

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი

გოჩა ჭუმბურიძე

მოხარშული ძეხვეულის ახალი ტექნოლოგიის შემუშავება
მცენარეული ანტიოქსიდანტებისა და კონსერვანტების
გამოყენებით

წარმოდგენილია დოქტორის აკადემიური ხარისხის მოსაპოვებლად

სადოქტორო პროგრამა: სასურსათო ტექნოლოგია

შიფრი 0104

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი

თბილისი, 0175, საქართველო

ივლისი, 2021 წელი

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი

აგრარული მეცნიერებების და ბიოსისტემების ინჟინერინგის ფაკულტეტი

ჩვენ, ქვემოთ ხელისმომწერნი ვადასტურებთ, რომ გავეცანით გოჩა ჭუმბურიძის მიერ შესრულებულ სადისერტაციო ნაშრომს „**მოხარშული ძეხვეულის ახალი ტექნოლოგიის შემუშავება მცენარეული ანტიოქსიდანტებისა და კონსერვანტების გამოყენებით**“ და ვაძლევთ რეკომენდაციას საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის აგრარული მეცნიერებების საუნივერსიტეტო სადისერტაციო საბჭოში მის განხილვას დოქტორის აკადემიური ხარისხის მოსაპოვებლად.

----- 2021 წელი

თანახელმძღვანელები:

გურამ ტყემალაძე, ბიოლოგიის მეცნიერებათა დოქტორი, პროფესორი,
საქართველოს სოფლის მეურნეობის მეცნიერებათა
აკადემიის აკადემიკოსი

გიული გოგოლი, სოფლის მეურნეობის მეცნიერებათა დოქტორი,
პროფესორი

რეცენზენტი:

რეცენზენტი:

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი

2021 წელი

ავტორი: გოჩა ჭუმბურიძე

დასახელება: მოხარშული მეხვეულის ახალი ტექნოლოგიის შემუშავება
მცენარეული ანტიოქსიდანტებისა და კონსერვანტების
გამოყენებით

სადოქტორო პროგრამა: სასურსათო ტექნოლოგია

ხარისხი: სასურსათო ტექნოლოგიის დოქტორი

სხდომა ჩატარდა:

_____ 2021 წელი

ინდივიდუალური პიროვნებების ან ინსტიტუტების მიერ ზემომოყვანილი დასახელების დისერტაციის გაცნობის მიზნით მოთხოვნის შემთხვევაში მისი არაკომერციული მიზნებით კოპირებისა და გავრცელების უფლება მინიჭებული აქვს საქართველოს ტექნიკურ უნივერსიტეტს.

ავტორის ხელმოწერა

ავტორი ინარჩუნებს დანარჩენ საგამომცემლო უფლებებს და არც მთლიანი ნაშრომის და არც მისი ცალკეული კომპონენტების გადაბეჭდვა ან სხვა რაიმე მეთოდით რეპროდუქცია დაუშვებელია ავტორის წერილობითი ნებართვის გარეშე.

ავტორი ირწმუნება, რომ ნაშრომში გამოყენებულია საავტორო უფლებებით დაცულ მასალებზე მიღებულია შესაბამისი ნებართვა (გარდა იმ მცირე ზომის ციტირებისა, რომლებიც მოითხოვენ მხოლოდ სპეციფიურ მიმართებას ლიტერატურის ციტირებაში, როგორც ეს მიღებულია სამეცნიერო ნაშრომების შესრულებისას) და ყველა მათგანზე იღებს პასუხისმგებლობას.

რეზიუმე

ხორცი ერთ-ერთი ყველაზე მოთხოვნადი სასურსათო პროდუქტია. ის დიდი რაოდენობით შეიცავს სრულფასოვან ცილებს, ცხიმებს, მიკრო და მაკროელემენტებს, ვიტამინებსა და სხვა ადამიანის ნორმალური ზრდისა და განვითარებისთვის საჭირო ნივთიერებებს.

მარკეტინგული კვლევებით დადგენილია, რომ სამომხმარებლო ბაზარზე ხორც-პროდუქტებს შორის მეხვეულს აქვს განსაკუთრებული მნიშვნელობა. საქმე ისაა, რომ ეს ნაწარმი სწრაფად და ადვილად გამოიყენება, რადგან არ საჭიროებს რაიმე სახის დამატებით დამუშავებას, იოლია მისი ტრანსპორტირება, შენახვა და სხვ.

მეხვეულის ნაირსახეობებს შორის წარმოებისა და რეალიზაციის მოცულობით ნახევარზე მეტი მოდის მოხარშულ მეხვეულსა და ამ სახის ასეული დასახელებისა და ასორტიმენტის სხვა პროდუქტზე. ამასთან, ცნობილია, რომ ტრადიციული ტექნოლოგიით დამზადებული მოხარშული მეხვეულის შენახვის მაქსიმალური ვადა 72 საათს არ აღემატება. ეს კი საცალო ვაჭრობის ქსელში ერთგვარ პრობლემებს ქმნის - ადვილად ექვემდებარება მიკრობულ გაფუჭებას, განსაკუთრებით კი წლის ცხელ პერიოდში.

პრობლემაა ისიც, რომ საქართველოში ხორცის გადამამუშავებელი საწარმოები ძირითადად იყენებენ იმპორტირებულ გაყინულ ხორცს ამის მიზეზი კი ადგილობრივი ნედლეულის მაღალი ფასი და მიწოდების არასტაბილურობაა. ამის გამო მწარმოებლები იძულებულნი არიან, იმუშაონ გაყინულ და დაბალი ხარისხის ხორცზე, რითაც მნიშვნელოვნად მცირდება ახალი პროდუქტის თვითღირებულება.

მეცნიერები მივიდნენ იმ დასკვნამდე, რომ აღნიშნული უარყოფითი მომენტების თავიდან ასაცილებლად ყველაზე იოლი და ეკონომიკურად მისაღები გზა საკვებდანამატების გამოყენებაა.

დღეისათვის სასურსათო მრეწველობაში გამოიყენება ათასზე მეტი ბუნებრივი და ხელოვნური საკვებდანამატი, რომლებიც, დანიშნულების მიხედვით, პირობითად შეიძლება დავყოთ ოთხ ჯგუფად: 1. იერ-სახეს გამაუმჯობესებლები (საღებავები, მათეთრებლები და ფერის სტაბილიზატორები). 2. გემოს მარეგულირებლები (არომატიზატორები, გემოვნებითი დანამატები, მჟავები და მჟავიანობის რეგულატორები). 3. კონსისტენციისა და ტექსტურის გამაუმჯობესებლები (შემასქელებლები, ემულგატორები გელწარმომქმნელები და სტაბილიზატორები). 4. შენახვის უნარიანობის გამახანგრძლივებლები (კონსერვანტები, ანტიოქსიდანტები).

საქართველოს ხორცის გადამამუშავებელი საწარმოების უმეტესობა, უკვე მრავალი წელია, მზა ნაწარმის შენახვის ვადის გასახანგრძლივებლად იყენებს გერმანული კომპანიის „VAN HEES“-ის მიერ რეკომენდებულ ხელოვნურ კონსერვანტს, „BOMBAL® ASC Super“-ს, რომელიც სამი ქიმიური ნივთიერების; $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$ (E223, ანუ ნატრიუმის პიროსულფიტი, იგივე ნატრიუმის მეტაბისულფიტი), CH_3COONa (E262, ანუ ნატრიუმის აცეტატი) და $\text{Na}_3\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7$ (E331, ანუ ნატრიუმის ციტრატი)-ის ნარეგია.

როგორც ცნობილია, ამ ნივთიერებებს ახასიათებს ადამიანებში ალერგიული რეაქციებისა და კუჭ-ნაწლავის დაავადებათა გამოწვევა. მათი მიღება ასევე არ არის რეკომენდებული იმ მომხმარებლებისათვის, რომლებსაც აქვთ ღვიძლის, თირკმლებისა და სისხლძარღვების პრობლემები, ჰიპერტონია, დისბაქტერიოზი და ქოლესისტიტი. ბოლო წლების კვლევებში კი აღნიშნულია, რომ კუჭ-ნაწლავის ტრაქტში მათი გარდაქმნისას მოსალოდნელია კანცეროგენური ნივთიერებების სინთეზი და, შესაბამისად, ავთვისებიანი სიმსივნეების განვითარების რისკები.

კვლევის ობიექტად შევარჩიეთ ადგილობრივი მცენარეული ნედლეულის - თავშავას (*Origanum vulgare L*), ბეგქონდარასა (*Thymus*) და ომბალოს (*Mentha pulegium*) - ბაზაზე დამზადებული ბუნებრივი კონსერვანტი, რომლებიც მდიდარია სხვადასხვა ბიოლოგიურად აქტიური ნივთიერებებით და ხასიათდება ბაქტერიოციდური, ფარმაკოლოგიური, ანტიოქსიდანტური და, რაც მთავარია, მაკონსერვებელი თვისებებით.

მიზნის მისაღწევად დავისახეთ შემდეგი ამოცანების გადაწყვეტა:

1. მიგველო და გამოგვეცადა ადგილობრივი ნედლეულისგან დამზადებული ისეთი კონსერვანტი, რომლებიც, წარმატებით შეცვლიდა არსებულს.
2. დაგვედგინა მცენარეული საკვებდანამატების ის მინიმალური რაოდენობა, რომელიც, პროდუქტის ორგანოლეპტიკური და ფიზიკურ-ქიმიური თვისებების შეუცვლელად, საგრძნობლად გაახანგრძლივებდა მზა ნაწარმის შენახვის ვადას.
3. შეგვესწავლა, ახალი მცენარეული დანამატის გავლენა პროდუქტის სტრუქტურასა და ტექსტურაზე. მის ქიმიურ შედგენილობასა და სენსორულ თვისებებზე.
4. დეგუსტაციის გზით დაგვედგინა დამზადებული პროდუქტის გემოვნური თვისებები, აგრეთვე გამოგვეკვლია მომხმარებელთა შენიშვნები, მოსაზრებები და სურვილები.

სამეცნიერო საწარმოო ცდებითა და ლაბორატორიული გამოკვლევებით დავადგინეთ, რომ, „BOMBAL® ASC Super“-ის ნაცვლად, ჩვენ მიერ შეთავაზებული მცენარეული კონსერვანტი უზრუნველყოფს მოხარშული ძეხვის („ექსტრა-მჭლეს“) შენახვის ვადის გაახანგრძლივებას 30 დღით ისე, რომ პრაქტიკულად არ იცვლება საბოლოო პროდუქტის კვებითი ღირებულება და ორგანოლეპტიკური თვისებები, ხდება მოხარშული ძეხვეულის მიკრობული და ჟანგვითი ზემოქმედებისგან დაცვა, სენსორული მახასიათებლების შენარჩუნება და რამდენადმე გაუმჯობესებაც.

ხორცის გადამამუშავებელ საწარმოებს შეგვიძლია შევთავაზოთ, რომ „BOMBAL® ASC Super“-ისა და სხვა ხელოვნური კონსერვანტების ნაცვლად, მოხარშული ძეხვეულის დამზადებისას გამოიყენონ თავშავას, ბეგქონდარასა და ომბალოს ნაყენი 100კგ ძირითად ნედლეულზე 1,2 ლ-ის ოდენობით (თავშავა 30 გ, ბეგქონდარა 30 გ, ომბალო 6 გ).

Resume

of PhD work of Gocha Chumburidze: Development of new technology in production of cooked sausages using herbal antioxidants and preservatives

Meat is the most popular product and is always in demand. It contains a large amount of complete protein, fat, micro and macro elements, vitamins and other ingredients that are essential for adequate growth and development.

Through marketing research, it has been determined that sausages represent a more significant part of meat products in the consumer market. The fact is that this produce is easy and fast to consume as it does not require any type of additional processing. For instance, it is easy to package and transport.

Cooked sausages and hundreds of other products of this name and assortment account for more than half of the production and sales of sausages. However, it is known that the storage longevity of cooked sausages made by traditional technology does not exceed 72 hours. This fact creates a problem for retailers: the produce is easily affected by microbial contamination, especially in hot seasons.

Another problem is that meat producing companies in Georgia mainly use imported frozen meat the reason for this is a high price of local raw materials and instable supply. Due to this fact, producers have to work with frozen and low quality meat which significantly reduces the prime cost of the new product.

Scientists concluded that the easiest way to prevent the above-mentioned negative effects was by using food additives. Furthermore, it is reasonable in economic terms as well.

Nowadays, more than a thousand natural and artificial additives are used in food industry. They can be notionally divided into four groups according to their purpose: appearance enhancers (dyes, decolourants, and color retention agents.) 2. Taste regulators (flavoring agents, flavor enhancers, acids and acidity regulators). 3. Consistence and texture enhancers (thickening agents, emulsifiers, gelling agents and stabilizers). 4. Storage longevity enhancers (conservatives, antioxidants).

The majority of meat processing companies in Georgia has been using the artificial conservative “BOMBAL® ASC Super”, recommended by a German company “VAN HEES”, in order to increase the storage longevity of produced meat products. This conservatives represents a mixture of three chemical components: Sodium Pyrosulfite (E223), Sodium Acetate (E262), and Sodium Citrate (E331).

As it is known, these substances can cause allergic reactions and digestive system dysfunction and diseases. The above-mentioned chemical components are not recommended for those who suffer from liver, kidneys, and cardiovascular problems, hypertension, dysbacteriosis, cholecystitis. In the research conducted in the last years it was mentioned that when these chemicals undergo transformation in the gastrointestinal tract, carcinogenic synthesis is expected to occur leading, therefore, to the risk of malignant tumour formations.

Based on the information above, a preservative containing local herbal raw materials - Oregano (*Origanum vulgare* L), Thyme (*Thýmus*), and Pennyroyal

(*Mentha pulegium*) - was chosen as a research object. The latter preservative is rich in various biologically active substances and is characterized by bactericidal, pharmacological, antioxidant and, what is more, preservative qualities.

In order to reach the goal, the solution of the following tasks was determined:

1. To receive and test conservatives made from local raw materials. The new conservative were to change the existing one.
2. To determine the minimum amount of herbal food preservatives, which would significantly enhance the storage longevity of ready-made product without altering the organoleptic and physicochemical qualities of one.
3. To study the effect of new herbal preservative on product structure and texture, its chemical composition and sensory qualities.
4. To determine through tasting the taste qualities of products, as well as researching the customer comments, remarks and recommendations.

Thus, by scientific tests in production and laboratory research it was determined that using the herbal preservative proposed by us, instead of the artificial preservative “BOMBAL® ASC Super”, will ensure the storage longevity of “Lean-extra” by 30 days, so much so that the nutritious value and organoleptic qualities of the product practically do not change; the sausage is protected from microbial and oxidative impact, the sensory qualities are retained and, to some extent, improved.

We could recommend that meat processing companies use 1.2 l of infusion of Oregano (*Origanum vulgare* L) 30 g, Thyme (*Thýmus*) 30 g, and Pennyroyal (*Mentha pulegium*) 6 g in terms of 100 kg of main raw material instead of “BOMBAL® ASC Super” and other artificial preservatives in cooked sausage production.

შინაარსი

რეზიუმე	4
შესავალი	12
ნაშრომის ზოგადი დახასიათება	12
1. ლიტერატურის მიმოხილვა	20
1.1. ხორცი და ხორცპროდუქტები ადამიანის ულუფაში	20
1.2. საკვებდანამატების როლი და ადგილი ხორცპროდუქტების დამზადებისას	25
1.3. საკვებდანამატების სახეები, მათი დადებითი და უარყოფითი მხარეები	29
1.4. მცენარეული ნედლეული და ორგანული საკვებდანამატები ხორცის პროდუქტების წარმოებაში.....	38
1.5. თავშავას ბეგეონდარასა და ომბალოს გამოყენება ხალხურ მედიცი- ნასა და ფარმაცეპტულ პრაქტიკაში	46
2. საკუთარი გამოკვლევები	51
2.1 მასალა და კვლევის მეთოდოლოგია.....	51
2.2. პირველი ცდა.....	70
2.2.1. თავშავას, ბეგეონდარასა და ომბალოს ნედლეულში ეთერზეთების შემცველობისა და ფიზიკურ-ქიმიური თვისებების შესწავლა	70
2.2.2. მზა ნაწარმის ქიმიური შედგენილობის შესწავლა და სენსორული თვისებების შეფასების შედეგები.....	73
2.2.3 მზა ნაწარმის მიკრობიოლოგიური გამოკვლევა	77
2.3 მეორე ცდა	84
2.3.1. ახალი მცენარეული კონსერვანტის მინიმალური რაოდენობის განსაზღვრა	85
2.3.2. მოხარშული ძეხვეულის მიკრობიოლოგიური კონტროლი შენახვისას.....	96
2.4 კვლევის ძირითადი შედეგების ანალიზი	99
3. დასკვნები და რეკომენდაციები	104
გამოყენებული ლიტერატურის ნუსხა.....	106
დანართები	120

ცხრილების ნუსხა

ცხრილი 2.1. ხორპროდუქტების კომპანია „ივერიის“ საწარმოში წარმოებული ძეხვი „ექსტრა-მჭლეს“ ფარშის რეცეპტურა ...	51
ცხრილი 2.2. საკონტროლო და საცდელი მოხარშული ძეხვეულის რეცეპტურა (I ცდა)	53
ცხრილი 2.3. „ექსტრა-მჭლე“ საცდელი და საკონტროლო ძეხვეულის ფარშის რეცეპტურა (II ცდა)	56
ცხრილი 2.4. კონსერვანტებად შერჩეულ მცენარეულ ნედლეულში ეთერზეთების შემცველობა და ფიზიკურ-ქიმიური თვისებები	71
ცხრილი 2.5. ძეხვი მოხარშული „ექსტრა-მჭლე“, საცდელი და საკონტროლო ნიმუშების ლაბორატორიული კვლევის შედეგები	74
ცხრილი 2.6. საცდელი და საკონტროლო ძეხვეულის ნიმუშების დაგემოვნების (დეგუსტაციის) შედეგები	76
ცხრილი 2.7. საცდელი და საკონტროლო ძეხვეულის მიკროფლორის შესწავლის შედეგები	82
ცხრილი 2.8. საწარმო-დამამზადებელში საცდელი და საკონტროლო ძეხვეულის ფარშის დათვალიერებისა და შეფასების ზოგადი დასკვნა	85
ცხრილი 2.9. საწარმო-დამამზადებელში საცდელი და საკონტროლო ძეხვეულის დეგუსტაციის შედეგები	86
ცხრილი 2.10. საწარმო-დამამზადებელში საცდელი და საკონტროლო ძეხვეულის ფიზიკურ-ქიმიური მაჩვენებლების ექსპრეს მეთოდით შესწავლის შედეგები	86
ცხრილი 2.11. „ექსტრა-მჭლე“ ძეხვის ქიმიური შედგენილობის შესწავლის შედეგები და ენერგეტიკული ღირებულება	87
ცხრილი 2.12. საქართველოს ტექნიკურ უნივერსიტეტში ძეხვი „ექსტრა-მჭლეს“ საკონტროლო და საცდელი ნიმუშების დეგუსტაციის შედეგები	89
ცხრილი 2.13. ძეხვეულის საცდელი და საკონტროლო ნიმუშების მიკრობიოლოგიური გამოკვლევის შედეგები დამზადებიდან მე-10 და 30-ე დღეს	97

ნახაზების და სურათების ნუსხა

სურ. 1.	ზოგიერთი აკრძალული საკვებდანამატი და ადამიანის ორგანიზმში მოხვედრისას მათ მიერ გამოწვეული უარყოფითი რეაქციები	36
სურ. 2.	ფარში შესატანად მომზადებული მცენარეული კონსერვანტი	54
სურ. 3.	„ექსტრა-მჭლე“ საცდელი და საკონტროლო ვარიანტის ძეხვის ფარში დამატებული კონსერვანტების სახე და რაოდენობა	55
სურ. 4.	ძეხვეულის „მჭლე-ექსტრა“-ს დამზადების ტექნოლოგიური სქემა	57
სურ. 5.	კუტერ შემრევზე დანამატების შეტანა და ფარშის დამუშავება	58
სურ. 6.	მცენარეული კონსერვანტით დამზადებული ძეხვის ბატონის ნიმუში	58
სურ. 7.	ვაკუუმ-კუტერ Laska KU200 v-ზე ფარშის დამუშავება ...	58
სურ. 8.	შნეკური ვაკუუმ შპრიცი Handtmann VF 620	58
სურ. 9.	კლიფსატორის დახმარებით ბატონების შეკვრა	60
სურ. 10.	ბატონების ბიგებზე დაკიდების პროცედურა	60
სურ. 11.	სოქსლეტის აპარატი	64
სურ. 12.	მცენარეულ ნედლეულში ეთერზეთების რაოდენობის დასადგენი (გინზბერგის) აპარატი	68
სურ. 13.	სადეგუსტაციო მაგიდა ძეხვის საკონტროლო და საცდელი ბატონებით	90
სურ. 14.	სადეგუსტაციოდ მომზადებული საცდელი და საკონტროლო ნიმუშები	91
სურ. 15.	ძეხვის საცდელი და საკონტროლო ნიმუშების დეგუსტაცია ..	92
სურ. 16.	დამზადებიდან მე-10 დღეს ძეხვეული „ექსტრა-მჭლე“-ს საცდელი და საკონტროლო ნიმუშების დეგუსტაციის შედეგები	94
სურ. 17.	დამზადებიდან 30-ე დღეს ძეხვეული „ექსტრა-მჭლე“-ს საცდელი და საკონტროლო ნიმუშების დეგუსტაციის შედეგები	95
სურ. 18.	საკონტროლო და საცდელი ძეხვის ნიმუშებში მიკრობთა კოლონიების რაოდენობა დამზადებიდან მე-10 დღეს ...	98
სურ. 19.	საკონტროლო და საცდელი ძეხვის ნიმუშებში მიკრობთა კოლონიების რაოდენობა დამზადებიდან 30-ე დღეს ...	99

დანართების ნუსხა

დანართი 1. „BOMBAL® ASC Super“ საკვებდანამატის სერტიფიკატი ..	120
დანართი 2. (სურათი) წინასწარ აწონილი და კუტერ-შემრევის ჯამში ჩასატვირთად მომზადებული ფარში და ყინულის ფიფქი ..	121
დანართი 3. (სურათი) შერეული ფარშის ჩატვირთვა ვაკუუმ-შპრიცის ძაბრისებრ მიმღებში	121
დანართი 4. (სურათი) ვაკუუმ-შპრიცის მასრაზე გარსაცმის მორგება ..	121
დანართი 5. (სურათი) საწარმო-დამამზადებელში მცენარეული კონსერვანტით დამზადებული ძეხვის დაგემოვნება	122
დანართი 6. (სურათი) ვაკუუმ-კუტერის (1) და სახარში ქვების (2) სამართავი პულტი	122
დანართი 7. ფიზიკურ-ქიმიური მაჩვენებლები (საწარმო-დამამზადებელის ლაბორატორიული კვლევის შედეგები)	123
დანართი 8. ტოქსიკური ელემენტების შემცველობა(საწარმო დამამზადებელის ლაბორატორიული კვლევის შედეგები) ..	123
დანართი 9. მიკრობიოლოგიური კვლევის შედეგები (საწარმო დამამზადებელის ლაბორატორიული კვლევის შედეგები) .	124
დანართი 10. ქლორორგანული პესტიციდების შემცველობის კვლევის შედეგები (საწარმო დამამზადებელის ლაბორატორიული კვლევის შედეგები)	124
დანართი 11. რადიონუკლიდების შემცველობის კვლევის შედეგები (საწარმო დამამზადებელის ლაბორატორიული კვლევის შედეგები) ..	125
დანართი 12. ორგანოლექტიკური მაჩვენებლები (საწარმო დამამზადებელში შესწავლის მონაცემები)	125
დანართი 13. ბიორაციონალური ტექნოლოგიების კვლევითი ცენტრის (BrTRC) ოქმი, 11.06.2018 წ; (4 გვერდზე)	126
დანართი 14. ბიორაციონალური ტექნოლოგიების კვლევითი ცენტრის (BrTRC) ოქმი, 25 ივნისი, 2018 წელი (4 გვერდზე)	130
დანართი 15. ბიორაციონალური ტექნოლოგიების კვლევითი ცენტრის (BrTRC) ოქმი, 6 ივლისი, 2018 წელი (3 გვერდზე)	134
დანართი 16. ბიორაციონალური ტექნოლოგიების კვლევითი ცენტრის (BrTRC) ოქმი, 17 ივნისი, 2019 წელი (4 გვერდზე)	137
დანართი 17. ბიორაციონალური ტექნოლოგიების კვლევითი ცენტრის (BrTRC) ოქმი, 8 ივლისი, 2019 წელი (4 გვერდზე)	141

შესავალი

ნაშრომის ზოგადი დახასიათება. საკვები და სწორად კვება არის ადამიანის ჯანმრთელობის, შრომისუნარიანობისა და დღეგრძელობის ძირითადი განმსაზღვრელი ფაქტორი. საკითხი აქტუალურია, რადგან საარსებო გარემოს სწრაფი ცვლა, გაზრდილი დატვირთვა და სხვ. მოითხოვს კონკრეტული სქესობრივ-ასაკობრივი ჯგუფისა და პროფესიის მომხმარებლის ულუფის შედგენილობისადმი დიფერენცირებულ მიდგომას, ხოლო ცხოვრების დაჩქარებულმა რიტმმა წინა პლანზე წამოსწია სწრაფი კვების პროდუქტების წარმოების ზრდის პრობლემა.

პლანეტის მოსახლეობის სურსათით მომარაგება მსოფლიო საზოგადოების სერიოზული შეშფოთების საგანია. გაეროს სურსათისა და სოფლის მეურნეობის ორგანიზაციის (FAO), სასოფლო-სამეურნეო განვითარების საერთაშორისო ფონდის (IFAD), მსოფლიო სურსათის პროგრამისა (WFP) და მსოფლიო ჯანმრთელობის დაცვის ორგანიზაციის (WHO) მონაცემებით 2016 წელთან შედარებით, 2019 წლისათვის მსოფლიოში მოშიმშილეთა რიცხვი 320 მილიონით გაიზარდა და შეადგინა 820 მილიონი, რაც იმას ნიშნავს, რომ პლანეტის მოსახლეობის 11%-ზე მეტი შიმშილობს. ამავე ანალიტიკურ პუბლიკაციებში, ასევე, აღნიშნულია, რომ ზოგადად, კაცობრიობა იკვებება დაუბალანსებელი ულუფებით [1, 2].

სხვა, არანაკლებ მნიშვნელოვანი საკითხია სასურსათო პროდუქტების ფასების მერყეობა, რაც მსოფლიო ბაზრის განვითარების ტენდენციებს არაპროგნოზირებადს ხდის [3]. ამასთან ერთად, არსებობს მრავალი გარემოება, რომლებიც სასურსათო პროდუქტების წარმოებაში, მოითხოვს კლასიკურისგან განსხვავებული მიდგომებისა და მეთოდების შემუშავების აუცილებლობას. ეს არის იმის მიზეზი, რომ ორგანიზმის მოთხოვნილების შესაბამისი სტრუქტურისა და შედგენილობის სურსათით მომხმარებელთა უზრუნველყოფა, მკვლევრების, დიეტოლოგების, სურსათის უვნებლობის

სპეციალისტებისა და მეწარმეთა სისტემატური ყურადღებისა და ზრუნვის საგანია.

ადამიანის ყოველდღიური ულუფის მნიშვნელოვანი ნაწილი წარმოდგენილია ხორციითა და ხორცის პროდუქტებით, რომელთა შორის, ერთ-ერთი უდიდესი სეგმენტია ძეხვეული. საქმე ის არის, რომ ეს ნაწარმი ადვილად მოსახმარებელია. მიღების წინ არ საჭიროებს რაიმე დამუშავებას, ადვილია ტრანსპორტირება და ასორტიმენტის სიმრავლიდან გამომდინარე, მომხმარებელს თავისი სუბიექტური შეხედულებისამებრ არჩევანის ფართო შესაძლებლობები აქვს. აღნიშნულის დასტურია აშშ-ს ძეხვეულისა და ჰოტ-დოგის ნაციონალური საბჭოს (NHDSC) კვლევის შედეგები [4], რომლის თანახმად, 10 გამოკითხულიდან, 89%-ის პასუხი იყო, რომ მოსწონთ ძეხვეული. ამ ქვეყანაში ძეხვეულის პოპულარობაზე მეტყველებს რამდენიმე სხვა ბიზნეს-კვლევის შედეგები:

- გამოკითხვამ უჩვენა, რომ აშშ-ის დიასახლისების 53%-ზე მეტი საუზმეს ამზადებს ძეხვეულისგან;
- დამოუკიდებლობის დღეს ამერიკელები მიირთმევენ 150 მილიონ ცალ ჰოტ-დოგს, რომლის ერთ-ერთი ძირითადი შემადგენელი არის სოსისი;
- ნიუ-იორკის მოსახლეობამ 2014 წელს ჰოტ-დოგის შესაძენად დახარჯა 121,6 \$, ლოს-ანჯელესის მოსახლეობამ კი 95,0 მლნ \$;
- ამერიკული ფეხბურთელების გუნდის, “Los Angeles Dodger”-ის ფანებმა 2014 წელს მოიხმარეს 21,4 ათასი ცალი ჰოტ-დოგი.

აქედან გამომდინარე, ძეხვეულის წარმოებისა და მოხმარების მასშტაბები მსოფლიოს პრაქტიკულად ყველა ქვეყანაში სულ უფრო იზრდება. საშუალოდ 1 კაცზე წლიური მოხმარების მიხედვით კი პირველ ადგილზეა ავსტრია - 25,0 კგ, ხოლო მეორე და მესამე ადგილზე არიან ბელორუსია და უნგრეთი 24,5 და 20,5 კგ/წელიწადში, შესაბამისად.

მარკეტინგული კვლევებით დადგენილია, 2012-დან 2016 წლამდე პერიოდში, მსოფლიოში, ძეხვეულის გაყიდვები გაიზარდა 58,53 მლნ.

ტონიდან 65,39 მლნ. ტონამდე, ანუ 11,6%-ით. იმავე მონაცემებით, მომდევნო 4 წელიწადში ამ ნაწარმის საშუალო წლიური ზრდის პროგნოზი იქნება 1,6%, რის შედეგად, 2021 წლისთვის მოხმარება გაიზრდება 71,28 მილიონ ტონამდე [5].

საერთო წარმოებაში, ამ პროდუქტის მრავალი ნაირსახეობებიდან წამყვანი ადგილი უკავია მოხარშულ ძეხვეულს. მაგალითად, სხვადასხვა წლების მონაცემებით, უკრაინაში წარმოებული ძეხვეულის საერთო რაოდენობიდან 64%-ზე მეტი მოდის ამ ასორტიმენტის პროდუქტზე, ბელორუსიაში 57-60%, რუსეთში 62-67% და სხვ. ანალოგიური მდგომარეობაა მსოფლიოს სხვა ქვეყნებშიც [6, 7, 8, 9, 10].

ასორტიმენტის გაფართოების აუცილებლობისა და მოთხოვნილების ზრდის პირობებში, რიგ ქვეყნებში კი რესურსების დეფიციტმა და ხშირად დაბალი ხარისხის ნედლეულმა, აგრეთვე მზა ნაწარმისათვის სასურველი თვისებების მინიჭების, შენახვის ხანგრძლივობის გაზრდისა და სხვ. განაპირობა წარმოებაში სპეციფიკური მოქმედებისა და მულტიფუნქციური დანიშნულების საკვებდანამატების გამოყენება, აგრეთვე ბიოტექნოლოგიური მეთოდების დანერგვა.

