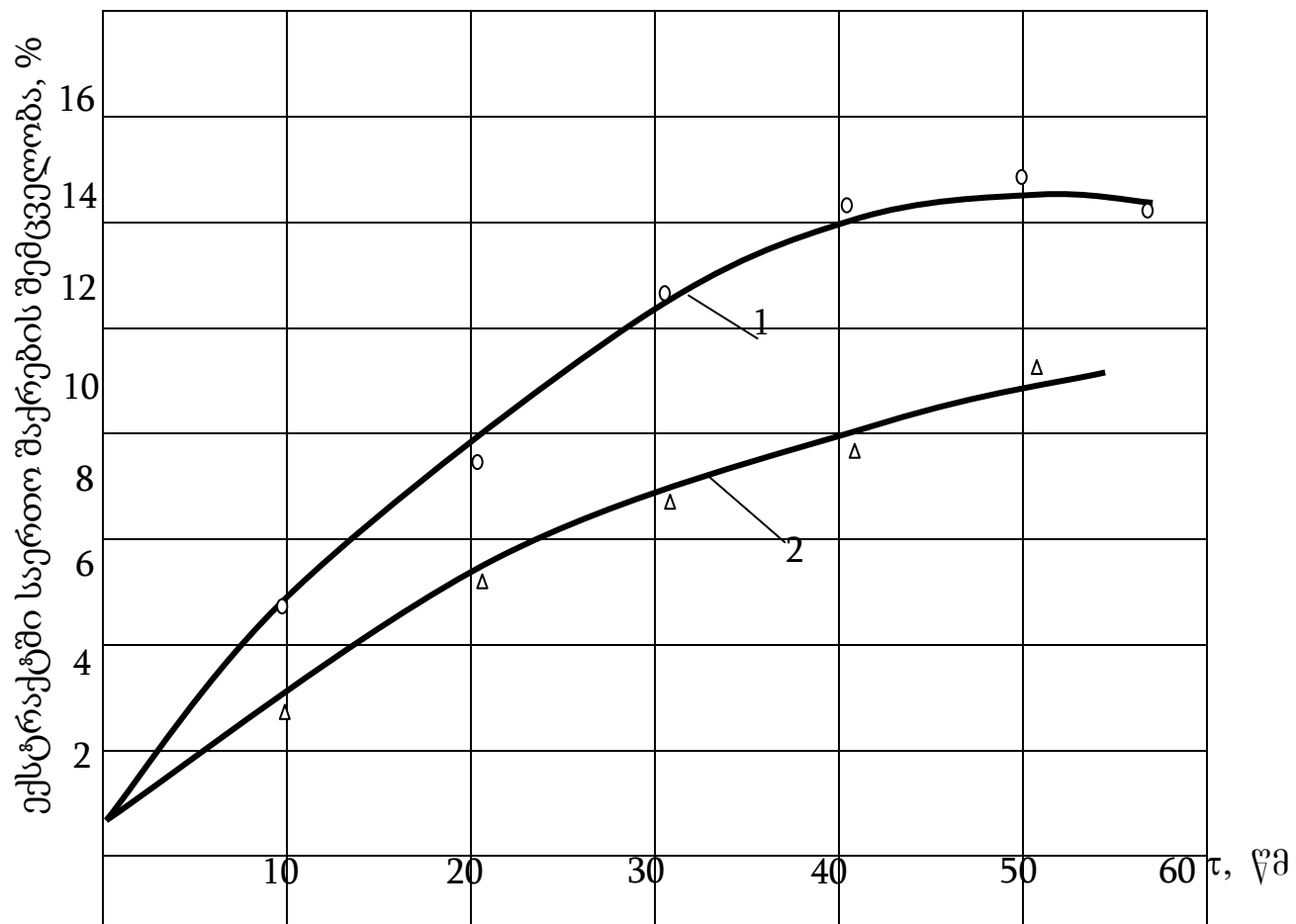
როგორც დიაგრამებიდან ჩანს, (ნახ 3.3-3.4) ნარევეზე მიკროტალღური ზემოქმედების შედეგად ხდება როგორც შთანთქმული ექსტრაგენტის, ასევე ექსტრაქტში გადასული საერთო შაქრების რაოდენობის ზრდა 10,2-დან 14 %-მდე. ჩვეულებრივი მეთოდით დამუშავებასთან შედარებით.

ჩატარებული გამოკვლევებიდან ნათლად ჩანს ზემადალი სიხშირის ელექტრომაგნიტური ველის ზემოქმედებით წარმართული ექსტრაქციის პროცესის უპირატესობა ჩვეულებრივ მეთოდთან. ოპტიმალურად შეიძლება ჩაითვალოს მიკროტალღური ველის ზემოქმედება 40÷50 წმ-ის განმავლობაში. ანალოგიური შედეგები იქნა მიღებული ექსტრაქტული ნივთიერებების საერთო რაოდენობის განსაზღვრისას.



ნახ.3.3. მიკროტალღური ზემოქმედების გავლენა შთანქმედი ექსტრაგენტის რაოდენობაზე.

1- მიკროტალღური ზემოქმედებით; 2- ჩვეულებრივი მეთოდით დამუშავებისას.



ნახ.3.4. მიკროტალღური ზემოქმედების გავლენა ექსტრაქტში გადასული საერთო შაქრების რაოდენობაზე. 1-მიკროტალღური ზემოქმედებით დამუშავებისას; 2-ჩვეულებრივი მეთოდით დამუშავებისას.

3.2.4. საკვები ბოჭკოების მიღება სუბტროპიკული ნაყოფების გამონაწნეხებიდან

სუბტროპიკული ნედლეულის გადამუშავების, კერძოდ, ექსტრაქციის შედეგად მიღებული ნარჩენების ძირითად მასას წარმოადგენს მცენარეული უჯრედის კედლები, რის გამოც მცენარეული ნარჩენები სრულფასოვანი ნედლეულია ისეთი საკვები დანამატების წარმოებისათვის, როგორცაა სხვადასხვა დანიშნულების პექტინი და საკვები ბოჭკოები. ისინი, როგორც ცნობილია, ფართოდ გამოიყენება სამკურნალო-პროფილაქტიკურ კვებაში, ხასიათდებიან ჰომეოსტატიკური, დეზინტოქსიკური და ანტიეპტოკური თვისებებით. ამის გარდა, იცავენ ორგანიზმს მთელი რიგი დაავადებებისაგან, რომლებიც გამოწვეულია რაფინირებული კვების პროდუქტების მოხმარებით.

ჩვენს მიერ შემუშავებულია საკვები ბოჭკოების მიღების ტექნოლოგია სუბტროპიკული კულტურების ნაყოფების გადამუშავების შედეგად მიღებული გამონაწნეხებიდან (თუთა, ლეღვი, ბროწეული, ლივი, ციტრუსები და სხვ.) ტექნოლოგია ითვალისწინებს: საკვები ბოჭკოების დაქუცმაცებას, გარეცხვას თბილი წყლით (40-45°C) ჰიდრომოდულის $\lambda=8-10$ დროს, შრობას 80÷85°C-ზე 35÷40 წთ-ის განმავლობაში და დაფქვას.

ჩატარებული გამოკვლევების შედეგად ჩვენს მიერ მიღებულია მაღალი სიწმინდის ფიზიოლოგიურად აქტიური საკვები ბოჭკოები, სხვადასხვა სახის შემასქელებელი და ბიოლოგიურად აქტიური პექტინი.

მიღებული დანამატების გამოყენებით შემუშავებულია სამკურნალო-პროფილაქტიკური და ფუნქციონალური დანიშნულების კვების პროდუქტების ახალი ასორტიმენტის რეცეპტურები და ტექნოლოგია.

3.2.5. არატრადიციული ნედლეულის - მაცვლოვანი კულტურა ჯიჯლაყას

(Amaranthus) ბიოქიმიური და ტექნოლოგიური გამოკვლევა

3.2.5.1. ამარანტის ფქვილის ქიმიური შემადგენლობისა და მიკროსტრუქტურის გამოკვლევა

კვლევის მიზნებიდან გამომდინარე, სამუშაოს შემდგომ ეტაპზე, მარცვლოვან კულტურათა ფუძეზე ფუნქციონალური საკვები დანამატების შემუშავებისათვის, გამოვიკვლიეთ ჯიჯლაყისებრთა ოჯახის წარმომადგენელი მარცვლოვანი კულტურა *Amaranthus cnienthus*, რომელიც კულტივირებულია და მოჰყავთ დედამიწის ორივე ნახევარსფეროს ტროპიკებსა და სუბტროპიკებში, მათ შორის საქართველოს სუბტროპიკებშიც. ამარანტის მარცვლების დაფქვით “ЛМЗ В-4М“ ტიპის ლაბორატორიულ წისქვილზე ვღებულობდით 60 % გამოსავლიანობის ფქვილს შემდგომი გაცრით №17, 19 და 21 აბრეშუმის საცრებზე.

აღნიშნული საკვები დანამატის გამოყენება მიზნობრივია და გათვალისწინებულია პურისა და ფქვილოვან საკონდიტრო პროდუქტებში დასამატებლად, ამიტომ მათი შემდგომი გამოყენების რაციონალური ტექნოლოგიის შემუშავების მიზნით შევისწავლეთ ამარანტის ფქვილის პურცხობის, ტექნოლოგიური, ფუნქციონალური თვისებები, მიკროსტრუქტურა და ფიზიოლოგიური მოქმედება.

დანამატის სახით აღნიშნული ნედლეულის პურის ცხობაში გამოყენებისათვის მეცნიერულ-პრაქტიკულ საფუძვლებს წარმოადგენს მისი ქიმიური შედგენილობის, ფერმენტთა კომპლექსის და ფქვილის სტრუქტურის შესწავლა. შედარებისათვის კონტროლად ვიყენებდით I ხარისხის ხორბლის ფქვილს. ექსპერიმენტის შედეგები მოყვანილია ცხრილში 3.8. ხორბლის ფქვილისა და ამარანტის ფქვილის შედარებითმა ანალიზმა გვიჩვენა, რომ ცალკეული კომპონენტების შემცველობით ისინი მნიშვნელოვნად განსხვავდებიან ერთმანეთისაგან.

ცხრილი 3.8.

60 % გამოსავლიანობის ამარანტის ფქვილის ქიმიური შედგენილობა, %

კომპონენტების დაახელება	კომპონენტების შემადგენლობა 100 გ ფქვილში	
	ამარანტის ფქვილში	I ხარისხის ხორბლის ფქვილში (კონტროლი)

წყალი	12,6	14,2
ცილები	18,1	10,8
ცხიმები	3,6	1,4
სახამებელი	53,9	72,0
მონო- და დისაქარიდები	2,8	0,6
ნაცრიანობა	0,82	0,73
უჯრედანა	0,85	0,20
მაკროელემენტების შემცველობა, მგ Ca K Mg Na P Fe	98 187 52 19 185 3,1	22 174 41 4 116 2,0
ვიტამინები, მგ B ₁ B ₂	0,32 0,19	0,25 0,07

ამრანტის ფქვილის ქიმიური შედგენილობა ხასიათდება ცილებისა და ლიპიდების მაღალი შემცველობით, შესაბამისად 1,7 და 2,5-ჯერ მეტით ხორბლის ფქვილთან შედარებით ლიპიდების ფრაქციული შემადგენლობის ანალიზმა გვიჩვენა, რომ რაოდენობა თავისუფალ და შეკავშირებულ ლიპიდებში დომინირებს ტრიგლიცერიდები, ძლიერშეკავშირებულში კი - პოლარული ლიპიდები, რომელთა რაოდენობაა შესაბამისად: 44,8 და 58% (საერთო რაოდენობიდან).

ამრანტის ფქვილში ნახშირწყლები წარმოდგენილია სახამებლით (53,9 %) და მონო- და დისაქარიდებით - 2,8 %, რაც მიუთითებს მასზედ, რომ სახამებლის რაოდენობა ამრანტის ფქვილში 18,1 %-ით ნაკლებია, ხოლო მონო და დისაქარიდები - 5-ჯერ მეტია, ვიდრე ხორბლის ფქვილში.

კალციუმისა და ფოსფორის თანაფარდობა ამარანტის ფქვილში შეადგენს 1:2, რაც ოპტიმალურია ცოცხალი ორგანიზმის ნორმალური ფუნქციონირებისათვის. წყალში ხსნადი ვიტამინებიც B1 და B2 თითქმის 2-ჯერ მეტია ამარანტის ფქვილში.

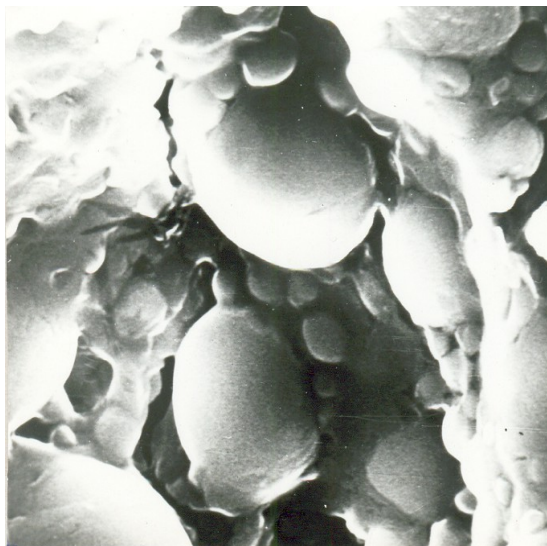
ამარანტის ფქვილის ქიმიური შემადგენლობის ანალიზმა გვიჩვენა, რომ ის ხასიათდება მაღალი კვებითი და ბიოლოგიური ღირებულებით, რაც განპირობებულია ცილების, ლიპიდების, მონო- და დისაქარიდების, მიკრო- და მაკრო ელემენტებისა და ვიტამინების შემცველობით.

დადგენილია, რომ ამარანტის ფქვილოვანი ენდოსპერმის უჯრედთა მიკროსტრუქტურა მნიშვნელოვნად განსხვავდება ხორბლის ფქვილის მიკროსტრუქტურისაგან. სახამებლის მარცვლები ცილასთან ერთად წარმოქმნიან რთულ მრავალწახნაგოვან ასოციატებს, რომლებიც წარმოქმნიან მჭიდრო სტრუქტურას (ნახ.3.5).

ხორბლის ფქვილის სახამებლისაგან განსხვავებით, ამარანტის სახამებლის მარცვლები ბევრად მცირეა და აქვთ ერთნაირი ბურთისებური ფორმა. სახამებლის მარცვლები ერთმანეთთან დაკავშირებულია ცილოვანი ბუნების წანაზარდებით, რომლებიც ფორმირდება სხვადასხვა მიმართულებით.

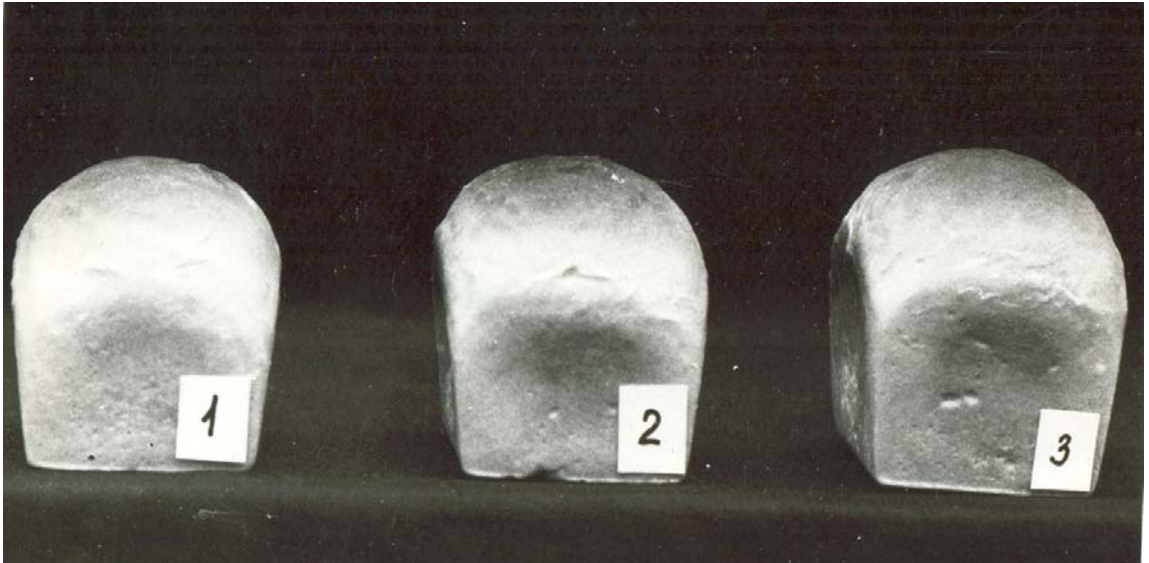
დადგენილია, რომ ამარანტის ფქვილი ხასიათდება მაღალი ამილოლიზური აქტივობით (დაახლოებით 4-ჯერ მეტით ხორბლის ფქვილთან შედარებით, ნაკლები ლიპოქსიგენაზური და პოლიფენოლოქსიდაზური აქტივობით (1,2-ჯერ და 2,2-ჯერ ნაკლები, ვიდრე ხორბლის ფქვილისა).