საკვებდანამატებით დამზადებული პროდუქციის ირგვლივ სამოქალაქო საზოგადოებასა და სამეცნიერო წრეებში დაწყებული მწვავე დისკუსია სპეციალისტების წინაშე სახავს ამოცანებს ხორცპროდუქტებზე და ზოგადად სურსათზე შეხედულებების რეაბილიტაციის თვალსაზრისით, ამის ერთ-ერთი საყურადღებო მიმართულებაა, არსებულის ნაცვლად, ახალი მცენარეული წარმოშობის ორგანული საკვებდანამატების მოძებნისა და გამოყენების რეკომენდაციების შემუშავება.

კვლევის აქტუალურობა. საქართველოში მრავალი წელია ფუნქციონირებენ განსხვავებული ტექნიკური შეიარაღების, სხვადასხვა სიმძლავრისა და, შესაბამისად, ასორტიმენტული შესაძლებლობის მქონე ხორცის გადამამუშავებელი საწარმოები; მათი პროდუქციით, ძირითადად, გაჯერებულია ქვეყნის შიდა ბაზარი, მაგრამ გამოშვებული პროდუქცია

საკმაოდ მდარე ხარისხისაა და რეალურად ვერ უწევს კონკურენციას იმპორტირებულ ანალოგებს. ამის მრავალი მიზეზი არსებობს, მათ შორის, მთავარია ორი:

1. ადგილობრივი წარმოების ხორცისა და სხვა ძირითადი ნედლეულის, დაბალი ხარისხი, მაღალი ფასი და მიწოდების არითმულობა, რის გამოც მეწარმეები იძულებული არიან გამოიყენონ იმპორტირებული გაყინული ხორცი.
2. ხორცის გადამამუშავებისათვის აუცილებელი, პრაქტიკულად ყველა დანამატი, დამხმარე და ტექნიკური მასალები, ასევე, შემოტანილია საზღვარგარეთიდან, რაც ზრდის პროდუქციის თვითღირებულებას.

ცნობილია, აგრეთვე, რომ გაყინული ხორცი, ტექნოლოგიური თვისებებით საგრძნობლად ჩამოუვარდება ახალდაკლული ცხოველის, ან გაცივებულ ხორცს, რის გამოც, ჩვენი საწარმოები იძულებული არიან გამოიყენონ სხვადასხვა საკვები დანამატები, მათ შორის: ემულგატორები, სტაბილიზატორები, შემავსებლები და ა.შ.

ხორცის გადამამუშავებელი საწარმოები, მზა ნაწარმის შენახვის პერიოდის გაზრდის, აგრეთვე ხარისხისა და უვნებლობის შესანარჩუნებლად იყენებენ კონსერვანტებსა და ანტიოქსიდანტებს, რომელთა უმეტესობა მიღებულია ქიმიური სინთეზით და საკმაოდ ეფექტურია, მაგრამ მომხმარებლებისთვის წარმოადგენს გარკვეულ საფრთხეს.

ძეხვეულის შენახვის ვადის გასახანგრძლივებლად დღეისათვის ჩვენს ხორცის გადამამუშავებელ საწარმოებში ძირითადად გამოიყენება გერმანული კომპანია “VAN HEES GmbH”-ის მიერ წარმოებული კონსერვანტი „ბომბალი“. ამ კონსერვანტის რვა ნაირსახეობაა ცნობილი, რომელთაგან საქართველოში უპირატესობას ანიჭებენ „BOMBAL® ASC Super“-ს [11]. ის წარმოადგენს სამი საკვებდანამატის E223, E262, და E331-ის ნარევს. მათ თვისებებზე საუბრისას სამეცნიერო ლიტერატურაში აღნიშნულია, რომ ადამიანის ორგანიზმში მოხვედრისას შესაძლებელია გამოიწვიონ

ალერგიული რეაქციები, კუჭ-ნაწლავისა და თირკმლის დაავადებები, შექმნან ქოლეცისტიტთან დაკავშირებული პრობლემა, ასევე მაღალია ავთვისებიანი სიმსივნის განვითარების რისკები და ა.შ. [12].

მეცნიერული სიახლე: ბომბალის და, ზოგადად, სხვა სინთეტური კონსერვანტების გამოყენებისას ადამიანის ჯანმრთელობაზე უარყოფითი მოქმედების მაღალი საფრთხეებიდან გამომდინარე, ჩვენ მიერ შესწავლილია მისი შეცვლის შესაძლებლობა საქართველოში ბუნებრივად და კულტურაში გავრცელებული მცენარეული ნედლეულით - თავშავა (*Origanum vulgare L*), ბეგქონდარა (*Thýmus*) და ომბალო (*Mentha pulegium*), რომლებიც ოდითგანვე გამოიყენება ფიტოთერაპიაში, როგორც ბაქტერიოციდური, ანთების საწინააღმდეგო, ჭრილობის შეხორცების დამაჩქარებელი და სხვა მრავალი თვისების გამო. დადგენილია, რომ მათ ამ თვისებებს, ძირითადად, განაპირობებენ ეთერზეთები, რომელთა 40-50%-მდე წარმოდგენილია ბაქტერიოციდური და ანტიდამუანგავი თვისების მქონე თიმოლითა და კარვაკროლით [13, 14, 15].

სამეცნიერო ლიტერატურული წყაროების მონაცემების საფუძველზე გამოითქვა მოსაზრება, რომ ხორცის ფარშში შერევისას აღნიშნულ მცენარეებს, ცალ-ცალკე და ნარევშიც შეიძლებოდა მოეცათ ძეხვის წარმოების პრაქტიკაში გამოყენებული კონსერვანტებისა და ანტიოქსიდანტების მოქმედების მსგავსი ეფექტი, ანუ დაეთრგუნათ ლპობისა და სხვა ბაქტერიების ცხოველყოფელობა, რაც გაახანგრძლივებდა ძეხვის შენახვის ვადებს [16, 17, 18].

ეს მცენარეები ადამიანის ორგანიზმისთვის არ არიან რისკის შემცველნი. აღნიშნულის გათვალისწინებით, ძეხვეულის წარმოებაში მათ გამოყენებასთან დაკავშირებული კვლევა მეტად აქტუალურია.

ნაშრომის მეცნიერულ სიახლეს წარმოადგენს ის, რომ პირველად ჩვენ მიერ დამზადებულმა თავშავას, ბეგქონდარასა და ომბალოს ნაყენმა, შესაძლებელი გახდა მოხარშული ძეხვის რეცეპტურაში მომხმარებლის ჯანმრთელობის რისკის შემცველი კონსერვანტი „BOMBAL® ASC Super“-ის

ჩანაცვლება და უზრუნველყო ძეხვეულის 1 თვემდე ვადით შენახვა და მისი უვნებლობა.

მიზანი და ამოცანები. თემის მიზანს წარმოადგენდა, ადგილობრივი წარმოების ბუნებრივი მცენარეული ნედლეულისგან დამზადებული კონსერვანტითა და ანტიოქსიდანტით ახალი ასორტიმენტის ისეთი ძეხვეულის დაპროექტება და ტექნიკური პირობების შემუშავება, რომელიც არ შეცვლიდა პროდუქტის ორგანოლეპტიკურ, ფიზიკურ-ქიმიურ მაჩვენებლებს. იმავდროულად, პროდუქტის ხანგრძლივად შენახვასთან ერთად ხელს შეუწყობდა მომხმარებელთა ჯამრთელობის გაუმჯობესებას.

მიზნის მისახწევად თემის ამოცანა მდგომარეობდა:

- მიგველო და გამოგვეცადა ადგილობრივი ნედლეულისგან დამზადებული ისეთი კონსერვანტი, რომელიც წარმატებით შეცვლიდა არსებულს;
- დაგვედგინა მცენარეული საკვები დანამატის ის მინიმალური რაოდენობა, რომელიც, პროდუქტის ორგანოლეპტიკური და ფიზიკურ-ქიმიური თვისებების შეუცვლელად საგრძნობლად გაახანგრძლივებდა მზა ნაწარმის შენახვის ვადებს;
- შეგვესწავლა, ახალი მცენარეული დანამატის გავლენა პროდუქტის სტრუქტურასა და ტექსტურაზე, მის ქიმიურ შედგენილობასა და სენსორულ თვისებებზე;
- დეგუსტაციის გზით დაგვედგინა დამზადებული პროდუქტის გემოვნური თვისებები, აგრეთვე გამოგვეკვლია მომხმარებელთა შენიშვნები, მოსაზრებები და სურვილები.

კვლევის ობიექტი და მეთოდები. კვლევის ობიექტად შეირჩა მოხარშული ძეხვი რომელზეც მოდის საწარმოში დამზადებული და რეალიზებული პროდუქციის ნახევარზე მეტი. ამასთან, ცნობილია, რომ მოხარშული ძეხვეული ადვილად ექვემდებრება მიკრობულ გაფუჭებას განსაკუთრებით წლის ცხელ პერიოდში.

მზა პროდუქტი დამზადდა მოხარშული ძეხვეულის წარმოების ტექნოლოგიური ციკლის პირობების დაცვით. ამასთან კვლევის ყველა ეტაპზე შესაბამისი მეთოდებით მზა პროდუქტში შესწავლილია: ორგანო-ლეპტიკური, ფიზიკურ-ქიმიური და მიკრობიოლოგიური მაჩვენებლები. მცენარეულ დანამატებში, აგრეთვე, განისაზღვრა ეთერზეთების შემცველობა.

ნაშრომის პრაქტიკული ღირებულება. მიღებული შედეგები მნიშვნელოვანია მოხარშული ძეხვეულის შენახვის პერიოდის გახანგრძლივებისა და სამომხმარებლო ბაზარზე უსაფრთხო, სტანდარტული გემოსა და არომატის, მზა ნაწარმის თვალსაზრისით. ამასთან, შემოთავაზებული მცენარეული კონსერვანტებისა და ანტიოქსიდანტების საწარმოო პრაქტიკაში დანერგვა არ საჭიროებს ახალ დანადგარებსა და ტექნიკურ საშუალებებს, აგრეთვე ტექნოლოგიურ პროცესებში ცვლილებების შეტანას და, ამდენად, როგორც სოციალური კუთხით, ასევე ეკონომიკურადაც გამართლებულია.

ნაშრომის აპრობაცია. დისერტაციის მასალების მიხედვით გამოქვეყნებულია 4 სამეცნიერო სტატია სხვადასხვა ადგილობრივ და საერთაშორისო რეფერირებად და რეცენზირებად ჟურნალში.

1. ტყემალაძე გ., გოგოლი გ., ნაჭყებია ჯ., ჭუმბურიძე გ. მცენარეული წარმოშობის კონსერვანტით დამზადებული მოხარშული ძეხვეულის მიკრობიოლოგიური კონტროლი შენახვისას. მეცნიერება და ტექნოლოგიები. 2020, 1/733, გვ. 16-21;
2. G.Tkemaladze, G.Gogoli, G.Chumburidze. Definition of new herbal preservative optimal dose in cooked sausage meat. Annals of agrarian science. 2020, 4, p. 533-541
3. ჭუმბურიძე გ. ხორცპროდუქტების წარმოებაში გამოყენებული კონსერვანტების ეფექტურობა. საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის შრომათა კრებული. 2021, 1 /519, გვ. 11-19
4. ტყემალაძე გ., გოგოლი გ., ნაჭყებია ჯ., ჭუმბურიძე გ. სხვადასხვა მცენარეული კონსერვანტით წარმოებული მოხარშული ძეხვეულის

შედარებითი მიკრობიოლოგიური შესწავლა, საქართველოს სოფლის მეურნეობის მეცნიერებათა აკადემიის მოამბე. 2021, 1/45, გვ. 101-106

კვლევის შედეგები წარმოდგენილია საერთაშორისო კონფერენციებზე:

1. მე-7 საერთაშორისო ეკონომიკურ კონფერენცია - IEC 2019, „ეროვნული ეკონომიკის განვითარების მოდელები: გუშინ, დღეს, ხვალ“, 11-12 ოქტომბერი, 2019 წ., ქუთაისი (მასალები დაბეჭდა ჟურნალი ბიზნეს-ინჟინერინგი, 2019, N 3, გვ 232-234).
2. პირველი საერთაშორისო სამეცნიერო-პრაქტიკული კონფერენცია: „ახალი ინიციატივები“, 14-15 ნოემბერი, 2019 წ., ქუთაისი, შრომათა კრებული. გვ 323-330.

1. ლიტერატურის მიმოხილვა

1.1. ხორცი და ხორცპროდუქტები ადამიანის ულუფაში

ხორცი და ხორცის პროდუქტები ადამიანის წარმოშობის დღიდან იყო ყოველდღიური ულუფის ერთ-ერთი ძირითადი შემადგენელი ნაწილი. ამასთან, ცნობილია, რომ სხვადასხვა ეროვნების, მსოფლმხედველობის, სოციალური სტატუსისა და პროფესიის ადამიანების დამოკიდებულება სხვადასხვა სახეობის ცხოველის ხორცისადმი, როგორც საკვები პროდუქტისადმი განსხვავებულია.

საქმე ის არის, რომ ყოველდღიური აქტიური საქმიანობა დაკავშირებულია ორგანიზმის მიერ დახარჯული რესურსების სრულფასოვნად აღდგენის აუცილებლობასთან, რაც ულუფაში ხორცის და/ან მისი პროდუქტების ჩართვის გარეშე შეუძლებელია; ამასთან ერთად, ხორცი არის ადამიანის ორგანიზმისთვის აუცილებელი სრულფასოვანი ცილებისა და შეუცვლადი ცხიმოვანების, აგრეთვე ვიტამინებისა და ბიოლოგიურად აქტიური სხვა ნივთიერებების ერთ-ერთი ძირითადი წყარო.

ხორცის უდიდესი ბიოლოგიური ღირსება მდგომარეობს იმაში, რომ ის არის მაღალი ხარისხის, შეუცვლადი ამინომჟავების დიდი რაოდენობით შემცველი ცილების კონცენტრირებული წყარო და უზრუნველყოფს ადამიანის ძირითადი ულუფის ხარვეზების კომპენსირებას, აგრეთვე ორგანიზმის ნორმალურ ფუნქციონირებას, ჯამრთელობას, ზრდა განვითარებას, გამრავლებას, შრომისუნარიანობას, სიცოცხლის ხანგრძლივობას, ფიზიკურ და გონებრივ განვითარებას. მრავალი გამოკვლევით დადგენილია, რომ მდიდარია რა B ჯგუფის ვიტამინებით და რკინით, ხორცი ხელს უწყობს სხვა პროდუქტებიდან ორგანიზმის მიერ მიკრო და მაკროელემენტების ათვისებას და, რაც არანაკლებ მნიშვნელოვანია, ხორცის მიღებით შესაძლებელია ადამიანის ორგანიზმში შემსუბუქდეს საყუათო ნივთიერებების საერთო დეფიციტი [19, 20, 21, 22, 23].

სურსათის შენახვის უძველეს მეთოდს ხორცის გამოშრობა წარმოადგენდა. ძველი ინდოელები ხორცსა და თევზს მზეზე აშრობდნენ, ან

ნედლ ხორცს ქვებით ნაყავდნენ, მზეზე აშრობდნენ და ინახავდნენ ტყავის ტომსიკებში. ხორცის „დაკონსერვების“ უძველესი მეთოდია ხანგრძლივი შებოლვა, დამარილება, დამჟავება.

ძველ ეგვიპტეში, ფარაონ ტუტანჰამონის პირამიდაში აღმოჩენილი იქნა პირველი „კონსერვი“; ეს იყო თიხის ქოთანში შენახული შემწვარი იხვი, რომელიც ბალზამირებული იყო ზეთუნის ზეთში.

საქართველოში უძველესი დროიდან ამზადებენ „აპოხტს“, რომელიც მზადდება დაკლული გასუფთავებული ბატის და იხვის ტანხორცის მზეზე გამოშრობით. ოდითგანვე სახლის პირობებში ხდებოდა ხორცის დამარილება, შებოლვა, სისხლის ძეხვის, მუჟუჟის დამზადება, ცომში გახვეული ღორის ძვალგაცლილი ბარკლის თონეში გამოცხობა და სხვა [24].

ამერიკელი მეცნიერის, დენის ჰელდმანის განმარტებით, მეცნიერებას, რომელიც ბიოლოგიურ და ქიმიურ მეცნიერებათა გამოყენებით ახდენს სურსათის შედგენილობის, მათი გაფუჭების მიზეზების და გაუმჯობესებისათვის საჭირო თეორიულ და პრაქტიკული ამოცანების გადაწყვეტას სურსათის მეცნიერება ეწოდება [25].

გაეროს სურსათისა და სოფლის მეურნეობის (FAO) და მსოფლიო ჯანმრთელობის დაცვის ორგანიზაციების (WHO) მიერ განსაზღვრული ფიზიოლოგიური ნორმით, საშუალოდ ერთმა კაცმა წელიწადში უნდა მოიხმაროს 64 კგ ხორცი და მისი პროდუქტები [26, 27], რუსეთის ფედერაციის მედიცინის მეცნიერებათა აკადემიის მიერ დადგენილი ნორმით კი ეს მაჩვენებელი 73 კგ-ს შეადგენს [28].

ამასთან, ხორცის მოხმარების რაოდენობასა და წესს უფრო ხშირად განსაზღვრავს ტრადიციები და მიდრეკილებები, ვიდრე ფიზიოლოგიური მოთხოვნილება. მაგალითად, ევროპის უმეტეს ქვეყნებში და აშშ-ში საშუალოდ 1 მომხმარებელი წელიწადში მოიხმარს 40-დან 100 კგ და მეტ ხორცს და მის პროდუქტებს, თურქეთში 20 კგ- მდე, იაპონიაში 2 კგ- ს, ხოლო ინდოეთში 1 კგ- მდე.

კვების ბიოქიმიის სპეციალისტების მიერ დადგენილია, რომ ადამიანის ულუფაში ოპტიმალურად ითვლება ცილების ცხიმებისა და ნახშირწყლების 1:1:4 შეფარდება, რაც გათვალისწინებული უნდა იყოს სასურსათო პროდუქტების ახალი რეცეპტურების დამუშავებისას. ასევე მახვილდება ყურადღება იმაზე, რომ ცილებზე უნდა მოდიოდეს ულუფის საერთო ენერგეტიკული ღირებულების 12%, ცხიმებზე 30-35%, ხოლო ნახშირწყლებზე 53-58%.

დამუშავებულია საყუათო ნივთიერებების მიღების ნორმებიც: მაგალითად, ზრდასრული ადამიანისთვის ცილის დღიური ნორმა შეადგენს 1-1,5 გ, ხოლო მოზარდისთვის - 4 გ-ს/1 კგ ცოცხალ მასაზე. ასევე, ცხოველური და მცენარეული ცილების ურთიერთშეფარდება ულუფაში უნდა იყოს 60 : 40 -დან, 50 : 50- მდე, (საშუალოდ 55 : 45). თავის მხრივ, მოხმარებულ ცილაში იდეალურად ითვლება ტრიპტოფანის, მეთიონინის და ლიზინის 1,0 : 3,0 : 5,5 ურთიერთშეფარდება [29].

ცხოველური ნედლეულიდან დამზადებული სასურსათო პროდუქტების სარგებლიანობაზე კამათი მიმდინარეობს მრავალი საუკუნეა. ერთნი თვლიან, რომ ვინაიდან ისინი საკმაო რაოდენობით შეიცავენ ყველა შეუცვლად ამინომჟავებს, აგრეთვე, ადამიანის ორგანიზმისთვის აუცილებელ სხვა ნივთიერებებს, სასურველია მივირთვათ ნებისმიერი რაოდენობით, ხოლო ვეგეტარიანელები, ქადაგებენ, რომ ცხოველურ პროდუქტებზე საერთოდ უარი უნდა ითქვას.

ეს დავა დღესაც გრძელდება და მოსაზრებები ეფუძნება არა მარტო და არა იმდენად მეცნიერულ კვლევის შედეგებს, არამედ რელიგიურ მოსაზრებებსა და ეროვნულ ფასეულობებს/ტრადიციებს.

ბუნებრივი/ნატურალური სახით ხორცი გამოიყენება უმნიშვნელო რაოდენობით; უფრო ზუსტად რომ ვთქვათ, მას საკვებად გამოიყენებამდე სათანადო წესით გადაამუშავებენ, რა დროსაც სხვადასხვა კომპონენტების შერევით ხდება კონკრეტული ასორტიმენტის საკვები პროდუქტების

დამზადება, მათთვის სასაქონლო სახის მიცემა, შენახვის პერიოდის გახანგრძლივება, სათანადოდ შეფუთვა და სხვ.

გადამუშავების დროს ზემოთ აღნიშნულ მომენტებთან ერთად ითვალისწინებენ მომხმარებლის უსაფრთხოების უზრუნველყოფას. საქმე ის არის, რომ ხორცისა და ხორცპროდუქტებით შესაძლებელია გავრცელდეს სასოფლო-სამეურნეო ცხოველების/ფრინველებისა და ადამიანებისთვის საერთო ინფექციური და ინვაზიური დაავადებები. გარდა ამისა, ცხოველურ ნედლეულში გარემოდან შეიძლება მოხვდეს სხვადასხვა შხამები, მძიმე მეტალები, სამკურნალო საშუალებები (მ.შ. ანტიბიოტიკები) და სხვ.

დასახული მიზნების მისაღწევად თავის საქმიანობაში ტექნოლოგები იყენებენ ბიოლოგიური, ფიზიკური, ქიმიური, საინჟინრო-ტექნიკური და სხვა მეცნიერებების მიღწევებს, რაც მომხმარებლის ჯანმრთელობის დაცვასთან ერთად საშუალებას იძლევა დააკმაყოფილონ მათი ფიზიოლოგიური და სულიერი მოთხოვნილება [30] .

აღსანიშნავია, რომ ბაზრის ზრდასთან ერთად გაიზარდა ხორცის ხარისხისადმი მოთხოვნები, რაც დაკავშირებულია მწარმოებლებისა და გადამამუშავებლების მიზანმიმართულ საქმიანობასთან და საჭიროებს კომპლექსურ მიდგომას.

ცნებაზე „ხორცის ხარისხი“ არ არსებობს სტანდარტული განმარტება, ვინაიდან შეფასების კრიტერიუმები მომხმარებლებისათვის შეიძლება იყოს განსხვავებული, რაც დაკავშირებულია პროდუქტის უვნებლობასთან, ეთიკურ მოსაზრებებთან, ქიმიურ შედგენილობასთან, სენსორულ თვისებებთან, ტექნოლოგიურ მახასიათებლებთან და ა.შ.

ზოგადად, ამ მაჩვენებლებს განსაზღვრავს ტანხორცის მორფოლოგიური და ქიმიური შედგენილობა, მისი „ჭამადი ნაწილის“ ფიზიკურ-ქიმიური და ტექნოლოგიური თუ კულინარიული თვისებები; ეს მაჩვენებლები, თავის მხრივ იცვლება ცხოველის სახეობისა და ჯიშის ფარგლებში, ჯიშს შიგნით კი სქესის, ასაკის, კვების პირობების, ნაკვებობის,

დაკვლისწინა მდგომარეობის და დაკვლის ტექნოლოგიის, აგრეთვე შენახვის პირობებიდან გამომდინარე.

ადამიანის ყოველდღიური ულუფის მნიშვნელოვანი ნაწილი წარმოდგენილია ხორცითა და ხორცპროდუქტებით, ხოლო კონკრეტული მომხმარებლის ფიზიოლოგიური მოთხოვნილებისა და გემოვნების შესატყვისი პროდუქციის დამზადების, მზა პროდუქტის შენახვის, ტრანსპორტირების და სხვა ტექნიკური პრობლემების გადაწყვეტის, აგრეთვე მრავალკომპონენტური მზა პროდუქტის სტრუქტურისა და ტექსტურის უზრუნველყოფის აუცილებლობამ განაპირობა წარმოებაში სპეციფიკური მოქმედებისა და მულტიფუნქციური დანიშნულების საკვები დანამატების გამოყენება, აგრეთვე ბიოტექნოლოგიური მეთოდების ფართოდ დანერგვა.

GIC-ს კვლევის თანახმად, 2018 წელს საქართველოში ხორცპროდუქტების მწარმოებელი კომპანიების რაოდენობამ შეადგინა 12, ხოლო მოვაჭრე კომპანიების-13. იმავე მონაცემებით, ბოლო წლებში შეინიშნება ამ პროდუქტის ბაზრის საკმაოდ მკვეთრი ცვლილებები, რაზეც გავლენას ახდენს ადგილობრივი ნედლეულის დეფიციტი. აქვე მოტანილია საერთაშორისო სავაჭრო ცენტრის მონაცემები, რომელთა თანახმად, 2019 წელს, 2018 წელთან შედარებით იმპორტირებული ხორცისა და ხორცის პროდუქტების რაოდენობის ზრდა ფულად ერთეულებში გამოხატული შეადგინა 18,06 მლნ დოლარი [31].

გ. ბულიას მონაცემებით, ამის მიზეზი არის ხორცის ადგილობრივი წარმოების ჩამორჩენა და მოხმარების გადიდება. კერძოდ, 2008-დან 2012 წლამდე პერიოდში ხორცის წარმოების მაშტაბები საქართველოში თითქმის განახევრდა და 83.3 ათასი ტონიდან შემცირდა 42.6 ათას ტონამდე. მართალია, 2013 - 2018 წლებში ხორცის ადგილობრივ წარმოებაში შეიმჩნეოდა ზრდის ტენდენცია, მაგრამ მან ვერ მიაღწია 2006 წლის ნიშნულს, შეადგინა რა მხოლოდ 72,6 ათასი ტონა [32].

საქართველოში ხორცპროდუქტების ბაზარზე არსებულ პრობლემებს შორის ძირითადად გამოყოფენ პროდუქციის უვნებლობის პრობლემას. აღნიშნულია, რომ ნედლეულის, დამხმარე მასალების, ნახევარფაბრიკატებისა და მზა პროდუქციის უვნებლობასა და ვეტერინარულ-სანიტარულ კეთილსაიმედოობასთან ერთად არ არის უზრუნველყოფილი მათი სტაბილური ხელმისაწვდომობა. ამავე კვლევით, 2013 წელს გამოკითხული მოსახლეობის მხოლოდ 8%-ის ყოველდღიურ ულუფაში შედის ხორცი, ხოლო ძირითადი მასა 71% ხორცსა და ხორცპროდუქტებს მოიხმარს კვირაში რამდენჯერმე [33].

აღნიშნული გარემოებები არის იმის მიზეზი, რომ ბოლო ათწლეულის მონაცემებით საქართველოს ყოველი 1 მცხოვრები საშუალოდ დღეში მოიხმარს 31,7-39,5 კგ ხორცსა და ხორცპროდუქტებს წელიწადში, ანუ დღეში 87-108 გრამს, რაც ფიზიოლოგიურ ნორმის მხოლოდ 49-62%-ს შეადგენს. საგანგაშო არის ისიც, რომ ამ კატეგორიის სასურსათო პროდუქტების ნახევარზე მეტი (52,1-60,6%) არის იმპორტირებული [34].

1.2. საკვებდანამატების როლი და ადგილი ხორცპროდუქტების დამზადებისას

საკვებდანამატები წარმოადგენენ ბუნებრივ, ბუნებრივის იდენტურ ან ხელოვნურ ნივთიერებებს, რომლებიც, ჩვეულებრივ, არ გამოიყენება საკვებად ან კიდეც, საკვების კომპონენტად.

დღეისათვის სასურსათო მრეწველობის პრაქტიკულად ყველა მიმართულების საწარმოებში ფართოდ გამოიყენება საკვებდანამატები. ამა თუ იმ სახის სასურსათო პროდუქტის დამზადებისას მათი რეცეპტურაში ჩართვა ხდება გადამუშავების სხვადასხვა ეტაპზე, რომლის მიზანია ტექნოლოგიური პროცესის ან მისი ცალკეული ოპერაციის გაიოლება, პროდუქტის გაფუჭებისადმი მდგრადობისა და უვნებლობის ხარისხის ამაღლება, სტრუქტურის, ტექსტურისა და იერ-სახის შენარჩუნება, ან გაუმჯობესება, ორგანოლეპტიკური თვისებების სასურველი მიმართულებით შეცვლა და სხვ. [35, 36, 37, 38, 39, 40, 41].

საკვებდანამატების გამოყენებისას ხორცის გადამამუშავებელი საწარმოების გადასაწყვეტი ძირითადი ამოცანებია:

1. სასურსათო ნედლეულის მომზადების და გადამამუშავების, პროდუქციის წარმოების, დაფასების, შენახვისა და ტრანსპორტირების ტექნოლოგიების სრულყოფა. ამასთან, გამოყენებულმა დანამატებმა არ უნდა დაფაროს (დამალოს ან შენიღბოს) უხარისხო და გაფუჭებული ნედლეულის გამოყენების, ან კიდევ ტექნოლოგიური ოპერაციების ანტისანიტარიულ პირობებში განხორციელების შედეგები;
2. სასურსათო პროდუქტების ბუნებრივი თვისებების შენარჩუნება;
3. სასურსათო პროდუქტების ორგანოლეპტიკური ან სტრუქტურული თვისებების გაუმჯობესება და შენახვისას მათი სტაბილურობის ამაღლება;
4. ვაჭრობის თანამედროვე მეთოდები და შორ მანძილზე სასურსათო პროდუქტების ტრანსპორტირების აუცილებლობა, განაპირობებს, შენახვის ხანგძლივობის გახანგძლივებას და ხარისხის შემნარჩუნებელი დანამატების გამოყენების აუცილებლობას;
5. თანამედროვე მომხმარებლების სწრაფად ცვალებადი ინდივიდუალური წარმოდგენებისა და მოთხოვნილებების დაკმაყოფილება, რომლის ქვეშ იგულისხმება მათი სასიამოვნო გემო, მიმზიდველი იერსახე, დაბალი ფასი, გამოყენების სიადვილე და სხვ., აუცილებელს ხდის სხვადასხვა დანამატის, მათ შორის არომატიზატორების, საღებრებისა და სხვა საკვებდანამატების გამოყენებას;

სხვადასხვა ფუნქციური დანიშნულების საკვებდანამატების რაოდენობა ათასზე მეტ ნივთიერებას ითვლის, ხოლო მათი მსოფლიო ბაზრის წლიური ბრუნვა შეადგენს 30 მლრდ დოლარს და ის ყოველწლიურად იზრდება.

არსებული ტექნიკური პირობებით, საკვებდანამატების გამოყენება დასაშვებია მხოლოდ მაშინ, როდესაც პროდუქტის შემადგენლობაში ხანგრძლივად გამოყენების შემთხვევაშიც კი არ უქმნიან საფრთხეს ადამიანის ჯამრთელობას და მაშინ, როდესაც ტექნოლოგიური ამოცანების გადაწყვეტა სხვა გზით შეუძლებელია.

ისეთი ბუნებრივი საკვებდანამატები, როგორებიცაა სუფრის მარილი, პილპილი, მიხაკი, მუსკატის კაკალი, სურნელოვანი პილპილი, დარიჩინი და ა.შ., ადამიანის მიერ გამოიყენება პრეისტორიული ხანიდან, ხოლო მათი ფართოდ გავრცელება სათავეს იღებს XX საუკუნიდან. ეს დაკავშირებული იყო, ზოგადად მოსახლეობის მატებასთან, რამაც გამოიწვია საკვები პროდუქტების მოცულობის ზრდა, აგრეთვე ტრადიციული ტექნოლოგიების სრულყოფის აუცილებლობასთან. თავის მხრივ, სხვადასხვა დანიშნულების საკვებდანამატების სახეებისა და რაოდენობის ზრდა შესაძლებელი გახდა ქიმიისა და ბიოტექნოლოგიის განვითარების კვალობაზე.

ხორცპროდუქტების წარმოებაში გამოყენებული საკვებდანამატების ნუსხაში შედის მეტად განსხვავებული შედგენილობისა და მოქმედების ეფექტის მომცემი ნივთიერებები: არომატიზატორები, საკვები საღებრები, კონსერვანტები და სხვ. აგრეთვე ე.წ. ტექნოლოგიური დანამატების ფართო სპექტრი [42].

ტერმინ „საკვებდანამატი“-ს საქართველოს კანონმდებლობა განმარტავს, როგორც „ნებისმიერი ნივთიერება, რომელიც, მიუხედავად იმისა, აქვს თუ არა კვებითი ღირებულება, ჩვეულებრივ არ გამოიყენება სურსათად და სურსათის მახასიათებელ ინგრედიენტად“ (საქართველოს მთავრობის 2016 წლის 23 დეკემბრის №585 დადგენილების მიხედვით). დაახლოებით ანალოგიურ განმარტებას იძლევა სხვა ქვეყნების სურსათის უვნებლობასთან დაკავშირებული სამსახურები, მათ შორის აშშ-ს სურსათისა და წამლის ადმინისტრაცია (FDA - U.S. Food and Drug Administration, www.fda.gov/) და რაც შესაბამისობაშია კოდექს ალიმენტარუსის მოთხოვნასთან [43].

ჩვენში, ხორცპროდუქტების საწარმოების მიერ საკვებდანამატების გამოყენების აუცილებლობას განაპირობებს ის, რომ ადგილობრივი ძირითადი ნედლეული (ხორცი) არაერთგვაროვანია და დაბალი ხარისხისაა. თავის მხრივ, იმპორტირებულ ხორცს დაქვეითებული აქვს ტექნოლოგიური თვისებები; საქმე ის არის, რომ გაყინვის, გაყინული სახით ხანგრძლივად შენახვისა და შემდგომ გაღობისას ხორცი განიცდის შეუქცევად ცვლილებებს. კერძოდ, ის კარგავს ტენის შებოჭვისა და მეორეული სტრუქტურების წარმოქმნის უნარს. ეს თვისებები ხარისხიანი ხორცის პროდუქტების, განსაკუთრებით კი ძეხვეულის დამზადებისას მეტად მნიშვნელოვანია, რამეთუ გადამწყვეტ გავლენას ახდენენ მზა ნაწარმის ხარისხზე. სწორედ ამ თვისებების აღდგენის, მისი სიმულიაციის როლს ასრულებს საკვებდანამატების გარკვეული ნაწილი, რომლებიც გაერთიანებულები არიან სტაბილიზატორების, შემავსებლებისა და ემულგატორების ჯგუფში [44, 45].

ძეხვეულის წარმოების ტექნოლოგიაში მათთან ერთად გამოყენებული ძირითადი საკვებდანამატები მიეკუთვნება შემდეგ ჯგუფებს;

1. ფერის სტაბილიზატორები,
2. კონსერვანტები,
3. ორგანოლეპტიკური თვისებების გამამდიერებლები,
4. სტრუქტურისა და ტექსტურის გამაუმჯობესებლები და
5. ფერმენტული პრეპარატები.

ამათგან, ორგანოლეპტიკური თვისებების, ანუ გემოსა და არომატის გამამდიერებლების დამატება ხორცპროდუქტებში ხდება გადამუშავების, ან შენახვის პროცესში, მათ შორის გაყინულ მდგომარეობაში შენახვისას და ან გაღობისას დაკარგული გემოსა და არომატის აღსადგენად, ან კიდევ არასასურველი გემოსა და სუნის მოსაცილებლად.

მოხარშული ძეხვეულის დამზადებისას ხორცპროდუქტების საწარმოები ფართოდ იყენებენ ცხოველური და მცენარეული წარმოშობის ნედლეულს, მათ ცილაშემცველ კონცენტრატს და/ან იზოლატს, ასევე

სხვადასხვა ცილოვან სტაბილიზატორებს. ასეთ პირობებში დღის წესრიგში დადგა მზა ნაწარმში მიკრო და მაკრო სტრუქტურების ჩამოყალიბების პრობლემის გადაწყვეტის აუცილებლობა. ეს მნიშვნელოვანია იმის გამო, რომ ცილოვანი დანამატების გამოყენებით მიღებული, ე.წ. მრავალკომპონენტიანი პროდუქტი სრულყოფილად ქმნიდეს და წარმოაჩენდეს ტრადიციულ კონსისტენციას [46, 47, 48].

ცნობილია, რომ კლასიკური ტექნოლოგიით დამზადებული მოხარშული ძეხვეულის შენახვის მაქსიმალური ვადა 72 საათია, ანუ საწარმო იღებს ვალდებულებას, რომ ამ პერიოდის მანძილზე პროდუქტი შეინარჩუნებს ხარისხს და უვნებელი იქნება მომხმარებლისთვის.

ჩვეულებრივ, საცალო ვაჭრობის ქსელში, როგორც წესი, აღნიშნულ ვადაში ძნელად თუ ხერხდება ძეხვეულის რეალიზაცია, რაც ქმნის პრობლემებს. საქმე ისაა, რომ მოხარშული ძეხვეული, სოსისი, სარდელი და სხვ. ამ ჯგუფში შემავალი ნაწარმი მართალია, მომხმარებლის მხრიდან სარგებლობს მაღალი, შეიძლება ითქვას, ყოველდღიური მოთხოვნილებით და ერთ-ერთი ყველაზე გაყიდვადი პროდუქტია, დამზადების ტექნოლოგიიდან და ქიმიური შედგენილობიდან გამომდინარე, ის ადვილად ექვემდებარება მიკრობულ გაფუჭებას, განსაკუთრებით კი წლის ცხელ პერიოდში. ამის გამოა, რომ მალფუჭებადი ხორცპროდუქტების, მათ შორის მოხარშული ძეხვეულის ჯგუფის ნაწარმის დამზადებისას განსაკუთრებული ყურადღება ექცევა შენახვისადმი მდგრადობის გაუმჯობესების საკითხის გადაწყვეტას [49, 50, 51].

1.3. საკვებდანამატების სახეები, მათი დადებითი და უარყოფითი

მხარეები

აღინიშნა, რომ საკვებდანამატების გამოყენება, ერთის მხრივ მოტივირებულია მომხმარებლის ულუფის შედგენილობისა და სტრუქტურის გაუმჯობესებით, კერძოდ მიკრონუტრიენტების დეფიციტის ლიკვიდაციით და მეორეს მხრივ, წარმოების ტექნოლოგიის გაიოლებისა და

სასურსათო პროდუქტებისთვის ახალი თვისებების შეძენის სურვილით, რათა უზრუნველყოფილი იქნას ორგანოლეპტიკური მახასიათებლების გაუმჯობესება, შენახვისადმი მდგრადობა და სხვ. [52, 53, 54, 55].

დღეისათვის მათი რაოდენობა რამდენიმე ასეულს ითვლის, ხოლო კომბინირებული დანამატებისა და არომატიზატორების ჩათვლით თითქმის ორ ათასს აღწევს. სასურსათო მრეწველობაში დაშვებული დანამატების ნუსხა დამტკიცებულია FAO-სა (Food Additives Organisation) და WHO-ს (World Health Organisation) მიერ შემუშავებული სტანდარტით, განსაზღვრულია ტექნიკური მახასიათებლები და დამტკიცების პროცედურები; ახალი გარემოებების გამოვლენის შემთხვევაში კი ნუსხაში პერიოდულად შეაქვთ ცვლილებები [56, 57, 58].

სურსათის მწარმოებლების მხრიდან საკვებდანამატების გამოყენების ჰარმონიზაციის მიზნით, ევროგაერთიანების ექსპერტების მიერ შემუშავებული კოდირების რაციონალური სისტემა, რომლის მიხედვით მათ აღნიშნავენ ინდექსით „E“ (ნიშნავს „ევროპა“). ასეთი სახით ის შევიდა FAO-სა და WHO-ს სასურსათო პროდუქტების კოდექსში, როგორც საკვებდანამატების კოდირების საერთაშორისო ციფრული სისტემა. ამ სისტემის შესაბამისად, ყველას მინიჭებული აქვს სამი, ან ოთხნიშნა ციფრული ნომერი. კოდირების სისტემაში ასახულია ფუნქციური კლასების დასახელება და ტექნოლოგიური დანიშნულების მიხედვით მათ ყოფს ქვეკლასებად [59, 60].

E100-დან E200-მდე წარმოადგენს ნივთიერებებს, რომლებიც აძლიერებენ ან აღადგენენ პროდუქტის ბუნებრივ ფერს;

E201-დან E300-მდე არიან კონსერვანტები, ანუ იცავენ პროდუქტს მიკრობული გაფუჭებისგან და ახანგძლივებენ შენახვის ვადებს;

E301-დან E400-მდე გაერთიანებულია ანტიოქსიდანტები, ე.ი ნივთიერებები, რომლებიც იცავენ პროდუქტს ჟანგბადის მოქმედებით გამოწვეული გაფუჭებისგან;

E401-დან E500-მდე ქვეკლასში შედიან სტაბილიზატორები, და შემავსებლები, რომლებმაც უნდა უზრუნველყონ პროდუქტის სათანადო კონსისტენცია;

E501-დან E600-მდე აქ გაერთიანებულია ემულგატორები, რომლებიც პასუხისმგებლები არიან მზა ნაწარმის ერთგვაროვან სტრუქტურაზე;

E601-დან E700-მდე აღინიშნება მზა ნაწარმში ძირითადი ნედლეულის არომატისა და გემოს გამამდიერებელი ნივთიერებები;

E701-დან E800-მდე ქვეკლასში შედის ანტიბიოტიკები;

E801-დან E900-მდე ინდექსები დატოვებულია როგორც სარეზერვო;

E901-დან E1000-მდე ინდექსის ქვეკლასში გაერთიანებულია განსხვავებული ფუნქციური დანიშნულების დანამატები (ცვილები, დამატკბობლები, ამაქაფებლები, ჟანგბადი, წყალბადი, ნახშირწყალბადები და სხვ.);

E1001-დან E2000-მდე ინდექსით აღნიშნული საკვებდანამატებია: ტენდამჭერები, ტესტურატორები, პროტეაზები, გამაღიავებლები, შემკვრელი და შემარბილებელი ნაერთები ანტიაალეზადი აგენტები (ანტიფლამინგები) და სხვ. ამ ეტაპისთვის, აქ ცალკე გამოყოფილია მხოლოდ E1100-1105 - ინდექსის საკვებდანამატები, რომლებშიც შედის პროდუქტის იერ-სახის განმსაზღვრელი ფერმენტული დანამატები; რაც შეეხება მოქმედების მექანიზმის, ფუნქციური დატვირთვის, ან სხვა ნიშნის მქონე სხვა საკვებდანამატებს, ისინი ჯერ-ჯერობით არ არიან დაყოფილი ქვეკლასებად;

კონკრეტული ნივთიერებისთვის „საკვებდანამატი“-ს სტატუსს და ინდექსს „E“-ს ისევე, როგორც აბრევიატურას „EC/EY“ სპეციალისტები აიგივებენ ცნებებთან „eating“ და „edible“, რაც ნიშნავს ჭამადს.

საიდენტიფიკაციო ნომრის მინიჭება გულისხმობს რომ:

- ა. მოცემული კონკრეტული ნივთიერება შეფასებულია უვნებლობაზე;
- ბ. ნივთიერება შეიძლება გამოყენებულ იქნეს უსაფრთხოებისა და ტექნოლოგიური აუცილებლობის ფარგლებში, მხოლოდ იმ

პირობით, რომ ამ ნივთიერებების გამოყენება სწორ წარმოდგენას შეუქმნის მომხმარებელს სასურსათო პროდუქტის დახასიათების რაობაზე:

გ. იმისთვის რომ მიღწეულ იქნეს სასურსათო პროდუქტების ხარისხი, ამ ნივთიერებაზე დადგენილია სისუფთავის კრიტერიუმები;

საკვებდანამატების არსებობა მითითებული უნდა იყოს ეტიკეტზე, სადაც ის შეიძლება დასახელებული იყოს როგორც ინდივიდუალური ნივთიერება, ასევე კონკრეტული ფუნქციური კლასის წარმომადგენელი კოდით „E“. მაგალითად, შეიძლება აღნიშნული იყოს, როგორც კონსერვანტი E221, ან ნატრიუმის ბენზოატის სახელით.

ყველა საკვებდანამატი შეიძლება დავაჯგუფოთ სამი ნიშნის: 1. ფუნქციური დანიშნულების, 2. მიღების წყაროსა და 3. ქიმიური აგებულების მიხედვით.

ფუნქციური დანიშნულების მიხედვით, თავის მხრივ, შეიძლება ისინი დავყოთ ხუთ ძირითად ჯგუფად:

- პირველ ჯგუფში შედის საღებავები, მათეთრებლები და შეფერილობის სტაბილიზატორები,
- მეორე ჯგუფში გემოს მარეგულირებლები (დამატკბობლები, მჟავები, ტუტეები, გემოს გამაძლიერებლები),
- მესამე ჯგუფი აერთიანებს არომატიზატორებს,
- მეოთხე ჯგუფი შედგება კონსისტენციისა და ტექსტურის რეგულატორებისგან (გელ- და ქაფწარმომქმნელები, ემულგატორები, შემასქელებლები, შეწებების საწინააღმდეგო ნივთიერებები, აფსკწარმომქმნელები, ტენდამჭერები) და
- მეხუთე ჯგუფში გაერთიანებულია ანტიბაქტერიული და ფუნგიციდური მოქმედების კონსერვანტები, ანტიოქსიდანტები, ვიტამინები, ამინომჟავები, ცილოვან-ვიტამინური კონცენტრანტები, ფერმენტული და ფიტოპრეპარატები, მიკროელემენტები, სინთეზური ორგანული ნივთიერებები. მათ სამკურნალო-პროფილაქტიკური

კლასიფიკაციით ყოფენ მიკრონუტრიენტებად (ანუ ნუტრიცევტიკებად), პარაფარმაცევტიკებად და ეუბიოტიკებად.

მიღების წყაროს მიხედვით, საკვებდანამატები შეიძლება იყოს სინთეზური (1), ნახევრად სინთეზური (2), რომელიც მიიღება ბუნებრივი ნივთიერებების მოდიფიცირებით და ბუნებრივი (3). მაგალითად, რიბოფლავინი, ქლოროფილი, კაროტინები, ანთოციანინები.

ქიმიური შედგენილობის მიხედვით საკვებდანამატებს ყოფენ შემდეგ ჯგუფებად: არაორგანული ნაერთებად (მარილები, ტიტანისა და რკინის ოქსიდები და სხვ.); ალიფატური, ალიციკლური, არომატული და ჰეტეროციკლური რიგის ორგანული სინთეზური ნაწარმები; ორგანული ბუნებრივი ნაერთები (ბუნებრივი საღებავი, ცვილი, ცელულოზა, სახამებელი, ვიტამინები, მცენარეულ ეთერზეთებში შემავალი სურნელოვანი ნივთიერებები, ანტიოქსიდანტები და სხვ.).

დღეისათვის სურსათის წარმოებაში ნებადართული საკვებდანამატების მოქმედების ეფექტი პროდუქტის იერ-სახეზე, კვებით ღირებულებასა თუ სხვა თვისებებზე მეტად თვალსაჩინოა. ამასთან ერთ-ერთი მთავარი მოთხოვნაა, რომ მათ უარყოფითად არ იმოქმედონ ადამიანის ჯანმრთელობაზე.

სურსათის უვნებლობა ადამიანის სიცოცხლის და ჯანმრთელობის რისკებისაგან დაცვას გულისხმობს. მაგნე სურსათმა შეიძლება რისკი შეუქმნას ადამიანის ჯანმრთელობას, სწორად შერჩეული სურსათი კი არა მარტო აკმაყოფილებს ადამიანის სიცოცხლისთვის აუცილებელ ფიზიოლოგიურ მოთხოვნებს, არამედ ფართოდ გამოიყენება სხვადასხვა დაავადებების თავიდან აცილებისა და პროფილაქტიკისთვის. ზოგადად სურსათის უვნებლობა აღარ განიხილება რომელიმე ერთი ქვეყნის პრობლემად და იგი გლობალურ ფენომენად იქცა. საქართველოში ტერმინი “სურსათის უვნებლობა” არც თუ ისე დიდი ხანია დამკვიდრდა და იგი სურსათის ხარისხთან იყო გაიგივებული [61].

2014 წლის 27 ივნისს ბრიუსელში ხელი მოეწერა ევროკავშირთან ასოცირების ხელშეკრულებას, რომელმაც განსაზღვრა საქართველოს პოლიტიკური ვალდებულებები სურსათის უვნებლობის სფეროში.

პრევენცია სურსათის უვნებლობის უზრუნველყოფის ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი პრინციპია, რომელიც საფუძვლად უდევს სასურსათო ჯაჭვში რისკზე დაფუძნებული სურსათის კონტროლის სისტემას [62].

აღნიშნულის გათვალისწინებით, წარმოებაში დაშვების ნებართვის გაცემამდე, სურსათის უვნებლობის ევროპის სააგენტო (European Food Safety Authority; EFSA) ატარებს საკვებდანამატების ტესტირებას უვნებლობაზე, მათ შორის კანცეროგენურობაზე, ტოქსიკურობაზე, მუტაგენურობასა და სხვა მაჩვენებლებზე. იმავდროულად, საკვებდანამატების უვნებლობაზე შეფასების კვლევები გრძელდება დაშვების შემდეგაც, რომლის შედეგების საფუძველზე, ახალი გარემოებების აღმოჩენის შემთხვევაში, ხდება გადაწყვეტილების კორექტირება [63].

კვლევის შედეგებიდან გამომდინარე, სააგენტო განსაზღვრავს ადამიანის მიერ ამ ნივთიერების დღიურად მიღების დასაშვებ ნორმას (acceptable daily dose, ADD), ე.ი რა რაოდენობით შეიძლება საკვებთან, ან სითხესთან ერთად მიიღოს ისე, რომ საფრთხე არ შეექმნას მის ჯანმრთელობას.

გაერთიანებული ერების ორგანიზაციის FAO-სა და WHO-ს ექსპერტების გაერთიანებული კომიტეტი განსაზღვრავს საკვებდანამატების უვნებლობის ხარისხსა და სურსათში მათ დასაშვებ ნორმებს. ეს მონაცემები შეტანილია სპეციალურ კატალოგში და ყველასთვის ხელმისაწვდომია. ყველა ქვეყნის შესაბამისი სამსახური, ადგენს ამა თუ იმ საკვებდანამატის გამოყენების რეგლამენტს. [64. 65].

ასე, მაგალითად, აშშ-ში, სოფლის მეურნეობის სამინისტროს სურსათისა და სამკურნალო პრეპარატების კონტროლის ადმინისტრაცია FDA (U.S. Food and Drug Administration) განაგებს ამა თუ იმ საკვებდანამატის რეგლამენტის შემუშავებისა და მოხმარებაში დაშვების, ან კიდევ აკრძალვის

საკითხებს; ამასთან, საკითხის უდიდესი მნიშვნელობიდან გამომდინარე, საკვები პროდუქტების უვნებლობისა და ინსპექციის სამსახურის მიერ (FSIS -Food Safety and Inspection Service) შექმნილია მუდმივმოქმედი ავტომოპასუხე ვებ-გვერდი, სადაც მომხმარებელს შეუძლია სრულყოფილი ინფორმაცია მიიღოს დაახლოებით 3000 დასახელების ნივთიერებასა და საკვებდანამატზე [66, 67].

უვნებლობის ხარისხის გათვალისწინებით, საკვებდანამატებს ყოფენ: საშიშ (Dangerous), აკრძალულ (Prohibited), საეჭვო (Suspicious), ავთვისებიანი სიმსივნის მასტიმულირებელ (Malignant Tumors), არტერიულ წნევაზე მოქმედ (arterial blood pressure), კანის დაავადებების, ან გამონაყარის გამომწვევ (Skin diseases or rash), სისხლში ქოლესტეროლის მატების (Cholesterol increase) და კუჭ-ნაწლავის აშლილობის (Diarrhea, or intestinal disorder) გამომწვევ კატეგორიებად. ასეთი მავნეობის გამომწვევი საკვებდანამატების სპექტრი არც თუ ისე მცირეა და მათი გამოყენება მსოფლიოს უმეტეს ქვეყანაში აკრძალულია (სურ.1).

დღეს, პრაქტიკულად ყველა დონეზე მიმდინარეობს კვლევა და მონაცემთა დაზუსტება ადამიანის ორგანიზმზე საკვები დანამატების მოქმედების ეფექტის გასარკვევად. ცალ-ცალკე მათი ანალიზი მეტად ვრცელი თემაა. შედეგები მაღალი სიხშირით განიხილება სამეცნიერო წრეებში და საკმაოდ კარგად არის აღწერილი სპეციალური ლიტერატურაში. დამტკიცებულია, რომ ბევრი საკვებდანამატი, რომელიც სურსათის წარმოებაში დაშვებულია მსოფლიოს თითქმის ყველა ქვეყნის კანონმდებლობით, არც თუ იშვიათად, იწვევენ ადამიანის ორგანიზმის ნორმალური ფიზიოლოგიური მდგომარეობიდან გადახრის საკმაოდ ფართო სპექტრს [68, 69, 70, 71, 72, 73] რაც მეტად დამაფიქრებელი ფაქტია.

ამ ფაქტზე მრავალ სამეცნიერო სტატიაშია გამახვილებული ყურადღება. მათი ანალიზი მოცემულია ლ. ანდრეოზის და სხვ. [74] მიმოხილვით ნაშრომში, რომლებიც დასკვნაში მიუთითებენ, რომ საკვებდანამატებით გამოწვეული გადახრების დიაგნოზის დასმა, ხშირად

კლინიცის რეალური პრობლემა და ექვის გამოთქმისას, როგორც წესი, დაკავშირებული უნდა იქნას კლინიკურ ანამნეზთან.

ცნობილია, რომ კონკრეტული დასახელებისა და ასორტიმენტის სასურსათო პროდუქტების რეცეპტურაში საკვებდანამატები წარმოდგენილია მეტად უმნიშვნელო დოზებით და ითვლება, რომ ასეთი მცირე რაოდენობით ისინი მომხმარებლების ჯამრთელობისთვის უვნებელია.

სურ. 1. ზოგიერთი აკრძალული საკვებდანამატი და ადამიანის ორგანიზმში მოხვედრისას მათ მიერ გამოწვეული უარყოფითი რეაქციები (<http://facty.by/khimiya/336-fakty-o-dobavkakh-e> -ს მიხედვით)

კალიან საშიში	E123	E510	E513	E527				
საშიში	E102	E110	E120	E124	E127	E129	E155	E180
	E201	E220	E222	E223	E224	E228	E233	E242
	E400	E401	E402	E403	E404	E405	E501	E502
	E503	E620	E636	E637				
კანცეროგენული	E131	E142	E153	E210	E212	E213	E214	E215
	E216	E219	E230	E240	E249	E280	E281	E282
	E283	E310	E945					
კუჭის აზლილობა	E338	E339	E340	E341	E343	E450	E461	E462
	E463	E465	E466					
კანის დაავადებები	E151	E160	E231	E232	E239	E311	E312	E320
	E907	E951	E1105					
ნაწლავების ფუნქციის მოშლა	E154	E626	E627	E628	E629	E630	E631	E632
	E633	E634	E635					
პიკერტონია	E154	E250	E252					
გავუვებისთვის საშიში	E270							
აქრძალული	E103	E105	E111	E121	E123	E125	E126	E130
	E152	E211	E952					
საეჭვო	E104	E122	E141	E171	E173	E241	E477	

ამასთან, დაკავშირებით ნ. ნაზარენკო გამოთქვამს მოსაზრებას, რომ დღეს რუსეთის ფედერაციაში გამოყენებული საკვებდანამატები და მათ შორის კონსერვანტები კანონმდებლობით ითვლება უვნებლად და ძირითადი ზიანი, რომელიც შეიძლება მათ მიყენონ ადამიანს, როგორც წესი,

გამოწვეულია არასწორი დოზირებით; თუმცა, ის იქვე აღნიშნავს, რომ ზოგჯერ მათ შეუძლიათ გამოიწვიონ კუჭ-ნაწლავის სისტემის და ზოგიერთი სხვა აშლილობები [75].

აქ მიზანშეწონილია მოვიტანოთ ჟურნალ "Мясные технологии"- ში გამოქვეყნებული ერთი საყურადღებო პუბლიკაცია. მასში აღნიშნულია, რომ თანამედროვე მომხმარებელი სხვადასხვა სახის პროდუქტიდან საშუალოდ წელიწადში საკვებთან ერთად იღებს 2,5-დან 9,0 კგ-მდე საკვებდანამატებს, ანუ არც თუ ისე მცირე რაოდენობას. ეს ნაშრომი, კითხვას “მავნეა თუ არა, ზოგადად, საკვები დანამატები და მათ შორის, კონსერვანტები”, ასე პასუხობს: სამეცნიერო ლიტერატურაში საკითხის ირგვლივ აზრთა სხვადასხვაობაა. დიეტოლოგებისა და სურსათის სპეციალისტების აზრით, საშიშროება თვალნათლად ჩანს, სურსათის მწარმოებლები კი ასე არ ფიქრობენ. მათი აზრით, სხვა შემთხვევაში მათ არ უწოდებდნენ „საკვებდანამატებს“ [76].

ექიმები, დიეტოლოგები და მომხმარებელთა დიდი ნაწილი არ ეთანხმებიან პრობლემის ასეთ ინტერპრეტაციას. ისინი აღნიშნავენ, რომ მომხმარებლის ორგანიზმში მოხვედრილი ზოგიერთი დანამატი პოტენციურად შესაძლებელია იყოს მავნე, რადგან მონაწილეობს რა ნივთიერებათა ცვლაში, დასაშვებია მოულოდნელი, ხშირად სიცოცხლესთან შეუთავსებელი, რეაქციების გამოწვევა. სამწუხაროდ, ჯერ კიდევ დაუდგენელია კონკრეტული საკვებდანამატის გავლენა ორგანიზმში მიმდინარე ფიზიოლოგიურ პროცესებზე, აგრეთვე მის გენეტიკაზე სავარაუდო მოქმედების შედეგები.

ყველა საკვებდანამატი, საბოლოო სახის მიღებამდე, განიცდის ქიმიურ დამუშავებას. ეს უნდა იყოს გათვალისწინებული, რათა თავიდან ავიცილოთ არაერთგვაროვანი, მათ შორის, ლეტალური შედეგიც. გასათვალისწინებელია ისიც, რომ ჯერაც ბოლომდე არ არის დადგენილი მათი კანცეროგენური თვისებები და საკმაოდ მაღალია ალერგიული რეაქციების რისკი.

1.4. მცენარეული ნედლეული და ორგანული საკვებდანამატები ხორცის

პროდუქტების წარმოებაში

ტექნოლოგიური დანამატების ფართო სპექტრიდან დიეტოლოგებისა და პრაქტიკოსი სპეციალისტების აქტიური განსჯის საგანია და ყველაზე მეტ ექვებს ჰბადებს E200-E299 ჯგუფის ნივთიერებები, კონსერვანტები, რომლებიც, დღევანდელი მდგომარეობით, ძირითადად, წარმოდგენილები არიან ე.წ. ხელოვნური და/ან სინთეტიკური ნივთიერებებით.

კვლევებით დადგენილია მათი დამღუპველი მოქმედება მიკროორგანიზმებზე (ბაქტერიებსა და სოკოებზე), რაც საშუალებას იძლევა საკმაო დროის მანძილზე თავიდან ავიცილოთ პროდუქტის მიკრობული გაფუჭება, ანუ გავზარდოთ მისი შენახვის ხანგრძლივობა.

ბაქტერიებზე მოქმედების მექანიზმის მიხედვით კონსერვანტები შეიძლება დავყოთ ორ ჯგუფად:

- ბაქტერიოციდული მოქმედების, რომლებიც ხოცავს ბაქტერიებს და
- ბაქტერიოსტატიკური მოქმედების, რომლებიც ანელებენ ან სრულიად წყვეტენ ბაქტერიების გამრავლებას;

თავის მხრივ, ობის სოკოებზე და საფუვრებზე მოქმედების მექანიზმის მიხედვით კონსერვანტები შეიძლება დავყოთ:

- ფუნგიციდური, რომელთა მოქმედება ხოცავს სოკოებსა და საფუვრებს
- ფუნგისტატიკური, რომლის მოქმედებით ითრგუნება ან წყდება სოკოებისა და საფუვრების გამრავლება.

სასურსათო პროდუქტში კონსერვანტების შეტანით გამოწვეული ეფექტი, ერთი შეხედვით, რამდენადმე ჰგავს ანტიბიოტიკების მოქმედებას, მაგრამ, თავად მექანიზმი, რომელიც განაპირობებს მიკროორგანიზმების, დათრგუნვას, რა თქმა უნდა, განსხვავებულია.

აღნიშნულთან ერთად, დადებითად უნდა შეფასდეს კონსერვანტებისა და ანტიოქსიდანტების როლი, რადგან თრგუნავენ პროდუქტის ჰაერის ჟანგბადთან და ზოგიერთ მეტალთან კონტაქტისას მოსალოდნელ რეაქციებს, აგრეთვე, როდესაც პროდუქტზე ზემოქმედებს სითბო; საყურადღებოა ისიც,

რომ ზოგიერთი კონსერვანტი ანელებს მზა პროდუქტიდან შეუცვლადი ამინომჟავებისა და ზოგიერთი ვიტამინის დანაკარგებსაც.

მკვლევართა საკმაოდ მრავალრიცხოვანი არმია ერთხმად აღნიშნავს, რომ დღეისათვის მსოფლიოს ყველა ქვეყნის ხორცის გადამამუშავებელი საწარმოებში, როგორც წესი, გამოიყენება ხელოვნური კონსერვანტები, არაორგანული ნივთიერებები, რომელთა მოხვედრა მომხმარებლის საჭმლის მომნელებელ ტრაქტში დაკავშირებულია მნიშვნელოვან რისკებთან [77, 78, 79].

ამ საკითხზე საუბრისას, მედიკოსები და დიეტოლოგები ხაზს უსვამენ მომხმარებლებში კუჭ-ნაწლავის სისტემისა და ზოგიერთი შინაგანი ორგანოს ფუნქციონირების მოშლის, ალერგიული რეაქციების განვითარების, მიგრენის (შაკიკის), კანის დაავადებების, სუნთქვასთან დაკავშირებული პრობლემებისა და კანცეროგენების წარმოქმნის მაღალ სიხშირეს [80].

საკითხის სიმძაფრის აღქმის მიზნით მოვიყვანო ზოგიერთი მათგანის ადამიანის ორგანიზმზე უარყოფითად მოქმედების არსებული კვლევების მონაცემებს. ასე, მაგალითად, დღეს მოხარშული ძეხვეულის ჯგუფის პროდუქტებში კონსერვანტებად გამოიყენება გოგირდის დიოქსიდი (SO_2). ტექნოლოგიური გადამამუშავებისას ძეხვეულის ძირითად ნედლეულში, უმეტეს შემთხვევაში, ის ემატება ნატრიუმის პიროსულფიტის (E223 ; $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$) სახით.

კვლევებით დადგენილია, რომ პიროსულფიტი უფრო ეფექტურად თრგუნავს გრამდადებითი ბაქტერიების გამრავლებას, მაგრამ ნაკლებ გავლენას ახდენს გრამუარყოფითებზე. თავის მხრივ, ნატრიუმის გიდროსულფიტის (E222 , NaHSO_3) მიმართ ბაქტერიები გაცილებით მგრძნობიარენი არიან, ვიდრე სოკოები (მათ შორის საფუვრები) მაგრამ ის, როგორც მიკროორგანიზმების გამრავლების დამთრგუნველი საშუალება, ზოგადად, ნაკლებად ეფექტურია.