ა)



ბ)



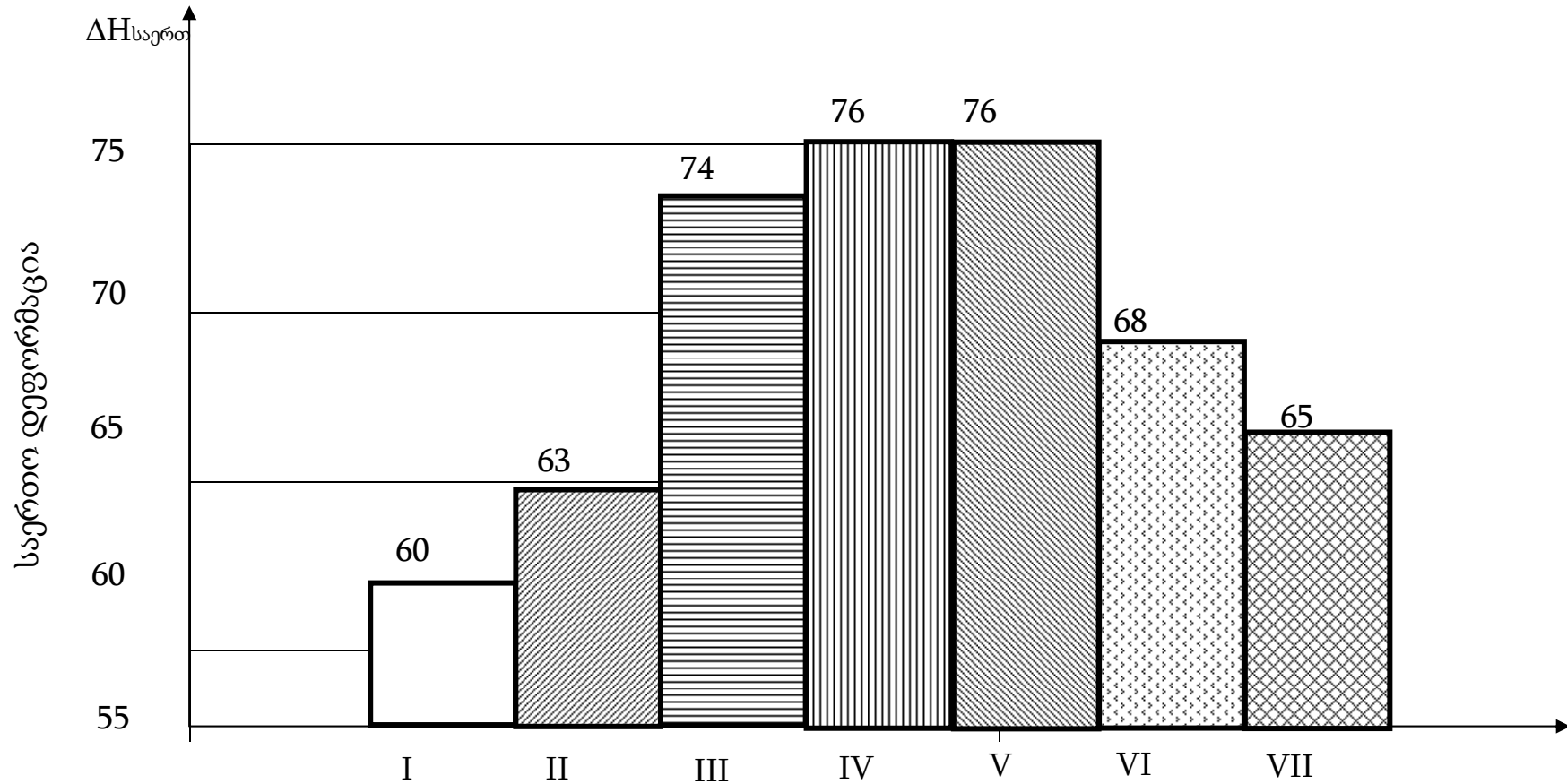


ნახ.3.6. პურის ნიმუშების ფოტოგრაფიები

1.პური ფორმის I ხარისხის ხორბლის ფქვილისაგან

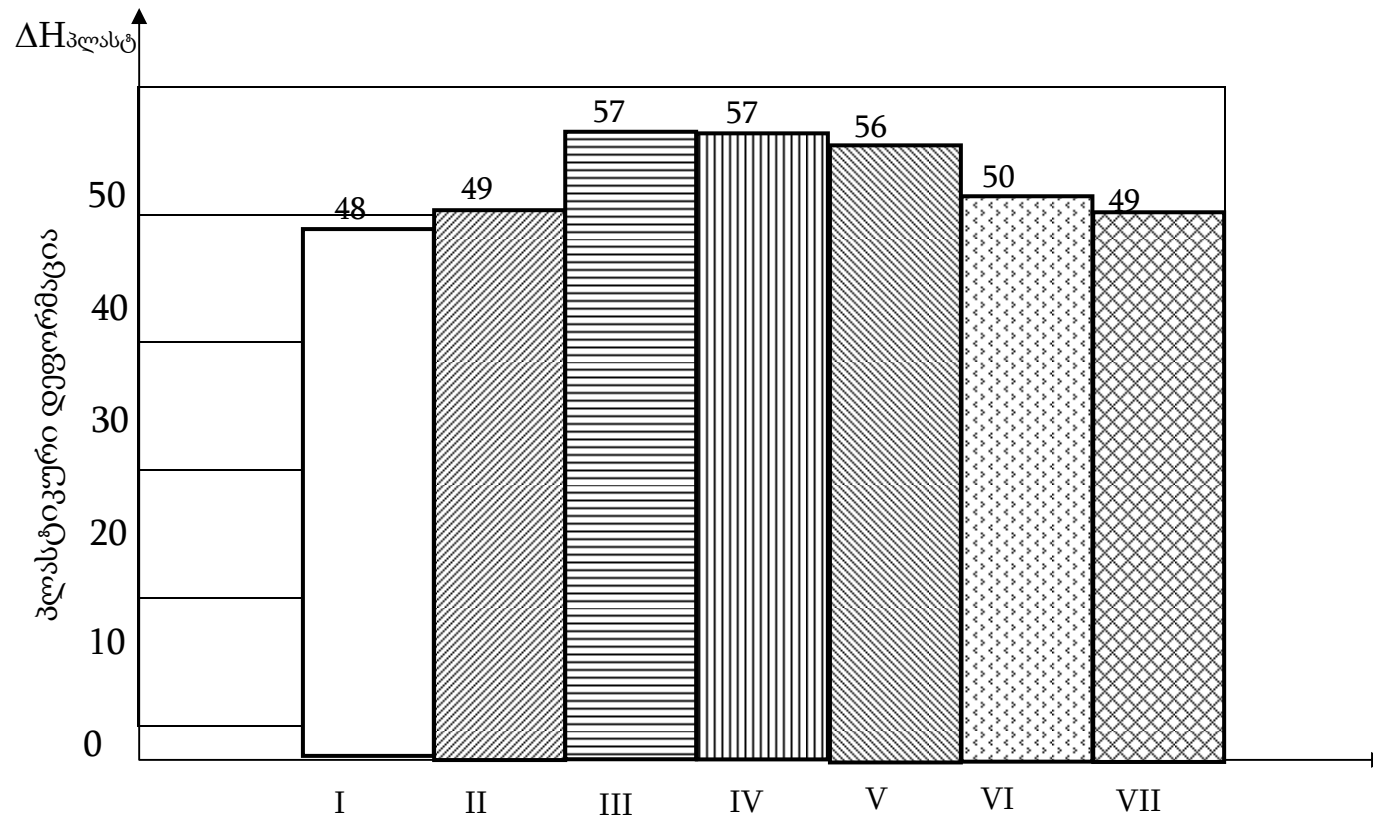
2.პური ფორმის I ხარისხის ფქვილისა და ამარანტის ფქვილის
ნარევისაგან (შეფარდება 85:15)

3.იგივე ქატოს დამაიტებით (80:15:5)



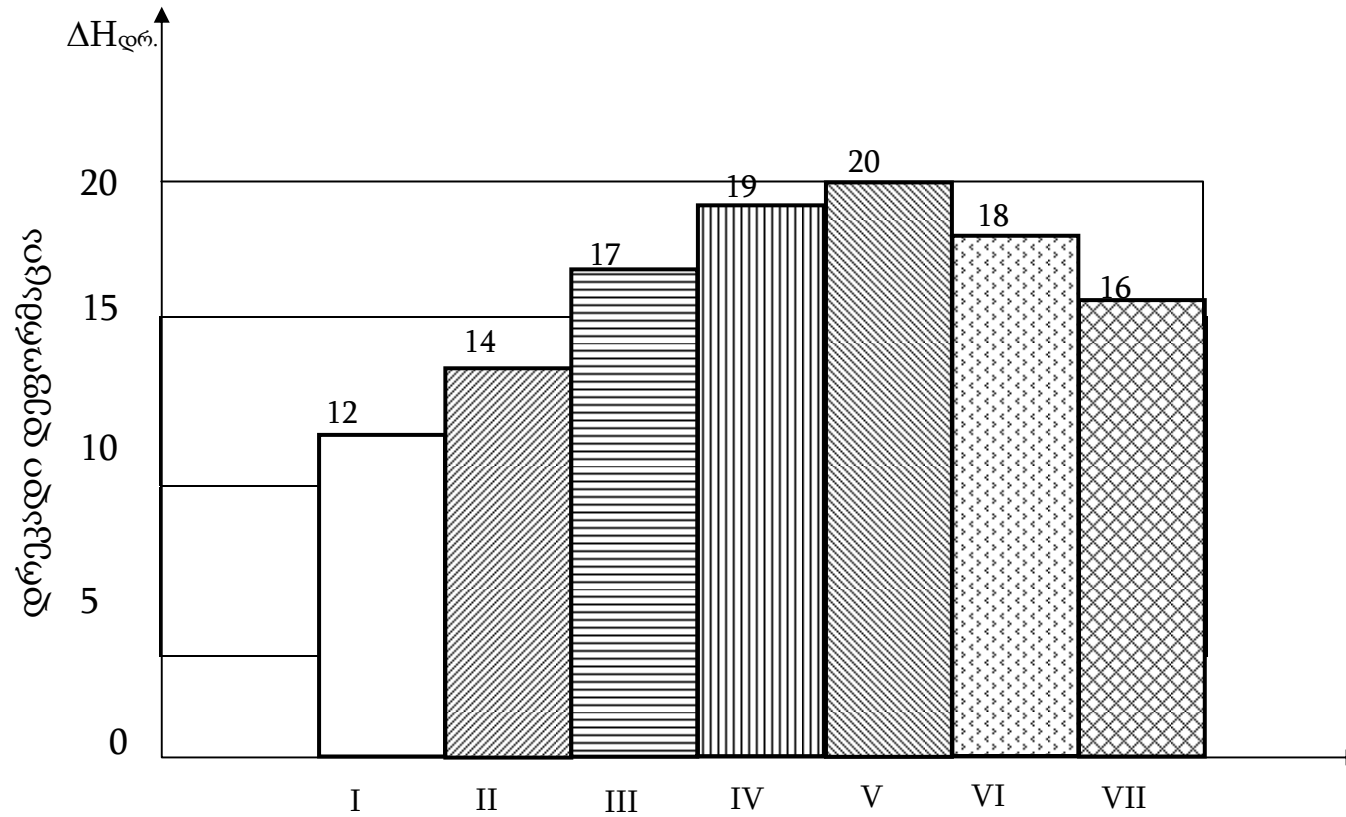
ნახ. 3.7. ამარანტის ფეკილის გავლენა I ხარისხის ხორბლის პურის გულის სტრუქტურულ-მექანიკურ თვისებებზე
(ხელსაწყოს ერთეულებში)

I - კონტროლი - 100 % ხორბლის ფეკილისგან; II -(97:3); III -(95:5); IV -(93:7); V – (90:10); VI- (85:15); VII - (80:20).



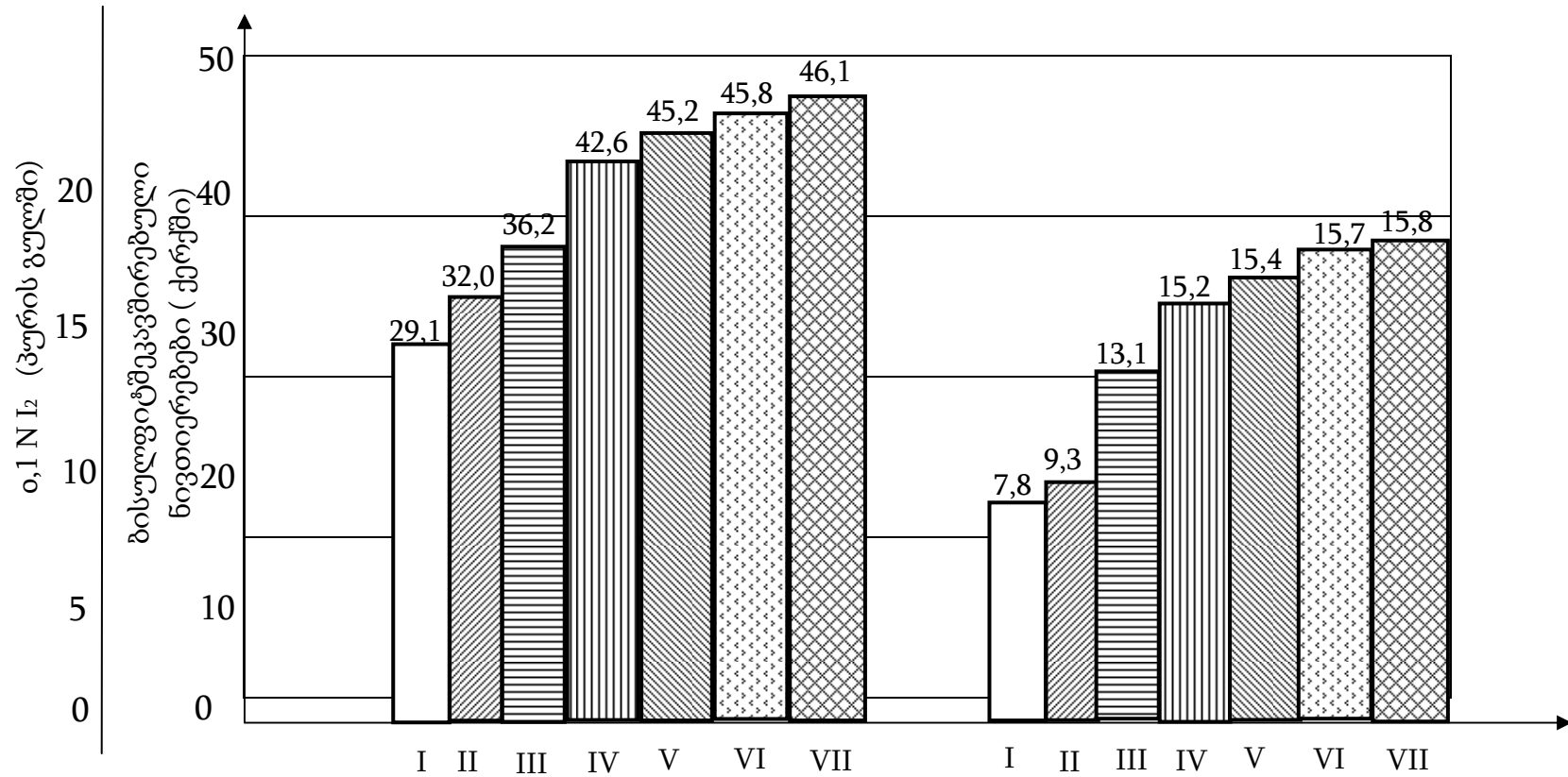
ნახ. 3.8.ამარანტის ფევილის გავლენა I ხარისხის ხორბლის პურის გულის სტრუქტურულ-მექანიკურ თვისებებზე (ხელსაწყოს ერთეულებში)

I - კონტროლი - 100 % ხორბლის ფევილისგან; II -(97:3); III -(95:5); IV -(93:7); V – (90:10); VI- (85:15); VII - (80:20).



ნახ. 3.9.ამარანტის ფევილის გავლენა I ხარისხის ხორბლის პურის გულის სტრუქტურულ-მექანიკურ თვისებებზე
(ხელსაწყოს ერთეულებში)

I - კონტროლი - 100 % ხორბლის ფევილისგან; II -(97:3); III -(95:5); IV -(93:7); V – (90:10); VI- (85:15); VII - (80:20).

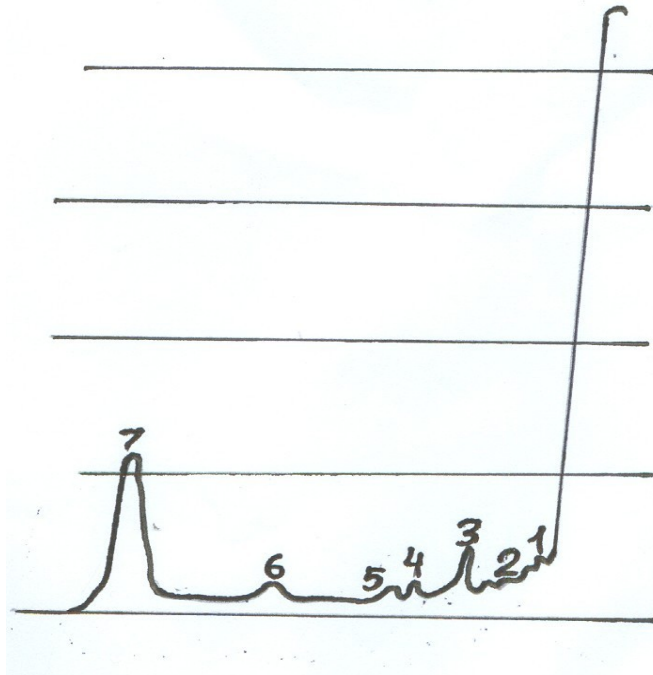


ნახ. 3.10. ხორბლის ბისულფიტმეკავშირებული ნივთიერებების დაგროვების დინამიკა ამარანტის ფეკილის დამატებით.

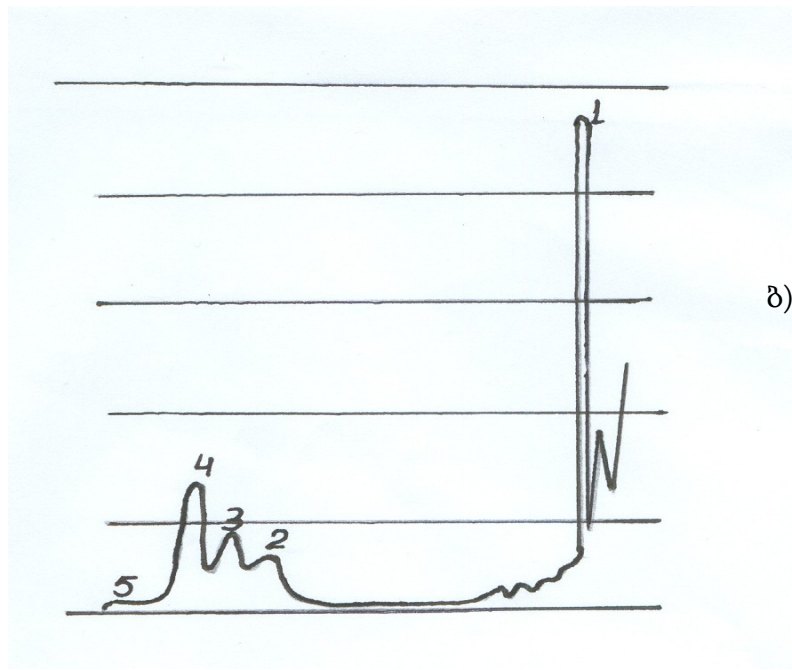
ა) - სურის ქერქში; ბ) - სურის გულში.

I-კონტროლი (სური I ხარისხის ხორბლის ფეკილისაგან; II- +3 % ამარანტის თქვილი (ა.ფ.);

III - +5% ა.ფ.; IV - +7 % ა.ფ.; V - +10 % ა.ფ.; VI - +15% ა.ფ. VII - +20 % ა.ფ.



ა)



ბ)

ნახ.3.11.მონო (ა) და დისაქარიდების (ბ) ქრომატოგრამა პურში 15 % ამარანტის ფევილის დამატებით

ა) -1,2 α და β - არაბინოზა; 3- ფრუქტოზა; 4- α -გლუკოზა; 5- β -გალაქტოზას კვალი; 6 - β -გლუკოზა; 7 - ინოზიტი.

ბ) - 1 - ინოზიტი; 2- საქაროზა; 3, 4 α და β - მალტოზა; 5- ლაქტოზა.

ექსპერიმენტებით დადგენილია, რომ ამარანტის ფევილის შეტანა ცომში გავლენას ახდენს პურის ხარისხზე და ამ ზემოქმედების ხარისხი დამოკიდებულია

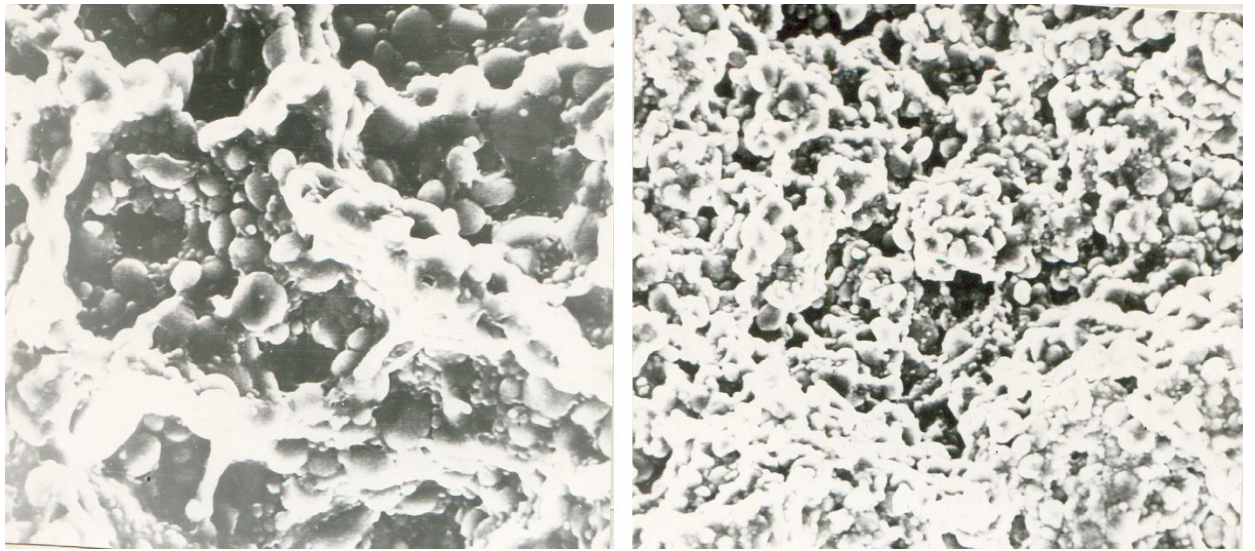
ამარანტის ფქვილის რაოდენობაზე, ცომის მომზადების ხერხსა და პურის რეცეპტურაზე. პურის საუკეთესო ხარისხი იქნა მიღწეული 10÷15 % ამარანტის ფქვილის დამატებისას ცომის აფრული მეთოდის გამოყენებით, ასევე შაქრისა და ცხიმის გამოყენებით. კიდევ უფრო მაღალი შედეგები იქნა მიღებული I ხარისხის ხორბლის ფქვილიდან ამარანტის ფქვილისა და ხორბლის ქატოს გამოყენებით, რომლებიც შეიცავენ საკვებ ბოჭკოებს. აღნიშნული დანამატების ოპტიმალურმა რაოდენობამ შეადგინა შესაბამისად 9 %; 8 % და 6% ნარევი (ხორბლის I ხარისხის ფქვილის მასასთან შეფარდებით). ნახევარფაბრიკატში (ცომში) ცილა თითქმის მთლიანად ფარავს სახამებლის მარცვლებს (ნახ.3.12.), აღინიშნება უფრო განვითარებული კაპილარულ-ფოროვანი სტრუქტურა. იზრდება მზა ნაწარმის კვებითი ღირებულება, კერძოდ ცილის შემცველობა მატულობს 8-დან 8,8 %-მდე 100 გრ პროდუქტზე, ანუ 3÷10%-ით კონტროლთან შედარებით. მზა ნაწარმში იზრდება წყალში ხსნადი B ჯგუფის ვიტამინების რაოდენობა 6÷18%-ით, რიბოფლავინის - 13÷22%-ით, ასევე მიკრო და მაკრო ელემენტების.

მოდელოური ცდებით ჩვენს მიერ დადგენილია ხორბლისა და ამარანტის ფქვილის ნარევის უკეთესი დამყოლობა ადამიანის კუჭ-ნაწლავის ფერმენტების (in vitro-პეფსინის, ტრიფსინისა და (-ამილაზას) მოქმედების მიმართ. პურის ჰიდროლიზი აღნიშნული ფერმენტებით მიმდინარეობდა ნაკლებად ინტენსიურად ვიდრე I ხარისხის პურში (კოტროლი), რაც, როგორც ჩანს, განპირობებულია ამარანტის დენატურირებული ცილების ნაკლებად დამყოლობით ჰიდროლიზური ფერმენტების მოქმედების მიმართ. ამარანტის ფქვილის დამატებით პურის ნახშირწყლების დამყოლობა (-ამილაზას მიმართ უფრო მაღალი აღმოჩნდა, ვიდრე კონტროლში.

ჩატარებულმა ექსპერიმენტებმა გვიჩვენა, რომ 20 %-მდე ამარანტის ფქვილის გამოყენება ხორბლის I ხარისხის ფქვილთან ერთად აუმჯობესებს პურის ხარისხის ფიზიკო-ქიმიურ და ორგანოლექტიკურ მაჩვენებლებს, მის ქიმიურ შემადგენლობასა და კვებით ღირებულებას.

ა)

ბ)



ნახ.3.12. ხორბლის I ხარისხის ფქვილისაგან მომზადებული ცომის (ა) და ხორბლის ფქვილისა და ამარანტის ფქვილის ნარევისაგან (85:15) მომზადებული ცომის (ბ) მიკროსტრუქტურა (x 2000)

3.2.5.3. ხორბლის I ხარისხისა და ამარანტის ფქვილების ნარევის პურცხობის თვისებების გამოკვლევა

შევისწავლეთ 60 % გამოსავლიანობის სხვადასხვა რაოდენობის ამარანტის ფქვილის გავლენა I ხარისხის ხორბლისა და ამარანტის ფქვილების ნარევის ცილოვან-პროტეინაზულ და ნახშირწყლოვან-ამილაზურ კომპლექსზე.

დადგენილია, რომ ამარანტის ფქვილის დამატება I ხარისხის ხორბლის ფქვილზე 5-დან 20 %-მდე ამცირებს ნედლი და მშრალი წებოგვარას რაოდენობას შესაბამისად 3,8÷14 % და 4÷31 %-ით, ჰიდრატაციული უნარი იზრდება 3÷16 %-ით კონტროლთან შედარებით. აღინიშნება ფქვილის “ძალის“ გაძლიერება, აირწარმოქმნის უნარის გაზრდა 20÷43%-ით. სახამებლის კლეისტერიზაციის დაწყების ტემპერატურა იწევს 58°C-დან (ხორბლის ფქვილისათვის) 63°C-მდე (ნარევისათვის 80:20), ამავდროულად ამაღლდა სუსპენზიის სიბლანტის მაქსიმუმის მიღწევის ტემპერატურა 80 °C-დან 88 °C-მდე, რაც მიანიშნებს ფქვილის ავტოლიტური აქტივობის ზრდაზე.

3.2.5.4. ამარანტის ფქვილის გავლენა ცომის თვისებებზე

ცნობილია, რომ ცომის გაფუების და დამწიფების დროს მიმდინარე პროცესები გავლენას ახდენენ პურის ხარისხზე. აქედან გამომდინარე შევისწავლეთ ამარანტის ფქვილის გავლენა ცომის ფიზიკო-ქიმიურ, ბიოქიმიურ, მიკრობიოლოგიურ, რეოლოგიურ თვისებებზე, ასევე გამოვიკვლიეთ ამარანტის ფქვილის ფუნქციონალური თვისებები ცომის მომზადების პროცესში.

დადგენილია, რომ ამარანტის ფქვილი გავლენას ახდენს ცომიდან გამორეცხილი წებოგვარას ხსნადობაზე (ცხრილი 3.10).

დადგენილია, რომ ამარანტის ფქვილი მნიშვნელოვან გავლენას ახდენს ცომის დამწიფების დროს მიმდინარე პროცესთა კომპლექსზე. კერძოდ, ჩქარდება სიმჟავის დაგროვება, მატულობს აირწარმოქმნა 6-68 %-ით, საფუვრის დუღილის აქტივობა და ამწევი ძალა 1,2-2-ჯერ კონტროლთან შედარებით. ცომის დამწიფების პერიოდი მცირდება 10÷45 წუთით, იცვლება ცომის სტრუქტურულ-მექანიკური თვისებები: იზრდება ცომის წყლის შთანქობის უნარი, ელასტიურობა, მცირდება ცომის განთხევადება, მატულობს აირდამჭერი უნარი 3÷16 %-ით კონტროლთან შედარებით. შესწავლილ იქნა ამარანტის ფქვილის გავლენა ცომის წებოგვარას თვისებებზე (სხვადასხვა გამხსნელებში ხსნადობის მიხედვით).

ნიმუშებს ვიღებდით დუღილის დაწყებიდან 150 წუთის შემდეგ და ვახდენდით წებოგვარას გამორეცხვას. წებოგვარას სინჯები სუბლიმაციური შრობის შემდეგ გადაგვყავდა სხნარში 0,1N ძმარმჟავას ხსნარით და 12 %-იანი ნატრიუმის სალიცილატის ხსნარით.

ცხრილი 3.10

I ხარისხის ხორბლის ფქვილისა და ამარანტის ფქვილის შერევით
მომზადებული ცომის წებოგვარას ხსნადობა

გამხსნელის დასახელება	ხსნადი აზოტის შემცველობა წებოგვარაში (%, საერთო აზოტიდან)		
	ცომი მზადდებოდა I ხარისხის ხორბლის ფქვილიდან (კონტროლი)	ცომი მზადდებოდა I ხარისხის ხორბლის ფქვილისა და ამარანტის ფქვილის შერევით, შემდეგი თანაფარდობით	
		95:5	90:10

0,1N ძმარმჟავას ხსნარი	29,6	26,7	19,9	19,3
12 %-ინი ნატრიუმის სალიცილატის ხსნარი	19,7	16,2	15,6	15,3

3.2.5.5. ცომის მომზადების მეთოდის შემუშავება ამარანტის

ფქვილის გამოყენებით

ჩატარებული გამოკვლევები საფუძვლად დაედო ცომის მომზადების ტექნოლოგიას ხორბლის I ხარისხის და ამარანტის ფქვილის გამოყენებით, რომლის არსი მდგომარეობს შემდეგში: ცომის მომზადება სწარმოებს ორ სტადიად: თავდაპირველად მზადდება ნახარში, სადაც ხდება ამარანტის ფქვილისაგან ნახარშის მომზადება (85-90°C ტემპერატურის წყლით) და ნახევარფაბრიკატების დაყოვნება თვითდაშაქრებისათვის 1 საათის განმავლობაში. შემდეგ მომზადებული ტკბილი ნახარში ემატება ცომში, რომელიც იზილება I ხარისხის ხორბლის ფქვილისაგან, საფუვრის, მარილისა და სხვა კომპონენტებისაგან. ცომი ფუვდება 3 საათის განმავლობაში, შემდეგ წარმოებს დაყალიბება, დაყოვნება (≈ 40 წუთი) და გამოცხობა. ანალოგიურად ნახარშზე მზადდება პური, სადაც ამარანტის ფქვილთან ერთად გათვალისწინებულია ქატოს გამოყენება, შეფარდებით (1 ნაწილი ქატო, 3 ნაწილი ამარანტის თქვილი) და მათი წონის 3-ჯერ მეტი მდულარე წყალი.

მეორე ვარიანტში ქატოსა და ამარანტის ფქვილს ემატება 3-ჯერადი რაოდენობით წყალი და სწარმოებს ნარევის თერმოსტატირება 30-32°C $1 \pm 1,5$ საათის განმავლობაში, შემდეგ ცომის მომზადდება ტრადიციული მეთოდით.

3.2.5.6. ამარანტის ფქვილის გავლენა კარტოფილის დაავადების განვითარებაზე ხორბლის პურში

საქართველოში ზაფხულის სიცხეების დადგომასთან ერთად პურის ცხობის მრეწველობისათვის ძნელად გადასაჭრელ პრობლემას წარმოადგენს ხორბლის პურის კარტოფილის დაავადება, რომელიც გამოწვეულია კარტოფილის ჩხირის ბაქტერიებით, რაც დიდ პრობლემას უქმნის მრეწველობას, სავაჭრო ქსელს და მომხმარებელს.

ხანგრძლივი მუშაობის შედეგად ჩვენს მიერ დადგენილია, რომ სუბტროპიკული კულტურა ამარანტის ფქვილის დამატება ცომში მნიშვნელოვნად ამუხრუჭებს კარტოფილის დაავადების განვითარებას ხორბლის პურში. განსაკუთრებული ეფექტი აღინიშნება ხორბლის პირველი ხარისხის ფქვილისა და ამარანტის ფქვილის ნარევისაგან (80:20) მომზადებული ცომის დამუშავებისას მიკროტალღურ ველში. მათი კომპლექსური გამოყენება უზრუნველყოფს ცომის გაფუების პროცესის მაქსიმალურ ინტენსიფიკაციას, მჟავიანობის სწრაფ დაგროვებას, რაც თრგუნავს კარტოფილის ჩხირის ცხოველყოფილობას და აუმჯობესებს პროდუქციის ხარისხს.

ლაბორატორიულ პირობებში ვაცხობდით პურს ხორბლის I ხარისხის ფქვილისა და ამარანტის ფქვილის ნარევისაგან (თანაფარდობით 80:20). ცომს ვამზადებდით უაფრო მეთოდით კარტოფილის ჩხირით დაავადებული ფქვილისაგან და ვამუშავებდით მიკროტალღური ზემოქმედებით ოპტიმალურ რეჟიმებში. კონტროლს წარმოადგენდა დაუმუშავებელი ცომისაგან მიღებული პური.

გამოცხობიდან 2 სთ-ის შემდეგ პურს ვახვევდით ტენიან ქაღალდში და ვათავსებდით თერმოსტატში 37°C ტემპერატურის პირობებში. შენახვიდან 16, 32, 48, 72, 96, 120 სთ-ის შემდეგ ვაფასებდით მისი დაავადების ხარისხს ორგანოლეპტიკურად სუნისა და პურის გულის მდგომარეობის მიხედვით. კარტოფილის დაავადების ნიშნების გამოვლინების სიჩქარის მიხედვით ვმსჯელობდით ფქვილისა და მზა პროდუქციის დაავადების ხარისხზე.

ცხრილი 3.11.

კარტოფილის დაავადების განვითარება ხორბლის I ხარისხის ფქვილისა და ამარანტის ფქვილის ნარევისაგან (თანაფარდობით 80:20) მიღებულ პურში 37°C

ტემპერატურაზე *

სინჯების დასახელება	პურის გულის მჟავიანობა, °H	პურის დაავადების ხარისხი თერმოსტატი-რების ხანგრძლივობისას, სთ			
		0	24	32	48
კონტროლი	2,2	-	++	+++	++++
სინჯი	3,1	-	-	-	-

* დაავადების ხარისხის პირობითი აღნიშვნა:

“-“ - დაავადების ნიშნების გარეშე;

“+“ - თითქმის შეუმჩნეველი;

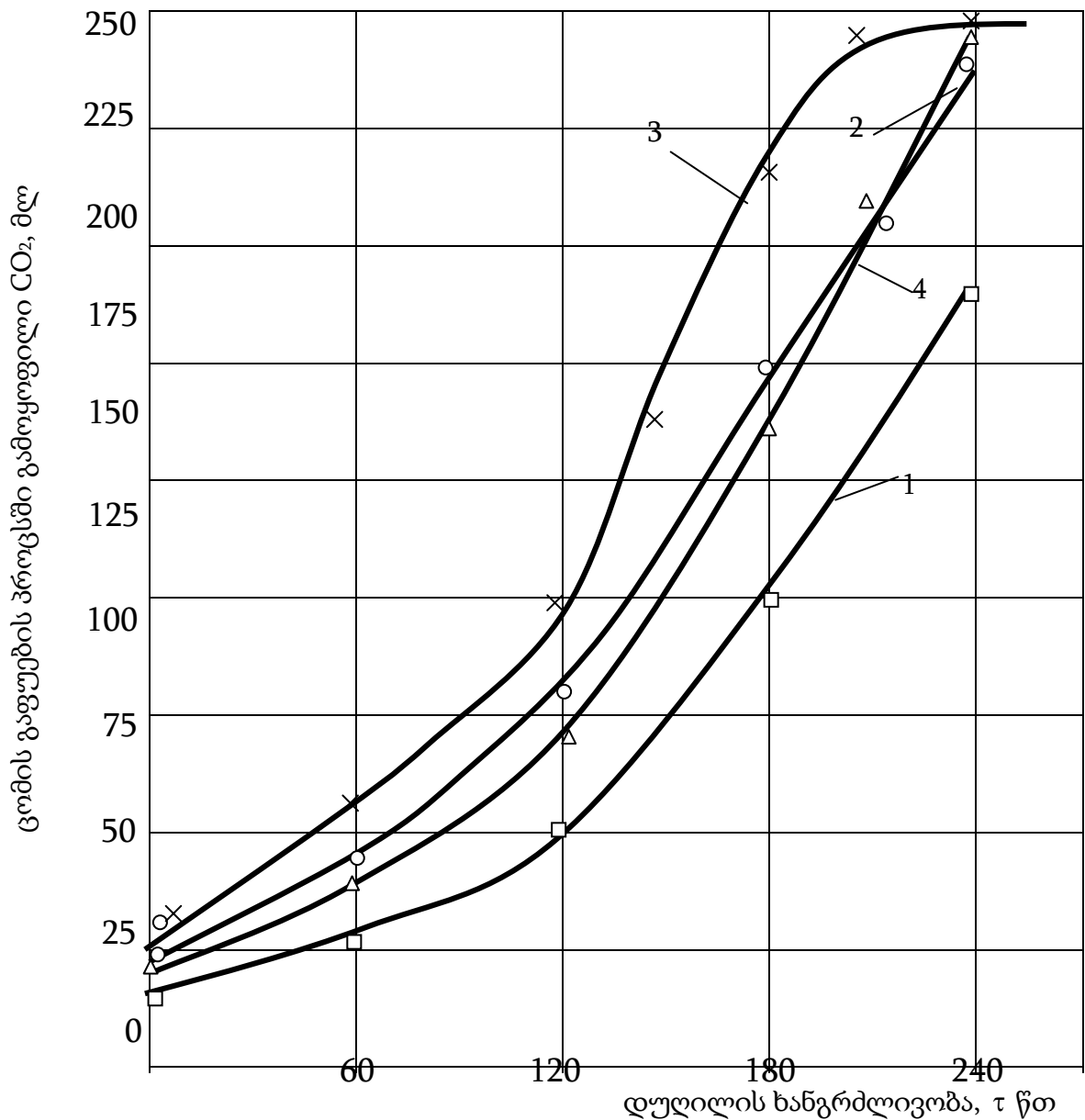
“++” - სუსტი;

“+++” - საშუალო;

“++++” - ძლიერი.

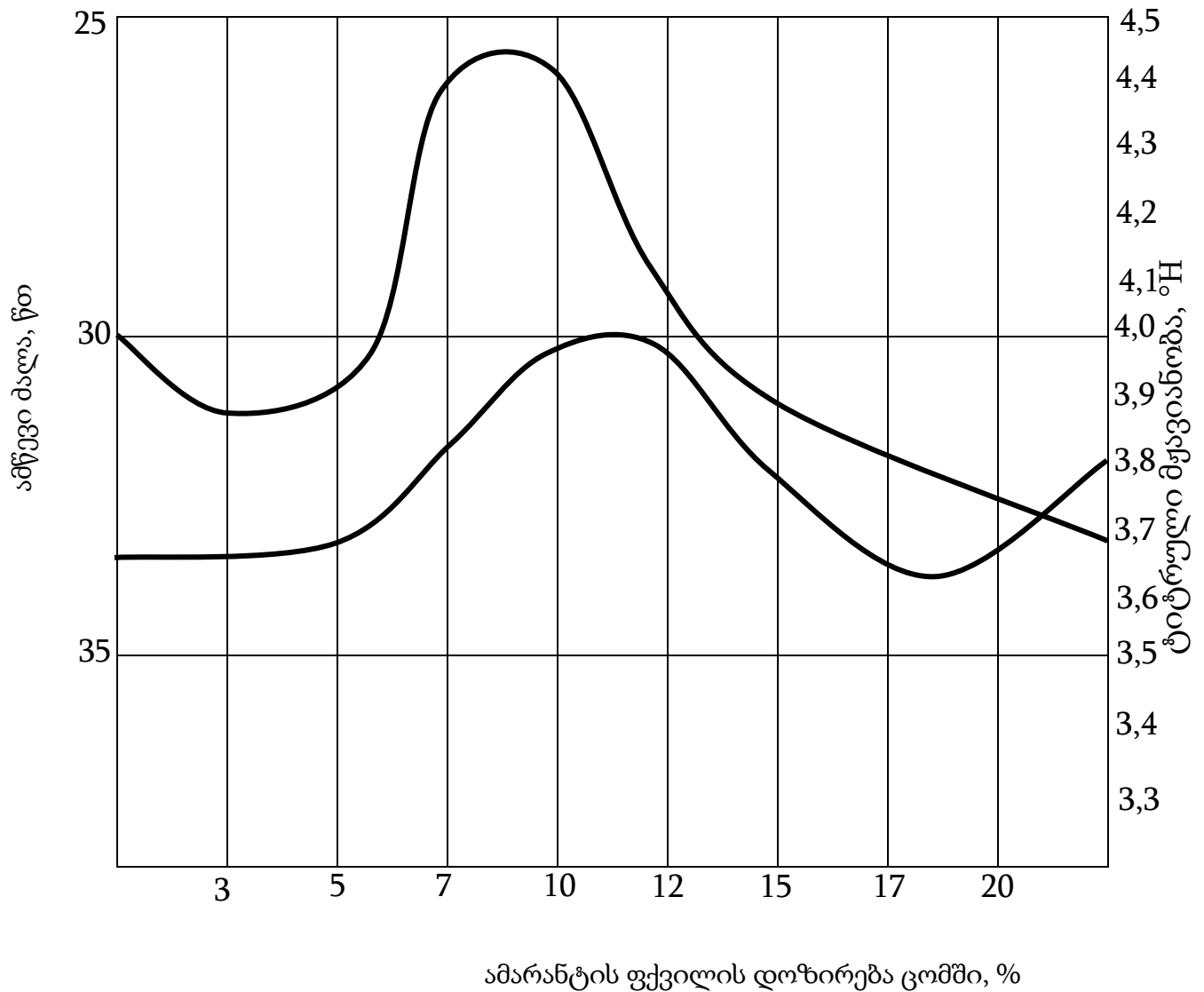
ცხრილიდან 3.11 ჩანს, რომ ხორბლის და ამარანტის ფქვილების ნარევისაგან მომზადებული ცომის მიკროტალღური დამუშავება მოქმედებს კარტოფილის დაავადების განვითარებაზე პურში, კერძოდ, აღნიშნული მეთოდი კარტოფილის დაავადების აღმოფხვრის საშუალებას იძლევა ხორბლის პურის მომზადებისა და შენახვის დროს.