უვნებლობის თვალსაზრისით აქ საყურადღებოა ის, რომ ამ კონსერვანტის შემცველი პროდუქტის თერმულად დამუშავებისას ადგილი

აქვს SO₂-ის აორთქლებას, რაც პრობლემას უქმნის ალერგიისადმი მიდრეკილ ადამიანებს; თუმცა დიეტოლოგები და მედიკოსები აღნიშნავენ, რომ ტოქსიკური ეფექტის გამოვლენის დონეს განსაზღვრავს კონკრეტული პიროვნების ინდივიდუალური თავისებურებები, ზოგადად კი, გოგირდის დიოქსიდის უარყოფით მოქმედებაზე საუბრისას ასევე აღნიშნულია, რომ ის შლის B₁ და H ვიტამინებს [81] .

ხორცპროდუქტების წარმოებაში კონსერვანტად საკმაოდ ხშირად გამოიყენება ნატრიუმის ბენზოატი (E211; C₆H₅COONa), ის ადამიანის ორგანიზმში მოხვედრისას შედის რეაქციაში ასკორბინის მჟავასთან (ვიტამინი C), რის შედეგად წარმოიქმნება ძლიერი კანცეროგენი ბენზოლი. დადგენილია, რომ ამ უკანასკნელის ხანგრძლივად მოქმედებისას სისხლში მცირდება ჰემოგლობინის შემცველობა და შესაძლებელია განვითარდეს ლეიკემია.

ნატრიუმის ბენზოატის, აგრეთვე სორბინის მჟავას (E200, C₆H₈O₂) და კალიუმის სორბატის (E202, C₆H₇KO₂) მოქმედების ეფექტი ენდოპროტეაზების ფუნქციონირებაზე შეისწავლა მ. ხრუნინამ [82]. აღმოჩნდა, რომ ისინი ხასიათდებიან ადამიანის კუჭქვეშა ჯირკვლის ფერმენტებზე: ტრიფსინსა და ქიმოტრიფსინზე ძლიერი მაინგიბირებელი მოქმედებით. უფრო მეტი, ბრიტანელმა პროფესორმა Peter Piper- მა [ციტ. 83-ის მიხედვით] დაადგინა, რომ E211 მიტოქონდრიებში აზიანებს დნმ-ს, ხოლო დიეტოლოგები და მედიკოსები მიუთითებენ იმაზეც, რომ ნატრიუმის ბენზოატი პრაქტიკულად არ გამოდის ორგანიზმიდან და, მიუხედავად ამისა, WHO- ს მიერ ის შეზღუდული რაოდენობით გამოყენებისას ითვლება უვნებლად.

ნატამიცინი, (E235) როგორც ანტიმიკრობული საშუალება, მართალია, ხასიათდება კარგი მაკონსერვებელი თვისებით, მაგრამ ის ორგანიზმში ანადგურებს როგორც „ცუდ“ ბაქტერიებსა და სოკოებს, ასევე სპობს „კეთილ“ მიკროფლორასაც; ამასთან ერთად, დადგენილ ნორმაზე მეტი რაოდენობით მიღებისას მომხმარებლებში მოსალოდნელია კანზე ან ლორწოვან გარსზე

გამონაყარი და/ან სხვა ტიპის ალერგიული რეაქციები. მიუხედავად ამისა, ეს ანტიბიოტიკი დღესაც გამოიყენება ევროგაერთიანების ქვეყნების, აშშ-ს, კანადის, ახლო საზღვარგარეთის, იაპონიის და აზიის უმეტესი ქვეყნების სასურსათო მრეწველობაში [84].

ნატრიუმის აცეტატზე (E262; $C_2H_3NaO_2$) წინამდებარე ნაშრომში საუბარია კონსერვანტ ბომბალის თვისებების აღწერისას (გვ.15). ამ ნივთიერების მიღებას არ ურჩევენ იმ მომხმარებლებს, რომლებსაც აქვთ კუჭ-ნაწლავის, ღვიძლის, თირკმლებისა და სისხლძარღვების პრობლემა, აგრეთვე ჰიპერტონიის, დიზბაქტერიოზისა და ქოლეცისტიტის შემთხვევაში. ხაზგასმულია, რომ E262, საჭმლის მომნელებელ ტრაქტში მოხვედრისას, გარდაიქმნება კანცეროგენულ ნიტრიტად.

ამდენად, შეიძლება ითქვას, რომ აღწერილი და ზოგადად, ყველა სხვა კონსერვანტი მეტ-ნაკლები ხარისხით უარყოფითად მოქმედებს მომხმარებლის ჯანმრთელობაზე. პრობლემის აქტუალობიდან გამომდინარე, მსოფლიოს სხვადასხვა ქვეყანაში უკვე მრავალი წელია დაწყებულია კვლევები არაორგანული და სინთეტიკური კონსერვანტების ალტერნატივის, ანუ ახალი ტიპის, საკვებდანამატების, მათ შორის ე.წ. ნატურალური კონსერვანტების მოსაძიებლად. გამოთქმულია მოსაზრება, რომ მათი გამოყენება, პირდაპირი მოქმედების, ხორცპროდუქტების შენახვის პერიოდის გაზრდასთან ერთად შეამცირებენ, ან სრულიად გამორიცხავენ ადამიანის ორგანიზმზე უარყოფით მოქმედებას.

შესაბამისად, ბოლო ორ ათწლეულზე მეტია, რაც სამეცნიერო ჟურნალებში გამოჩნდა პუბლიკაციები, რომელთა დედაარსი შეიძლება დავახასიათოთ შემდეგი ფრაზით „ნატურალური საკვები კონსერვანტები ხელოვნურების წინააღმდეგ“ [85, 86].

ნატურალური, მათ შორის ორგანული წარმოშობის კონსერვანტების მოძიება და სასურსათო პროდუქტების წარმოებაში გამოყენება მომგებიანია იმიტომაც, რომ დღეს მომხმარებლები მეტ-ნაკლებად გათვითცნობიერებულები არიან თუ რა რისკებთან არის დაკავშირებული

ხელოვნური/სინთეტიკური კონსერვანტებისა და ანტიოქსიდანტების შემცველი პროდუქტები და თავს არიდებენ მათ შეძენას.

მიკრობული ბიოქიმიისა და სურსათის ტექნოლოგიის სპეციალისტები აღნიშნავენ, რომ ერთ-ერთ ასეთ პერსპექტიულ ნივთიერებებს მიეკუთვნებიან ბაქტერიოცინები და ბაქტერიული წარმოშობის ორგანული მჟავები, აგრეთვე მცენარეებიდან გამოყოფილი ანტიმიკრობული პრეპარატები, რომელთაც მომხმარებლის ორგანიზმზე ზიანის მიუყენებლად შეუძლიათ გაახანგძლივონ ხორცპროდუქტების, მათ შორის ძეხვეულის შენახვის ვადები, ცალკეულ შემთხვევაში კი შეამცირონ ლიპიდების დაჟანგვის ინტენსივობა და, უკეთეს, შენახვისას თავიდან აგვაცილონ მზა ნაწარმის გაუფერულება [37, 87].

გამოქვეყნებული სამეცნიერო პუბლიკაციების ანალიზი გვიჩვენებს, რომ დღეს უკვე მიღებული და ძეხვეულის წარმოებაში რეკომენდებულია სამი მიმართულების ორგანული წარმოშობის ნივთიერებები, კონსერვანტები, მათ შორის:

1. მიკრობული,
2. ცხოველური და
3. მცენარეული.

მიკრობული წარმოშობის ნივთიერებები ძირითადად წამოადგენენ რძემჟავა ბაქტერიების (LAB) ცხოველმოქმედების პროდუქტებს; ცნობილია, რომ ეს მიკროორგანიზმები, ოდითგანვე გამოიყენებოდა სასურსათო პროდუქტების შენახვის გასახანგრძლივებლად და როგორც აღნიშნავენ, ამ თვალთახედვით ისინი საკმაოდ მაღალეფექტურები და კონკურენტუნარიანი შეიძლება გახდნენ.

ეს ნივთიერებები იწოდებიან ორგანულ მოლეკულებად, გამოირჩევიან მცირე მოლეკულური მასით და სპეციალურ ლიტერატურაში მათ ყოფენ ორ ჯგუფად: ცილები (ძირითადად ბაქტერიოცინები) და არაცილოვანი ნაერთები-ორგანული მჟავები (რძის მჟავა, პროპიონის მჟავა,

ერბომჟავა, ძმარმჟავა და სხვ), აგრეთვე წყალბადის ზეჟანგი, დიაცეტილი და სხვ. [88].

ბაქტერიოცინები წარმოადგენენ რძემჟავა ბაქტერიების მიერ წარმოებულ ერთ-ერთ ყველაზე ცნობად ანტიმიკრობულ პეპტიდებს. კვლევებით გაირკვა, რომ ისინი უფრო ეფექტურები არიან გრამდადებითი მიკროორგანიზმების საწინააღმდეგოდ; ამასთან, მკვლევარები გამოთქვამენ მოსაზრებას, რომ ამ ნივთიერებების კომბინაციით არაორგანულ კონსერვანტებთან შესაძლებელია მინიმუმამდე შემცირებული იქნას ამ უკანასკნელების რაოდენობა ხორცის პროდუქტებში.

A. G. M. Scannell და სხვ. გამოკვლევებმა [89], უჩვენეს, რომ *Lactococcus lactis* subsp.-დან მიღებული ბაქტერიოცინი ლაქტიცინი (Lacticin 3147), მოხარშულ ძეხვეულში ავლენს ლისტერიის (*Listeria innocua*), კლოსტრიდიუმის (*Clostridium perfringens*) და სალმონელას (*Salmonella Kentucky*) საწინააღმდეგო აქტივობას; თავის მხრივ, კულესანი და სხვ. აღნიშნავენ, რომ *Lactobacillus reuteri*-დან გამოყოფილი ბაქტერიოცინი რეუტერინი (Reuterin), თრგუნავს *Listeria monocytogenes* და *Salmonella spp.* ცხოველმოქმედებას [90].

საკმაოდ მაღალი ბაქტერიოციდული აქტივობით გამოირჩევიან, აგრეთვე ორგანული მჟავები. მაგალითად, ღორის ხორციდან დამზადებულ ძეხვში ლიმონის მჟავა თრგუნავს *Salmonella Kentucky*-ს გამრავლებას, ძმარმჟავისა და ნატრიუმის ლაქტატის ნარევი ამცირებს მიკრობთა საერთო რაოდენობას, მაშინ როდესაც არ ავლენს ლიპიდების დაჟანგვის ინტენსივობისა და ფარშის ფერის ცვლილების საწინააღმდეგო მოქმედებას. და კიდევ, B. E. Ayachi, და სხვ. დაადგინეს, რომ ნატრიუმის ლაქტატისა და ნატრიუმის ციტრატის ნარევა ფრანგული ძეხვის „Merguez’s“-ში საგრძნობლად შეამცირა აერობების საერთო რაოდენობა [91,92, 93].

ბოლო პერიოდში სულ უფრო მეტი საუბარია ძეხვის წარმოებაში ცხოველური წარმოშობის სხვადასხვა ფუნქციური დანიშნულების, მათ შორის მაკონსერვებელი ეფექტის მომცემ საკვებდანამატებზე. ერთ-ერთი

მათგანია ხიტოზანი, რომელსაც იღებენ ზოგიერთი კიბორჩხალის ჯავშნის, აგრეთვე ეიგომიცეტების კლასის ზოგიერთი ობის სოკოს შემადგენლობაში შემავალი ქიტინისგან. ე. პეტროვა [94] აღნიშნავს, რომ ეს ნივთიერება გელწარმომქმნელ და მაემულგირებელ თვისებასთან ერთად ავლენს სორბციულ, ადგეზიურ და ბაქტერიოსტატიკურ თვისებებს, აგრეთვე, რაც საყურადღებოა, არატოქსიკურია. ეს ნივთიერება გამოიყენება დაფასოებული ხორცის შესაფუთი აფსკებისა და ძეხვეულის ხელოვნური გარსაცმის დასამზადებელი მასალის, აგრეთვე, პაშტეტების, კონსერვებისა და მოხარშული ძეხვეულის ძირითად ნედლეულში დანამატის სახით ჩასართავად.

ზოგიერთ პუბლიკაციაში საუბარია მეფუტკრეობის პროდუქტების, კერძოდ, პროპოლისის მაკონსერვებელი თვისების გამოყენების შესაძლებლობებზე ძეხვეულის წარმოებაში, მაგრამ მზა ნაწარმის საგემოვნო თვისებაზე ამ დანამატის მოქმედებასთან დაკავშირებით, მათში არ არის საუბარი [95, 96].

მკვლევარებისთვის და პრაქტიკოსი სპეციალისტებისთვის კარგად არის ცნობილი, რომ ბუნებაში ფართოდ გავრცელებული ზოგიერთი მცენარის, მათ შორის კი ეთერზეთების შემცველების ვეგეტატური ნაწილებიდან მიღებული ექსტრაქტების გამოყენების სფერო მრავალმხრივია: ალკოჰოლიანი და უალკოჰოლო სასმელების, პარფიუმერიისა და კოსმეტიკური საშუალებების წარმოება და სხვ. ამასთან ერთად, ისინი საკმაოდ მაღალი ბაქტერიოციდული თვისებებით ხასიათდებიან, სახალხო მკურნალობაში გამოყენების მრავალსაუკუნოვანი ისტორია აქვთ და დღესაც ფართოდ გამოიყენებიან მედიცინასა და ფარმაცევტულ მრეწველობაში [97, 98].

S. Banon და სხვ. [81] აღნიშნავენ, რომ მათ მწვანე ჩაის და ყურძნის წიბწის ექსტრაქტიდან გამოყვეს კონსერვანტის შემცველი ნივთიერება და ნახეს, რომ მისი დამატებისას საკმაოდ გაიზარდა ხორცის კატლეტის შენახვის პერიოდი.

აშშ-ს სოფლის მეურნეობის სამინისტროს სურსათისა და სამკურნალო პრეპარატების კონტროლის ადმინისტრაციამ (FDA) 2014 წელს გამოაქვეყნა სასურსათო ინდუსტრიაში დაშვებული, ეთერზეთებისა და ოლეორეზინების შემცველი სხვადასხვა მცენარის, მათ შორის ხილის, ბაღჩეულის, ბოსტნეულის და სანელებლების განახლებული ნუსხა, რომელთა შორისაა: თავშავა (*Origanum vulgare* L.), როზმარინი (*Rosmarinus officinalis* L.), ბეგქონდარა (*Thymus serpyllum*), სალბი (*Salvia officinalis* L.), რეჰანი (*Ocimum basilicum* L.), მაიორანი (*Origanum majorana*), მიხაკი (*Syzygium aromaticum*), ხახვი და ნიორი (ბოლქვი), ოხრახუში (*Petroselinum sativum*), ზირა/კვლიავი (*Carum*), მუსკატის კაკალი (ჯავზი; *Myristica Gronov*), ცერეცო (*Foeniculum vulgare* MILL.), ასაფეტიდა - (ინგლ. *asafoetida*; რუს. *acaфetiдa*; *Férula assa-fóetida*), წიწაკა (*Capsicum annum* L.), ილი (*Elettária cardamóum*) და სხვ. გამოკვლევებით დადგენილია, რომ ამ მცენარეების ვეგეტატური ნაწილების (ფესურა, ღერო, ფოთოლი, ყვავილი, კვირტი, ნაყოფი, თესლი) ექსტრაქტები ხასიათდებიან ანტიმიკრობული, ხშირად კი ანტიოქსიდანტური თვისებებით და, იმავდროულად მომხმარებლისთვის უვნებლები არიან.

მკვლევარების მიერ ასევე დადგენილია, რომ სურსათში ეთერზეთების დამატებისას მაღალი ალბათობით მოსალოდნელია მიკროორგანიზმების დახოცვა, ან ცხოველმოქმედების შეზოჭვა და მათ მიერ ისეთი მეორადი მეტაბოლიტების წარმოქმნის ბლოკირება, როგორებიცაა მიკოტოქსინები [81, 99]. ისინი, ასევე აღნიშნავენ, რომ ზოგიერთი მცენარის ეთერზეთები უფრო ძლიერ თრგუნავენ გრამდადებით ბაქტერიებს, ვიდრე გრამუარყოფითებს, *C. Busatta* და სხვ. [100], *M.Oussalah* და სხვ. [101] მონაცემებით კი ისეთი მცენარეების ეთერზეთები, როგორიცაა თავშავა, მიხაკი, ბეგქონდარა, დარიჩინი და სხვ. ბაქტერიების ორივე ნაირსახეობისადმი ავლენენ გამანადგურებელ მოქმედებას. B. K. Tiwari და სხვ. [102] კი ეთერზეთების ორმაგ აქტიობას, ძირითადად, მიაწერენ მათ თანამგზავრებს: ფენოლურ ნაერთებს, ტერპენებს, ალიფატურ (აციკლურ) სპირტებს, ალდეჰიდებს, კეტონებს, მჟავებსა და იზოფლავინოიდებს. ამ ნაერთებთან ერთად,

ანტიმიკრობულ ეფექტზე ძირითადი პასუხისმგებლები არიან: კარვაკროლი, თიმოლი, ციტრალი, ევგენოლი და მათი პრეკურსორები (წინამორბედები).

ციტრუსების თესლების ექსტრაქტის, Citrox-ის ანტიბაქტერიული თვისებაზე შრომები გამოქვეყნებულია მრავალ სამედიცინო ჟურნალსა და კრებულში, ხოლო სასურსათო პროდუქტებში მათი მაკონსერვებელი მოქმედების ეფექტი შეისწავლეს C. P. B. Van Schalkwyk და სხვებმა. ავტორები აღნიშნავენ, რომ შენახვის ვადის გახანგრძლივების, ლიპიდების დაჟანგვის ხარისხის დაქვეითებისა და მეხვის ფარშის გაუფერულების სისწრაფის შეკავების მიუხედავად, ამ კონსერვანტის გამოყენება არ არის მისაღები, ვინაიდან ნაწარმში გაუარესდა სენსორული თვისებები [103, 104].

იტალიელმა მეცნიერებმა ტოსკანურ მეხვში შეისწავლეს კეთილშობილი დაფნის (*Laurus nobilis*) ეთერზეთების მაკონსერვებელი ეფექტი და ნახეს, რომ შენახვის ხანგრძლივობა გაიზარდა და, იმავდროულად, ცხიმის დამჟღერების ნიშნები არ აღინიშნებოდა. ამასთან ერთად ავტორები მიუთითებენ, რომ დაფნის ეთერზეთების ფარშში დამატებამ მეხვის სენსორული მახასიათებლები რამდენადმე შეცვალა, მაგრამ ასეთი ნაწარმი მომხმარებლებისთვის მისაღები აღმოჩნდა [105].

ამდენად, ეჭვი არ არის, რომ მცენარეული ექსტრაქტები ხასიათდებიან ძლიერი მაკონსერვებელი და ანტიოქსიდანტური თვისებებით და მათი გამოყენება ხორცის გადამამუშავებელ მრეწველობაში საკმაოდ პერსპექტულად უნდა ჩაითვალოს. უფრო მეტიც, C.W. Balentine და სხვ. [106] გამოკვლევებმა აჩვენეს, რომ მაკონსერვებელი თვისების მქონე ზოგიერთი მცენარის, მაგალითად, როზმარინის ექსტრაქტი არა მარტო უვნებელია ადამიანისთვის, არამედ იცავს მას სხვადასხვა ავთვისებიანი სიმსივნის წარმოქმნისაგან.

1.5. თავშავას ბეგეონდარასა და ომბალოს გამოყენება ხალხურ მედიცინასა და ფარმაცეპტულ პრაქტიკაში

ბუნებრივად და კულტურაში გავრცელებული მცენარეები ოდითგანვე გამოიყენებოდნენ ხალხურ მედიცინაში და ამან თავისი ასახვა ჰპოვა

სამედიცინო პრაქტიკაში ფიტოთერაპიის სახელით. ცნობილია, რომ დღეს მსოფლიოს თითქმის ყველა ქვეყანაში და, მათ შორის საქართველოში სულ უფრო მეტი ყურადღება ეთმობა ფიტოფარმაცოლოგიის განვითარებას, როგორც სამკურნალწამლო პრეპარატების დამზადების მეტად მნიშვნელოვან და ეფექტური მიმართულებას.

საქართველოს ფლორა მდიდარია ისეთი მცენარეებით, რომლებიც ხასითდებიან სამკურნალო თვისებებით. მათ შორისაა ბუნებრივად და კულტურაში ფართოდ გავრცელებული თავშავა, ბეგქონდარა და ომბალო.

ხორცპროდუქტების წარმოებაში საკვებდანამატების სახით ამ მცენარეების გამოყენების შესაძლებლობის იდეას საფუძვლად დაედო მათში ბიოაქტიური ნივთიერებების მრავალფეროვნება, სამკურნალო-პროფილაქტიკური მიზნით გამოყენების გამოცდილება, აგრეთვე ორგანოლეპტიკური მახასიათებლები, გავრცელების არეალი, რესურსებზე ხელმისაწვდომობა, გადამუშავების ტექნოლოგიური ციკლის სიმარტივე და ეკონომიურობა.

თავშავა (*Origanum vulgare* L.), საქართველოს სხვადასხვა კუთხეში მას უწოდებენ: „შავბალახა“, „ოსური ჩაი“, „ჩაის პიტნა“, „თავყვავილა“, „ლეილადა“, ის ტუჩოსანთა ოჯახის მრავალწლოვანი ბალახოვანი მცენარეა, თავისებური არომატითა და მცირედ მომჟავო-ცხარე გემოთი [107,108]. პირველი წერილობითი წყარო, რომელშიც მოიხსენიება ეს მცენარე ეკუთვნის ანტიკური ხანის ბერძენ მკურნალს და ბოტანიკის მამის სახელით ცნობილ დიოსკორიდეს შრომაში „სამკურნალო მცენარეები“ („Peri hyles jatrikes“) [109].

ბუნებაში გვხვდება ამ სახეობის მცენარის ექვსი ქვესახეობა. გავრცელებულია ხმელთაშუა ზღვისპირეთში, კავკასიაში, რუსეთში, აგრეთვე დასავლეთ და სამხრეთ-დასავლეთ ევრაზიის ზომიერი კლიმატის ქვეყნებში. ერთწლოვანი მცენარის სახით ის კულტივირებულია პლანეტის თითქმის ყველა კონტინენტზე.

მცენარეში დიდი რაოდენობითაა წარმოდგენილი ეთერზეთები, ვიტამინები (A, B₁, B₆, B₉, C, PP, K), მთრიმლავი ნივთიერებები, ორგანული მჟავები, ფლავანოიდები, ბეტა კაროტინი. მიკრო და მაკროელემენტები: სელენი, ფოსფორი, რკინა, ნატრიუმი, კალციუმი, კალიუმი და სხვ.

თავშავა ასეთი შედგენილობის წყალობით ავლენს ანთების საწინააღმდეგო, ანტიბაქტერიულ, შარდმდენ, ნაღველმდენ, ოფლმდენ, ამოსახველებელ და ტკივილგამაყუჩებელ ეფექტს, რის გამოც მისგან ამზადებენ სასუნთქი გზების ინფექციური დაავადებების, კუჭისა და თორმეტგოჯა ნაწლავის წყლულოვანი დაავადებების სამკურნალო საშუალებებს.

დასავლეთის ქვეყნების (მაგ. საბერძნეთი, იტალია და სხვ.) კულინარიაში თავშავა, როგორც სანელებელი, საკმაო პოპულარობით სარგებლობს; ქართულ სამზარეულოში, როგორც წესი, ის არ გამოიყენება. ამასთან, როგორც სამკურნალო საშუალება ჩვენში ის ცნობილია მრავალი ასწლეულების წინა პერიოდიდან.

თავშავა შეიცავს სელენს, რომელიც თავისი ანტიოქსიდანტური თვისებიდან გამომდინარე, ხელს უწყობს სასურსათო პროდუქტების, მათ შორის ხორცისა და ხორცპროდუქტების შენახვის ხანგრძლივობასა და მისი კვებითი ღირებულების მაღალ დონეზე შენარჩუნებას.

ბეგქონდარა (*Thymus*) ტუჩოსანთა ოჯახის, 5-50 სმ სიმაღლის ბუჩქმცაობა. ცნობილია ამ მცენარის 300-ზე მეტი სახეობა, მათგან საქართველოს სუბალპურ და ალპურ, აგრეთვე მთის ქვედა და შუა სარტყელში, უპირატესად მშრალ ადგილებში, ქვა-ღორღიან ფერდობებზე და მინდვრებში, სილიან და კირქვიან ნიადაგებზე გვხვდება მხოლოდ რამოდენიმე სახეობა [110, 111].

მცენარე საკმაო რაოდენობით შეიცავს ეთეროვან ზეთებს, ძირითადად (36–55%) თიმოლსა და კორვაკოლს, რომლებიც ანტიბაქტერიციდულ, ანტიმიკრობულ და ფუნგიციდურ თვისებებთან ერთად, ავლენენ ანტიოქსიდანტურ თვისებასაც. მკვლევარები აღნიშნავენ, რომ

ეთერზეთოვანი მცენარეების უმეტესობისგან განსხვავებით ბეგქონდარა ერთ-ერთი იმათგანია, რომლისადმი დღემდე ვერც ერთმა მიკრობმა ვერ მოახერხა გამოემუშავებინა რეზისტენტობა.

ეთერზეთებთან ერთად მცენარე შეიცავს მთრიმლავ ნივთიერებებს, ფისებს, გუმფისს, ფლავონოიდებს, ორგანულ და მინერალურ მარილებს, კალიუმს, კალციუმსა და მაგნიუმს, აგრეთვე ვიტამინ C-ს და სხვ.

ბეგქონდარა მრავალმხრივ გამოიყენება ადამიანის მიერ, მათ შორის პარფიუმერიაში და სურსათის წარმოებაში. ხალხურ მედიცინაში ამ მცენარის ეთერზეთებს იყენებენ უძილობის, მუცლისა და თავის ტკივილის, შემცივნებისას, გულისა და ნერვული დაავადებების, შაქრიანი დიაბეტის, დამწვრობებისა და სისხლნაკლებობის სამკურნალოდ, აგრეთვე ანტისეპტიკურ, ამოსახველებელ, შარდმდენ, ნალველმდენ, ღებინების საწინააღმდეგო, სისხლის გამწმენდ, ტკივილგამაყუჩებელ საშუალებად. ცნობილია, რომ მისი აბაზანა დადებით ეფექტს იძლევა ნევრიტის, რადიკულიტის და რევმატიზმის შემთხვევების მკურნალობისას.

B. Salehi და სხვ. [112] აღნიშნავენ, რომ ბეგქონდარას ეთერზეთები მაღალ ანტიმიკრობულ (როგორც ბაქტერიებისადმი ასევე სოკოებისადმი) აქტივობასა და ანტიპარაზიტულ თვისებასთან ერთად ცხოველებისა და ადამიანისადმი ავლენს ნაკლებ ტოქსიკურობას. იმავდროულად აღნიშნულია, რომ ამ მცენარეს ეთერზეთები ხასიათდებოდა ანტივირუსული (მაგალითად ჰერპესის (HSV1) და A1 ტიპის გრიპის ვირუსის) საწინააღმდეგო მოქმედების ეფექტით [113].

ომბალო (*Mentha pulegium*) მრავალწლოვანი ბალახოვანი მცენარეა. მას აქვს სწორი ოთხწახნაგოვანი ღერო, იზრდება 45 სმ სიმაღლემდე და არის ყინვაგამძლე. ყვავილობის ფაზაში დიდი რაოდენობით შეიცავს ეთერზეთებს; ომბალოს ეთერზეთში 300-მდე ნივთიერებაა იდენტიფიცირებული, ძირითადი კომპონენტი კი არის მენტოლი (30–55%) და მენტონი (14–32%). მენტოლს, კაროტინს და მთვრილმავ ნივთიერებებს, აქვს მომწარო-მომჟავო გემო [114, 115]. მცენარეში ეთერზეთების შემცველობა

დამოკიდებულია სახეობაზე, აგროკულტურის დონეზე, ადების პერიოდსა და სხვ. [116, 117].

ომბალოს ვეგეტატური ნაწილები, ძირითადად ყლორტები და ფოთლები, როგორც ნედლი, ისე ხმელი, საქართველოში უძველესი დროიდან გამოიყენება კულინარიაში: ლობიოს, ხორციანი კერძების, სოკოს, ეკალას და სხვ. დამზადებისას, სანელებლად; ის, ასევე, ქართული საწებლის, „ტყემლის“ შეუცვლელი ინგრედიენტია.

ფიტოთერაპიაში საუბარია ომბალოს, როგორც ნერვულ სისტემის დამამშვიდებელ, მადის გამაუმჯობესებელ, ნივთიერებათა ცვლის მარეგულირებელ საშუალებაზე; მას ასევე მიაწერენ ძილის მომწესრიგებელ, სისხლძარღვების გამამკვრივებელ, გულის მოქმედების მასტიმულირებელ, ღვიძლის დამასუფთავებელ და ნაღვლის ბუშტიდან კენჭების გამომტან ეფექტს.

2. საკუთარი გამოკვლევები

2.1 მასალა და კვლევის მეთოდოლოგია

სამეცნიერო-საწარმოო ექსპერიმენტები ჩავატარეთ ISO22000 სერტიფიკატის მფლობელ, ხორცპროდუქტების საწარმო „ივერიას“ ბაზაზე. საწარმო ამოქმედდა 2014 წლის იანვარში. ექსპერიმენტების დაგეგმვა-შესრულების დროს აქ მზადდებოდა 20-მდე სახის სოსისი და სარდელი, 25-ზე მეტი დასახელების მოხარშული და შებოლილი ძეხვეული, 15-მდე ნედლად შებოლილი დელიკატესი 20-მდე სახის ღორი [118].

საკვლევ ობიექტად შევარჩიეთ მოხარშული ძეხვი „ექსტრა-მჭლე“, რომლის რეცეპტურა ნაჩვენებია ცხრილში 2.1.

ცხრილი 2.1. ხორცპროდუქტების კომპანია „ივერიის“ საწარმოში

წარმოებული ძეხვი „ექსტრა-მჭლეს“ ფარშის რეცეპტურა

ძირითადი ნედლეული, კგ		სანელებლები და დანამატები, კგ	
ქათმის ხორცი (ტრიმინგი)	40,0	სუფრის მარილი	3,4
ქათმის მექანიკურად დარბილებული ხორცი	50,0	ნატრიუმის ნიტრიტი	0,01
ღორის ქონის ემულსია	10,0	ტიროლური არომატი	0,4
ღორის ტყავი (დამუშავებული)	25,0	წითელი ფერმენტირებული ბრინჯი	0,1
ცილა-ცხიმის ემულსია	7	კარტოფილის სახამებელი	3,5
		რძის შრატის ცილა	3,0
		საკვები დანამატი მაკ გელ 4/42	1,0
		ცელულოზის ფხვნილი	0,4
		ალმი გელ 50	0,3
		ალმი საექიმო კომბი გამაძლიერებელი	1,5
		ბომბალი სუპერი	0,4
		ცივი წყალი, ან ყინულის ფიფქი	15,0

ექსპერიმენტული კვლევები განხორციელდა ორ ეტაპად:

პირველი ეტაპზე, რომელიც დაიწყო 2018 წლის ივნისის პირველი რიცხვებიდან, დამზადდა ორი ვარიანტის მზა ნაწარმი:

1. საკონტროლო, გერმანული კომპანია "VAN HEES GmbH" მიერ წარმოებული კონსერვანტი „BOMBAL® ASC Super“-ის [119] საწარმოს ტექნიკური რეგლამენტით განსაზღვრული რაოდენობით (0,4 კგ/100 კგ ფარშზე) დამატებით,
2. საცდელი, ჩვენ მიერ შეთავაზებული მცენარეული კონსერვანტის (თავშავას ბეგქონდარასა და ომბალოს) ექსტრაქტის გამოყენებით, 100 კგ ფარშზე გადაანგარიშებით, 1500 მლ-ის რაოდენობით.

კონსერვანტი, მცენარეული ნედლეულის ნარევის ნაყენი მომზადდა შემდეგნაირად: 50 გ თავშავას, 50 გ ბეგქონდარასა და 10 გ ომბალოს (ანუ 1 : 1 : 0,2 პროპორციით) გამომშრალ მასა მოვათავსეთ ემალირებულ ჭურჭელში და დავასხით 2 ლ ანადუღარი (1 : 18 შეფარდებით), 65-70 °C ტემპერატურის წყალი და 30 წთ დაყოვნების შემდეგ გადავიტანეთ მაცივარში; 20 სთ-ის შემდეგ 4-5 °C ტემპერატურაზე შენახული ნარევი გავწურეთ 4 ფენად დაკეცილ მარლაში, გადავიტანეთ მინის ჭურჭელში და გამოყენებამდე შევინახეთ გრილ ადგილას.

დამზადებული ნაყენი არის სპეციფიკური, სასიამოვნო სუნის, მუქი-ყავისფერი სითხე (სურ. 2) კუთრი წონით ის პრაქტიკულად არ განსხვავდება წელისაგან და აქვს მცირედი მომჟავო რეაქცია (pH 6.2-6.3).

საწარმოს რეცეპტურის საკონტროლო ნიმუში დავამზადეთ ტრადიციული რაოდენობით, ხოლო საცდელი ნიმუში 20 კგ ძირითად ნედლეულზე გადაანგარიშებით. შესაბამისად, შემცირდა საკვებ-დანამატების რაოდენობაც (ცხრილი 2.2).

მეორე ეტაპის კვლევები დავიწყეთ 2019 წლის 6 ივნისს. მისი მიზანი იყო დაგვედგინა მცენარეული კონსერვანტის რა მინიმალური რაოდენობა უზრუნველყოფდა მზა ნაწარმის 30 დღის მანძილზე შენახვასა და მის უვნებლობას.

ცხრილი 2.2. საკონტროლო და საცდელი მოხარშული ძეხვეულის
რეცეპტურა (I ცდა)

ნედლეული, დამხმარე მასალები და დანამატები	საკონტროლო	საცდელი
	რაოდენობა, კგ	
ძირითადი ნედლეული, კგ		
ქათმის ხორცი (ტრიმინგი)	40,0	8,0
ქათმის მექანიკურად დარბილებული ხორცი	50,0	10,0
ღორის ქონის ემულსია	10,0	2,0
ღორის ტყავი (წინასწარ დამუშავებული)	25,0	5,0
ცილა-ცხიმის ემულსია	7	1,4
სანელებლები და დანამატები, გ (100 კგ ძირითად ნედლეულზე)		
სუფრის მარილი	3,4	0,68
ნატრიუმის ნიტრიტი	0,01	0,002
წითელი ფერმენტირებული ბრინჯი	0,1	0,02
ტიროლური არომატი	0,4	0,08
კარტოფილის სახამებელი	35	7,0
რძის შრატის ცილა	3,0	0,6
საკვები დანამატი მაკ გელ 4/42	1,0	0,2
ცელულოზის ფხვნილი	0,4	0,08
ალმი გელ 50	0,3	0,06
ალმი საექიმო კომბი გამაძლიერებელი	1,5	0,3
ბომბალი სუპერი	0,4	0,0
თავშავა, ბეგქონდარა, ომბალო (ნაყენი)	0,0	0,3 ლ
ყინულის ფიფქი	15,0 ლ	3,0

სურ. 2. ფარში შესატანად მომზადებული მცენარეული კონსერვანტი



ამისათვის, დადგენილი ტექნიკური რეგლამენტის ნორმების დაცვით დავამზადეთ ორი საკონტროლო და სამი საცდელი ვარიანტის ნაწარმი (სურ. 3, ცხრილი 2.3), მათ შორის:

I. საკონტროლო, საწარმოში მიღებული რეცეპტურით განსაზღვრული შედგენილობის ნაწარმი, მხოლოდ კონსერვანტი

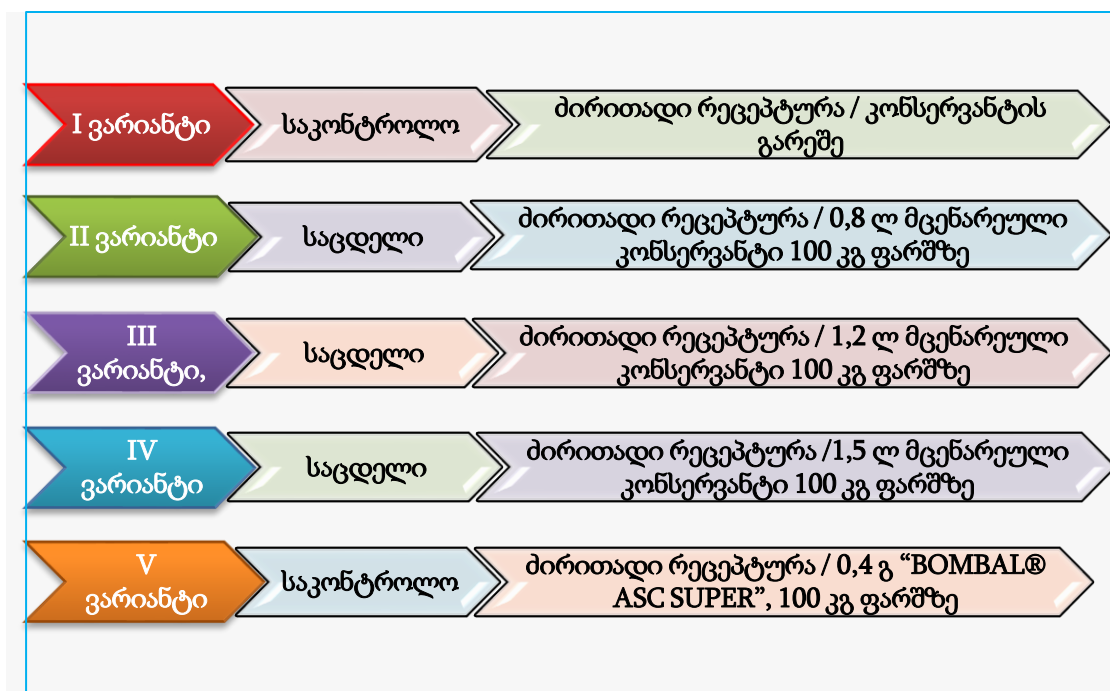
„BOMBAL® ASC Super“- ის გარეშე;

- II. საცდელი, მიღებული რეცეპტურით განსაზღვრული შედგენილობის ნაწარმი, 100 კგ ფარში გადანაგარიშებით, 800 მლ რაოდენობით მცენარეული კონსერვანტის დამატებით;
- III. საცდელი, მიღებული რეცეპტურით განსაზღვრული შედგენილობის ნაწარმი, 100 კგ ფარში გადანაგარიშებით, 1200 მლ რაოდენობით მცენარეული კონსერვანტის დამატებით;
- IV. საცდელი, მიღებული რეცეპტურით განსაზღვრული შედგენილობის ნაწარმი, 100 კგ ფარში, გადანაგარიშებით და 1500 მლ რაოდენობით მცენარეული კონსერვანტის დამატებით;
- V. საკონტროლო, საწარმოში მიღებული რეცეპტურის შედგენილობის ნაწარმი, ანუ 100 კგ ფარში გადანაგარიშებით 0.4 კგ რაოდენობით კონსერვანტი „BOMBAL® ASC Super“- ის დამატებით.

ამასთან, საკონტროლო და საცდელი ნიმუშების დამზადებისას, ხორცის და სხვა ძირითადი კომპონენტების დანახარჯების ეკონომიის მიზნით, საცდელი და საკონტროლო ნიმუშებში ძირითადი ნედლეულის მინიმალურ რაოდენობად ავიღეთ 20 კგ (ძირითადი ნედლეული), რაც არის

საწარმო-დამამზადებლის მიერ ვაკუუმ-კუტერ Laska KU 200 v - სთვის დადგენილი ჩატვირთვის მინიმალური ნორმა.

სურ. 3. „ექსტრა-მჟლე“ საცდელი და საკონტროლო ვარიანტის ძეხვეულის ფარშში დამატებული კონსერვანტების სახე და რაოდენობა



რეცეპტურით გათვალისწინებული სხვა დამხმარე ნედლეულის რაოდენობა, კონსერვანტების გამოკლებით, ძეხვეულის სამი საცდელი და ორი საკონტროლო ვარიანტების ფარშში იყო ერთნაირი, 1,45კგ/20კგ ძირითად ნედლეულზე, ანუ 7,25 კგ, 100 კგ ძირითად ნედლეულზე გადაანგარიშებით.

რაც შეეხება რეცეპტურით გათვალისწინებული დამატებული წყლის (ყინულის ფიფქის) რაოდენობას, აქ გავითვალისწინეთ მცენარეული ნაყენის (წყალხსნარის) რაოდენობა და, შესაბამისად, რომ არ დარღვეულიყო მზა ნაწარმში ტენის შემცველობის ექვივალენტურობა, თანაბარი რაოდენობისა და კონცენტრაციის ფარშის მისაღებად, საცდელ II, III და IV ვარიანტებში ვცვლიდით დამატებული წყლის რაოდენობას.

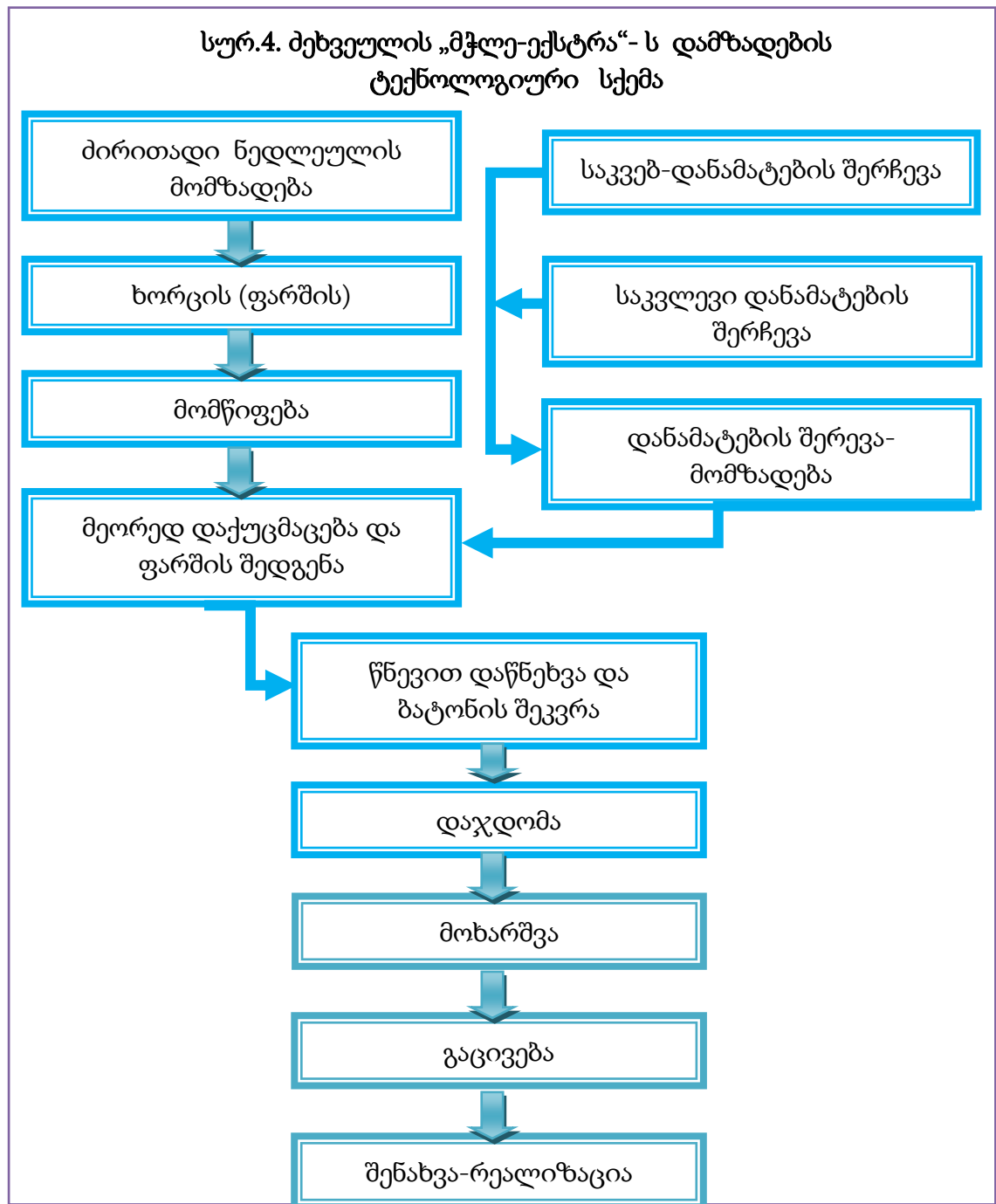
ცხრილი 2.3. „ექსტრა-მჭლე“ საცდელი და საკონტროლო ძეხვეულის
ფარშის რეცეპტურა (II ცდა)

ინგრედიენტების დასახელება	ზომ ის ერთე ული	ვარიანტი				
		1 საკონ- ტროლო	2 საც- დელი	3 საც- დელი	4 საც- დელი	5 საკონ- ტროლო
ძირითადი ნედლეული	კგ	20	20	20	20	20
“BOMBAL® ASC SUPER”	კგ	0,00	0,00	0,00	0,00	0,08
მცენარეული კონსერვანტი	მგ	0,00	0,160	0,240	0,300	0,00
სხვა დამხმარე მასალები	კგ	1,45	1,45	1,45	1,45	1,45
ყინულის ფიფქი	კგ	3,5	3,34	3,26	3, 20	3,5
სულ	კგ	24,95	24,95	24,95	24,95	25,03

საწარმო „ივერიაში“ მიღებული ტექნიკური რეგლამენტი ითვალისწინებს მოხარშული ძეხვეულის დამზადების შემდეგი ტექნოლოგიური ოპერაციების შესრულებას (სურ. 4) რაც ზედმიწევნით შესრულდა.

ორივე ცდაში ძირითადი ნედლეულისა და დამხმარე მასალების წინასწარ მომზადების შემდეგ ფარში შევადგინეთ ვაკუუმ-კუტერ-შემრევზე; ფარშის შესადგენად, რეცეპტურით გათვალისწინებული ძირითადი ნედლეული დანადგარის ჯამში შეგვქონდა შემდეგი თანამიმდევრობით: ქათმის ხორცის ტრიმინგი, ქათმის მექანიკურად დარბილებული ხორცის ფარში, ღორის ქონის ემულსია, ღორის წინასწარ მომზადებული ტყავი და ცილა-ცხიმის ემულსია. დანადგარის ჩართვისა და ჯამის 2-ჯერ შემობრუნე-ბის შემდეგ ვამატებდით ყინულოვან ცივ წყალს, ან ყინულის ფიფქს (დანართი 2), სუფრის მარილს, ნატრიუმის ნიტრიტს, სანელებლებს და საკვებდანამატებს. 2,5-3 წუთის შემდეგ კუტერის ჯამში შეგვქონდა სახამებელი და რძის შრატის ცილა, რის შემდეგ მას ვაფარებდით თავსახურს,

და 8-10 წუთის მანძილზე $+9^{\circ}\text{C}$ -მდე ტემპერატურის პირობებში ვაგრძელებდით დაქუცმაცება-შერევას.



ყინულის ფიფქის დამატების მიზანი იყო კუტერის დანების მოქმედებისას ფარშის ტემპერატურის არაუმეტეს $+9^{\circ}\text{C}$ დონემდე შენარჩუნება, რაც აუცილებელია ხორცის ფიზიკურ-ქიმიური თვისებების, კერძოდ ტენის შებოჭვის უნარისა და წებოვნობის (მეორადი სტრუქტურების ჩამოყალიბების) შესანარჩუნებლად. ამასთან, რამდენადაც მცენარეული

კონსერვანტი წარმოდგენილი იყო წყალხსნარის სახით, ყოველი კონკრეტული ვარიანტის ნიმუშის დამზადებისას, დასამატებელი წყლის რაოდენობის განსაზღვრისას ვითვალისწინებდით შეტანილი ნაყენის რაოდენობას.

სურ. 5. კუტერ შემრევზე დანამატების შეტანა და ფარშის დამუშავება;
სურ. 6. მცენარეული კონსერვანტით დამზადებული ძეხვის ბატონის ნიმუში



სურ. 7. ვაკუუმ-კუტერ Laska KU 200 v-ზე ფარშის დამუშავება;
სურ. 8. შნეკური ვაკუუმ შპრიცი Handtmann VF 620



კუტერ-შემრევზე დამუშავებისას მუშა მოცულობაში ვაკუუმის დონე შეადგენდა დანადგარის ვაკუუმ ტუმბოს სიმძლავრის 80%-ს რაც შეესაბამება 5,6 ბარს.

კუტერიერების დამთავრების შემდეგ, რეცეპტურით გათვალისწინებული კომპონენტების შეტანის სისწორის კონტროლის მიზნით ფარშს ვწონდით, გადაგვექონდა როფში და 30 წუთი დავაყოვნების შემდეგ ვათავსებდით შნეკური ვაკუუმ შპრიცის Handtmann VF 620-ის მიმღებში (სურათი 8, დანართი 3).

აღნიშნული დანადგარის დახმარებით ფარშს ვტუმბავდით კომპანია "АГРО-ПАК"-ის 60 მმ დიამეტრის მრავალშრიან პოლიამიდურ (ხელოვნურ) გარსაცმში, რომელიც მაღალ ჰიგიენურობასთან, მიკრობულ მდგრადობასთან, მექანიკურ გამძლეობასა და ელასტიკურობასთან ერთად, ძნელად ატარებს ტენსა და ჰაერს; ამ თვისებებს განსაკუთრული მნიშვნელობა ენიჭება მოხარშული ძეხვეულის შენახვის პროცესში. ჩატუმბვის წნევა იყო 4-6 კგ/სმ², ანუ $3,92-5,88 \cdot 10^5$ პასკალი; ფარშით შევსებულ ფაბრიკატს დაახლოებით 400-500 გ მასის, 150-160 მმ სიგრძის ბატონებად ვყოფდით კანაფის საშუალებით, ან კლიფსატორის დახმარებით (სურ. 9 და 10).

შეკრულ ბატონებს ვკიდებდით ბიგზე (სურ.10), რომელსაც ვალაგებდით საგორავებიან ჩარჩოზე და ფარშის გამაგრების („დაჯდომის“) მიზნით ვაყოვნებდით 1 სთ-ის მანძილზე $+20...+25$ °C ტემპერატურის პირობებში.

ძეხვის საცდელ და საკონტროლო ნიმუშებს ვხარშავდით წყალორთქლის ნარევში, $+83$ °C ტემპერატურაზე, 70-75 წუთის განმავლობაში, ვიდრე პროდუქტის მზაობამდე (მის ცენტრში $+74$ °C ტემპერატურის მიღწევამდე).

მოხარშული ბატონები გადაგვექონდა ცივი წყლის შხაპის ქვეშ გასაგრილებლად. პროცედურა გრძელდებოდა 1 სთ და 40 წთ, რაც საკმარისი არის მის ცენტრალურ ფენაში $+25$ °C ტემპერატურის არ მისაღწევად. შემდეგ

კი ძეხვის ბატონები დაკიდებულ მდგომარეობაში გადგვქონდა საცავში, სტანდარტულ ტემპერატურამდე გასაცივებლად, სადაც $+10...+12^{\circ}\text{C}$ ტემპერატურის პირობებში ვაყოვნებდით 12 სთ-ის მანძილზე.

სურ. 9. კლიფსატორის დახმარებით ბატონების შეკვრა;
სურ. 10. ბატონების ბიგებზე დაკიდების პროცედურა



შენახვისადმი მდგრადობის შესწავლის მიზნით, ძეხვის ბატონებს ვინახავდით საყოფაცხოვრებო მაცივარში, დაბალი, მაგრამ დადებითი ($+3...+4^{\circ}\text{C}$) ტემპერატურისა და ჰაერის 85-90% ფარდობითი ტენიანობის პირობებში.

საცდელი და საკონტროლო ძეხვის ქიმიური შედგენილობა
შევისწავლეთ საერთოდ მიღებული მეთოდით, რა დროსაც პირველი ცდის ორ და მეორე ცდის 5 ნიმუშში განსსაზღვრეთ: წყლის, მშრალი ნივთიერების, ნედლი პროტეინის, ნედლი ცხიმის, ნედლი უჯრედანას და ნედლი ნაცარის რაოდენობა; მიღებული შედეგების საფუძველზე მზა ნაწარმსა და მშრალ ნივთიერებაში გაანგარიშებული იქნა ორგანული და არაორგანული ნივთიერებების რაოდენობა %-ში და მათი ენერგეტიკული ღირებულება [120].

ნიმუშებში ტენის საერთო რაოდენობის განსაზღვრა მოიცავს 3 ეტაპს:

1. პირველადი ტენის განსაზღვრა. 2. ჰიგროსკოპული ტენის განსაზღვრა და

3. პირველადი და ჰიგროსკოპული ტენის რაოდენობის მონაცემთა საფუძველზე საერთო ტენის გაანგარიშება.

პირველადი ტენის განსაზღვრისას (პირველი ეტაპი) ძეხვის ნიმუში დავაქუცმაცეთ 3-4 მმ დიამეტრის ცხაურიან ხორცსაკებში, დაახლოებით 100–150 გ გავიტანეთ წინასწარ აწონილ, ალუმინის 100–120 მმ დიამეტრის ჯამში და ავწონეთ ლაბორატორიულ სასწორზე 0,05 გ-ის სიზუსტით, რის შემდეგ მოვათავსეთ საშრობ კარადაში +100...+102 °C ტემპერატურაზე; გამოშრობა გავარძელეთ 2 სთ, რის შემდეგ ნიმუში გავაცივეთ, ავწონეთ, მინის წკირით მოვურიეთ და კვლავ 1 სთ-ით მოვათავსეთ საშრობ კარადაში. ასე, მორიგეობით, გამოშრობა-აწონვა გავაგრძელეთ მანამ, სანამ ბოლო და ბოლოსწინა აწონვის წონათა შორის სხვაობამ არ შეადგინა 0,1 გ-ზე ნაკლები.

პირველადი ტენის შემცველობა %-ში დავადგინეთ ტოლობით:

$$M_p = \frac{W_0 - W_1}{W_0} \cdot 100, \% , \text{ სადაც:}$$

- M_p არის პირველადი ტენის რაოდენობა, %- ში;
- W_0 - საკვლევი ნიმუშის საწყისი მასა, გ
- W_1 - საკვლევი ნიმუშის მასა გამოშრობის შემდეგ, გ;

ჰიგროსკოპული ტენის რაოდენობის დასადგენად (ეტაპი 2) გამომშრალი ნიმუშიდან ავიღეთ 2-3 გ ნიმუში, გავიტანეთ წინასწარ გამომშრალ, ცნობილი წონის ალუმინის 5-6 მმ დიამეტრის სახურავიან ტიგელში და ავწონეთ სახურავთან ერთად 0,001 გ სიზუსტით. ტიგელს მოვხადეთ სახურავი და მასთან ერთად 1 სთ-ით მოვათავსეთ 105-108 °C ტემპერატურის საშრობ კარადაში; გადმოღების წინ დავახურეთ სახურავი და გასაცივებლად მოვათავსეთ ექსიკატორში; გაცივებული ტიგელი ავწონეთ და კვლავ მოვათავსეთ საშრობ კარადაში იმავე ტემპერატურაზე. გამოშრობა-აწონვის პროცედურები გავაგრძელეთ მანამ, ვიდრე ბოლო და ბოლოს წინა აწონვებს შორის სხვაობამ არ შეადგინა 0,002 გ- ზე ნაკლები.

ჰიგროსკოპული ტენის რაოდენობა განვსაზღვრეთ ტოლობით:

$$M_h = \frac{W_0 - W_1}{W_0} \cdot 100\%, \text{ სადაც:}$$

- M_h - ჰიგროსკოპიული ტენის რაოდენობა, %- ში;
- W_0 - ნიმუშის მასა გამოშრობამდე, გ;
- W_1 - ნიმუშის მასა გამოშრობის შემდეგ, გ.

ხორცში საერთო ტენის შემცველობა (მე-3 ეტაპი) დავადგინეთ ტოლობით:

$$M_t = M_p = M_h, \%, \text{ სადაც:}$$

- (M_t) არის საერთო ტენის რაოდენობა, %- ში
- M_p - ნიმუშში პირველადი ტენის რაოდენობა, %, ხოლო
- M_h - ჰიგროსკოპიული ტენის რაოდენობა, %.

მინერალური ნივთიერებების (ნაცარის), ანუ პროდუქტის არაორგანული კომპონენტების საერთო რაოდენობა განვსაზღვრეთ მუფელის ღუმელში წინასწარ აწონილი ჰაერმშრალი ნიმუშის $+550^\circ\text{C}$ - ზე დაწვით და ანარჩენის (ნაცრის) აწონვის მონაცემთა საფუძველზე. საქმე ის არის, რომ მაღალი ტემპერატურის გავლენით საკვებში შემავალი ორგანული ნივთიერებები იწვება, ხოლო არაორგანული შემადგენელი, ანუ მაკრო და მიკროელემენტები რჩება, რომელსაც ნედლ ნაცარს უწოდებენ.

ნედლი პროტეინის შემცველობა განვსაზღვრეთ კელდალის მეთოდით. ამისათვის, ანალიზურ სასწორზე ავწონეთ 0,4-0,45 გ საცდელი და საკონტროლო ძეხვეულის ნიმუშები, გადავიტანეთ კელდალის კოლბაში, კატალიზატორის ნარევთან ერთად დავამატეთ 10 მლ კონცენტრირებული გოგირდმჟავა და 10 მლ წყალბადის ზეჟანგი. კოლბას დავახურეთ თავზე მინის ძაბრი და დაახლოებით 45° დახრილი სახით გავაცხელეთ $+450^\circ\text{...}+500^\circ\text{C}$ ტემპერატურამდე. შიგთავსის გაუფერულების შემდეგ კოლბა გადმოვიღეთ და გავაცივეთ ოთახის ტემპერატურამდე და დავამატეთ გამოხდილი წყალი, რა დროსაც კედლებიდან ანარჩენები ჩაირეცხა.

ამის შემდეგ ამიაკის გადასაქაჩად კელდალის კოლბა მივუერთეთ სპეციალურ მოწყობილობას და ამიაკის გადაქაჩვის პროცესი გავაგრძელეთ დაახლოებით 10 წთ. მიმდები კოლბის შიგთავსი გავტიტრეთ გოგირდმჟავის ხსნარით მწვანედან სუსტი ნაცრისფერის მიღებამდე,

შეზღუდული გოგირდმჟავის რაოდენობის მიხედვით კი განვსაზღვრეთ აზოტის რაოდენობა.

რამდენადაც ცილა საშუალოდ შეიცავს 16% აზოტს, მისი მასური წილი დავადგინეთ ნედლი პროტეინის რაოდენობის გამრავლებით 6,25- ზე.

ნედლი ცხიმის შემცველობა განვსაზღვრეთ სოქსლეტის აპარატის დახმარებით (სურ. 11) საცდელ და საკონტროლო ძეხვში ტენის განსაზღვრის შემდეგ დარჩენილ, გამომშრალ ნიმუშში. ამისათვის ფილტრის ქაღალდიდან დავამზადე დაახლოებით 40 X 60 მმ ზომის პაკეტი (“კონვერტი”), რომელიც 0,5 სთ-ით გამოშრობის შემდეგ ავწონე ანალიზურ სასწორზე 0,001 გ-ის სიზუსტით; გამომშრალ, აწონილ პაკეტში მოვათავსე დაახლოებით 2-3 ± 0,2 გ ძეხვეულის გამომშრალი ნიმუში და ავწონე 0,001 გ-ის სიზუსტით; ცხიმის ექსტრაგირების მიზნით ნიმუშიანი პაკეტი 4 საათით მოვათავსე სოქსლეტის აპარატში; ექსტრაგირების შემდეგ ამოვიღე პაკეტი, 30 წთ-ით დავდე ამწოვ კარადაში, შემდეგ კი გადავიტანე ექსიკატორში გასაცივებლად და ავწონე ანალიზურ სასწორზე 0,001 გ- ის სიზუსტით;

გამომშრალ ნიმუშში ნედლი ცხიმის შემცველობა გავიანგარიშე ტოლობით:

$$F_1 = \frac{(W_0 - W_1) \times 100}{W_0} \%, \text{ სადაც:}$$

- F_1 არის ნედლი ცხიმის რაოდენობა ხორცის/ხორცპროდუქტის გამომშრალ ნიმუშში, %
- W_0 – ნიმუშის საწყისი მასა სოქსლეტის აპარატში ექსტრაქციამდე;
- W_1 – ნიმუშის მასა სოქსლეტის აპარატში ექსტრაგირების შემდეგ;

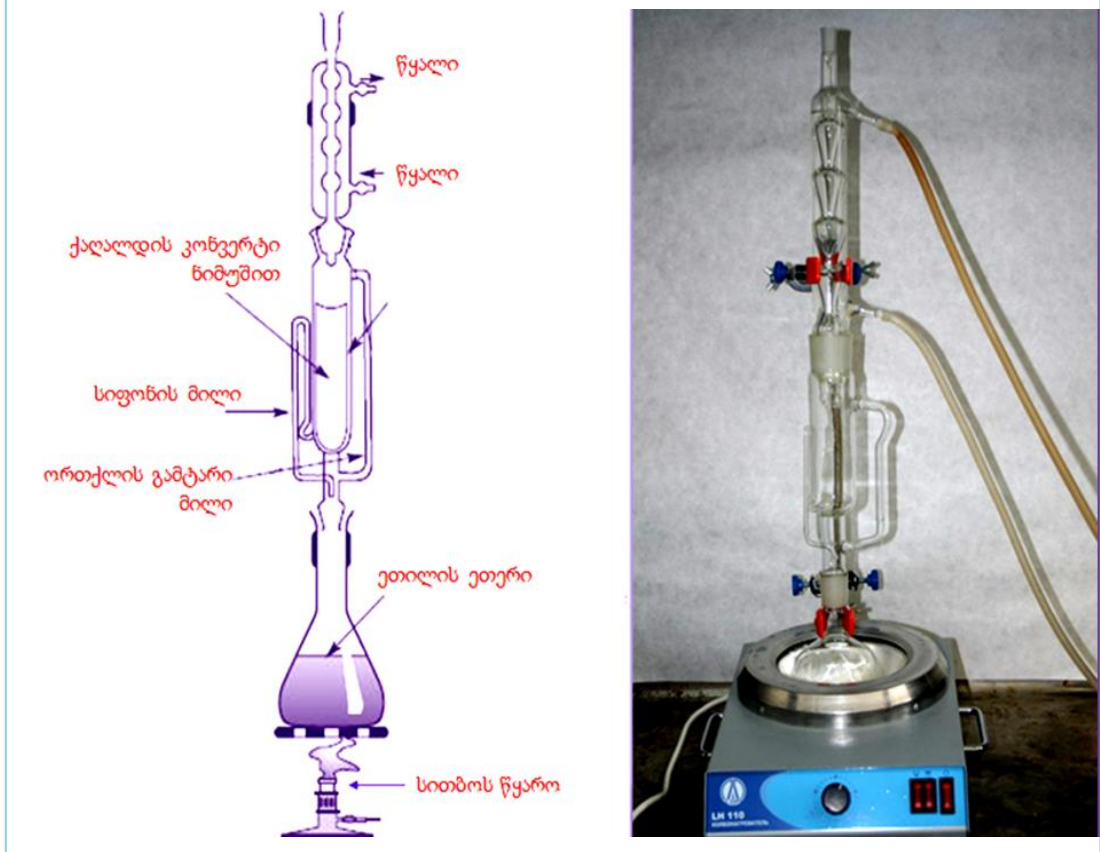
საცდელ და საკონტროლო ძეხვში ცხიმის ფაქტიური შემცველობა (%)

დავადგინე ტოლობით:

$$F = \frac{(100 - X) \times F_1}{100} \%, \text{ სადაც:}$$

- F არის გამოსაკვლევ ნიმუშში ცხიმის რაოდენობა, %.