აღნიშნულ საკითხზე კვლევები გრძელდება.



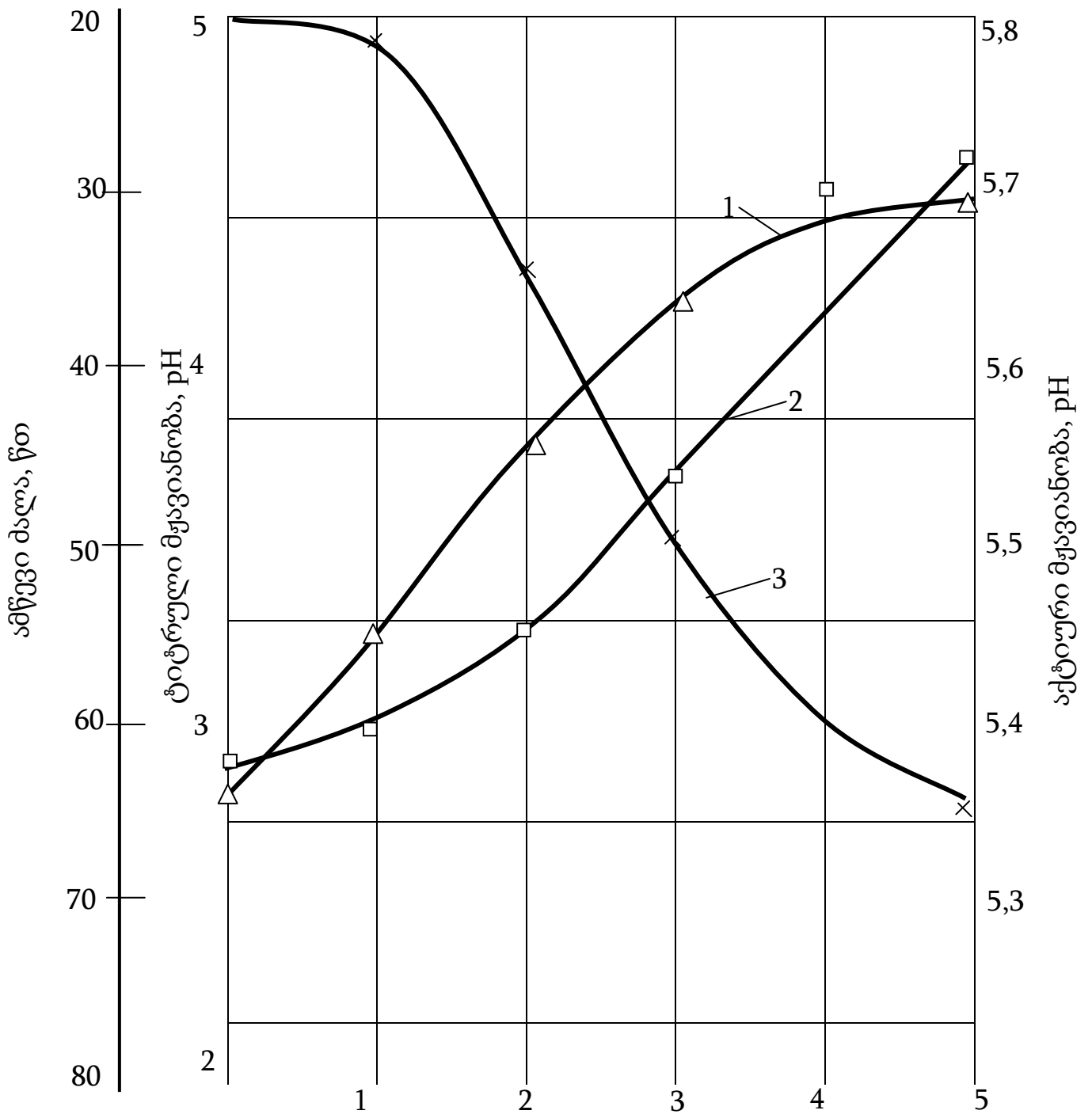
ნახ.3.13. ამარანტის ფქვილის გავლენა აირწარმოქმნაზე ცომის გაფუების პროცესში

- 1- ცომი I ხარისხის ხორბლის ფქვილის დამატებით; 2- იგივე 10% ამარანტის ფქვილის დამატებით; 3-იგივე 15% ამარანტის ფქვილის დამატებით; 4- იგივე 20% ამარანტის ფქვილის დამატებით

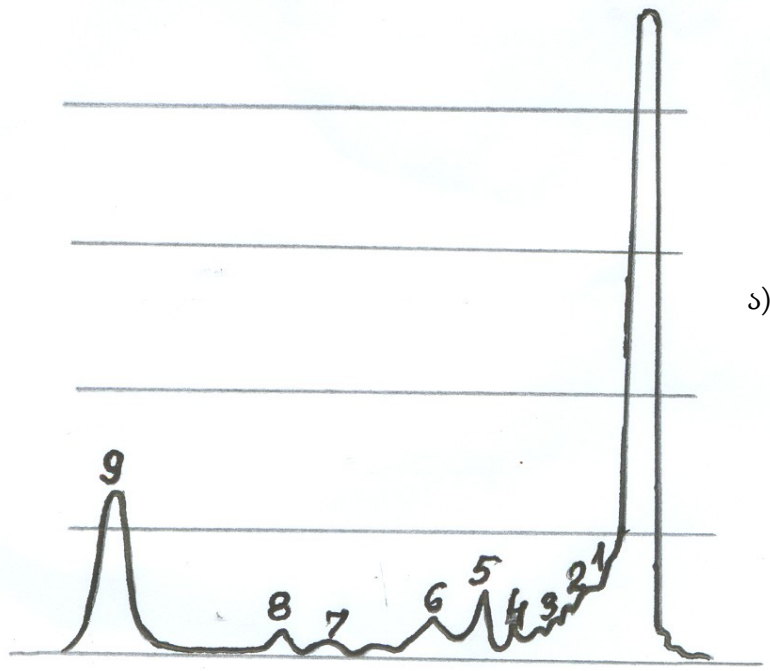


ნახ.3.14. ამარანტის ფქვილის გავლენა ხორბლის ცომის დამწიფების ინტენსივობაზე

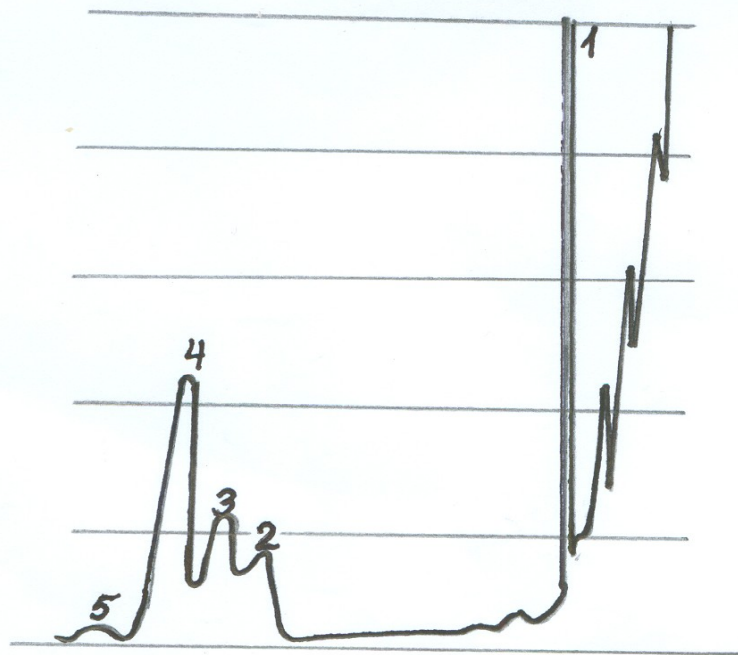
- 1- ამწევი ძალა, წთ; 2 - ტიტრული მჟავიანობა, ° H



ნახ.3.15. გაფუების პროცესში ხორბლის ცომში 15% ამრანტის ფქვილის დამატებისას ცომის ამრევი ძალის (1), ტიტრული მჟავიანობისა (2) და აქტიური მჟავიანობის (3) ცვლილება.



ა)



ბ)

ნახ.3.16. მონო და დისაქარიდების ქრომატოგრამა 15 % ამარანტის ფევილის დამატებით ცომში I ხარისხის ხორბლის ფევილისაგან

ა)- 1,2 - α და β არაბინოზა; 3,4 α და β ქსილოზა; 5- ფრუქტოზა; 6,8 - α და β გლუკოზა; 7- გალაქტოზა; 9- ინოზიტი.

ბ) - 1 -ინოზიტი; 2-საქაროზა; 3,4 α და β მალტოზა; 5-ლაქტოზა.

3.2.6. ფუნქციონალური დანიშნულების კვების პროდუქტთა ახალი ასორტიმენტის შემუშავება და მათი კვებითი ღირებულება

გამოსაკვლევ ნედლეულის ქიმიური შემადგენლობის და ტექნოლოგიური თვისებების შესწავლის მონაცემები გამოყენებული იქნა ფუნქციონალური დანიშნულების კვების პროდუქტების ოპტიმალური კომპოზიციების შესადგენად.

დამუშავებულია თხევადი საკვები კონცენტრატების მიღების ტექნოლოგიური რეგლამენტები, მათ საფუძველზე დამზადებული ფიტოსიროფების, აგრეთვე საწებლების, მატონიზირებელი და ენერგეტიკული სასმელების რეცეპტურები და ტექნოლოგია. პურფუნთუშეული ნაწარმისათვის კი შემუშავებულია საკვები დანამატი ამარანტისა და ქატოს გამოყენებით.

თხევადი საკვები კონცენტრატების მიღების ტექნოლოგიური სქემა ითვალისწინებს: ნედლეულის მომზადებას (გარეცხვა, კანის მოცილება), ნაყოფის ბლანშირებას, მასის ჰომოგენიზაციას, გამოწნეხვას, წვენის ფილტრაციას, კოპტონის ექსტრაქციას, ექსტრაქტის გაფილტვრას, წვენისა და ექსტრაქტის შეერთებას, მორსის კორცენტრირებას.

რეცეპტურების ოპტიმალური ვარიანტების შედგენის დროს ვითვალისწინებდით ბალანსირებული კვების თეორიის მოთხოვნებს.

ფიტოსიროფების რეცეპტურის პირველ კომპოზიციაში შედის: თუთის და ბროწეულის თხევადი კონცენტრატები, ფქილი და შაქარი; მეორე კომპოზიციაში - ლედვისა და კივის თხევადი კონცენტრატები, ფქილი და შაქარი.

გაანგარიშებული იქნა საწებლებისა და სასმელების ქიმიური შემადგენლობა და ბალანსირებული კვების ფორმულის დაკმაყოფილების დონე.

მარცვლოვანი კულტურა ამარანტის ფქვილისა და ხორბლის ქატოს ფუძეზე დამზადებული საკვები დანამატის გამოყენებამ პურის ტექნოლოგიაში გააფართოვა ფუნქციონალური დანიშნულების კვების პროდუქტების ასორტიმენტი.

მიღებული შედეგების ერთობლიობა მეტყველებს, რომ შემოთავაზებულ პროდუქციას ახასიათებს მაღალი კვებითი ღირებულება და გააჩნია მთელი რიგი ახალი, ორგანიზმისათვის სასარგებლო თვისებები, რაც განაპირობებს მათი გამოყენების მიზანშეწონილობას სამკურნალო-პროფილაქტიკურ კვებაში.

3.2.6. ფუნქციონალური დანიშნულების კვების პროდუქტების ახალი ასორტიმენტის შემუშავება

გამოსაკვლევი ნედლეულის ქიმიური შემადგენლობის და ტექნოლოგიური თვისებების შესწავლის მონაცემები გამოყენებულ იქნა ფუნქციონალური დანიშნულების კვების პროდუქტების ოპტიმალური კომპოზიციების შესადგენად.

დამუშავებულია თუთის, ბროწეულის, ლეღვისა და კივისაგან თხევადი საკვები კონცენტრატების მიღების ტექნოლოგიური რეგლამენტები და მათ საფუძველზე დამზადებული ფიტოსიროფების რეცეპტურები.

თხევადი საკვები კონცენტრატების მიღების ტექნოლოგიური სქემა (ნახ.3.17.) ითვალისწინებს: ნედლეულის მომზადებას (გარეცხვა, კანის მოცილება), ნაყოფის ბლანშირებას, მასის ჰომოგენიზაციას, გამოწნეხვას, წვენი ფილტრაციას, კოპტონის ექსტრაქციას, ექსტრაქტის გაფილტვრას, წვენი და ექსტრაქტის შეერთებას, მორსის კონცენტრირებას როტაციულ ამორთქლებელზე 30 წთ-ის განმავლობაში 60-70 °C-ზე 60 % მშრალი ნივთიერებების შემცველობამდე. კონცენტრატის გამოსავლიანობა ლეღვისათვის, თუთისა და ბროწეულისათვის შეადგენს 30 %-ს, ხოლო კივისათვის 25 %-ს. მზა კონცენტრატს ცხლადვე ვასხამდით მინის ქილებში და ვინახავდით 1 წელი. ამ ხნის განმავლობაში შენახვა არ იწვევს კონცენტრატის ორგანოლეპტიკური მაჩვენებლების ცვლილებას. რაც მეტყველებს კონცენტრატის სტაბილურობაზე შენახვისადმი.

მიღებული საკვები კონცენტრატებისა და ფუტკრის ფქილისაგან შედგენილი იქნა ფიტოსიროფების 2 კომპოზიცია, რომელთა ვარიანტების დამუშავებისას ვითვალისწინებდით ბალანსირებული კვების თეორიის მოთხოვნებს, კერძოდ, ვიტამინებისა და მინერალური ნივთიერებების ოპტიმალურ შეფარდებას და ფქილის გამაჯანსაღებელ თვისებებს.

ფიტოსიროფების I და II ვარიანტების რეცეპტურები წარმოდგენილია ცხრილში 3.12 და 3.13.

ცხრილი 3.12

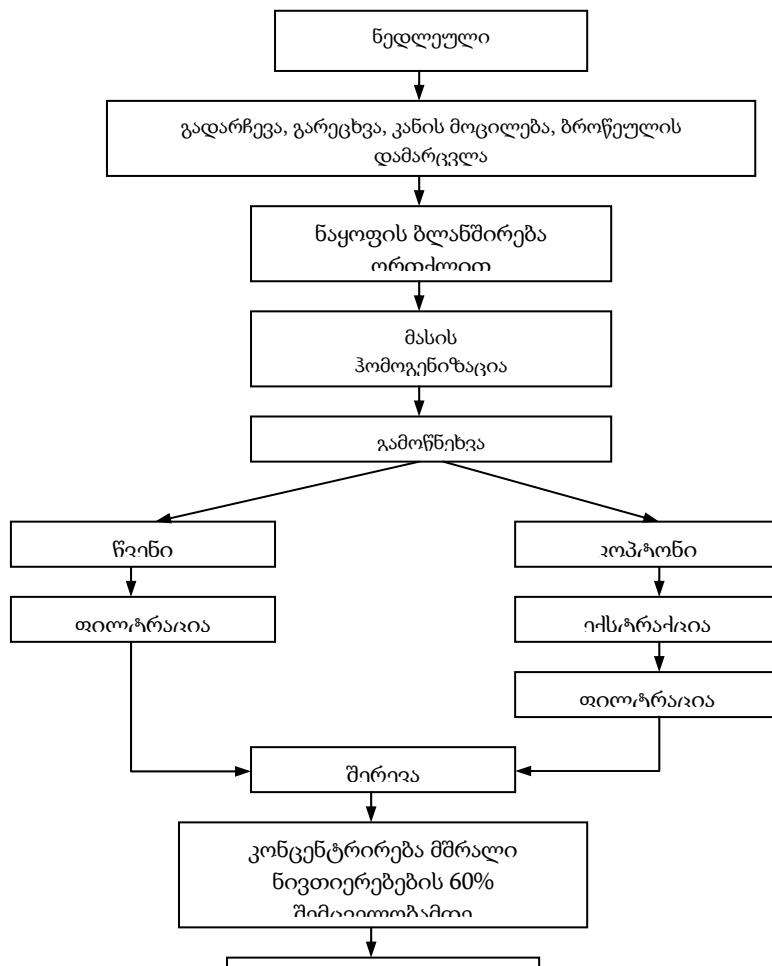
ფიტოსიროფი I

პროდუქტების დასახელება	მასა,გ
თუთის თხევადი კონცენტრატი	600
ბროწეულის თხევადი კონცენტრატი	200
ფუტკრის ფქილი	30
შაქრის ფხვნილი	200
გამოსავალი	1000

ცხრილი 3.13.

ფიტოსიროფი II

პროდუქტების დასახელება	მასა,გ
ლელვის თხევადი კონცენტრატი	500
კივის თხევადი კონცენტრატი	200
ფუტკრის ფქილი	30
შაქრის ფხვნილი	300
გამოსავალი	1000



ნახ.3.17. თხევადი საკვები კონცენტრატების მიღების ტექნოლოგიური სქემა დამუშავებული იქნა აგრეთვე ხილ-კენკრის საწებლის (თუთისა და კივის), მატონიზირებელი და ენერგეტიკული სასმელების, ტკბილი კერძების და ამარნტის ფქვილის გამოყენებით დამზადებული პურის რეცეპტები.

რეცეპტურების შედგენის დროს პროდუქციის ბიოლოგიური ღირებულების ამაღლების მიზნით რიგ რეცეპტურაში გათვალისწინებული იქნა ცხოველური წარმოშობის პროდუქტები.