სურ. 11. სოქსლეტის აპარატი



- X - ძეხვის ნიმუშში საერთო ტენის რაოდენობა, %;
- F_1 - ძეხვის ნიმუშში ნედლი ცხიმის (რაოდენობა, %;

ძეხვის ორგანოლექტიკური შეფასება: სასურსათო პროდუქტების გამოკვლევის ქიმიური და ფიზიკური მეთოდები, მათში შემავალი საყუათო ნივთიერებების შემცველობის დადგენის საშუალებას იძლევა. იმავდროულად, აღნიშნული მაჩვენებლებით შეუძლებელია მათი, როგორც საკვები პროდუქტის ორგანოლექტიკური ღირებულების შეფასება, რომელიც ითვალისწინებს ადამიანის გრძნობითი ორგანოების დახმარებით გემოვნებითი თვისებების გამოვლენას.

სპეციალურ ლიტერატურაში მრავლადაა ინფორმაცია სურსათის და მათ შორის ძეხვეულის სენსორული თვისებების და ტექსტურის შეფასების სხვადასხვა მეთოდებზე (მაგ. "QDA", ანუ ხარისხობრივი აღწერილობითი

ანალიზი (Quantitative Descriptive Analysis), სენსორული სპექტრი (Sensory Spectrum) და სხვ.

ხორცისა და ხორცის პროდუქტების კვლევისას, ძირითადად, გამოიყენება ე.წ. შედარებითი-განსხვავებების მეთოდი. ტექნიკურად კვლევა ტარდება შემდეგნაირად: მოწვეული პირები (დეგუსტატორები) აგემოვნებენ რამოდენიმე ნიმუშს, გრძნობათა ორგანოების დახმარებით ადგენენ მათ შორის განსხვავებებს და შთაბეჭდილებიდან გამომდინარე, ბალობრივი შეფასებით განსაზღვრავენ რამდენად მოსწონთ, ან არ მოსწონთ პროდუქტი.

ასეთი მიდგომა იძლევა როგორც ლოგიკური, ასევე მათემატიკური ანალიზის შესაძლებლობას და, შესაბამისად მრავალსახოვანი შეფასების ერთიანი მწყობრი სისტემით გამოხატვის შესაძლებლობას.

ძეხვის საცდელი და საკონტროლო ნიმუშების საერთო მდგომარეობა შესწავლილი იქნა როგორც საწარმო დამამზადებელში, ასევე საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის აგრარული მეცნიერებებისა და ბიოსისტემების ინჟინერიის ფაკულტეტზე. საწარმო დამამზადებელში დეგუსტაციაში მონაწილეობა მიიღეს საწარმოს ტექნოლოგებმა, ვეტერინარული სამსახურმა და ოპერატორებმა;

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტში დეგუსტაციაში კი მონაწილეობდნენ პროფესორ-მასწავლებლები, ტექნიკური პერსონალი და სტუდენტი-დოქტორანტები; წინასწარ დეგუსტატორებმა მიიღეს ინფორმაცია ГОСТ 9959-2015 და ГОСТ Р ИСО 8588-2008-ში მოცემული რეგლამენტის პირობებზე და მათ დაურიგდათ სადეგუსტაციო ფურცლები და განმარტებითი ბარათი-ბალობრივი შეფასების სკალით [121,122].

პირველი ცდისას დეგუსტაცია ჩატარდა ორ ეტაპად, ნაწარმის დამზადების საწყის სტადიაზე, დამზადებიდან მე-3 დღეს და კვლევის მეთოდიკით განსაზღვრული, შენახვის მაქსიმალური ვადის გასვლის შემდეგ, 30-ე დღეს;

მეორე ცდისას იგივე მაჩვენებლები შესწავლილი იქნა ნაწარმის დამზადებიდან მე-3 და 30- ე დღეს.

მონაწილეები 9-ბალიანი სკალით (ქულით) აფასებდნენ ძეხვის საგემოვნო (გემო, არომატი) და ფიზიკურ-ქიმიურ (ფერი, კოსისტენცია, წვნიანობა) თვისებებს. პირველ ეტაპზე ყურადღება ექცეოდა ნაწარმის გარეგნულ იერ-სახეს: ძეხვის ბატონის ზედაპირის მდგომარეობასა და ფორმის შესაბამისობას, ფარშის ფერს, ფორიანობასა და მონოლითურობას, შემდეგ კი გემოს, არომატს, კონსისტენციასა და წვნიანობას.

დეგუსტატორებს შედეგები შეჰქონდათ სადეგუსტაციო ფურცლებში, რომელთა ვარიაციული სტატისტიკის მეთოდით დამუშავების საფუძველზე დადგინდა შეფასების საშუალო მაჩვენებელი, საშუალო კვადრატული გადახრა, საშუალო კვადრატული გადახრის საშუალო შეცდომა, ვარიაციის კოეფიციენტი და სხვაობის სარწმუნოება [123].

მიკრობიოლოგიური კვლევა: ძეხვეულში მიკრობული უჯრედების საერთო რაოდენობის, მათი სახეობრივი შედგენილობისა და უვნებლობის ხარისხის დასადგენად ბაქტერიოლოგიური გამოკვლევა ჩავატარეთ ბიორაციონალური ტექნოლოგიების კვლევითი ცენტრის (BrTRC) საგამოცდო ლაბორატორიის მიკრობიოლოგიის განყოფილებაში: პირველი ცდისას დამზადებიდან - მე-10, მე-20 და 30- ე დღეს), ხოლო მეორე ცდისას დამზადებიდან მე-10 და 30- ე დღეს.

მზა ნაწარმში ბაქტერიების საერთო რაოდენობისა და პათოგენური ფორმების არსებობას ვადგენდით აპრობირებული მეთოდიკების გამოყენებით შემდეგი პირობებისა და ნორმების დაცვით. [124, 125, 126].

ნარჩენი მიკროფლორის საერთო რაოდენობის დასადგენად ძეხვის ბატონის ბოლოდან 5 სმ-ის დამორებით და მის ცენტრალურ ზონაში ვიღებდით ძეხვის ნაჭერს, ვაცლიდით გარსაცმს, ფარშის ცენტრიდან ვიღებდით ნიმუშს და ვწონიდით 0,4 მგ-ის რაოდენობით; აწონილი ნიმუში გადაგვქონდა სტერილურ პეტრის ფინჯნებში, ვასხავდით $+45^{\circ}\text{C}$ -მდე გაგრილებულ ხორცპეპტონიან აგარს (ხპა), ვახურავდით სახურავს და ვდგავდით თერმოსტატში $+37^{\circ}\text{C}$ ტემპერატურაზე 48 საათის ექსპოზიციის შემდეგ ვითვლიდით გაზრდილი კოლონიების რაოდენობას და მიღებულ

რიცხვს ვამრავლებდით 25-ზე, 1გრ პროდუქტში მათი რაოდენობის დასადგენად.

მზა ნაწარმის ფარში პათოგენური და პირობითად პათოგენური ფორმების გამოსავლენად, იმავე წერტილებიდან აღებულ, დაახლოებით 1 გ მასის ძეხვი გადაგვქონდა როდინში, 1:10 შეფარდებით ვამატებდით ფიზიოლოგიურ ხსნარს, ვსრესდით 5 წთ-ს განმავლობაში, ხოლო მიღებული წყლისა და ფარშის ნარევი მასა გადაგვქონდა სტერილურ სინჯარაში. ეშერიხიების და სალმონელების და პროტეუსის გამოსაკვლევად, ამ მასიდან მარყუჭით ვიღებდით 0,1 მლ-ს და ვთესავდით ენდოს აგარიან პეტრის ფინჯანზე, და 24 საათით ვათავსებდით თერმოსტატში +37 °C-ზე.

ანაერობების გამოსაკვლევად ვიღებდით 0,5-1მლ ექსტრაქტს და ვთესავდით კიტ-ტაროცის ბულიონში მაღალი სვეტით.

პროტეუსის არსებობის დასადგენად სინჯარაში, დაირიბებულ ხპა-ზე შეგვქონდა 0,2 მლ-ს რაოდენობით ნარევი მასა. ბაქტერიული დაბინძურების შემთხვევაში კონდესატიდან მაღლა უნდა აღნიშნულიყო კოლონიების მცოცავი ზრდა.

ანაერობების გამოსავლენად 0,5-1მლ რაოდენობის მასა შეგვქონდა 2 სინჯარაში ღვიძლის ბულიონით (კიტ-ტაროცის ბულიონი). შეტანის წინ ვახდენდით ბულიონის რეგენერაციას ჟანგბადის გაცლის მიზნით. ღვიძლის ბულიონი დაცული იყო ჰაერისგან ვაზელინის ზეთით. ჩათესვის შემდეგ ერთ სინჯარას ვაცხელებდით +80 °C-მდე, სინჯარები მოვათავსეთ თერმოსტატში +37 °C -ზე 2-3 დღით. ნიადაგის შემღვრევის შემთხვევაში ვახდენდით გადათესვას ხპა-ზე 2%-იან გლუკოზით (სინჯარაში აგარი შეგვქონდა მაღალი სვეტით-9 მლ-ის რაოდენობით). დაბინძურების შემთხვევაში ანაერობები გაიზრდებოდა აგარის სიღრმეში.

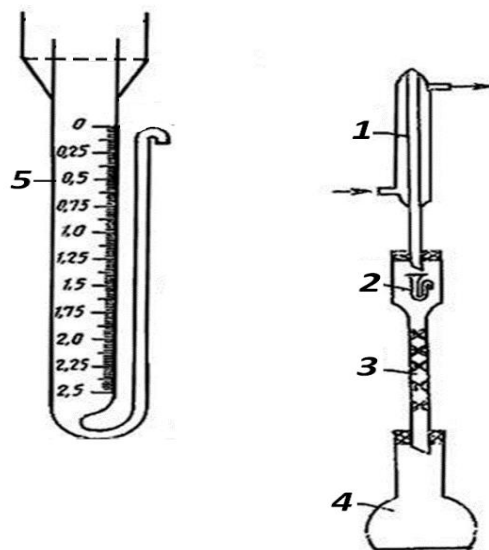
მცენარეულ ნედლეულში ეთერზეთების შემცველობის განსაზღვრის რამოდენიმე მეთოდია ცნობილი: წყლის ჰიდროდისტილაციით, ორთქლით გამოხდით და სხვ. თავშავას, ომბალოს და ბეგქონდარას ეთერზეთების

შემცველობზე კვლევა ჩავატარეთ საქართველოს ტექნიკური უნი-
ვერსიტეტის კვების მრეწველობის ინსტიტუტის ლაბორატორიაში, სადაც
დანერგილია ГОСТ 17082.5-88, ე.წ. გინზბერგის მეთოდი [127] .

მეთოდი ემყარება საკვლევი ნიმუშიდან წყლის ორთქლით ეთეროვანი
ზეთის გამოხდის პრინციპს, რის შედეგად „გინზბერგის მიმღებში“ (სურ.12.
N5) დაგროვილ ზეთს ასუფთავებენ, აშრობენ ნატრიუმის სულფატის
გამოყენებით და ადგენენ მის რაოდენობას.

საანალიზოდ, აღნიშნული მცენარეების გამოშრალი ვეგეტატიური
ნაწილების ნიმუშები, ცალ-ცალკე დავაჭუცმაცეთ და მოვათავსეთ 1000 მლ
მოცულობის ფართოყელიან, ცეცხლგამძლე კოლბაში და დავამატეთ იმდენი
რაოდენობით სასმელი წყალი, რომ ის დაფარულიყო. კოლბას დავახურეთ
რეზინის საცობი, ბურთულებიანი უკუმაცივარით. საცობს ქვემოდან
მივამაგრეთ მიმღები ისე, რომ მაცივრის ბოლო იმყოფებოდა მიმღების
განიერ ნაწილში ძაბრში და არ ეხებოდა მას. გინზბერგის მიმღები
თავისუფლად იმყოფებოდა სახდელი კოლბის ყელში და არ ეხებოდა
კოლბის კედლებს (სურ. 12).

სურ. 12. მცენარულ ნედლეულში ეთერზეთების რაოდენობის
დასადგენი (გინზბერგის) აპარატი. 1 - მაცივარი, 2 - გინზბერგის
მიმღები, 3 - დეფლემატორი, 4 - კოლბა. 5 - მიმღები



ნიმუშიანი კოლბა გავაცხელეთ და ვადუღეთ, ვიდრე არ შეწყდა მიმღებში ზეთის დაგროვება. წყლის ორთქლისა და ეთეროვანი ზეთის ნარევი მაცივარში კონდენსირდება და კონდენსატი ჩამოდინდება მიმღების ძაბრში. მიმღებში წყალი გროვდება ქვემოთ, ზეთი კი წყლის ზემოთ.

ზედმეტი წყალი მიმღებიდან გადმოედინება კოლბაში (სურ. 3.12. N4) და თან წარიტაცებს. წყალში გახსნილ ეთეროვან ზეთს, რომელიც გადასადენი ორთქლით კვლავ გროვდება მიმღებში, ამიტომ ზეთის დანაკარგი უმნიშვნელოა. კოლბა ვადუღეთ ისეთი ინტენსივობით, რომ დისტილატის ჩამოდენის სიჩქარე ყოფილიყო დაახლოებით 60-65 წვეთი/წუთში. გამოხდის დასრულების შემდეგ ზეთის რაოდენობა გავზომეთ მიმღების გაცივების შემდეგ.

კოლბა და მიმღები გავაცივეთ ოთახის ტემპერატურამდე, რის შემდეგ დაგროვილი ზეთის მოცულობა გავზომეთ მიმღების დაგრადუირებული ნაწილის დახმარებით (სურ. 3.12. N5), შემდეგ კი ფრთხილად გადმოვასხით წყალი და დარჩენილი ზეთი გავაშრეთ გოგირდმჟავა ნატრიუმით.

ნიმუშში (ნედლეულში) ეთეროვან ზეთის საერთო რაოდენობა (Σ , %) განვსაზღვრეთ ფორმულით:

$$\Sigma = (v \cdot d \cdot 100) \div m, \text{ სადაც}$$

v არის დეკანტირებული ზეთის მოცულობა, მლ;

d - ეთეროვანი ზეთის სიმკვრივე, გ/სმ³;

m - ნედლეულის მასა, გ.

ზეთის შემცველობა აბსოლიტურ მშრალ ნივთიერებაზე გადაანგარიშებით, $\Sigma_1\%$, გავიანგარიშეთ ფორმულით :

$$\Sigma_1 = (v \cdot 100 \cdot 100) \div m(100 - w), \text{ სადაც}$$

v - ეთეროვანი ზეთის მოცულობა, მლ;

m - ნედლეულის მასა, გ;

w - გამოშრობის დროს ნედლეულის მასის დანაკარგი, %;

2. 2. პირველი ცდა

სამეცნიერო-საწარმოო ექსპერიმენტი დაიწყო 2018 წლის 6 ივნისს; კვლევის მიზანი იყო დაგვედგინა წინასწარ (რეკომენდაციულ) ცდებში განსაზღვრული 1,5 ლ/100 კგ ძირითად ნედლეულზე (ძეხვის ფარშზე) პროპორციით თავშავას, ბეგქონდარას და ომბალოს ნაყენი, 1 თვის მანძილზე უზრუნველყოფდა თუ არა მზა ნაწარმის საკვებად ვარგისიანობას/უვნებლობას და მისი ხარისხის შენარჩუნებას.

ხორცპროდუქტების საწარმო „ივერიას“ ბაზაზე დავამზადეთ ძეხვი „მჭლე-ექსტრას“ 2 განსხვავებული ნაწარმი, მათ შორის პირველი იყო საკონტროლო 0,4 კგ/100 კგ ფარშზე კონსერვანტი BOMBAL® ASC Super“- ის დამატებით, ხოლო მეორე საცდელი, 1,5 ლ/100 კგ ფარშზე მცენარეული კონსერვანტის დამატებით.

საცდელი და საკონტროლო ნაწარმი დამზადდა საწარმოში მიღებული ტექნოლოგიური ოპერაციების თანამიმდევრობისა და მათი შესრულების რეჟიმის მკაცრად დაცვის პირობებში.

ამავე ეტაპზე შევისწავლეთ ჩვენ მიერ შერჩეულ მცენარეულ ნედლეულში ეთერზეთების შემცველობა და მათი ზოგიერთი ფიზიკურ-ქიმიური თვისებები.

2.2.1. თავშავას, ბეგქონდარასა და ომბალოს ნედლეულში ეთერზეთების შემცველობა და ფიზიკურ-ქიმიური თვისებები

მცენარეულ ნედლეულში ეთერზეთების შემცველობა შევისწავლეთ საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის კვების მრეწველობის ინსტიტუტის ლაბორატორიაში.

ბეგქონდარას ნედლეულის გინზბერგის მეთოდით გამოხდის შედეგად დადგენილია, რომ ეთეროვანი ზეთის გამოსავალი იყო 0,42% (ცხრილი 2.4), ის გამოხდილი ეთერზეთი იყო გამჭვირვალე, მოწითალო ფერის სითხე და ჰქონდა სპეციფიკური, საკმაოდ მძაფრი სუნი და მომწარო არომატი.

ისევე როგორც ეთერზეთოვანი მცენარეების უმეტესობა, ზეგეონდარა შეიცავს მთრიმლავ ნივთიერებებს, ციმოლს და თიმოლს, რომლებიც გამოყოფენ სურნელოვან არომატს. მისი ძირითადი შემადგენელი კომპონენტებია: თიმოლი (30%-მდე) და კარვაკროლი. ის შედარებით მცირე რაოდენობით შეიცავს: α -პინენს, π -ციმენს, ლინალოლს, გერანიოლს, γ -ტერპინენს და სხვა [128].

ცხრილი 2.4. კონსერვანტებად შერჩეულ მცენარეულ ნედლეულში

ეთერზეთების შემცველობა და ფიზიკურ-ქიმიური თვისებები

ნედლეულის დასახელება	ეთერზეთების შემცველობა, %	ფიზიკურ-ქიმიური თვისებები +20 °C-ზე		
		სიმკვრივე გ/სმ ³	გარდატეხის კოეფიციენტი	ხსნადობა (ეთილის სპირტში)
ზეგეონდარა	0,42	0,935	1,5050	1 : 2
ომბალო	0,50	0,910	1,4615	1 : 4
თავშავა	0,80	0,918	1,4991	1 : 2

ომბალო: ცნობილია, რომ ომბალოს შემადგენლობაში შედის: ფლავანოიდები, მთრიმლავი ნივთიერებები, საპონინები, კაროტინი და ასკორბინის მჟავა (C ვიტამინი), აგრეთვე ადამიანის ორგანიზმისთვის მნიშვნელოვანი ზოგიერთი მიკროელემენტი; მათთან ერთად ფარმაცევტებისა და დიეტოლოგების განსაკუთრებულ ყურადღებას იმსახურებს ეთერზეთები, რომელთა რაოდენობამ მცენარის ვეგეტაციის სხვადასხვა ფაზაში შეიძლება შეადგინოს 2%-მდე. ეთერზეთების ძირითადი ნაწილი, 95% მოდის პულეგონზე. ასევე აქ გვხვდება მენტოლი, ლიმონენი, დიპენტენი და სხვ. ეთერზეთი [129, 130].

ჩვენ მიერ აფთიაქში შეძენილი ომბალოს ნედლეულის გინზბერგის მეთოდით გამოხდის შედეგად გაირკვა, რომ ეთერზეთების საერთო რაოდენობა შეადგენდა ნიმუშის მასის 0,5%-ს. მიღებული ეთერზეთი იყო ღია ყვითელი ფერის და ჰქონდა მძაფრი მენტოლის სუნი.

გამოკვლევებით, ასევე, დადგენილია, რომ ამ მცენარისგან მიღებული ეთერზეთი სიმკვრივით (0,910 გ/სმ³), ხსნადობითა (1:4) და გარდატეხის კოეფიციენტით (1,4615) ჩამოუვარდებოდა ჩვენს მიერ შესწავლილ ორ სხვა ნედლეულს.

თავშავას სხვადასხვა ვეგეტატური ნაწილი განსხვავებული რაოდენობით შეიცავს მთრიმლავ ნივთიერებებსა და ასკორბინის მჟავას, ხოლო ეთერზეთების რაოდენობა, ლიტერატურული მონაცემებით, საშუალოდ ცვალებადობს 0,3-1,2%-ის ფარგლებში [131].

ეთერზეთები ძირითადად წარმოდგენილია: თიმოლით (50%) და კარვაკოლით (12,5%). ის შედარებით მცირე რაოდენობით შეიცავს: α -პინენს, მირცენს, ლიმონენს, ცინეოლს, ლინალოლს, β -კარიოფილენს, გერანიოლს. აღნიშნულია, რომ კორვაკოლის საკმაოდ დიდი რაოდენობით შემცველობის გამო, ამ მცენარის ეთერზეთი ბაქტერიოციდული აქტივობით აღემატება სამედიცინო პრაქტიკაში დღეს გამოყენებულ ბევრ ანტიბიოტიკს [132].

ჩატარებული ანალიზით დადგენილია, რომ თავშავას ნედლეული შეიცავდა მუქი ყვითელი ფერისა და საკმაოდ მძაფრი სუნის 0,8% ეთერზეთებს; სიმკვრივითა და გარდატეხის კოეფიციენტით თავშავას ეთერზეთი რამდენადმე ჩამოუვარდება ბეგქონდარას ეთერზეთს, ხოლო ხსნადობით ისინი არ განსხვავდებოდნენ ერთმანეთისგან.

ტექნოლოგიური თვალსაზრისით საინტერესოა ეთერზეთების ფიზიკურ-ქიმიური თვისებები, რომლებსაც განაპირობებს მისი შედგენილობა.

როგორც წესი ეთერზეთები გამჭვირვალე უფერო სითხეა, იშვიათად მოყვითალო, ზოგჯერ კი მოყავისფრო (დარიჩინის ეთერზეთი), ხოლო ზოგიერთს (მაგ. ბეგქონდარას ეთერზეთს) აქვს მოწითალო ელფერი [133]. ეთერზეთები უფრო მუქდება ჰაერზე გაჩერებისას. ანალოგიურად, დროთა განმავლობაში იზრდება მათი სიმკვრივე (კუთრი მასა). სუნი მათ არომატული, სანელეზლის (სუნელების), ცხარე და მწვავე აქვთ.

ეთერზეთები არ იხსნება წყალში, მაგრამ წყალში მოხვედრისას ის გადასცემს დამახასიათებელ არომატსა და სუნს. სხვა მონაცემებით ის წყალში ნაწილობრივ ხსნადია, მაგრამ კარგად იხსნება ბენზინში, ეთილის ეთერში და სპირტში, აგრეთვე ზოგიერთ ორგანულ გამხსნელში [134, 135]. ამასთან, ორთქლით გამოხდისას ის გამოიყოფა მცენარედან ცალკე ფრაქციის სახით. ანალოგიურ მდგომარეობას აქვს ადგილი ეთერზეთების შემცველ ნედლეულზე ცხელი წყლის დასხმისა და დაყოვნებისას, რის შედეგად მცენარის ვეგეტატური ნაწილებიდან ისინი გადადიან ნაყენში. ამ თვისებაზე იყო დამყარებული ეთერზეთების შემცველი მცენარეებისგან ხალხური მკურნალების მიერ სხვადასხვა დანიშნულების ნაყენების (სავლები, დასალევი, საფენი, სააბაზანო, საცხები და სხვ.) დამზადება.

2.2.2. მზა ნაწარმის ქიმიური შედგენილობის შესწავლისა და სენსორული თვისებების შეფასების შედეგები

მოხარშულ ძეხვ „ექსტრა-მჭლეს“ საცდელი და საკონტროლო ნიმუშების ქიმიური შედგენილობა შესწავლილი იქნა შპს „მულტიტესტის“ (0126 თბილისი, საქართველო, სოფ. დილომი, დავით აღმაშენებლის 35; <https://multitest.ge>) საგამოცდო ლაბორატორიაში.

აქ დანერგილი მეთოდოლოგიით ჩვენ მიერ განსაზღვრული იქნა მზა ნაწარმის ორგანოლექტიკური მაჩვენებლები, მათ შორის: ფერი, სუნი და გემო, აგრეთვე, მზა ნაწარმში ტენისა და ცილის შემცველობა. კვლევის შედეგები მოცემულია ცხრილში 2.5.

მონაცემთა ანალიზი გვიჩვენებს, რომ როგორც საკონტროლო, ასევე საცდელი ნიმუშები ფერით, სუნითა და გემოთი შეესაბამებოდნენ მოხარშული ძეხვეულის სტანდარტით გათვალისწინებულ პარამეტრებს. ასევე, აღმოჩნდა, რომ საცდელ ნიმუშში ტენის შემცველობა რამდენადმე მეტი იყო, ხოლო ცილის რაოდენობა, პირიქით, 1,1%-ით ნაკლები, ვიდრე საკონტროლოში.

ცხრილი 2.5. ძეხვი მოხარშული „ექსტრა-მჟლე“, საცდელი და საკონტროლო ნიმუშების ლაბორატორიული კვლევის შედეგები

მაჩვენებლები	ზომის ერთეული	კვლევის მეთოდი	კვლევის შედეგი	
			საკონტროლო	საცდელი
ფერი	–	გოსტი 9959-91	ღია ვარდისფერი	
სუნი	–	გოსტი 9959-91	დამახასიათებელი; ამ სახის ძეხვისთვის. უცხო სუნის გარეშე	
გემო	–	გოსტი 9959-91	დამახასიათებელი; ამ სახის ძეხვისთვის უცხო გემოს გარეშე	
ტენიანობა	%	გოსტი 9793-74	63,5	70,1
ცილა	%	გოსტი 25011-81	11,2	10,1

ექვი არ არის, რომ ასეთი მდგომარეობა განაპირობა საცდელი ნიმუშის ფარშის შედგენისას რეცეპტურით გათვალისწინებულ ყინულოვან ცივ წყალთან ერთად (15 ლ/100 კგ ძირითად ნედლეულზე გადაანგარიშებით) 1,5 ლ თავშავას, ბეგქონდარასა და ომბალოს ნაყენის დამატებამ.

მიუხედავად ასეთი განსხვავებისა, ტენის შემცველობით საცდელი ნიმუში შეესაბამებოდა მოხარშული ძეხვეული „მჟლე-ექსტრასათვის“ დადგენილ პარამეტრებს; კერძოდ, საწარმოს ტექნიკური პირობებით ამ ასორტიმენტის მოხარშული ძეხვეულის ტენიანობის მაქსიმალურად დასაშვები ზღვარი შეადგენს 74%-ს.

დამზადების მეორე დღეს საწარმოში შევისწავლეთ საცდელი და საკონტროლო ნიმუშების ფიზიკურ-ქიმიური მაჩვენებლები (დანართი 7), ტოქსიკური ელემენტების (დანართი 8), მიკრობული დასენიანების ხარისხი (დანართი 9), ქლორორგანული პესტიციდების (დანართი 10), რადიონუკლიოტიდების შემცველობა (დანართი 11) და სენსორული თვისებები (დანართი 12).

დადგენილი ნორმით, ძეხვის საკვებად ვარგისიანობაზე საბოლოო დასკვნის გაკეთებისას გადამწყვეტი სიტყვა ეკუთვნის მომხმარებელის შეფასებას, ანუ რამდენად მისაღებია ეს პროდუქტი საზოგადოების ფართო ფენებისთვის.

წინასწარი დაგეგმვება ჩატარდა უშუალოდ საწარმო-დამამზადებელში საცდელი და საკონტროლო ნიმუშების გაცივების შემდეგ; მასში მონაწილეობდნენ საწარმოს სპეციალისტები, დოქტორანტის ხელმძღვანელები. სტანდარტის ნორმების დაცვით ძირითადი კვლევა ჩატარდა სტუ-ს აგრარული მეცნიერებების და ბიოსისტემების ინჟინერინგის ფაკულტეტის სასურსათო ტექნოლოგიების დეპარტამენტში. მასში მონაწილეობდა 13 პირი (დეგუსტატორი).

მეთოდის თანახმად, ძეხვის მახასიათებლები განისაზღვრა შემდეგი თანამიმდევრობით: ჯერ შეფასდა ნაწარმის გარეგნული იერსახე (ბატონის ზედაპირის მდგომარეობა და ფორმის შესაბამისობა), შემდეგ გადანაჭერის დათვალიერებით ფარშის ფერი და მონოლითურობა (მთლიანობა, შეკრულობა), შემდეგ სუნი და არომატი და ბოლოს კი გემო, სინაზე და კონსისტენცია.

მონაწილეებმა წინასწარ არ იცოდნენ გამოსაკვლევი ნიმუშებიდან თუ რომელი იყო საკონტროლო და რომელი საცდელი, რამაც კონკრეტული მონაწილის მხრიდან გამორიცხა შესაძლო მიკერძოება და/ან ტენდენციურობა. ამისათვის, მაგიდაზე, ორივე ნიმუშის თეფშთან განთავსებული იყო აბრა, წარწერით „1“ და „2“, რომლის მნიშვნელობა იცოდა მხოლოდ დეგუსტაციის ორგანიზატორმა.

მონაწილეთა მხრიდან აღინიშნა, რომ ორივე ნიმუში იყო ძეხვის სტანდარტის შესაბამისი ფორმის. მათი ზედაპირი იყო სწორი, სუფთა და ლაქების გარეშე, ხოლო გარსაცმს ქვემოთ არ მოსჩანდა ბუმტუკოვანი (ცხიმოვან ბულიონიანი) ნაღვენთი. გადანაჭერზე ფარშის ზედაპირი იყო სადა, ერთგვაროვანი, სიცარიელების გარეშე და მოხარშული ძეხვეულისთვის დამახასიათებელი მოვარდისფრო წითელი შეფერილობის.

ძეხვის საკონტროლო და საცდელი ნიმუშების სენსორული თვისებების შეფასების შედეგები ნაჩვენებია ცხრილში 2.6.

ცხრილი 2.6. საცდელი და საკონტროლო ძეხვეულის ნიმუშების დაგეგმვების (დეგუსტაციის) შედეგები

შეფასების პარამეტრები	საკონტროლო			საცდელი		
	M ± m, ბალი	δ	C, %	M ± m, ბალი	δ	C, %
ფერი	7,15±0,249	0,898	12,55	8,23±0,166	0,599	7,28
გემო	7,62±0,266	0,959	12,58	8,00±0,160	0,577	7,21
სუნი	7,77±0,231	0,833	10,72	7,85±0,191	0,689	8,78
კონსისტენცია	7,69±0,237	0,855	11,12	7,81±0,152	0,548	7,02
წვნიანობა	7,57±0,262	0,787	10,40	7,98±0,175	0,631	7,91
საშუალო შეფასება	7,56±0,108	0,241	3,19	7,97 ±0,092	0,182	2,28

დადგენილია, რომ საცდელმა და საკონტროლო ნიმუშებმა 9 ბალიანი სისტემით შეფასებისას, ზოგადად, დაიმსახურეს მაქსიმალურთან მიახლოებული შეფასება; ამასთან, მონაცემთა დეტალური ანალიზი გვიჩვენებს, რომ საცდელი ძეხვეულის ნიმუში შეფასების პრაქტიკულად ყველა პარამეტრით, აგრეთვე საშუალო შეფასებით აღემატებოდა საკონტროლოს (სხვაობა სტატისტიკურად მხოლოდ ცალკეულ შემთხვევაში არის სარწმუნო ($P > 0,05$)).

ცალკე საუბრის თემაა ფერის მიხედვით საცდელი ნიმუშის სტატისტიკურად სარწმუნოდ ($P < 0,01$) განსხვავებული, უფრო მაღალი შეფასება, საკონტროლოსთან შედარებით. დეგუსტაციის დამთავრების შემდეგ, აზრთა გაზიარებისას, მონაწილეები აღნიშნავენ, რომ მცენარეული კონსერვანტით დამზადებულ ძეხვეულს უფრო სასიამოვნო ფერი ჰქონდა, ვიდრე კონსერვანტ „BOMBAL® ASC Super“-ით დამზადებულს. ამის გამომწვევ მიზეზად, ჩვენი აზრით, შეუძლებელია დაასახელო მცენარეული ნაყენის (კონსერვანტის) მუქი ყავისფერი

შეფერილობა, რადგან მისი რაოდენობა მზა ნაწარმში მეტად მცირე იყო (100 კგ ძირითად ნედლეულზე მხოლოდ 1,5 კგ, ანუ მოხდა ნაყენის 1,5:100-თან განზავება - ფარში გადანაწილება). ამასთან დაკავშირებით შეიძლება გამოითქვას დაშვება, რომ კონსერვანტში შემავალმა ნივთიერებებმა შესაძლოა შეანელებს ხორცში არსებული მიოგლობინისა და ნარჩენი ჰემოგლობინის დაჟანგვის პროცესი. ამასთან, საცდელთან შედარებით, საკონტროლო ნიმუშის შეფასების ემპირიული მონაცემები (ბალები) აღმოჩნდა საკმაოდ განსხვავებული (არაერთგვაროვანი), რაც გამოვლინდა პრაქტიკულად ყველა პარამეტრის ვარიაციის უფრო მაღალი კოეფიციენტით.

2.2.3. მზა ნაწარმის მიკრობიოლოგიური გამოკვლევა

მიკროორგანიზმებს ადამიანი უხსოვარი დროიდან იყენებდა ყოფაცხოვრებაში (რძემჟავა პროდუქტები, ყველი, ღვინო, სხვადასხვა მცენარეული ნედლეულის დამწნილება და სხვ.), რომელთა წარმოშობის ისტორია მრავალი ათეული საუკუნის, ხშირად კი ათასწლეულებს მიღმა იმალება.

მეცნიერებს, რომელიც სწავლობს ცოცხალი ორგანიზმებისა და მათი ცხოველმყოფელობის პროდუქტების გამოყენების შესაძლებლობებს ტექნოლოგიური ამოცანების გადაწყვეტაში ეწოდება ბიოტექნოლოგია [136].

წარმოშობიდან სულ რაღაც 100 წლის ისტორიის მანძილზე მან სათანადო ადგილი დაიკავა ადამიანის მოღვაწეობის სხვადასხვა სფეროში, სამთო-გადამამუშავებელ მრეწველობაში, ანარჩენებისა და პლასტიკების გადამუშავებაში, ჩანადენი წყლების დასუფთავებაში, სოფლის მეურნეობაში, სამკურნალო პრეპარატების წარმოებაში, კვების მრეწველობაში და სხვ. სასიცოცხლო ფუნქციების შესრულებისას სხვადასხვა ეფექტის მიცემის, აგრეთვე მრავალმხრივი მოქმედების ფერმენტების წარმოქმნის უნარიდან გამომდინარე, მიკროორგანიზმები ბევრ ტექნოლოგიურ პროცესს ასრულებენ უფრო ეფექტურად, შედარებით სწრაფად და ამისათვის საჭიროა

გაცილებით ნაკლები დანახარჯები, ვიდრე სხვა თანამედროვე ტექნოლოგიური მიდგომებით თუ ტექნიკური საშუალებებით არის ეს შესაძლებელი [137, 138].

განუზომლად დიდია მიკროორგანიზმების როლი სასურსათო მრეწველობაში, მათ შორის, რძის პროდუქტების, ღვინის, სპირტის, ლუდის, პურპროდუქტების და სხვ. აგრეთვე, ორგანული მჟავების წარმოებაში.

მიკროორგანიზმები, ასევე, ფართოდ გამოიყენება ხორცის პროდუქტების, მათ შორის შებოლილი და ფერმენტირებული ძეხვეულის წარმოებაში [139, 140, 141, 142].

ამასთან ერთად, ბუნებაში გვხვდება მრავალი სახეობის ბაქტერიები, სოკოები, ვირუსები, რომლებთანაც დაკავშირებულია 200-ზე მეტი დაავადება, ხოლო მსოფლიოს ჯანმრთელობის დაცვის ორგანიზაციის (WHO) მონაცემებით, მიკროორგანიზმით დაბინძურებული სურსათის მიღების მიზეზით პლანეტაზე ყოველწიურად ავადდება 600 მლნ-ზე მეტი, ანუ ყოველი მეათე მცხოვრები, ხოლო 420 ათასი ადამიანი კვდება [143].

კატასტროფულ მაჩვენებლებს შეიძლება მიაღწიოს ლპობის ბაქტერიების მიერ სასურსათო პროდუქტების გაფუჭებით გამოწვეულმა ზარალმა, რომლის თავიდან ასარიდებლად კაცობრიობა, წარმოშობიდან დღემდე ცდილობს შექმნას გაფუჭების საწინააღმდეგო მეთოდები და ხერხები.

სურსათის და მათ შორის ხორცისა და ხორცის პროდუქტების შენახვისას, გაფუჭების მიზეზი მრავალმხრივია და მას განსაზღვრავს რთული მიკრობიოლოგიური და ბიოქიმიური პროცესების ერთობლიობა; ბუნებრივია, გაფუჭებული პროდუქტი საკვებად უვარგისია და, ამდენად, ამ პროცესს მივყავართ ეკონომიკურ დანაკარგებამდე და არც თუ იშვიათად, შესაძლებელია მომხმარებლის ჯანმთელობისთვის იყოს საფრთხის შემცველი. რამდენადაც ზოგადად სურსათი, მათ შორის, ხორცის პროდუქტები არის ადამიანის ჯანმრთელობასა და შრომისუნარიანობაზე მოქმედი ძირითადი ფაქტორი, პლანეტის ყველა სახელმწიფოს

პრიორიტეტული მიმართულებაა ეკოლოგიური უვნებლობისა და მაღალი ხარისხის უზრუნველყოფის პრობლემის გადაწყვეტა [144, 145, 146].

კონკრეტულად, შენახვისას ხორცპროდუქტებში ცვლილებები შეიძლება გამოიწვიოს ნედლეულში, მათ შორის, ხორცში დარჩენილმა ცილებისა და ცხიმების დამშლელმა ფერმენტებმა. ანუ გაფუჭების ერთ-ერთი მიზეზია პროტეოლიზი და ლიპოლიზი. მაგრამ, გაფუჭების უპირველესი და მთავარი “შემოქმედები”, უპირობოდ, არიან მიკროორგანიზმები [147, 148].

ხორცი და ხორცის პროდუქტები ბაქტერიების ცხოველმოქმედებისთვის არის იდეალური გარემო, ხოლო მათი რაოდენობა შეიძლება ცვალებადობდეს, ვთქვათ ახალ, საღ ძეხვეულში და/ან სოსისში $1,5 \times 10^3 - 2,1 \times 10^8$ +/-გ) $1,5 \times 10^3 - 2,1 \times 10^8$ კოლონიაშემქმნელი ერთეულები/1 გ-ში, ხოლო საფუვრების - $5,0 \times 10^3 - 4,7 \times 10^8$ კოლონიაშემქმნელი ერთეულები /გრამში ფარგლებში [149, 150].

ხორცისა და მისი პროდუქტების, მათ შორის ძეხვეულის გაფუჭებაში მონაწილე მიკროორგანიზმების სახეობებზე; საუბარია L.Cocolin, და სხვ., R. D. Huffman-ის და პრობლემაზე მომუშავე მრავალ სხვა მკვლევართა შრომებში. აღნიშნულია, რომ შიდა ფაქტორები, რომლებიც მოქმედებენ ბაქტერიების გამრავლების სისწრაფეზე და ამდენად, მზა ნაწარმის გაფუჭების პოტენციალზე არის არეს აქტიური რეაქცია, ანუ pH, წყლის რაოდენობა და მისი აქტიურობა, აგრეთვე ფარშის ჟანგვა-აღდგენითი პოტენციალი [151, 152, 153, 154].

გაფუჭების გარეშე ფაქტორებია: შენახვის ტემპერატურა, სამაცივრო კამერაში აირის მდგომარეობა (შედგენილობა, ტენიანობა), შესაფუთი მასალისა და შეფუთვის სახე და სხვა [155, 156].

ხორცისა და ხორცის პროდუქტების გაფუჭების მიზეზთა შორის, მიკრობულის შემდეგ, მეორე ადგილზეა ცხიმების დამძაღება, რომლებიც გამოწვეულია თავისუფალი რადიკალების აქტივობითა და დაჟანგვით. საქმე ის არის, რომ დაქუცმაცებისას ხორცის კუნთის ბოჭკოების სტრუქტურა იშლება და მასში არსებული ლიპიდური მემბრანები გადაიქცევიან იონებად,

რის შედეგად გაუჯერებელ ცხიმოვან მჟავებსა და პროოქსიდანტებს შორის ირღვევა კავშირი ეს არის იმის მიზეზი, რომ რაც უფრო მაღლია მზა ნაწარმზე ჰაერის ჟანგბადისა და სინათლის სხივების მოქმედება, მით უფრო ინტენსიურია ცხიმის დაჟანგვის პროცესი [157].

ძეხვეულის ფარშში მიკროორგანიზმები ხვდება ხორციდან, სუბპროდუქტებიდან, დამხმარე მასალებიდან (სანელებლებიდან და სხვა საკვებდანამატებიდან), აგრეთვე წყლიდან, ჰაერიდან, ტექნოლოგიური დანადგარების ზედაპირებიდან, მუშა-მოსამსახურეთა ხელიდან, ტანსაცმლიდან და სხვ. [158]. დიდი მნიშვნელობა აქვს ხორცის სიახლეს. როგორც წესი, დიდხანს შენახულ, ვადაგასულ, ან კიდევ ნაწილობრივ გაფუჭებულ და/ან ჩახურებულ ხორცში დიდი რაოდენობით მიკროორგანიზმებია და, ბუნებრივია, ისინი ხვდებიან ძეხვეულის ფარშში [158].

ხორცში მათი რაოდენობა განსაკუთრებულად იზრდება ტანხორცის დანაწევრების, მისი დარბილებისა და რბილობის გამოძარღვისას, აგრეთვე დაკეპვისას. ასე, მაგალითად, აღნიშნულია, რომ ხორცის დაკეპვისას მიკროფლორის რაოდენობა მოსალოდნელია გაიზარდოს 10-ჯერ და მეტად. მიკროფლორის რაოდენობის გაზრდა ასევე მოსალოდნელია ფარშში სუფრის მარილისა და სანელებლების დამატებისას [159].

მაგალითად, სანელებლებში და განსაკუთრებით პილპილში არსებული მიკროფლორის უდიდესი უმრავლესობა წარმოდგენილია სპოროვანი ფორმებით (*Bac. subtilis*, *Bac. mesentericus*, *Bac. cereus*, *Bac. mycoides* და სხვ.). იმავე მონაცემებით ძეხვეულის ნედლ ფარშში, ჩვეულებრივ, მიკროორგანიზმების რაოდენობა შეადგენს 10^5 - 10^7 /1 გ-ში. მათი უმრავლესობა წარმოდგენილია გრამუარყოფითი სპორის არწარმომქმნელი ჩხირებით, შედარებით ნაკლებია მიკროკოკები და სპოროვანი ფორმები [160].

სითბურად დამუშავებისას, კერძოდ ხარშვის დამთავრების მომენტისთვის, რა დროსაც ძეხვის ბატონის ცენტრალურ ზონაში

ტემპერატურა აღწევს +75 °C-ს, იხოცება ფარშში არსებული მიკროფლორის 90%. ამასთან, იხოცება ყველა პათოგენური და პირობითად პათოგენური არასპოროვანი ფორმები (*E. coli* და *Proteus vulgaris*), სპორის არწარმომქმნელი საპროფიტული მიკროორგანიზმები (კოკები, რძემჟავაბაქტერიები, საფუვრები და სხვ.) და სპორის წარმომქმნელი ბაქტერიების ნაწილი. შესაბამისად, რაოდენობის შემცირებასთან ერთად, იცვლება ფარშის მიკროფლორის სახეობრივი შედგენილობაც [161].

ა. რზაევას და სხვ. [162], ლ. ამბარცუმიანის და სხვ. [163] მონაცემებით, მოხარშული ძეხვეულის და სოსისის ფარშში მეზოფილური აერობული და ფაკულტატურ ანაერობული მიკროორგანიზმების სპოროვანი და ვეგეტატური ფორმების რაოდენობა აღწევს 10^3 -მდე. შენახვის ვადების ან რეჟიმის დარღვევისას კი იწყება აქტიური მიკრობიოლოგიური პროცესები, რომლებიც იწვევენ ისეთ დეფექტებს, როგორებიცაა დაღორწოვნება, დამძაღება, დამჟავება, პიგმენტირება, ლპობა და დაობება.

ძეხვეულის მიკრობიოლოგიური გამოკვლევები ჩავატარე ბიორაციონალური ტექნოლოგიების კვლევითი ცენტრის (BrTRC) საგამოცდო ლაბორატორიის მიკრობიოლოგიის განყოფილებაში 2018 წლის 11, 25 ივნისსა და 6 ივლისს, ანუ ძეხვეულის დამზადებიდან მე- 10, მე- 20 და 30-ე დღეს. ამასთან, დამზადებიდან მე- 10 და 30-ე დღეს შევისწავლე როგორც საკონტროლო, ასევე საცდელი ნიმუშების მიკრობიოლოგიური სურათი, ხოლო მე-20 დღეს, შუალედური კონტროლის მიზნით, მხოლოდ საცდელი ძეხვეულის.

გამოკვლევის შედეგების (ცხრილი 2.7.) ანალიზი გვიჩვენებს, რომ შენახვის არცერთ ეტაპზე მოხარშულ ძეხვეულის საცდელ და საკონტროლო ნიმუშებში არ არის აღმოჩენილი სურსათის სანიტარული დაბინძურების მაჩვენებელი და უვნებლობის ხარისხზე უარყოფითად მოქმედი ისეთი სახეობის მიკროორგანიზმები, როგორებიცაა: ეშერიხიები, სალმონელები, პროტეუსი და ანაერობები, რაზეც მიღებული გვაქვს შესაბამისი დასკვნა აქტის სახით.

არსებული ტექნიკური მოთხოვნებით 1 გ ძეხვეულში ნარჩენი საფროფიტული მიკრობების რაოდენობა შეიძლება იყოს რამდენიმე ასეული: ამ მხრივ ჩვენი შემთხვევა, შეიძლება ჩაითვალოს მაღალ სტანდარტად. ამაზე მეტყველებს ცხრილში მოტანილი ემპირიული მონაცემები, რომლის თანახმად, შესწავლის სხვადასხვა ეტაპზე საცდელ და საკონტროლო ნიმუშებში ეს მაჩვენებელი მერყეობდა 50-175-ის ფარგლებში.

ცხრილი 2.7. საცდელი და საკონტროლო ძეხვეულის მიკროფლორის შესწავლის შედეგები

ძეხვის ბატონის სახე	სინჯის აღების წერტილი	მიკრო-ბული რიცხვი	ეშერი-ხიები	სალმო-ნელები	პროტე-უსები	ანაერო-ბები
დამზადებიდან მე-10 დღე						
საცდელი	ბოლო	6·25=150	0	0	0	0
	შუა	2·25=50	0	0	0	0
საკონ-ტროლი	ბოლო	5·25=125	0	0	0	0
	შუა	6·25=150	0	0	0	0
დამზადებიდან მე-20 დღე*						
საცდელი	ბოლო	2·25=50	0	0	0	0
საცდელი	შუა	1·25=25	0	0	0	0
დამზადებიდან 30-ე დღე						
საცდელი	ბოლო	4·25=100	0	0	0	0
	შუა	7·25=175	0	0	0	0
საკონტროლო	ბოლო	2·25=50	0	0	0	0
	შუა	5·25=125	0	0	0	0
* შენიშვნა: დამზადებიდან მე-20 დღეს საკონტროლო ნიმუშების ბაქტერიოლოგიური გამოკვლევა არ ჩატარებულა						

საცდელ ნიმუშების შენახვისას მიკრობთა რაოდენობის დინამიკაში შესწავლით აღნიშნულია მეტად საინტერესო სურათი; დადგენილია, რომ დამზადებიდან მე-20 დღეს, როგორც ბატონის განაპირა, ასევე ცენტრალურ ზონაში მიკრობების რაოდენობა 2-3-ჯერ ნაკლები იყო, ვიდრე

დამზადებიდან მე-10 დღეს ($2 \cdot 25 = 50$ და $1 \cdot 25 = 25$, ნაცვლად $6 \cdot 25 = 150$ და $2 \cdot 25 = 50$ -სა), ხოლო 30-ე დღისთვის მათი რაოდენობა იზრდება, განსაკუთრებით კი ბაქონის ცენტრალურ ზონაში.

რაც შეეხება საცდელ ნიმუშში მიკრობული დასენიანების მაჩვენებლებს შენახვის დასაწყისსა და 30-ე დღეს, აქ არაერთგვაროვანი სურათია მიღებული; კერძოდ, ძეხვის ბაქონის განაპირა ფენაში მათი რაოდენობა კლებულობს, ხოლო ცენტრალურში, შებრუნებული სურათი აღინიშნება.

ძეხვის ბაქონის სხვადასხვა წერტილში მიკრობული დასენიანების მაჩვენებლების შედარებით დადგენილია, რომ მის ცენტრალურ ზონაში, როგორც წესი, ბაქტერიების რაოდენობა მეტია ვიდრე განაპირა შრეში.

ანალოგიური სურათი აქვთ აღნიშნული მოხარშული ძეხვეულის მიკრობიოლოგიურ პრობლემებზე მომუშავე სხვა მკვლევარებსაც. ისინი ხაზს უსვამენ იმას, რომ ხარშვისას ბაქონის ზედაპირული ფენა ცხელდება უფრო მაღალ ტემპერატურამდე და ასეთ ტემპერატურის ექსპოზიცია გაცილებით ხანგრძლივია, ვიდრე ცენტრალურ ზონაში. შესაბამისად, ცენტრალურ ზონაში მეტი რაოდენობით მიკროფლორა ინარჩუნებს ცხოველყოფილებას [164, 165, 166].

ჩვენი კვლევების მონაცემთა ანალიზი გვიჩვენებს, რომ დამზადების ყოველ ეტაპზე საცდელ და საკონტროლო ნიმუშებში მიკრობული რიცხვი უმნიშვნელოდ განსხვავდებოდა ერთმანეთისაგან; ეს მაჩვენებელი, ასევე, უმნიშვნელოდ იცვლებოდა შენახვის მანძილზე და მოხარშული ძეხვეულისთვის დადგენილ ნორმას არ აღემატებოდა.

საკვებ ნიადაგზე წარმოქმნილი კოლონიების შესწავლით დადგინდა ამ მიკროორგანიზმების სახეობები. აღმოჩნდა, რომ ნიმუშებში ნაპოვნია მხოლოდ 2 სახეობის ბაქტერიები *Bac.subtilis* და *Bac.mesentericus* აერობული სპორაწარმოქმნელი საპროფიტები.

პირველ ცდაში მიღებულმა შედეგმა გვიჩვენა, რომ მოხარშული ძეხვის რეცეპტურაში საკვებდანამატი „BOMBAL® ASC Super“-ის ჩანაცვლება ჩვენ

მიერ რეკომენდებული თავშავას, ბეგქონდარასა და ომბალოს მცენარეული დანამატით (კონსერვანტით), შენახვის 30-ე დღისთვის უზრუნველყოფს ძეხვის ხარისხის მაღალ დონეზე შენარჩუნებას, მის საკვებად ვარგისიანობასა და უვნებლობას.

მცენარეული ნედლეულით დამზადებული საკვებდანამატი მნიშვნელოვნად არ ცვლის პროდუქციის ორგანოლეპტიკურ მაჩვენებლებსა და ქიმიურ შედგენილობას.

ქიმიური და მიკრობიოლოგიური კვლევის შედეგები დასტურდება საცდელი და საკონტროლო ნიმუშების დეგუსტაციის შედეგებით, რომლის თანახმად, მცენარეული ნედლეულის საკვებდანამატის შერევით დამზადებულმა ძეხვმა საკონტროლო ნიმუშთან შედარებით დაიმსახურა რამდენადმე უფრო მაღალი შეფასება.

2.3. მეორე ცდა

სამეცნიერო-საწარმოო ექსპერიმენტი დაიწყო 2019 წლის 6 ივნისს; კვლევის მიზანი იყო დაგვედგინა ახალი მცენარეული კონსერვანტის ის მინიმალური რაოდენობა, რომელიც 1 თვის მანძილზე უზრუნველყოფდა მზა ნაწარმის საკვებად ვარგისიანობას/უვნებლობას და მის მაღალ ხარისხს.

ხორცპროდუქტების საწარმო „ივერიას“ ბაზაზე დავამზადეთ ძეხვი „მჭლე-ექსტრას“ ხუთი ვარიანტის ნაწარმი, მათ შორის: ორი საკონტროლო ვარიანტი (კონსერვანტის გარეშე და 0,4 კგ/100 კგ ფარშზე კონსერვანტი BOMBAL® ASC Super“ - ის დამატებით), აგრეთვე სამი საცდელი ვარიანტი (მცენარეული კონსერვანტის 0,8, 1,2 და 1,5 ლ/100 კგ ფარშზე დამატებით).

ხუთივე ნაწარმი დამზადდა საწარმოში მიღებული ტექნოლოგიური ოპერაციების თანამიმდევრობის დაცვისა და იდენტური რეჟიმის (ხანგრძლივობა, ტემპერატურა) პირობებში.

2.3.1. ახალი მცენარეული კონსერვანტის მინიმალური

რაოდენობის განსაზღვრა

ძეხვის დამზადების მეორე დღეს, უშუალოდ, საწარმო-დამამზადებელში, ადგილობრივი სპეციალისტების მონაწილეობით, ჩატარდა დეგუსტაცია და შევისწავლეთ საცდელი და საკონტროლო ნიმუშების ფიზიკურ-ქიმიური მაჩვენებლები; კვლევის შედეგები ნაჩვენებია 2.8., 2.9. და 2.10. ცხრილებში.

დადგენილია, რომ საცდელი და საკონტროლო პროდუქტები, კონსისტენციით, გადანაჭერის იერსახით, სუნითა და გემოთი არ განსხვავდებოდნენ ერთმანეთისგან და შეესაბამებოდნენ სტანდარტით განსაზღვრულ პარამეტრებს. ასევე, ნორმის ფარგლებში იყო მათი ფიზიკურ-ქიმიური მახასიათებლებიც.

ამდენად, საწარმო-დამამზადებლის სპეციალისტების მონაწილეობით ჩატარებულმა კვლევამ უჩვენა რომ, 20 კგ ძირითად ნედლეულზე ჩვენ მიერ შემოთავაზებული მცენარეული კონსერვანტის 0,16; 0,24 და 0,30 მლ რაოდენობით დამატებას არ შეუცვლია „ექსტრა-მჟლე“ ძეხვის ორგანოლექტიკური მახასიათებლები და ფიზიკურ-ქიმიური თვისებები.

ცხრილი 2.8. საწარმო-დამამზადებელში საცდელი და საკონტროლო ძეხვეულის ფარშის დათვალიერებისა და შეფასების ზოგადი დასკვნა

ვარიანტი	კონსისტენცია	გადანაჭერის მდგომარეობა	სუნი, გემო
1, საკონტროლო	დრეკადი	ვარდისფერი, თანაბრად შეფერილი, რუხი ლაქების გარეშე და არ აღინიშნება ფორიანობა	მოცემული პროდუქტისთვის დამახასიათებელი, ზომიერად მარილიანი, უცხო სუნისა და გემოს გარეშე
2, საცდელი			
3, საცდელი			
4, საცდელი			
5, საკონტროლო			

ცხრილი 2.9. საწარმო-დამამზადებელში საცდელი და საკონტროლო
ძეხვეულის დეგუსტაციის შედეგები

მაჩვენებ- ლები	ვარიანტი				
	1, საკონ- ტროლო	2 საცდე- ლი	3 საცდე- ლი	4 საცდე- ლი	5 საკონ- ტროლო ¹
დამზადებიდან მე-2 დღე					
ფერი	7,95	8.00	8.00	8.03	-
არომატი	8,33	8.13	8.41	8.28	-
გემო	8,33	8.22	8.30	8.26	-
კონსის- ტენცია	8,95	9.03	9.00	9.00	-
წვნიანობა	7,71	7.67	7.70	7.74	-
საშუალო ბალი	8,26	8.21	8.28	8.26	-

ცხრილი 2.10. საწარმო-დამამზადებელში საცდელი და საკონტროლო
ძეხვეულის ფიზიკურ-ქიმიური მაჩვენებლების ექსპრეს მეთოდით
შესწავლის შედეგები

მაჩვენებლები	ვარიანტი				
	1, საკონ- ტროლო	2 საც- დელი	3 საც- დელი	4 საც- დელი	5 საკონ- ტროლო
ტენიანობა (ნორმა: 74%-მდე)	70%	70%	70%	70%	70%
pH (ნორმა: 5,0-6,8)	5,7	5,7	5,7	5,7	5,7
სუფრის მარილი (ნორმა: 2,5 გ-მდე)	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2

საცდელი და საკონტროლო მზა ნაწარმის ქიმიური შედგენილობა
შევისწავლეთ აგრარული უნივერსიტეტის ქიმიური ანალიზის
ლაბორატორიაში, რა დროსაც განსაზღვრულია მზა ნაწარმში ტენის, ცხიმის,

¹ ამ ეტაპზე არ შეფასებულა

პროტეინის და ნახშირწყლების, აგრეთვე, სუფრის მარილისა და სხვა მინერალური ნივთიერებების შემცველობა (ცხრილი 2.11).

ცხრილი 2.11. „ექსტრა-მჟლე“ ძეხვის ქიმიური შედგენილობის შესწავლის შედეგები და ენერგეტიკული ღირებულება

მაჩვენებლები	ვარიანტი				
	1 საკონ-ტროლო	2 საც-დელი	3 საც-დელი	4 საც-დელი	5 საკონ-ტროლო
საერთო ტენი, %	68,98	67,75	67,85	67,88	68,30
პროტეინი, %	10.07	10.19	9.94	10.19	10.05
ცხიმი, %	13.59	14.69	14.56	14.40	14.62
ნახშირწყლები, %	4.36	4.51	4.74	4.67	4.22
სუფრის მარილი, %	2.26	2.20	2.21	2.24	2.23
მინერალური ნივთიერებები, %	0.74	0.66	0.70	0.62	0.58
ენერგეტიკული ღირებულება, კკალ/კგ, 100გ-ში	181 / 760	192 / 806	191 / 801	191 / 801	190 / 796

დადგენილია, რომ კონსერვანტის გარეშე და სხვადასხვა კონსერვანტისგან დამზადებული ძეხვი ტენის შემცველობით არ განსხვავდება იან ერთმანეთისგან და შეესაბამება საწარმოში მიღებულ „ექსტრა-მჟლე“ მოხარშული ძეხვის სტანდარტს. ასევე, სტანდარტის ფარგლებში იყო მზა ნაწარმში პროტეინის (Lim. 9.94-10,19%), ცხიმის (Lim. 13.59-14.69), ნახშირწყლებისა (Lim. 4,22-4,74) და სუფრის მარილის (Lim. 2,20-2,26) რაოდენობა. ამასთან, როგორც მოსალოდნელი იყო, ქიმიური შედგენილობით ორივე საკონტროლო და სამივე საცდელი ვარიანტის ნაწარმი პრაქტიკულად არ განსხვავდებოდნენ ერთმანეთისგან. მაგალითად, სხვადასხვა ვარიანტის ნაწარმში საერთო ტენის შემცველობის მიხედვით

მინიმალური და მაქსიმალური მაჩვენებლებს შორის სხვაობამ მხოლოდ 1,23%, პროტეინის რაოდენობით- 0,25, ცხიმის მიხედვით 1,1%, ხოლო ნახშირწყლების რაოდენობით - 0,52% შეადგინა.

პრაქტიკულად ერთნაირი ქიმიური შედგენილობის შესაბამისად, ანალოგიური რეცეპტურით, მაგრამ სხვადასხვა კონსერვანტის დამატებით და/ან მათ გარეშე დამზადებული მზა ნაწარმის ენერგეტიკული ღირებულებაც არ განსხვავდებოდა ერთმანეთისგან და შეადგინა 181-192 კკალ, ანუ 760-806 კჯ/100 გრამში. ეს მონაცემები, ზოგადად, ნაკლებია სპეციალურ ლიტერატურაში მოცემული უმეტესი ასორტიმენტის მოხარშული ძეხვეულის ენერგეტიკულ ღირებულებაზე, მაგრამ ტოლია თითქმის ყველა სახის ე.წ. „დიეტური“ მოხარშული ძეხვეულისა და სოსისის ენერგეტიკული ღირებულების [167].

ხუთივე ვარიანტის მოხარშული ძეხვი, შესაძლავს მოვათავსეთ საყოფაცხოვრებო მაცივარში 3-4 °C ტემპერატურისა და 85-90% ფარდობითი ტენიანობის პირობებში. შენახვისას, პერიოდულად, ყოველ 4-5 დღეში ერთხელ მზა ნაწარმს ვათვალიერებდით გარედან და ვაფასებდით მის მდგომარეობას. შესაბამისად, უკლებლივ ყველა ბატონის მდგომარეობა იყო ნორმალური: ზედაპირი მშრალი, ფერი ერთგვაროვანი, გარსაცმის შეფერილობის შესატყვისი, ნაოჭების, ლაქებისა და ობის ნადების გარეშე, გარსაცმს ქვემოდან არ შეინიშნებოდა ბუმტუკოვანი წარმონაქმნები.

ხუთივე ვარიანტის ძეხვის სენსორული თვისებების დასადგენად, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის აგრარული მეცნიერებებისა და ბიოინჟინერინგის ფაკულტეტის სურსათის ტექნოლოგიის დეპარტამენტში მეორე ცდის პირველი დეგუსტაცია ჩატარდა დამზადებიდან მე-3 დღეს, ხოლო მეორე “BOMBAL® ASC SUPER”-ის ტექნიკური პირობებით განსაზღვრული შენახვის მაქსიმალური ვადის გასვლის ბოლო, 30-ე დღეს.

ორივე დეგუსტაციაში მონაწილეობდნენ საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის აგრარული მეცნიერებისა და ბიოსისტემის ინჟინერინგის ფაკულტეტის პროფესორ-მასწავლებლები და სტუდენტები (სურ. 13, 14 და

15). პირველი ცდის პირველ დეგუსტაციაში მონაწილეობდა 8, ხოლო მეორეში 9 პიროვნება. დეგუსტაციის შედეგები მოცემულია ცხრილში 2.12.