ბროწეულის ბურახი

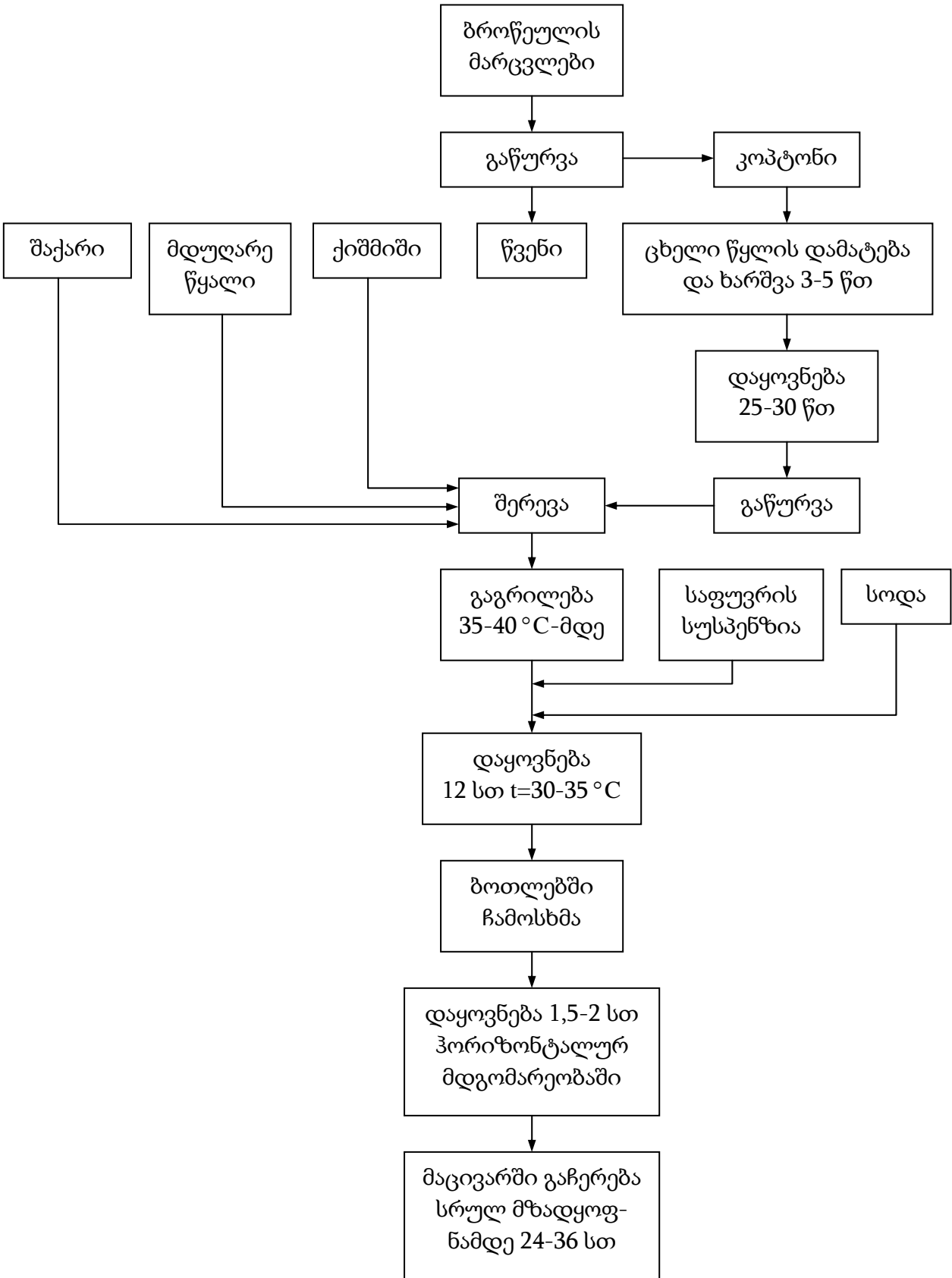
ბროწეულს აცლიან მარცვლებს, წურავენ, კოპტონს ასხამენ ცხელ წყალს, ხარშავენ ნელ ცეცხლზე 3-5 წთ, აყოვნებენ 25-30წთ და წურავენ. ნახარშს უმატებენ ბროწეულის წვენს, შაქარს, ქიშმიშს და ასხამენ მდულარე წყალს. ჭურჭელს ახურავენ თავსახურს. როდესაც ნაყენი გაგრილდება 35-40 °C- მდე, ამატებენ ამავე ტემპერატურის წყალში წინასწარ გახსნილ საფუარს, აყრიან სოდას, ურევენ და აყოვნებენ თბილ ადგილას 12სთ-ის განმავლობაში დუდილისათვის. ამის შემდეგ წურავენ და ასხამენ ბოთლებში. თითოეულ ბოთლში ათავსებენ 2-3 ცალ ქიშმიშს. ბოთლებს მჭიდროდ ახურავენ საცობებს და აყოვნებენ ჰორიზონტალურ მდგომარეობაში 1,5-2სთ კვლავ თბილ ადგილას. ბოლოს, მზა ბურახის მისაღებად 24-36სთ-ით ათავსებენ მაცივარში.

ცხრილი 3.14

ბროწეულის ბურახის რეცეპტურა

ნედლეულის დასახელება	მასა, გ	
	ბრუტო	ნეტო
ბროწეული	1000	600
ბროწეულის წვენი	400	400
წყალი	600	600
შაქრის ფხვნილი	200	200
მშრალი საფუარი	1	1
ქიშმიში	20,4	20
სოდა	0,3	0,3

ბურახის წარმოების ტექნოლოგიური სქემა წარმოდგენილია ნახაზზე 3.20.



ნახ.3.18. ბროწეულის ბურახის მომზადების ტექნოლოგიური სქემა

ბროწეულის მატონიზირებელი სასმელი

ჩაის ასხამენ ადუღებულ წყალს. წყლის ნაწილში ხსნიან შაქრის ფქვნილს, ნაყენს წურავენ და ურევენ ბროწეულის წვესს.

ცხრილი 3.15.

ბროწეულის მატონიზირებელი სასმელი

ნედლეულის დასახელება	მასა, გ	
	ბრუტო	ნეტო
ბროწეული	1000	600
ბროწეულის წვენი	400	400
წყალი	200	200
შაქრის ფხვნილი	420	400
ჩაი	10	10
გამოსავალი		1000

ხილ-კენკრის საწებელი

გადარჩეულ თუთის ნაყოფს რეცხავენ, ხეხავენ, აზავებენ ანადუღარი ცივი წყლით, უმატებენ ბროწეულის წვესს. მარილთან დანაყილ ნიორს, წვრილად დაჭრილ ცერეცოს, ქინძს, ომბალოს და კარგად ურევენ.

ცხრილი 3.16

ხილ-კენკრის საწებლის რეცეპტურა

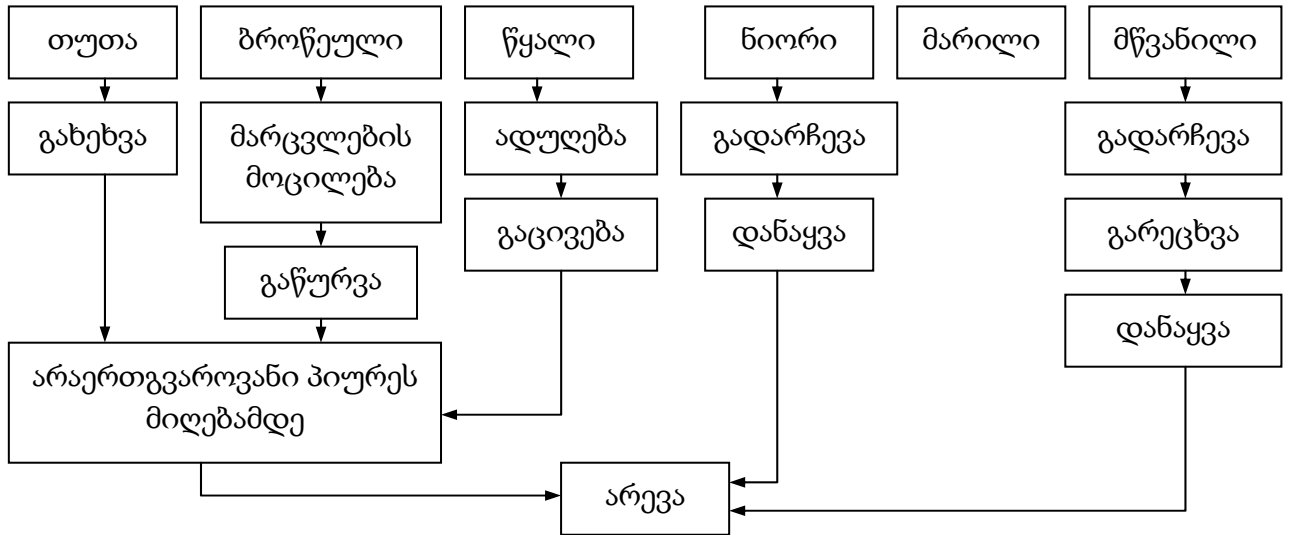
ნედლეულის დასახელება	მასა, გ		მასა, გ	
	ბრუტო	ნეტო	ბრუტო	ნეტო
თუთა	700	600*	-	-
ცივი	-	-	820	700**
ბროწეული	840	500	600	360
ბროწეულის წვენი	350	350	250	250
ნიორი	33	26	33	26
ქინძი, ცერეცო, ომბალო	60	45	60	45
წყალი	50	50	50	50

მარილი	10	10	10	10
გამოსავალი		1000		1000

*გახეხილი თუთიის მასა.

** გახეხილი კივის მასა.

ხილ-კენკრის საწებლის მომზადების ტექნოლოგიური სქემა წარმოდგენილია ნახაზზე 3.19.



ნახ.3.19.ხილ-კენკრის საწებლის მომზადების ტექნოლოგიური სქემა.

ბროწეულის ფელამუში „ძოწი“

ცოტაოდენ ბროწეულის წვენში ხსნიან წმინდად გაცრილ სიმინდის ფქვილს. დარჩენილ წვენს აცხელებენ ადუღებამდე, დროდადრო ხდიან ქაფს. შემდეგ ამატებენ შაქარს და თანდათანობით, განუწყვეტელი მორევით შეჰყავთ წინასწარ მომზადებული ბროწეულის წვენისა და ფქვილის ნარევი. ხარშავენ 30-40წთ. შესქელებამდე, დროდადრო ურევენ.

ცხრილი 3.17

ფელამუშის რეცეპტურა

პროდუქტის დასახელება	მასა, გ	
	ბრუტო	ნეტო
ბროწეული	1000	600
ბროწეულის წვენი	400	400
წყალი	400	400
შაქრის ფხვნილი	400	400
სიმინდის ფქვილი	205	200
გამოსავალი		1000

ხილის ნაყინი “დიეტური“

თუთას არჩევენ, რეცხავენ ცივ, გამდინარე წყალში, ხეხავენ წვრილ ნახვრეტებიან საცერში (უჯრედების ზომით 1,5-2მმ). უმატებენ ბროწეულის წვენს.

ჟელატინს ასხამენ რძის შრატს თანაფარდობით 1:10 და აყოვნებენ გასაჯირჯვებლად 30წთ.

შრატის დარჩენილ რაოდენობას აცხელებენ, უმატებენ შაქარს, თუთის პიურესა და ბროწეულის წვენის ნარევს, კვლავ აცხელებენ 70 °C -მდე შეჰყავთ წინასწარ მომზადებული გაჯირჯვებული ჟელატინი და აგრძელებენ გაცხელებას 85 °C -მდე, თან ინტენსიურად ურევენ ერთგვაროვანი სტრუქტურის წარმოქმნამდე 5-10წთ-ის განმავლობაში. ნარევს სწრაფად აცივებენ.

ამის შემდეგ ნაყინის მომზადება შეიძლება 2 ხერხით.

I ხერხი: გაცივებულ მასას დღვებენ 3წთ-ის განმავლობაში. ასხამენ ფორმებში და ათავსებენ საყინულეში. მასის სისქე ფორმებში არ უნდა აღემატებოდეს 4 სმ-ს. 40 წთ-ის შემდეგ პატარა ფორმებში, ხოლო 1 სთ-ის შემდეგ დიდ ფორმებში – ნაყინი მზადაა.

II ხერხი: გაცივებულ მასას ათავსებენ საყინულეში 30-60 წთ ყინულის კრისტალების წარმოქმნამდე. შემდეგ დღვებენ მიქსერით 3-5 წთ, კვლავ ათავსებენ საყინულეში 30წთ, მერე კი დღვებენ 2-3 წთ და ამჯერად ათავსებენ საყინულეში საბოლოო გაყინვისათვის.

ასეთი ხერხით მომზადებული ნაყინის კონსისტენცია მეტად ნაზია.

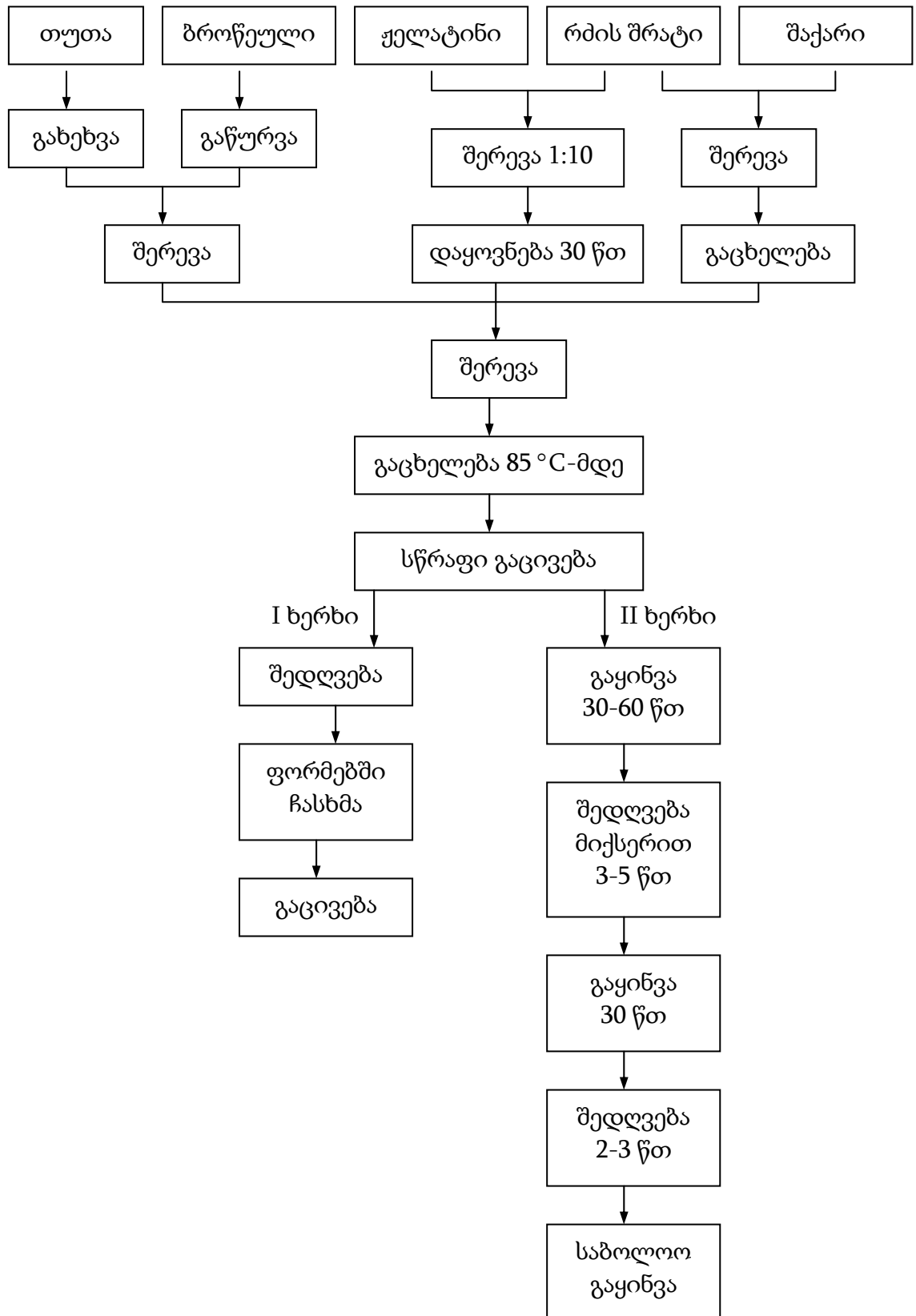
ცხრილი 3.18

ხილის ნაყინის რეცეპტურა

ნედლეულის დასახელება	ნედლეულის ხარჯი, გ	
	ბრუტო	ნეტო
თუთა	360	300*
ბროწეული წვენი	150	150
რძის შრატი	300	300
შაქრის ფხვნილი	300	300
ჟელატინი	20	20
გამოსავალი		1000

* გახეხილი თუთის მასა

ხილის ნაყინის წარმოების ტექნოლოგიური სქემა წარმოდგენილია ნახაზზე 3.20.



ნახ.3.20. ხილის ნაყინის წარმოების ტექნოლოგიური სქემა

დესერტი „ხილის ყინული“

თუთას არჩევენ, რეცხავენ ცივი გამდინარე წყლით, ხეხავენ წვრილ ნახვრეტებიან საცერზე უჯრედების ზომით 1,5-2მმ, ბროწეულს წურავენ და ამატებენ პიურეს.

ჟელატინს ასხამენ წყალს თანაფარდობით 1:10 და აყოვნებენ გასაჯირჯვებლად 30წთ.

შაქრის ფხვნილი შეჰყავთ თუთის პიურესა და ბროწეულის წვენი ნარევი, აცხელებნ, 60 °C-ზე შეჰყავთ წინასწარ მომზადებული ჟელატინი. აგრძელებენ ნარევის გაცხელებას დაახლოებით 85 °C-მდე, ინტენსიურად ურევენ და აყოვნებენ ამ ტემპერატურაზე რამდენიმე წუთით. შემდეგ აცივებენ 20-25° C-მდე და ათავსებენ რამდენიმე საათით (6-8სთ) მაცივარში-18 ° C-ზე. გაყინვის წინ ნარევი არ იდღვიბება.

ცხრილი 3.19

“ხილის ყინულის“ რეცეპტურა

ნედლეულის დასახელება	მასა, გ	
	ბრუტო	ნეტო
თუთა	600	500
ბროწეულის წვენი	200	200
შაქარი	200	200
ჟელატინი	25	25
წყალი ჟელატინისთვის	250	250
გამოსავალი		1000

*გახეხილი თუთის მასა.

ლეღვის სამზუკი

ჟელატინს ასხამენ წყალს და აჩერებენ 1-1,5სთ გაჯირჯვებამდე. ლეღვს აცლიან კანს, ასხამენ ცხელ წყალს, ხარშავენ დარბილებამდე და ხეხავენ, უმატებენ კვერცხის ცილას, შაქარს, ლიმონმჟავას და დღვებენ ცივ ადგილას ფაფუკი მასის მიღებამდე. მომზადებულ ჟელატინს დგამენ წყლის აბაზანაზე, ურევენ გახსნამდე და წურავენ

შემდეგ განუწყვეტელი და სწრაფი მორევის პროცესში თანდათანობით ასხამენ შედღვებილ მასაში.

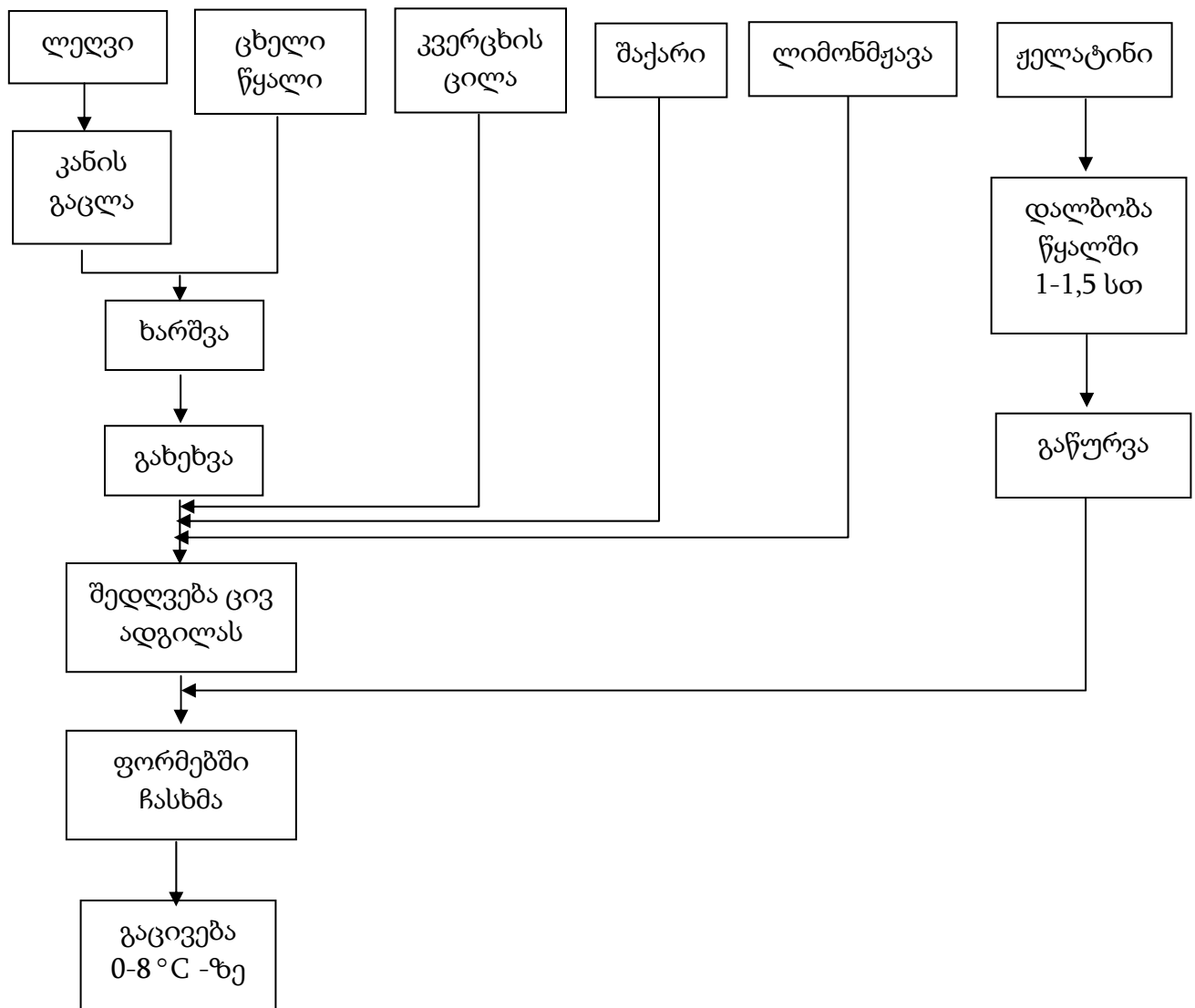
მასას ასხამენ ფორმებში და აცივებენ 0-8 ° -ზე,

ცხრილი 3.20

ლეღვის სამზუკის რეცეპტურა

ნედლეულის დასახელება	მასა, გ	
	ბრუტო	ნეტო
ლეღვი	800	650*
შაქრის ფხვნილი	200	200
ჟელატინი	15	15
კვერცხის ცილა	2ც	48
წყალი	420	420
ლიმონმჟავა	1	1
გამოსავალი		1000

*გახეხილი ლეღვის მასა
ნორმა ერთ ულუფაზე 100-150გ.



ნახ.3.21. ლელვის სამბუკის წარმოების ტექნოლოგიური სქემა

კივის კრემ-სუფლე

ჟელატინს წინასწარ ასხამენ წყალს და რეცხავენ 1-1,5სთ გაჯირჯვებამდე. შემდეგ ათავსებენ აბაზანაზე ან დგამენ ნელ ცეცხლზე და ურევენ გახსნამდე. ოდნავ ვაცივებთ.

ვამზადებთ კივისა და ჟელატინის მასას:

კანგაცლილ კივს ხეხავენ, უმატებენ შაქრის პულრას (I ვარიანტი), ან კვერცხისა და რძის ნარევის (II ვარიანტი) და ასხამენ მომზადებულ ჟელატინს, თან ურევენ.

რძისა და კვერცხის ნარევის მოსამზადებლად გათქვეფილ კვერცხს უმატებენ შაქარს, ასხამენ რძეს და აცხელებენ 70-80 ° C -მდე.

ნაღებს, ან არაჟანს დღვებენ ფაფუკი მასის მიღებამდე და მორევის პროცესში თანდათანობით უმატებენ კივისა და ჟელატინის მასას.

მზა კრემ-სუფლეს სწრაფად ასხამენ ფორმებში ან სანაყინეში და აცივებენ.

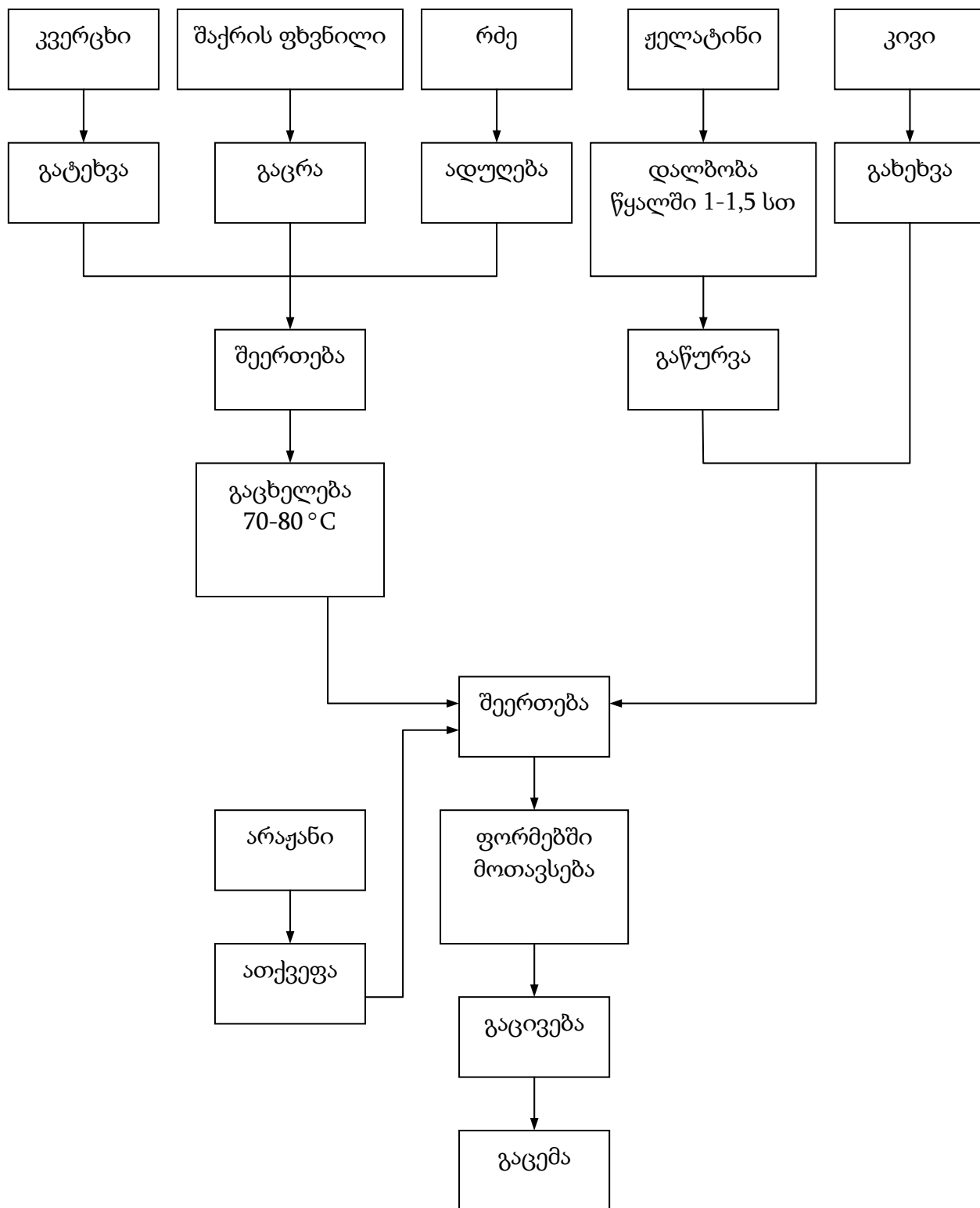
ცხრილი 3.21

კივის კრემ-სუფლეს რეცეპტურა

ნედლეულის დასახელება	მასა, გ			
	I ვარიანტი		II ვარიანტი	
	ბრუტო	ნეტო	ბრუტო	ნეტო
კივი	180	150*	160	120*
ნაღები ან არაჟანი	600	600	400	400
შაქრის ფხვნილი ან პუდრა	150	150	150	150
რძე	-	-	200	200
კვერცხი	205		2ც	80
ჟელატინი	20	20	20	20
წყალი (ჟელატინისთვის)	160	160	160	160

*გახეხილი კივის მასა

ერთ ულუფაზე გაცემის ნორმა 75-100-150გ.



ნახ.3.22. კვიის კრემ-სუფლეს მომზადების ტექნოლოგიური სქემა

I ხარისხის ხორბლის პური ამარანტის ფქვილის დამატებით

პური მზადდება უაფრო მეთოდით ფქვილის, საფუარის, წყლისა და მარილის მთლიანი რაოდენობისაგან იზილება ცომი. ცომის გაფუება წარმოებს 32 °C ტემპერატურაზე 2,5 სთ-ის განმავლობაში. შემდეგ წარმოებს დაყალიბება, დაყოვნება (დაახლოებით 40 წთ) და გამოცხობა.

ცხრილი 3.22

I ხარისხის ხორბლის პურის რეცეპტურა

ნედლეულის დასახელება	მასა, გ
I ხარისხის ხორბლის ფქვილი	80
ამარანტის ფქვილი	20
დაწნეხილი საფური	1
მარილი	1,5
წყალი	ანგარიშით
გამოსავალი	135

I ხარისხის ხორბლის პური ამარანტის ფქვილისა და ქატოს დამატებით.

ცომის მომზადება წარმოებს ორ სტადიად: ჯერ მზადდება ნახარში, სადაც ამარანტის ფქვილისა და ქატოს ნარევის (3:1) ემატება მათი წონის 3-ჯერ მეტი რაოდენობის მდულარე წყალი (85-90 °C), ყოვნდება 1 საათით თვით დაშაქრებისათვის. შემდეგ ნახარში ემატება ცომში, რომელიც იზილება I ხარისხის ხორბლის ფქვილისაგან საფურის, მარილისა და წყლის დამატებით. ცომი ფუვდება 3 სთ-ის განმავლობაში, შემდეგ წარმოებს დაყალიბება, დაბყოვნება (დაახლოებით 40 წთ) და გამოცხობა.

ცხრილი 3.23

I ხარისხის ხორბლის პურის რეცეპტურა ამარტანტის ფქვილისა და ქატოს დამატებით

ნედლეულის დასახელება	მასა, გ
I ხარისხის ხორბლის ფქვილი	80
ამარანტის ფქვილი	15
ქატო	5

დაწნეხილი საფუარი	1
მარილი	1,5
წყალი	ანგარიშით
გამოსავალი	132

შემდეგ ეტაპზე გაანგარიშებული იქნა შემოთავაზებული პროდუქციის კვებითი ღირებულება და ბალანსირებული კვების ფორმულის დაკმაყოფილების დონე.

ანგარიშის დროს თუთის, კივის, ბროწეულისა და ლეღვისათვის გამოყენებული იქნა ჩვენს მიერ მიღებული ექსპერიმენტალური მონაცემები, ხოლო დანარჩენი პროდუქტების ქიმიური შემადგენლობა აღებული იქნა კვების პროდუქტების ქიმიური შემადგენლობის ცხრილებიდან [165].

ცხრილი 3.2

ბურახისა და ფელამუშის კვებითი ღირებულება

საკვები ნივთიერებები	ბურახი		ფელამუში	
	საკვები ნივთიერებების შემცველობა	ბალანსირებული კვების ფორმულის დაკმაყოფილების დონე, %	საკვები ნივთიერებების შემცველობა	ბალანსირებული კვების ფორმულის დაკმაყოფილების დონე, %

ცილები, გ	0,254	0,3	3,32	4,2
შეუცვლელი ამინომჟავები, მგ/100გ				
ვალინი	140	4	161	5,4
იზოლეიცინი	148	4,2	161	5,4
ლეიცინი	180	3,6	260	6,5
მეთიონინი	46	1,5	54	2,7
თრეონინი	128	5,1	65	3,3
ტრიპტოფანი	35	3,5	24	2,4
ფენილალანინი	99	3,3	144	7,2
ლიზინი	180	4,5	184	6,1
ცხიმები, გ	0,54	0,8	1,94	2,4
ნახშირწყლები, გ	51,2	12,8	91,2	22,8
უჯრედანა და პექტინი, გ	0,78	3,1	11	
მინერალური ნივთიერებები, მგ				
K	1,18	4,7	180	7,2
Ca	10,8	1,8	14	1,8
P	80	8	120	12
Fe, მკგ	1,17	7,8	1472	9,4
Cu	60	1,8	150	7,5
ვიტამინები, მგ				
C	8	13,3	8,0	16
B ₆	0,3	12	0,6	30
B ₃	1,2	16	0,5	10
B ₂	0,14	6,2	0,1	5
B ₉	0,02	10	0,022	11
B ₁	0,2	11,4	0,04	2,6
ენერგეტიკული ღირებულება, კკალ	215,7	7,6	405,56	14,2

ცხრილი 3.21

ლეღვის სამზუკისა და კვიის კრემ-სუფლეს კვებითი ღირებულება

საკვები ნივთიერებები	ლეღვის სამზუკი		კვიის კრემ-სუფლე	
	საკვები ნივთიერებების შემცველობა	ბალანსირებული კვების ფორმულის დაკმაყოფილების დონე, %	საკვები ნივთიერებების შემცველობა	ბალანსირებული კვების ფორმულის დაკმაყოფილების დონე, %
ცილები, გ	5,04	6,3	9,26	10,20
შეუცვლელი ამინომჟავები, მგ/100გ				
ვალინი	204	6,8	0,426	12,14
იზოლეიცინი	186	6,2	0,34	10,00
ლეიცინი	236	5,9	0,60	12,14
მეთიონინი	204	10,2	0,32	10,52
თრეონინი	82	4,1	0,26	10,36
ტრიპტოფანი	120	12,0	0,44	17,60
ფენილალანინი	120	6,0	0,28	9,08
ლიზინი	180	6,0	0,48	11,80
უჯრედანა და პექტინი, გ	2,03	8,1	0,84	3,4
შაქრები	62	15,5	39,50	8,80
მინერალური ნივთიერებები, მგ				
K	15	0,4	168,80	4,50
Ca	24,8	3,1	14,60	1,60

Mg	17,4	5,8	16,80	4,20
P	32	3,2	119,40	9,60
Fe, მკგ	375	2,5	0,25	1,70
I	1,2	0,12	0,02	17,90
Cu	76	3,8	0,08	4,00
Zn	20	0,18	0,55	4,6
ვიტამინები, მგ				
C	3,0	6,0	18,12	30,2
B ₆	0,2	10,2	0,09	3,6
PP	0,72	4,8	0,15	0,8
B ₃	0,54	7,2	0,60	8,00
B ₂	0,12	5,2	0,22	9,8
B ₁	0,08	4,4	0,06	3,4
B ₉	0,023	7,5	0,009	3,00
ენერგეტიკული ღირებულება, კკალ	214,9	9,5	379,22	13,3

ცხრილი 3.22

ხილის ნაყინისა და კივის საწებლის კვებითი ღირებულება

საკვები ნივთიერებები	ხილის ნაყინი “დიეტური“		კივის საწებელი	
	საკვები ნივთიერ- ებების შემცვე- ლობა	ბალანსი- რებული კვების ფორმუ- ლის დაკმაყო- ფილების დონე, %	საკვები ნივთი- ერებე- ბის შემცვე- ლობა	ბალანსი- რებული კვების ფორმუ- ლის დაკმაყო- ფილების დონე, %
ცილები, გ	6,5	8,1	-	-
შეუცვლელი ამინომჟავები, მგ/100გ				
ვალინი	168	5,6	-	-
იზოლეიცინი	156	5,2	-	-
ლეიცინი	160	4,0	-	-
მეთიონინი	168	8,4	-	-
თრეონინი	20,0	1,0	-	-
ტრიპტოფანი	38	3,8	-	-
ფენილალანინი	18	0,9	-	-
ლიზინი	120	4,0	-	-
ცხიმები, გ	0,2	0,2	-	-
ნახშირწყლები	80	20,0	22,7	5,7
ცელულოზა, პექტინი	3,55	14,2		
მინერალური ნივთიერებები, მგ				
K	200	8,0	138	6
Ca	112	14,0	10,9	1,4
Mg	489	16,3	2,1	0,7
P	80	8	5,2	0,5
Fe, მკგ	420	2,8	136,6	0,9
I	6,2	6,2	99,7	99,7
Cu	120	6,0	12,2	0,6
Zn	240	2,4	65,3	65
ვიტამინები, მგ				
C	5,15	8,3	11,7	23,5
B ₆	0,09	4,5	0,5	25
PP	1,02	6,8	0,3	2
B ₃	0,45	8,9	0,3	6
B ₂	0,13	6,7	0,06	3
B ₁	0,09	6,2	0,05	3,3

B ₉ ენერგეტიკული ღირებულება, კკალ	8 356,5	4,0 12,5	0,01 93,1	5,5 3,3
---	------------	-------------	--------------	------------

ცხრილი 3.23

I ხარისხის ხორბლის პურის კვებითი ღირებულება

საკვები ნივთიერებები	პური I ხარისხის ხორბლის ფქვილისაგან		პური I ხარისხის ხორბლისა და ამარანტის ფქვილის ნარევისაგან (80:20)	
	საკვები ნივთიერებების შემცველობა	ბალანსირებული კვების ფორმულის დაკმაყოფილების დონე, %	საკვები ნივთიერებების შემცველობა	ბალანსირებული კვების ფორმულის დაკმაყოფილების დონე, %
ცილები, გ	7,40	8,2	9,06	10,07
შეუცვლელი ამინომჟავები, მგ/100გ				
ვალინი	330	9,4	386	11,02
იზოლეიცინი	295	8,4	396	11,3
ლეიცინი	553	11,06	658	13,2
ლიზინი	165	4,13	223	5,6
მეთიონინი	117	3,9	123	4,1
თრეონინი	213	8,5	250	10
ტრიპტოფანი	83	8,3	91	9,1
ფენილალანინი	395	13,2	434	14,5
ცხიმები, გ	0,89	1,0	1,40	1,5
ნახშირწყლები, გ	56,0	14,0	45,6	11,4
უჯრედანა და პექტინი, გ	0,15	3,2	0,15	3,2
მინერალური ნივთიერებები, მგ				
K	120	2,4	136	3,6
Ca	22	6,6	33,03	3,7
Na	396	5,8	440,2	6,8
P	87,12	35	98,5	6,6
Cl	668	9,6	670	9,8
Fe, მკგ	1590	10,6	1750	11,3
ვიტამინები, მგ				
B ₁	0,15	8,6	0,2	11,4
B ₂	0,08	3,6	0,1	4,4
B ₃	0,29	3,9	0,33	4,4
B ₉	0,02	6,7	0,02	7,05
ენერგეტიკული ღირებულება, კკალ	268,2	9,4	237,1	8,3

ჩვენს მიერ შემოთავაზებული ახალი პროდუქცია მიეკუთვნება ტკბილ კერძებს, სასმელებსა და საწებლებს, რომელთა ხვედრითი წონა ადამიანის დღიურ კვების რაციონში სხვა კერძებთან შედარებით მცირეა, ისევე როგორც ერთი ულუფის გამოსავლიანობა.

ამის გათვალისწინებით ცხრილის მონაცემებზე დაყრდნობით შეგვიძლია დავასკვნათ, რომ ბალანსირებული კვების ფორმულის დაკმაყოფილების დონე ასეთი მცენარეული წარმოშობის პროდუქციისათვის დამაკმაყოფილებელია. განსაკუთრებით აღსანიშნავია ეს მაჩვენებელი საკვები ბოჭკოების ანუ უჯრედანასა და პექტინისათვის.

ბალანსირებული კვების ფორმულის დაკმაყოფილების დონე პექტინისა და უჯრედანასა, ანუ საკვები ბოჭკოებისათვის შეადგენს 44,2 %-ს ფელამუშისათვის, ხოლო ანარჩენი ნაწარმისათვის მერყეობს 3-დან 16 %-მდე, ამინომჟავა ლიზინისათვის, რომელიც ორგანიზმში ხელს უწყობს უჯრედების დაყოფას, კივის კრემ-სუფლეში შეადგენს 11,8 %-ს, C ვიტამინისათვის - 30 %-ს კივის კრემ-სუფლეში, 16 %-ს ბროწეულის ბურახში და ფელამუშში. საკმაოდ მაღალია C ვიტამინის შემცველობა სხვა ნაწარმშიც.

აღსანიშნავია აგრეთვე რკინის, იოდის, პანტოტენის მჟავას და B₆ ვიტამინის დაკმაყოფილების დონე. ასე მაგალითად, პურისათვის რკინის დაკმაყოფილების დონე შეადგენს 11,3 %-ს, სხვა ნაწარმში კი მერყეობს 3-დან 10 %-მდე. იოდის დაკმაყოფილების დონე კივის კრემ-სუფლეში შეადგენს 99 %-ს.

ამარანტის ფქვილის დანამატით დამზადებული პურის კვებითი ღირებულება და ბალანსირებული კვების ფორმულის დაკმაყოფილების დონე ტრადიციული რეცეპტურით დამზადებულ პურთან შედარებით უფრო მაღალია: ცილებისათვის - 22,4 %-ით, ამინომჟავა ლიზინისათვის - 35 %-ით, რკინისათვის - 10 %-ით და B ჯგუფის ვიტამინებისათვის - 20 %-ით. ენერგეტიკული ღირებულება კი 12 %-ით ნაკლებია, რაც მეტად მნიშვნელოვანია, რადგან კვების პროდუქტების კალორიულობის შემცირება და ამავე დროს ბიოლოგიური ღირებულების ამაღლება მეტად აქტუალური პრობლემაა.

მიღებული შედეგები მეტყველებს, რომ შემოთავაზებულ პროდუქციას ახასიათებს მაღალი კვებითი ღირებულება და გააჩნია მთელი რიგი ახალი,

ორგანიზმისათვის სასარგებლო თვისებები, რაც განაპირობებს მათი გამოყენების მიზანშეწონილობას სამკურნალო-პროფილაქტიკურ და მასიურ კვებაში.

დასკვნები

1. ბიოქიმიური და ტექნოლოგიური გამოკვლევებით ნაჩვენებია, რომ ბიოაქტიური ნაერთების მაღალი შემცველობით ხასიათდებიან სუბტროპიკულ მცენარეთა ნაყოფები: ლეღვი, თუთა, ბროწეული, კივი. მათი კომპლექსური გადამუშავებით მიიღება ფუნქციონალური დანიშნულების პროდუქტები - ფიტოსიროფები, უალკოჰოლო სასმელები, საწებლები, სადესერტო ტკბილი კერძები და სხვა.
2. ნაჩვენებია, რომ მცენარეული ნედლეულის ექსტრაქციის პროცესში ზემოდალი სიხშირის ელექტრომაგნიტური ველის ზეგავლენა უზრუნველყოფს ექსტაქტული ნივთიერებების დიფუზიის პროცესის ოპტიმიზაციას და პროდუქტის მასქიმალურ კვებით ღირებულებას.
3. ნაჩვენებია, რომ ფუტკრის ფქილის დამატება ფიტოსიროფებში მნიშვნელოვნად ზრდის მათ ბიოაქტიურობას, ფიზიოლოგიურ და კვებით ღირებულებას. შემუშავებულია ფუტკრის ფქილის შენახვისა და გადამუშავების ოპტიმალური რეჟიმები.
4. შესწავლილია არატრადიციული მარცვლოვანი კულტურის ჯიჯლაყას (*Amaranthus*) ქიმიური შედგენილობა, მიკროსტრუქტურა, პურცხოვის, ტექნოლოგიური, ფუნქციონალური თვისებები და ფიზიოლოგიური მოქმედება. დადგენლია ამ კულტურის უპირატესობა სხვადასხვა პარამეტრებით ხორბლის I ხარისხის ფქვილთან შედარებით და ნაჩვენებია, რომ ის წარმატებით შეიძლება იქნას გამოყენებული პურის წარმოებაში. მის ბაზაზე მიზანშეწონილია ფუნქციონალური საკვები დანამატის წარმოება ხორბლის ქატოსთან შეთანაწყობით. ამარანტის ოპტიმალური დოზა შეადგენს 10-15 % ფქვილის მასასთან შეფარდებით.
5. დადგენილია, რომ I ხარისხის ფქვილთან შედარებით 60 % გამოსავლიანობის ამარანტის ფქვილი შეიცავს მეტი რაოდენობით ცილებს, ლიპიდებს, მონო-, დისაქარიდებს, მიკრო, მაკროელემენტებს და 18,1 %-ით ნაკლებ სახამებელს. α-

და β-ამილაზების, ლიპოქსიგენაზას და პოლიფენოლოქსიდაზას აქტივობა ნაკლებია ამარანტის ფქვილში.

6. შესწავლილია ამარანტის ფქვილის გავლენა პურის ხარისხზე ცომის მომზადების ხერხის, რეცეპტურის და დოზირებისაგან დამოკიდებულებით. ნაჩვენებია, რომ ამარანტის ფქვილის დამატება პურში 5-15 % ოდენობით იწვევს პურის ხარისხის გაუმჯობესებას: მატულობს ხვედრითი მოცულობა, ფორიანობა, საერთო დეფორმაცია. პურის გულის სტრუქტურა ხასიათდება თანაბარი, წვრილი ფორიანობით კონტროლთან შედარებით. მზა ნაწარმი გამოირჩევა მაღალი კვებითი ღირებულებით.
7. ამარანტის ფქვილის დამატება ცომში იწვევს მჟავიანობის, საფუვრის ამწევი ძალისა და დუდილის აქტივობის ოპტიმიზაციას, შედეგად ცომის დამწიფების განგრძლივობა მცირდება 45 წუთით. შემუშავებულია პურის მომზადების ტექნოლოგია ამარანტის ფქვილისაგან მომზადებული ნახარშის გამოყენებით, დადგენილია ტექნოლოგიური პროცესების ოპტიმალური პარამეტრები.
8. განსაზღვრულია ახალი ასორტიმენტის პროდუქტების კვებითი ღირებულება.

რეკომენდაციები წარმოებას

1. პურპროდუქტებში ბიოაქტიური საკვები დანამატის სახით ჯიჯლაცას (*Amaranthus*) ფქვილისა და ხორბლის ქატოს კომპლექსური გამოყენება.
2. სუბტროპიკულ მცენარეთა ნაყოფებისა და ფუტკრის ფქვილის ბაზაზე ბიოაქტიური ფიტოსიროფების (თხევადი კონცენტრატების) წარმოების ოპტიმალური პარამეტრები, რეცეპტურები და დროებითი ტექნოლოგიური ინსტრუქცია.
3. პურის, უალკოჰოლო სასმელის, საწებლების და კულინარული ნაწარმის ახალი ასორტიმენტის რეცეპტურები და მომზადების ტექნოლოგია.

გ ა მ ი ყ ე ნ ე ბ უ ლ ი ლ ი ტ ე რ ა ტ უ რ ა

1. ალექსიძე ნ. ბიოლოგიური ქიმიის პრაქტიკუმი./ თსუ-ს გამომცემლობა. თბილისი, 1993.
2. ბერაია ი. სუბტროპიკული მემცენარეობა./ “განათლება“. თბილისი, 1975.

3. თავდიდიშვილი დ. ხილ-კენკროვანი ნედლეულის კომპლექს-ნაერთების წარმოქმნის თვისებების შესწავლა./ ქუთაისის ტექნიკური უნივერსიტეტის შრომები. ქუთაისი. 1998.
4. კვესიტაძე გ., კვესიტაძე ე. ბიოტექნოლოგია./ თბილისი, 1999. 432გვ.
5. კობახიძე შ. კ. სუბტროპიკული მცენარეული ნედლეულის შენახვა და გადამუშავება/“განათლება“. თბილისი, 1969.
6. კობახიძე შ. კ. სუბტროპიკული მცენარეული ნედლეულის შენახვა და გადამუშავება/“განათლება“. თბილისი, 1986
7. კოპალიანი ლ. საქართველოს სამკურნალო მცენარეები. უძველესი და თანამედროვე ფიტოთერაპია. მეორე გამოცემა. საგამომცემლო ცენტრი. ქუთაისი, 2002. გვ. 49-50; 64-65; 113-114; 157-158.
8. ლასარეიშვილი ლ., ტრაპაიძე თ. ბროწეული./ თბილისი, 1982. 180გვ.
9. ლეჟავა ქ. დასავლეთ საქართველოს ჭალაფშატის ქიმიურ-ტექნოლოგიური გამოკვლევა კვების პროდუქტების წარმოების მიზნით./ დისერტაცია ტექნიკურ მეცნიერებათა კანდიდატის სამეცნიერო ხარისხის მოსაპოვებლად. ქუთაისი, 2002. 128გვ.
10. საქართველოს სამკურნალო მცენარეები. წუწუნავა ნ./ “განათლება“. თბილისი, 1996. 228გვ.
11. სილაგაძე მ., ხუციძე ც., ფრუიძე ე. საქართველოს სუბტროპიკულ ზონაში გავრცელებული მარცვლოვანი კულტურა ამარანტის (*Amaranthus cnienthus*) ბიოქიმიური და ტექნოლოგიური გამოკვლევა./“სუბტროპიკული კულ-ტურები“. № 1-2 (253-254). საქართველო, ოზურგეთი, ანასეული, 2005. გვ. 35-39.
12. სუბტროპიკული კულტურები.ჩხაიძე გ./“მეცნიერება“. თბილისი, 1996. 506გვ.
13. ფრუიძე ე., სილაგაძე მ., ძნელაძე ე., ხუციძე ც. ცომის მიკროტალღური დამუშავების გავლენა კარტოფილის დაავადების განვითარებაზე ხორბლის პურში. / აგრარული მეცნიერების პრობლემები (სამეცნიერო შრომათა კრე-ბული). ტ. XXXIV. თბილისი, 2006. გვ. 53-54.
14. ფრუიძე ე., ძნელაძე ე., ღვინფაძე ა., ხუციძე ც. ნახევარფაბრიკატზე მიკროტალღური ზემოქმედების გავლენა ხორბლის ცომისა და პურის ხარისხზე./

- ქუთაისის ტექნიკური უნივერსიტეტის შრომები. №1 (16). გამომცემლობა "საქართველო" ქუთაისის ფილიალი, 2005. გვ. 166-169.
15. ფხაკაძე ნ. ციტრუსთა ნაყოფების გამონაწნებიდან მიღებული საკვები ბოჭკოებით გამდიდრებული კვების პროდუქტების ტექნოლოგია./ ტექნიკურ მეცნიერებათა კანდიდატის სამეცნიერო ხარისხის მოსაპოვებლად წარდგენილი დისერტაციის ავტორეფერატი. ქუთაისი, 2003. 44 გვ.
 16. ქართული საბჭოთა ენციკლოპედია ტ. 2. / თბილისი ,1977 . გვ. 42; 536-537.
 17. ქართული საბჭოთა ენციკლოპედია ტ. 4. / თბილისი ,1979 . გვ. 701.
 18. ქართული საბჭოთა ენციკლოპედია ტ. 6. / თბილისი ,1983 . გვ. 207.
 19. ქართული საბჭოთა ენციკლოპედია ტ. 11. /თბილისი ,1987 . გვ. 569.
 20. ხიდაშელი შ., პაპუნძე ვ. საქართველოს ტყის სამკურნალო მცენარეები./ "საბჭოთა აჭარა". ბათუმი, 1985. გვ. 21-23.
 21. ხუციძე ც., თავდიდიშვილი დ., სილაგაძე მ., ვიხოდოვა ე., კილასონია კ. ლელვის ქიმიურ-ტექნოლოგიური შეფასება და მისი გამოყენების შესაძლებლობა კვების პროდუქტების წარმოებაში./ საქართველოს მეცნი-ერებათა აკადემიის ქუთაისის სამეცნიერო ცენტრის შრომები. "მეცნიერება". თბილისი, 2006. გვ.267-271.
 22. ხუციძე ც., კილასონია კ., სილაგაძე ., თავდიდიშვილი დ. დასავლეთ საქართველოში გავრცელებული ბროწეულის ნაყოფის ქიმიურ-ტექნოლოგიური გამოკვლევა./ ჟ. "სუბტროპიკული კულტურები". № 1-2 (251-252). საქართველო, ოზურგეთი, ანასეული, 2004. გვ. 44-46.
 23. ხუციძე ც., სილაგაძე მ., ფრუიძე ე., ფხაკაძე მ., კილასონია კ. მცენარეული ნედლეულიდან ზემალაღი სიხშირის ელექტრომაგნიტური ველის ზემოქმედებით ექსტრაქციის პროცესის ოპტიმიზაცია./ საქართველოს მეცნი-ერებათა აკადემიის ქუთაისის სამეცნიერო ცენტრის შრომები. "მეცნიერება". თბილისი, 2006. გვ. 260-266.
 24. Александровская Е. С., Кострица Н. В., Лавриненко Н.И, Гапеева Л.А. Сокосодержащие сиропы с использованием пряно-ароматических растений/ ж. Пиво и напитки. №3. Москва, 2005. с. 32-33.
 25. Алиев М.М. Плоды фигового дерева./ ж. Здоровье. №9. 1984. с.30.
 26. Аналитическая атомно- абсорбционная спектроскопия. Прейс В. / перевод с английского (под ред. Б.В. Львова). Москва, Мир, 1976. 360 с.

27. Аналитические приборы для определения качества пищевых продуктов . / ж. Пищевая промышленность № 8. Москва, 2005. с. 100-102.
28. Арасимович В.В., Балтага С.В., Пономарёва Е.П. Методы анализа пектиновых веществ, гемицеллюлоз и пектолитических ферментов в плодах. / Кишинев. РНО АН МССР, 1970. 84с.
29. Артиков А.А., Абдурахманов О.Р. Концентрирование соков в системе центрифугирование-выпаривание./ж. Пиво и напитки. №3. Москва, 2005. с. 24.
30. А.С. №581924 (СССР). Способ производства фруктоаого хеле . / Всесоюзное научно-производственное объединение «Комплекс».авт. изобрет. Н.М. Авясов, В.Н. Гринько, Д.П. Радкевич, А.П. Комлев, и др. Заявл.02.07.76;Опубл.30.11.77. МКИ А23 L I/06.
31. Атлас ареалов и ресурсов лекарственных растений СССР./ Москва, 1983. с. 186.
32. Ауэрман Л.Я. Технология хлебопекарного производства./ «Лёгкая и пищевая промышленность». Москва, 1984. 415с.
33. Багатурия Н.Ш., Купатадзе И.В. Химический состав промышленных сортов граната. / ж Пиво и напитки. №3. Москва, 2005. с.42.
34. Бакулина О. Н. Использование биологически активных веществ в пищевых технологиях: преликсы витаминов и микроэлементов./ ж. Пищевая промышленность. №8. Москва, 2005. с. 120-122.
35. Бай А. «Аква-прополис» для пищевых продуктов./ ж. Пищевая промышленность. №5. Москва, 2004. с. 28.
36. Биохимические методы . Под ред. В.Л. Кретовича, К.Ф. Шольца./ Наука . Москва, 1980. 224с.
37. Биохимия катехинов . Запрометов М. Н./ Наука . Москва, 1964. 139с.
38. Блажей А., Шутый Л. Фенольные соединения растительного происхождения./ Мир. Москва,1997. 240с.
39. Богатырёв А.Н. Что нам есть и как жить дальше? / ж. Пищевая промышленность. №7. Москва, 2000. с. 34-35.
40. Борабой В.А. Биологическое действие растительных фенольных соединений./ Наукова думка. Киев, 1976. 260с.
41. Борабой В.А. Растительные фенолы и здоровье человека./ Наука. Москва,1984. 160с.

42. Бубаева В.В., Лобанова А.А., Егорова Е.Ю. Переработка ягод брусника и водяники чёрной / ж. Пиво и напитки, №3, Москва, 2005. с. 34-38.
43. Бузина Г.В., Иванова О.Ф., Сосновский Л.Б. Титрометрический метод количественной и качественной характеристики пектиновых веществ ./ ж. Хлебопекарная и кондитерская промышленность. №4. Москва, 1965. с.15-18.
44. Ваинштейн С.Т., Масик А.М. Пищевые волокна в профилактической и лечебной медицине. / Обзорная информация ВНИИМИ- Медицина и здравоохранение. Сер. Терапия, 1985. вып.3.
45. Васильева С.Б., Голуб О.В., Коваленская И.Н., Попова Д.Г. Безопасность плодово-ягодного сырья./ ж. Пищевая промышленность. №8. Москва, 2005. с. 106.
46. Вигоров Л.И. Определение полифенолов ./ Труды III Всесоюзного семинара по биологически активным веществам плодов и ягод. Свердловск,1968. с. 480-491.
47. Вигоров Л.И. Определение различных форм катехинов в плодах и ягодах./ Труды II Всесоюзного семинара по биологически активным веществам плодов и ягод. Свердловск,1964. с. 310-320.
48. Влияние физико-химических процессов на качества кондитерских изделий. Зубченко А.В./ Агропромиздат. Москва, 1986. 295с.
49. Гадиева С. И. Инжир- ценное сырьё для консервной промышленности./ ж. Консервная и овощесушильная промышленность. №9. Москва,1997. с.16-27.
50. Гвоздик И.А., Рытова И.И. Приготовление фруктовых жележных изделий./ ж. Хлебопекарная и кондитерская промышленность. №8. Москва, 1982. с. 12-13.
51. Гелашвили З.Д. Хранение инжира./ Труды ГрузНИИПП. Пищевая промышленность. Москва, 1971. т.V. С.96-99.
52. Гликман С.А., Орлов С.И. О молекулярном весе пектина./ Доклады АН СССР . т. 21. №5. 1950. с.895-898.
53. Гогия В.Т. Биохимия субтропических растений./ «Колос». Москва, 1984.
54. Голубев В. Н. Что век грядущий нам готовит? /ж. Пищевая промышленность. №7. Москва, 2000. с. 31.
55. Губенкова Е.Н., Сомов В.К., Шеенсон В.А. и др. Физико-химические свойства пектина, растворов и студней на его основе./ ж. Пищевая промышленность. №5. Москва,1983 с. 13-16.

56. Джапаридзе И.В., Папунидзе Г.Р., Ванидзе М.Р., Каландия А.Г. Биофлор-воноиды плодов лавровишни./ ж. Пиво и напитки.№3. Москва, 2005. с. 40.
57. Дуденко Н.В., Педенко А.И., Павлоцкая Л.Ф. Опыт использования отрубей в приготовлении продукции общественного питания. / Сборник научных трудов «Пищевые волокна в рациональном питании человека». ВНИИЗ. Москва, 1989. с. 173.
58. Дудкин М.С., Козлов Г.Ф. Влияние пентозанов на качество теста и хлеба./ Экспресс-информация ЦНИИТЭИ пищепром. Сер. «Хлебопекарная и макаронная промышленность»,Москва, 1975. Вып.7. с. 7-27.
59. Журавко Е. В., Грузинов Е.В., Кострова Е.И. Мука зародышей пшеницы для производства функциональных продуктов питания./ ж. Пищевая промышленность. №5. Москва, 2004. с. 23.
60. Зарипов Г.Т., Саломов Х.Т., Мажидов К.Х. Безалкогольный напиток , богатый биологически активными веществами./ ж. Пиво и напитки.№3. Москва, 2005. с. 27.
61. Зоидзе М., Папунидзе С., Ванидзе М., Каландия А. Комплекс антоцианов в апельсинах королёк./ ж. Пищевая промышленность. №7. Москва, 2005. с.72-73.
62. Зуев Е.Т. Функциональные напитки: их место в концепции здорового питания . / ж. Пищевая промышленность. №7. Москва, 2004. с.90-95.
63. Иванова И. П., Аксанова Л.М., Грачев О.С. Приготовление кремов на фруктовой основе./ ж.Хлебопекарная и кондитерская промышленность. №2. Москва, 1985.с. 27-28.
64. Иванченко С.И., Руденко В.Ф. Инжир./ Вып.: Лесные плодовые растения. Москва, 1976. с. 66-77.
65. Илинская Г.Н. Нетрадиционное сырьё для кондитерской промышленности./ ж.Хлебопекарная и кондитерская промышленность. №11. Москва,1985.с. 17-19.
66. Исследование продовольственных товаров. Базарова В.И., Боровикова Л.А., Дорофеев А. Л. И др. «Экономика». Москва, 1986. 296с.
67. Исследование физико-химической структуры тонко измельчённых отрубей для производства хлеба повышенной пищевой ценности. В.В. Шербатенко, В.А. Патт, Н.В. Кузнецова и др./ ж.Хлебопекарная и кондитерская промышленность. №7. Москва, 1983.с. 28-30.

68. Карчава М.С., Силагадзе М.А., Джинджолия Ш.Р., Хуцидзе Ц.З. Растительные клеточные стенки – источники биологически активных веществ./GEORGIAN ENGINEERING NEWS . GFID. №2, 2006. с. 299-300.
69. Касаткин А. Г. Основные процессы и аппараты химической технологии. / «Химия». Москва, 1973. 750с.
70. Коваленко С.А. Исследование физико-химических свойств пектиновых веществ ./ Диссертация канд. Техн. Наук . Киев, 1968. 204с.
71. Кочеткова А.А., Тужилкин В.И. Функциональные пищевые продукты: некоторые технологические подробности в общем вопросе./ ж. Пищевая промышленность. №5. Москва, 2003. с.8-10.
72. Кочеткова А.А., Колеснов А.Ю. Соки и напитки в Российской научной программе «Технологии живых систем». ./ ж. Пищевая промышленность. №5. Москва, 2004. с.8-11.
73. Кочетова И.П. Порослевая культура инжира./ ж. Сад и огород. №8. Москва, 1951. с.48-57.
74. Крижановский И.С. Увеличить выпуск кондитерских изделий с использованием пектинового сырья из местных ресурсов./ ж.Хлебопекарная и кондитерская промышленность. №2. Москва, 1987.с. 6-8.
75. Кудряшова А.А., Принякова О.П. Продовольственная безопасность: показатели, критерии, категории и масштабы./ ж. Пищевая промышленность. №8. Москва, 2005. с.18-21.
76. Кудряшова А.А. Пищевые добавки и продовольственная безопасность./ ж. Пищевая промышленность. №7. Москва, 2000. с.36-37.
77. Лекарственные растения. Попов В.И., Шапиро Д.К., Данусевич Н.К./ «Полымя». Минск, 1990. 183с.
78. Лекарственные растения и их применение . Р.М. Середин, С.Д. Соколов./ Ставропольское книжное изд. 1969. 236с.
79. Лечебные свойства пищевых продуктов. Лифляндский В.Г., Закревский В.В., Андропова М.Н. / «TERRA-TERRA» . Москва, 1996. 540с.

80. Лобанова А.А., Будаева В.В., Сакович Г.В. Исследование биологически активных флавоноидов в экстрактах из растительного сырья ./ж. Химия растительного сырья . №1. Москва,2004.
81. Лукашевич О.Н., Соманн Т. Sweta – натуральный подсластитель нового поколения./ ж. Пищевая промышленность. №7. Москва, 2005. с.64-67.
82. Лысак В.Л. Производство конфет на основе фруктов./ ж.Хлебопекарная и кондитерская промышленность. №9. Москва, 1980.с. 45.
83. Мамулашвили Н.Д., Папунидзе Г.Р., Романенко Е.В., Хоштария Т.Р., Мегрелишвили З.Н. Безалкогольный напиток на основе местного растительного сырья ./ ж. Пиво и напитки. №3. Москва. 2005. с.26.
84. Маршалкин Г.А., Хецуриани Г.С., Силагадзе М.А., Пхакадзе М.Д. Комплексное использование местного растительного сырья ./ ж.Хлебопекарная и кондитерская промышленность. №9. Москва, 1983.с. 30-31.
85. Методика кондуктометрического определения массовой доли полигалакту-роновой кислоты в пектиновых веществах, растительном сырье и продуктах его переработки . Аймухамедова Г.В., Турдакова И.Н., Шелухина Н. П., Урисова Б.О./ Фрунзе: Институт органической химии АН Киргизской ССР. 1989. с. 9.
86. Методы исследования углеводов . Пер. с англ. Под редакцией Хорлине А.Я. / «Мир». Москва , 1975. 445с.
87. Методы анализа пищевых сельскохозяйственных продуктов и медицинских препаратов/ Под ред. А.Ф. Наместникова. «Пищевая промышленность». Москва, 1974. 743с.
88. Методы биохимического исследования растений / Ермаков А.И., Арасимович В.В., Ярощ Н.П. и др. Агропромиздат. Ленинградское отделение , 1987. 430с.
89. Микеладзе Г.Г., Кутателадзе Л.Л. Осветление плодово-ягодных соков путём ферментативного гидролиза белковых веществ./ Труды Груз.НИИПП. Москва, 1972. Т. 5. с. 207-240.
90. Научные основы технологии пектина. Шелухина Н.П. / Илим. Фрунзе, 1988. 168с.
91. Нижарадзе А.Н., Купреишвили А.Ю., Чеишвили Р.В. Характеристика лучших промышленных сортов инжира Грузии. / Труды Груз.НИИПП. «Пищевая промышленность», Москва, 1967. Т. IV С.27-32.

92. Нижарадзе А.Н. Лучшие сорта инжира. / ж. Садоводство. Москва, 1967. №9. с. 28-29.
93. Нижарадзе А.Н. Плоды Грузии и их промышленное использование./ «Пищевая промышленность». Москва, 1971. 129с.
94. Низкоалкогольные напитки, обогащённые биологически активным экстрактом. /ж. Пиво и напитки . Москва, 2003 . №3.
95. О некоторых малоизученных культур Грузии. Бучукури А.Д., Нижарадзе А.Н., Купреишвили А.Ю., Майсурадзе Э.У. / Труды Груз.НИИПП. «Пищевая промышленность». Москва, 1971. Т.V С. 130-131.
96. Органолептическая оценка готовых блюд. Ковалёв И.И. / «Экономика». Москва, 1968. 117с.
97. Парфёнова Т.В., Коростылёва Л.А., Полупанова Е.А., Ленцова М. А. Современное направление- фитонапитки сиропные. / ж. Пиво и напитки. №3 . Москва , 2005. с. 29-31.
98. Патент РФ № 2174011. Способ получения полифенолов / Л.П. Рубчевская, О.И. Лебедева, В.М. Ушакова и др. Оpubл. в БИПМ, №27. 2001.
99. Патент №3908027 (США). Желеобразные продукты / Ш. Сато, Н. Накатани. Заявлено 4.09.74. опубл. 23.09.75. МКИА23 L 1/04.
100. Патент №4355050 (США). Способ производства натуральных плодовых конфет. / Авт. Заявлено 7.08.81., опубл. 19.10.82. МКИ А 23 L 1/212.
101. Папунидзе Г.Р. Свободные аминокислоты в экстракте из цветов цитрусовых ./ Растительные ресурсы АН СССР. 1991. Т. 27.
102. Пектиновые вещества. Карколев Г., Огняпов И.Л., Маринов М.А. / «Наука». Москва, 1956. 159с.
103. Пектиновые вещества и их значение в народном хозяйстве. Балтага С.В., Раик С.Я. / «Катя Молдовеняскэ», Кишинёв, 1963. 182с.
104. Плодоводство Грузии. Под ред. Хомизурашвили Н.М. т. IV. / «Мецниба». Тбилиси, 1978. 953с.
105. Пектиновые вещества и методы их определения . Аймухамедова Г.Б., Шелухина Н.П. / «Илим». Фрунзе, 1964. 120с.
106. Пехтерева Н.Т., Хорольская О.А. Функциональные безалкогольные напитки на натуральной основе. / ж. Пиво и напитки. №5 . Москва , 2005. с. 42-43.

107. Пищевые волокна. Дудкин М.С., Черно Н. К., Казанская И.С. и др./ «Урожай». Киев, 1988. 152с.
108. Планирование и реализация экспериментов в пищевой промышленности. Фёдоров В.Г., Плесконос А.К./ «Пищевая промышленность». Москва, 1980. 238с.
109. плодовоовощные пюре в производстве продуктов. Василенко З.В., Баранов В.С. / Агропромиздат. Москва, 1987.125с.
110. Поверин Д.И., Тырсин Ю.А. Адекватное питание и его практическая реализация / ж. Пищевая промышленность. №8. Москва, 2005. с.50-51.
111. Починок Х.Н. Методы биохимического анализа растений / Наукова Думка. Киев, 1976.333с.
112. Похлебкин В.В. Национальная кухня наших народов. / «Пищевая промышленность». Москва, 1978.
113. Покровский А.А. Биологической и пищевой ценности продуктов питания ./ ж. Вопросы питания . №3. Москва, 1975. с.25-40.
114. Подкорытова А.В. Морские водоросли- уникальное сырьё для обогащения продуктов питания./ ж. Пищевая промышленность. №5. Москва, 2004. с.27.
115. Практикум по биохимии растений. Плеников В.Л. / «Колос». Москва,1976. 265с.
116. Пхакадзе М.Д. Производство фруктовых конфетных масс из местного нетрадиционного растительного сырья. / Диссертация на соискание учёной степени кандидата технических наук. Москва, 1986. с.51-61.
117. Рецептеры на конфет и ирис. / «Пищевая промышленность». Москва, 1971. 824с.
118. Руководство по теххимическому контролю в кондитерской промышленности. Лурье И.С. /«Пищевая промышленность». Москва, 1978. 277с.
119. Сад лечебных культур. Вигоров Л.И. / Свердловское книжное издательство. Свердловск, 1976. 171с.
120. Сапожникова Е.В., Тищенко В.П. Химические особенности пектиновых веществ и связанные с ними детоксические свойства./ Труды всесоюзного семинара по биологически активным (лечебным) веществам плодов и ягод. Свердловск, 1968. с. 359-360.
121. Сборник рецептур блюд и кулинарных изделий для предприятий общественного питания ./ «Экономика». Москва, 1983. 720с.

122. .Сборник рецептур мучных и кондитерских изделий для предприятий общественного питания ./ «Экономика». Москва, 1986. 295с.
123. .Силагадзе М.А. Исследование и совершенствование технологии выработки пшеничного хлеба на жидких солёных опарах./ Диссертация на соискание учённой степени кандидата технических наук. Москва, 1979. 193с.
124. .Силагадзе М.А. Научно-практическое обоснование рационального использования пищевого растительного сырья в хлебопекарной и кондитерской промышленности./ Диссертация на соискание учённой степени доктора технических наук. Москва, 1990.
125. Силагадзе М.А., Лежава К.С., Карчава М.С.,Кипиани А.В. Лох узколиственный-нетрадиционное перспективное сырьё для пищевой промышленности./ж. Пищевая промышленность. №7. Москва, 2005. с. 74-77.
126. .Силагадзе М.А., Борулава И.О., Иобидзе А.В. Культура ореха в Западной Грузии и перспективы его промышленного использования ./ ж. Пищевая промышленность. №8. Москва, 2005. с. 136-137.
127. .Силаев А.В., Громова П.В. Микробиологическая безопасность и стабильность продукции- основа успеха производителя ./ ж. Пиво и напитки. №3 Москва, 2005. с. 56-60.
128. Симония М.Р., Гогоберидзе М.Ш., Килимник С.И. Консервы из груши, инжира, арбуза. / ж. Консервная и овощесушильная промышленность. №9. Москва, 1981. с. 23-24.
129. Сладкие блюда и напитки. Абатуров П.В., Цыпленков Н.П., Мирютин Ф.А. «Экономика». Москва, 1972. 144с.
130. Сладкие блюда. Морозов А.Т. / «Экономика». Москва, 1981. 144с.
131. Современные методы исследования качества пищевых прдуктов. / «Экономика». Москва, 1976. с. 34-46.
132. Соусы и пряности. Морозов А.Т. / «Экономика». Москва, 1973. 136с.
133. Спиричев В.Б., Шатнюк Л.Н. Обогащение пищевых продуктов микронутриентами: современные медико-биологические аспекты . / ж. Пищевая промышленность. №7. Москва, 2000. с. 98-101.

134. Справочник кондитера. Под ред. Е.М. Журавлёвой./ «Пищевая промышленность». Москва, 1966. часть 1. 712 с.
135. Стерлинг С. Структура клеточных стенок в пищевых продуктах и содержание в них полисахаридов ./ ж. Новое в зарубежной пищевой промышленности. «Пищевая промышленность». Москва, 1964. с. 19-22.
136. Строев Е.А. Биологическая химия. / «Высшая школа». Москва, 1986. 480с.
137. Сурманидзе Д.А., Ревшвили Т.О. Полисахаридосодержащие фракции чайного листа./ ж. Субтропические культуры. №5. ВНПОЧСК и ЧП. Анансули, 1990. с. 32-38.
138. Сушка инжира . В.Д. Джапаридзе, М.А. Дихамидзе, Р.В. Чеишвили, М.О. Чивадзе. /Труды Груз.НИИПП. «Пищевая промышленность». Москва,1971. т.V. с. 93-96.
139. Тавдидишвили Д.Р., Карчава М.С., Хуцидзе Ц.З. Шелковица ()- перспективное сырьё для производства продуктов лечебно-профилактического назначения ./ ж. Хранение и переработка сельхозсырья.№6. «Пищевая промышленность». Москва, 2006. с. 28.
140. Талькович С.К., Степанищева Н.М., Посокина Н. Е., Кизим Л.И. Функциональные мясо-молочные продукты./ ж. Пищевая промышленность. №7. Москва, 2005. с. 77.
141. Технология и технологический контроль кондитерского производства. Лурье И.С. / «Лёгкая и пищевая промышленность» . Москва, 1978. 280с.
142. Технология кондитерских изделий. Под ред. Г.А. Маршалкина. /»Пищевая промышленность». Москва, 1978. 446с.
143. Технологические инструкции по производству конфет. Марх А.Т., Зыкина Т.Ф., Голубев В.Н./ Агропромиздат. Москва, 1989. 304с.
144. Технологические свойства местных сортов инжира. Пхакадзе М.Д./ Материалы республиканской научно-технической конференции. Кутаиси, 1986. с. 18-21.
145. ТИ 10.957.09-90 на экстракт из цветов цитрусовых.
146. ТИ 10.04.06-88 на сироп из экстракта из цветов цитрусовых.
147. Титюник А.И. Советская национальная и зарубежная кухня./ «Высшая школа». Москва, 1977.
148. Товароведение плодов и овощей. Николаева М.А./ «Экономика». Москва, 1990. с. 172-177.

149. Товароведение зерномучных и кондитерских товаров. «Экономика». Москва, 1989. с. 178-185.
150. Толстогузов В.Б. Роль химии в разработке перспективных методов получения пищевых волокон./ «Знание». Москва, 1985. 48с.
151. ТУ 10.04.06.116-88.Безалкогольный напиток.
152. ТУ 10 ГССР 124-88 ТИ на цветы цитрусовые.
153. Уроженко О.А. Апитерапия – Лечение продуктами пчеловодства./ ДеЛи принт. Москва, 2003. 104с.
154. Фёдоров М.А. За промышленную культуру инжира./ж. Сад и огород. №8. Москва, 1949. с.45-50.
155. Фин-Юнг А.Ф., Каминская Ф.И., Бирюкова С.Н. Производство детских диетических и профилактических консервов. /»Техника». Киев, 1984. 86с.
156. Филонова Г.Л., Стрелкова В.Н. Безалкогольные напитки на натуральной основе./ ж. Пиво и напитки. №1. Москва, 2003. с. 48-50.
157. Фишман Т.М., Сеткина О.Н. Минеральный состав цитрусовых и субтропических плодов./ Труды Груз.НИИПП. «Пищевая промышленность» .Москва, 1971. т.V. с. 88-91.
158. Френди М. Функциональное эмульгированное масло для улучшения качества вермишели быстрого приготовления и оптимизации технологического процесса её производства . /ж. Пищевая промышленность. №8. Москва,2005. с. 132-133.
159. Функциональные продукты питания с ингредиентами от «Орафти» - безопасны , полезны, вкусны./ ж. Пищевая промышленность. №8. Москва,2005. с. 124-125.
160. Хорган Л., Иевская Н. Осветлять или не осветлять? / ж. Пиво и напитки. №3. Москва, 2005. с. 50-51.
161. Харебава И.А., Сарджвеладзе Г.М. Летучие соединения цветов мандарин ./ ж. Субтропические культуры . №6. Анасеули ,1981. с.42-47.
162. .Химический состав пищевых продуктов. Под ред. Нестерина М.Ф. и Скурихина И.М./ «Пищевая промышленность». Москва, 1979. 247с.
163. Церцвадзе В.В. Регулирование урожайности мандарин, нормирования цветов./ ж. Субтропические культуры . №13. Анасеули ,1977. с.87-89.

164. Цянь Жень-Юань. Определение молекулярных весов полимеров./ ж. Иностранная литература. Москва, 1962. с. 234.
165. Чекой А.И. Фруктовое сырьё – будущее кондитерской промышленности. / ж. Хлебопекарная и кондитерская промышленность. №1.Москва, 1982. с. 3-5.
166. Чекой А.И., Чеботарёв В.Х. Исследование нетрадиционного сырья – основное направление повышения пищевой ценности и снижения калорийности кондитерских изделий. / Обзор. информ./ ЦНИИТЭИ пищепром. Сер. Пищевая промышленность. Вып. 17. Москва, 1985. 25с.
167. Шобингер У. Плодово-ягодные и овощные соки. Перевод с немецкого. Под ред. А.Н. Самсоновой. / «Лёгкая и пищевая промышленность». Москва, 1982. 471с.
168. Шулбаева М.Т., Коновалёв К.Л. Сохранение традиционных качеств пищевых продуктов при использовании пищевых волокон. / ж. Пищевая промышленность. №5. Москва, 2004. с. 16-17.
169. Щербухин В.Д. Применение ИК-спектроскопии к изучению углеводов. Успехи современной биохимии. / «Наука». Москва. 1968. с. 198-219.
170. Charles E.M. High-fiber Snacks / Food eng. 1985. V. 57, №5. p. 80.
171. Coughlan M. Cellulose- food and energy for the future / Technology Ireland. 1980. V. 12. p. 18-20.
172. Gaines C. S., Danelson Y.R. Evaluation cookic shread potential of whole wheat flours from soft wheat cultivars / Cereal Chem. 1985. V. 62, №2. p. 134-136.
173. Ghose T.K., Pathak A.N. Cellulose – a source of future food / Indian Chem. Eng. 1975. V. 17, №4. p. 3-15.
174. Golubev V. Introduction to Bioengineering –UFLA. Lavxras, Brazil. 1995.
175. Harvey W. Blanch, Douglas S. Clark. Biochemical engineering. Marcel Dekker. №4.1967. p. 702.
176. Holloway W.D., Greig R.Y. Water holding capacity of hemicelluloses from fruits, vegetables and wheat bran / J. Food Sci. 1984. V. 49. №6. p. 1632-1633.
177. Mc Cormick R.D. Fiber concerns stimulate application for cellulose and its derivatives / Prep. Foods. 1985. V. 154, №12. p. 105-106.
178. Pilnik W., Voragen A.G. I. Polysaccharides and food/Gordian. 1984. Vol. 7. №8. p. 144-148.

179. Röchen W. Destabilisierung des Trubes von orangenlimonaden / Brauwissenschaft.
1979, Bd. 32. №1. s.7, 11-13.