ცხრილი 2.12. საქართველოს ტექნიკურ უნივერსიტეტში ძეხვი „ექსტრა-მჭლეს“ საკონტროლო და საცდელი ნიმუშების დეგუსტაციის შედეგები

ვარიანტი	ფერი	არომატი	გემო	კონსისტენცია	წვნიანობა	საშუალო ბალი
დამზადებიდან მე-3 დღე						
1, საკონტროლო	7,4±0,46	7,2±0,41	7.1±0.23	7,3±0,38	7,4±0,32	7,30±0,25
2, საცდელი	7,6±0,38	7,1±0,35	7,6±0,32	7,5±0,46	7,6±0,42	7,50±0,29
3, საცდელი	7,8±0,31	7,5±0,38	7,8±0,37	7,0±0,53	7,5±0,38	7,50±0,30
4, საცდელი	8,0±0,19	7,9±0,35	8,3±0,31	8,1±0,30	8,4±0,26	8,12±0,23
5, საკონტროლო	-	-	-	-	-	-
დამზადებიდან 30-ე დღე						
1, საკონტროლო	6,8±0,56	6, 5±0,365	6,4±0,52	6,3±0,80	6,3±0,85	6,53±0,49
2, საცდელი	7,3±0,84	6,7±0,34	7,7±0,56	6,8±0,79	6,3±0,38	6,93±0,19
3, საცდელი	7,8±,079	7,5±0,34	8,2±0,54	7,7±0,61	7,5±0,56	7,73±0,40
4, საცდელი	7,8±0,62	7,5±0,84	7,5±0,43	7,0±0,73	7,7±0,96	7,50±0,42
5, საკონტროლო	7,5±0,49	7,0±0,34	7,0±0,43	6,6±0,73	6,8±0,49	6,98±0,39

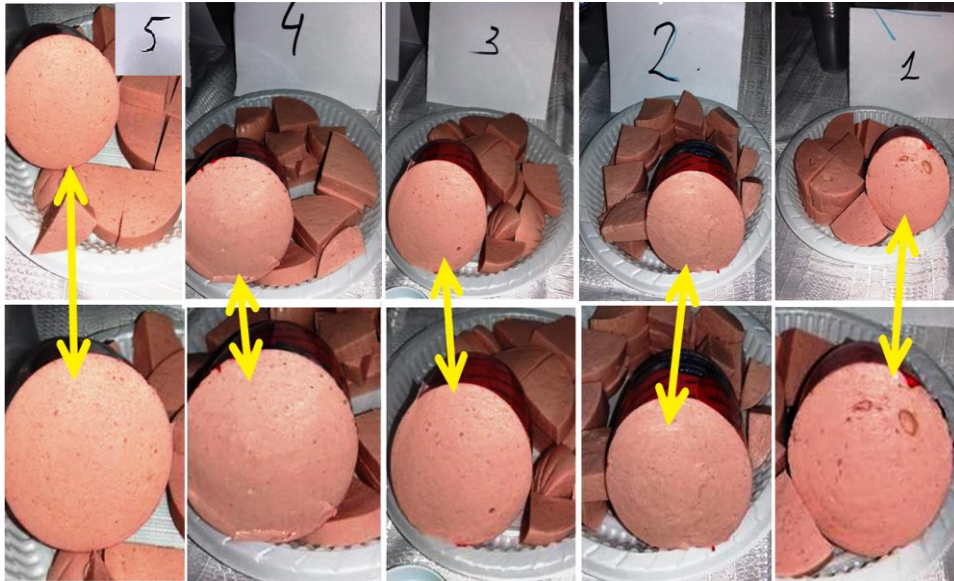
დამზადებიდან მე-3 დღეს ჩატარებული დეგუსტაციის შედეგების ანალიზით დადგენილია, რომ სხვადასხვა რაოდენობისა და სახის კონსერვანტების შემცველი ძეხვეული ფერით, არომატით, გემოთი, კონსისტენციითა და წვნიანობით პრაქტიკულად არ განსხვავდებოდნენ ერთმანეთისგან. ამასთან უნდა აღინიშნოს, რომ დეგუსტატორების მიერ აღნიშნული იქნა მე-4 ვარიანტის ძეხვის ნიმუშის უპირატესობა სხვა ვარიანტებზე, რაც გამოიხატა ხუთივე მაჩვენებლის უფრო მაღალი შეფასებით. იმავდროულად ყველაზე დაბალი შეფასება მიიღო საწარმოს ტექნიკური პირობებით განსაზღვრული რეცეპტურით, მაგრამ კონსერვანტის გარეშე დამზადებულმა ნაწარმმა (ვარიანტი 1, საკონტროლო).

ამასთან, აქ შეიძლება საუბარი მხოლოდ ტენდენციაზე, რამეთუ შეფასების ხუთივე კრიტერიუმისა და მათ საფუძველზე გაანგარიშებული საშუალო ბალის ვარიაციული სტატისტიკის მეთოდით დამუშავების შედეგებმა არ დაადასტურა განსხვავების სარწმუნოება ($P>0.05$).

სურ. 13. სადეგუსტაციო მაგიდა ძეხვის საკონტროლო და საცდელი ბატონებით



სურ. 14. სადეგუსტაციოდ მომზადებული საცდელი და
საკონტროლო ნიმუშები



ჩვენი კვლევის შედეგები სრულ შესაბამისობაშია საწარმო-
დამამზადებლის სპეციალისტების მიერ გაკეთებულ დასკვნასთან, რომლის
თანახმად, ახალი მცენარეული კონსერვანტის, თავშავას, ბეგქონდარას და
ომბალოს ნაყენის დამატება 0,16, 0,24 და 0,30 ლ რაოდენობით 20 კგ ფარშზე,
ანუ 0,800, 1,200 და 1,500 ლ 100 კგ ფარშზე გადაანგარიშებით, არ ახდენს
ადამიანის გემოვნებითი და ყნოსვითი ორგანოებისთვის აღსაქმელ გავლენას
პროდუქტის სენსორულ თვისებებზე.

დამზადებიდან 30-ე დღეს ჩატარებულ დეგუსტაციის შედეგები,
აღნიშნულისგან საკმაოდ განსხვავებულია და საყურადღებო დასკვნების
გაკეთების საშუალებას იძლევა. კერძოდ:

- ხუთივე კრიტერიუმით და, შესაბამისად, საშუალო ბალით
($6,53 \pm 0,489$) ყველაზე დაბალი შეფასება დაიმსახურა კონსერვანტის
გარეშე დამზადებულმა 1 ვარიანტის (საკონტროლო) ძეხვმა;
დეგუსტაციის შემდეგ მონაწილეები, აზრთა გაზიარებისას
აღნიშნავდნენ, რომ საკმაოდ არადამახასიათებელი იყო პირველი
ვარიანტის ძეხვის გემო და კონსისტენცია, აგრეთვე ის საკმაოდ
„სველის“ (ზედმეტად წვნიანის) შთაბეჭდილებას ტოვებდა. ასევე

ადინიშნა, რომ ამ ვარიანტის ძეხვის ფარშში საკმაო რაოდენობით შეიმჩნეოდა ფორები, რაც დაფიქსირებული იქნა ფოტოგრაფირებით (სურ. 14, ნიმუში N 1).

სურ. 15. ძეხვის საცდელი და საკონტროლო ნიმუშების დეგუსტაცია



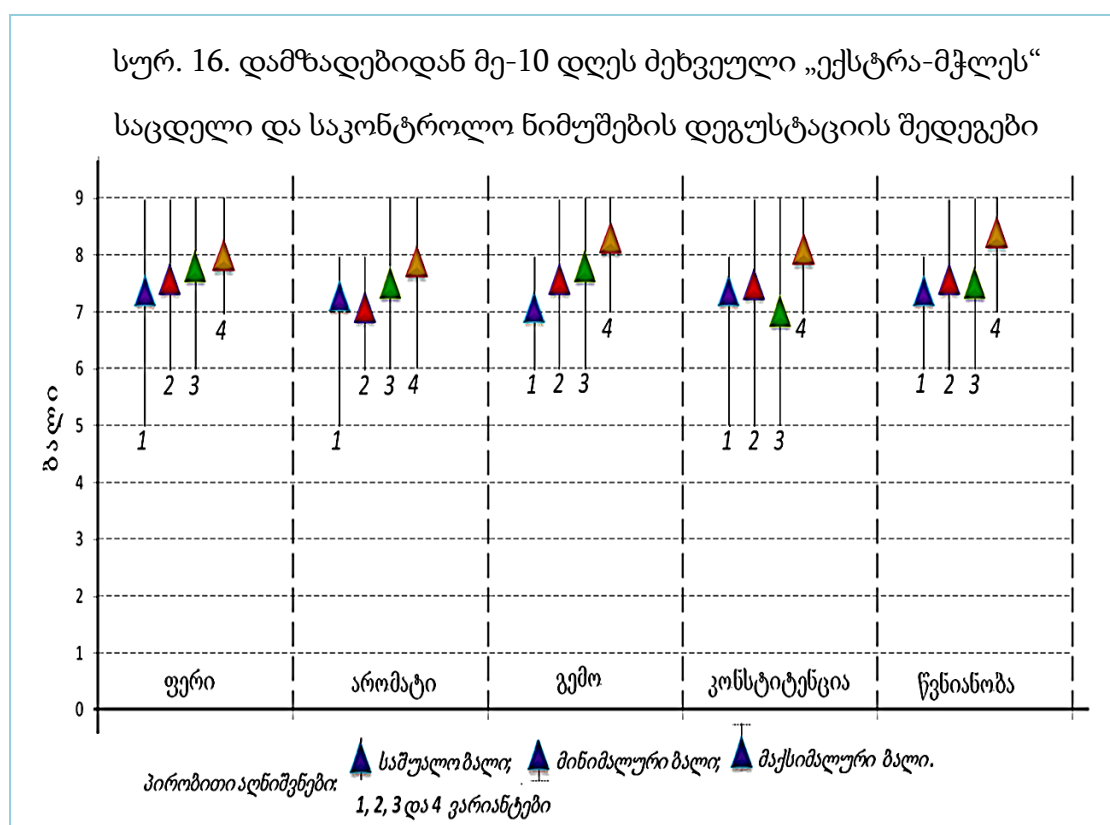
- ხორცპროდუქტების საწარმო „ივერიას“ რეცეპტურით დამზადებულმა ძეხვმა, რომელშიც კონსერვანტად გამოყენებული იყო „ბომბალი-სუპერი“ 0,08 კგ/20 კგ-ზე რაოდენობით, დეგუსტაციის 30-დღეს დაიმსახურა $6,98 \pm 0,397$ ბალი საშუალო შეფასება და ამ მაჩვენებლით ის სჯობდა, როგორც პირველი ვარიანტის (კონსერვანტის გარეშე დამზადებულ), აგრეთვე მეორე ვარიანტის საცდელ ნაწარმს, რომელიც დამზადდა 0,16 ლ/20 კგ-ზე ახალი კონსერვანტის დამატებით.
- დეგუსტატორების მხრიდან მაღალი შეფასება დაიმსახურა მე- 3 და მე- 4 ვარიანტის ძეხვეულმა, რომლის 20 კგ ფარშში შეტანილი იქნა ჩვენს მიერ შეთავაზებული ახალი მცენარეული კონსერვანტი 0,24 და 0,30 ლიტრის რაოდენობით.
- 20 კგ ფარშზე 0,16 ლ რაოდენობით ახალი მცენარეული კონსერვანტით დამზადებული მოხარშული ძეხვის (მე-2 ვარიანტი) შეფასების ხუთივე კრიტერიუმით და შესაბამისად, საშუალო ბალით ჩამოუვარდებოდა მცენარეული კონსერვანტის შემცველ მე- 3 და მე-4 ვარიანტის ნაწარმს.
- პირველი ცდის ანალოგიურად, მეორე ცდაშიც გამოიკვეთა საკონტროლო და საცდელი ძეხვეულის ფარშის შეფერილობის განსხვავებები. დეგუსტატორებმა აღნიშნეს, რომ ახალი მცენარეული კონსერვანტით დამზადებული მოხარშული ძეხვს გადანაჭერზე ჰქონდა უფრო მკვეთრი ბზინვარე, რძისფერ-ვარდისფერი ფერი, ვიდრე, კონსერვანტის გარეშე დამზადებულს და “BOMBAL® ASC SUPER”- ის შემცველი ნაწარმს (სურ. 14.). რაც შეეხება სხვადასხვა რაოდენობით მცენარეული კონსერვანტის შემცველი ნაწარმის ფარშის შედარებას, აქ ფერით რამდენადმე ხელშესახები განსხვავება არ დაფიქსირებულა, თუმცა შეიძლება აღინიშნოს მე-3 და მე-4 ვარიანტის ნაწარმის უფრო მიმზიდველი ელფერი.

მიღებული მონაცემები შესაბამისობაშია დამზადებიდან 30-ე დღეს ჩატარებული ბაქტერიოლოგიური გამოკვლევების შედეგებთან, რომლის თანახმად, ყველაზე მეტი მიკროორგანიზმები აღმოჩენილია კონსერვანტის გარეშე, აგრეთვე მცენარეული კონსერვანტის 0,8 ლ/100 კგ ფარშზე გადაანგარიშებით დამატებულ ნაწარმში.

ამ საშუალო მაჩვენებლების უკან იმალება საკმაოდ მნიშვნელოვანი ინფორმაცია იმასთან დაკავშირებით, თუ შემფასებელთა შორის რომელი ვარიანტის ნაწარმმა გამოიწვია ყველაზე ნაკლები აზრთა სხვაობა.

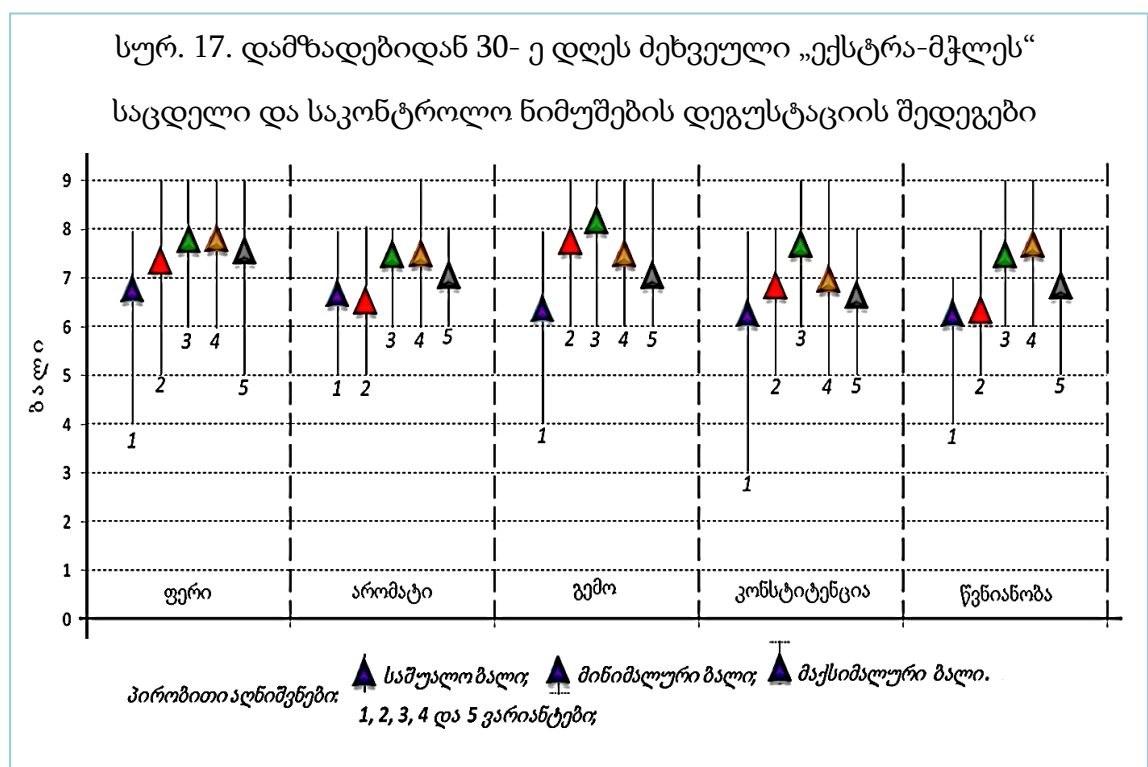
სადეგუსტაციო ბარათების მონაცემთა ანალიზის გრაფიკული გამოსახულება მოცემულია 16 და 17 სურათზე.

სურათი 16-დან. ჩანს, რომ დამზადებიდან მე-3 დღეს დეგუსტაციისას, მე-4 ვარიანტის ძეხვმა შეფასების ხუთივე კრიტერიუმით დაიმსახურა საერთო მოწონება. მაღალ საერთო შეფასებასთან ($8,12 \pm 0,230$) ერთად, ოთხში მინიმალურ და მაქსიმალურ შეფასებებს შორის სხვაობამ შეადგინა მხოლოდ 2 ბალი (7-დან – 9 -მდე), ხოლო 1-ში 3 ბალი (6-დან – 9-მდე).



ანალოგიური შეიძლება ითქვას მეორე და მესამე ვარიანტის ნაწარმზე, რომლებშიც შეტანილი იყო 0,800 და 1,200 ლ მცენარეული კონსერვანტი 100 კგ ძირითად ნედლეულზე გადაანგარიშებით. რაც შეეხება საერთოდ კონსერვანტის გარეშე დამზადებულ ძეხვის ნიმუშს, შეფასების ყველა კრიტერიუმით და საშუალო ბალით ის ჩამოუვარდებოდა საცდელ ვარიანტებს. ამასთან, მის სენსორულ თვისებებზე დეგუსტატორების აზრი საკმაოდ განსხვავებული იყო, რის შედეგად შეფასების მინიმალურ და მაქსიმალურ მაჩვენებლებს შორის სხვაობამ შეადგინა 3-4 ბალი.

დამზადებიდან 30-ე დღეს ჩატარებული დაგემოვნების შედეგების ანალიზი გვიჩვენებს, რომ მესამე ვარიანტის ძეხვა, რომელიც დამზადდა 100 კგ ძირითად ნედლეულზე 1,200 ლ მცენარეული კონსერვანტის დამატებით, შეფასების 5 კრიტერიუმიდან 4-ში მიიღო სხვებთან შედარებით უფრო მაღალი საშუალო შეფასება და იმავდროულად, დეგუსტაციის ერთი ან რამდენიმე მონაწილისგან ხუთივე კრიტერიუმით დაიმსახურა 9 ბალი (სურ. 17)



რაც შეეხება დეგუსტაციის მონაწილეთა შორის კონკრეტული ვარიანტის ძეხვეულის შეფასებისას აზრთა სხვაობას, ეს ყველაზე მეტად

გამოიხატა ვარიანტი 1-ის ნაწარმის მიმართ; კერძოდ: ამ ნიმუშმა ხუთი კრიტერიუმიდან ვერცერთში ვერ მიიღო მაქსიმალური 9 ბალი, მინიმალური შეფასება „3 ბალი“ კი დაიმსახურა კონსისტენციის, ხოლო „4 ბალი“ - ფერის, გემოსა და წვნიანობის შეფასებისას.

აქვე უნდა აღინიშნოს, რომ საწარმოში დანერგილი რეცეპტურით, ანუ კონსერვანტ „BOMBAL® ASC Super“- ის დამატებით დამზადებულმა ძეხვმა შენახვის 30-ე დღეს ფერის, კონსისტენციის და წვნიანობის მიხედვით დაიმსახურა დაბალი შეფასება „5 ბალი“, ხოლო საშუალო შეფასებით, ის ჩამოუვარდებოდა საცდელი, მე- 3 და მე-4 ვარიანტის ნაწარმს.

2.3.2. მოხარშული ძეხვეულის მიკრობიოლოგიური კონტროლი შენახვისას

მზა ნაწარმის მიკრობული სტატუსის გამოკვლევები ჩატარდა მეთოდის მოთხოვნების ყველა პუნქტის დაცვით. მნიშვნელოვანია აღინიშნოს, რომ ისევე როგორც პირველი ცდის შემთხვევაში, შენახვის სხვადასხვა ეტაპზე არცერთი ვარიანტის ძეხვის ნიმუშში მომხმარებლებისთვის საშიში და/ან პოტენციურად საშიში ფორმები: ეშერიხიები, სალმონელები, პროტეუსი და ანაერობები არ გვხვდება (ცხრილი 2.13).

იმავედროულად, დამზადებიდან მე-10 დღეს ნარჩენი მიკროფლორის კოლონიების იდენტიფიკაციით დადგენილია, რომ ყველა ვარიანტის ძეხვის ნიმუშებში ძირითადად გვხვდება მეზოფილური აერობული და ფაკულტატურ-ანაერობული სპორაწარმომქმნელი საპროფიტები, ანუ ლპობის ბაქტერიები (*Bac. subtilis* და *Bac. Mesentericus*; სურ. 18). ამასთან, მათი რიცხვი არ აღემატებოდა არსებული სტანდარტით დაშვებულ მაქსიმალურ რაოდენობას.

მართალია, გამოვლენილი მიკროორგანიზმები არ წარმოადგენენ დაავადების აღმძვრელებს, მაგრამ ცხოველმოქმედების უნარის შენარჩუნებისა და გამრავლების შემთხვევაში იწვევენ პროდუქტის გაფუჭებას, და, ამდენად, დაკავშირებული არიან უვნებლობასთან.

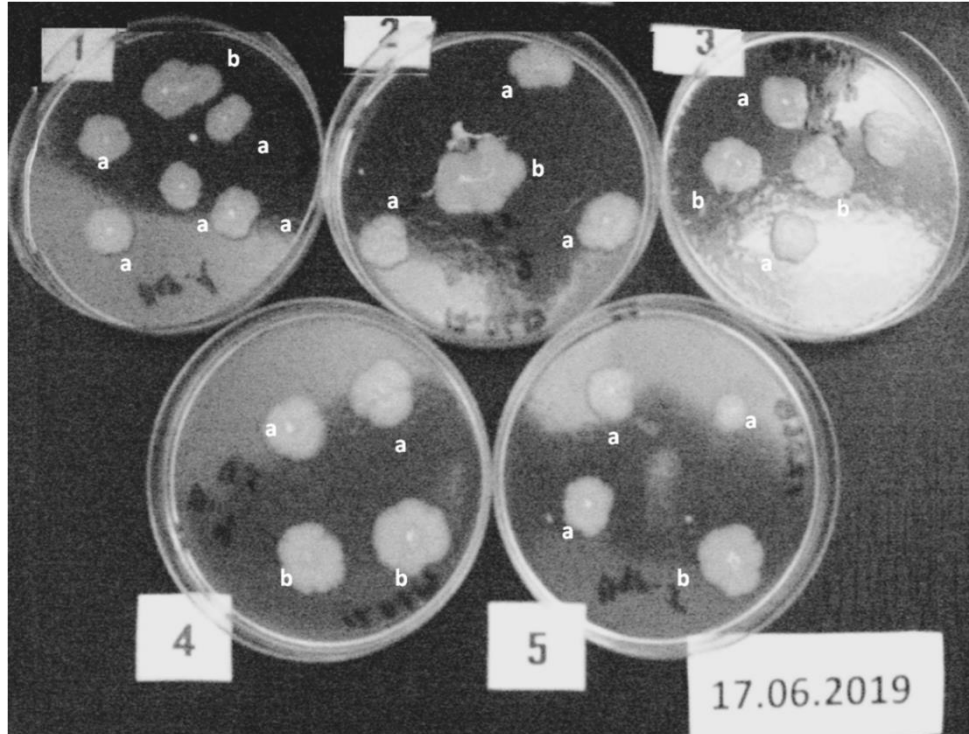
აქვე უნდა აღინიშნოს, რომ მე-10 დღეს სამივე საცდელი ვარიანტის და მე-5 ვარიანტის საკონტროლო ნიმუშებში კოლონია წარმომქმნელი მიკრობების რაოდენობა რამდენადმე ნაკლები იყო, ვიდრე კონსერვანტის გარეშე დამზადებული პირველი ვარიანტის საკონტროლო ნიმუშში.

დამზადებიდან 30 დღეს ჩატარებული მიკრობიოლოგიური კვლევით დადგენილია, რომ სამივე ვარიანტის საცდელ ნიმუშებში ბაქტერიების რაოდენობა, შეიძლება ითქვას, მე-10 დღის დონეზე დარჩა, მაშინ, როდესაც კონსერვანტის გარეშე დამზადებული პირველი ვარიანტის პროდუქტში შენახვისას ეს მაჩვენებელი გაიზარდა 4,9-ჯერ; შედარებით ნაკლებად, 60%-ით აღინიშნა მიკრობების რაოდენობის ზრდა მე-5 ვარიანტის, ანუ BOMBAL® ASC Super“ კონსერვანტით დამზადებულ ძეხვში.

ცხრილი 2.13. ძეხვეულის საცდელი და საკონტროლო ნიმუშების მიკრობიოლოგიური გამოკვლევის შედეგები დამზადებიდან მე-10 და 30-ე დღეს

ვარიანტი	მიკრობული რიცხვი	ეშერი-ხიები	სალმონ-ლები	პროტე-უსები	ანაერო-ბები
დამზადებიდან მე-10 დღეს					
1 საკონტროლო	$9 \cdot 25 = 225$	0	0	0	0
2 საცდელი	$8 \cdot 25 = 200$	0	0	0	0
3 საცდელი	$6 \cdot 25 = 150$	0	0	0	0
4 საცდელი	$5 \cdot 25 = 125$	0	0	0	0
5 საკონტროლო	$5 \cdot 25 = 125$	0	0	0	0
დამზადებიდან მე-30 დღეს					
1 საკონტროლო	$44 \cdot 25 = 1100$	0	0	0	0
2 საცდელი	$7 \cdot 25 = 175$	0	0	0	0
3 საცდელი	$5 \cdot 25 = 125$	0	0	0	0
4 საცდელი	$6 \cdot 25 = 150$	0	0	0	0
5 საკონტროლო	$8 \cdot 25 = 200$	0	0	0	0

სურ. 18. საკონტროლო და საცდელი ძეხვის ნიმუშებში მიკრობთა კოლონიების რაოდენობა დამზადებიდან მე-10 დღეს.
პირობითი აღნიშვნები: (1, 2, 3, 4 და 5, საცდელი და საკონტროლო ძეხვის ვარიანტები; a - *Bac. subtilis*, b - *Bac. mesentericus*)

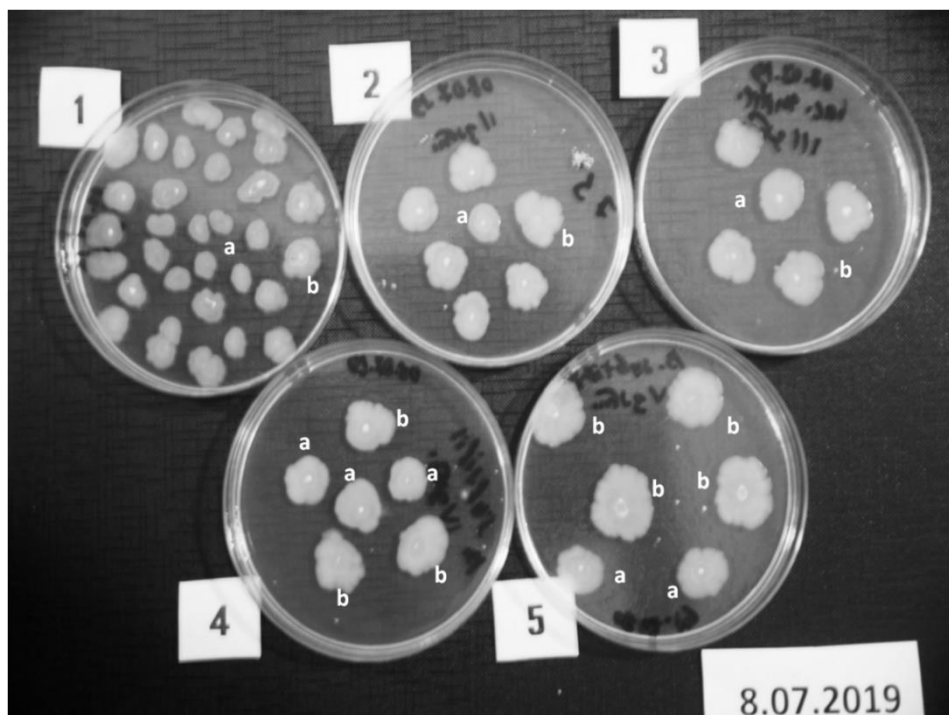


ამავე ეტაპზე საცდელ და საკონტროლო ნიმუშებში ბაქტერიების რაოდენობის შედარებით დადგენილია, რომ:

- კონსერვანტის გარეშე დამზადებულ ძეხვეულში (ვარიანტი 1) მათი რიცხვი 6,3; 8,8 და 7,3- ჯერ მეტი იყო, ვიდრე მეორე, მასამე და მეოთხე ვარიანტის საცდელ ნაწარმში, შესაბამისად.
- BOMBAL® ASC Super“ კონსერვანტით დამზადებულ ძეხვში მიკრობების რაოდენობა 14,3; 60,0 და 33,3%- ით მეტი იყო, ვიდრე მეორე, მასამე და მეოთხე ვარიანტის საცდელ ნაწარმში, შესაბამისად.
- თავის მხრივ, BOMBAL® ASC Super“ კონსერვანტით დამზადებული საკონტროლო ნიმუშში მიკრობების რაოდენობა 5,5-ჯერ მეტი იყო, ვიდრე კონსერვანტის გარეშე დამზადებულ ნაწარმში.

კვლევისას საკვებ ნიადაგებზე მეზოფილური აერობული და ფაკულტატურ-ანაერობული მიკროორგანიზმების კოლონიების სხვადასხვა როდენობაზე წარმოდგენას გვაძლევს სურათი 19.

სურ. 19. საკონტროლო და საცდელი ძეხვის ნიმუშებში მიკრობთა კოლონიების როდენობა დამზადებიდან 30-ე დღეს.
პირობითი აღნიშვნები: (1, 2, 3, 4 და 5, საცდელი და საკონტროლო ძეხვის ვარიანტები; a - *Bac. subtilis*, b - *Bac. mesentericus*)



ამდენად, შენახვის 30-ე დღეს კონსერვანტის გარეშე დამზადებულ პირველი ვარიანტის ნაწარმში აღემატებოდა მინიმალურ დასაშვებ ნორმას; მართალია, აღმოჩენილი მიკროფლორა წარმოადგენს საპროფიტ-სპოროვან ბაქტერიებს, მაგრამ მათი არსებობა მიუთითებს გამრავლებისთვის ხელსაყრელ გარემოზე და არ შეიძლება ნორმალურად ჩაითვალოს.

2.4 კვლევის ძირითადი შედეგების ანალიზი

ჩატარებული გამოკვლევა გვიჩვენებს, რომ ჩვენ მიერ დამზადებული თავშავას, ბეგეონდარასა და ომბალოს ნაყენი, როგორც კონსერვანტი და ანტიოქსიდანტი საკმაოდ ეფექტურია, რაც უნდა მიეწეროს ამ მცენარეების შემადგენლობაში შემავალ ეთერზეთებსა და ზოგიერთ სხვა ნვთიერებებს.

ეთერზეთების გამოყენების შესაძლებლობები მედიცინასა და ფარმაცევტულ მრეწველობაში საკმაოდ დიდი ხანია მეცნიერთა კვლევისა და პრაქტიკოსი სპეციალისტების განსჯის აქტუალური თემაა. ბოლო წლებში ამ ნივთიერებებმა მედიცინის მუშაკების განსაკუთრებული ყურადღება მიიპყრო ანტიბიოტიკებისადმი პათოგენური მიკრობების მზარდი რეზისტენტული ფორმების წარმოქმნის გამო [168, 169].

ეთერზეთების ანტიმიკრობული თვისების მექანიზმის დადგენასთან დაკავშირებულ გამოკვლევებში აღნიშნულია, რომ კონკრეტულ მცენარეში ეს ნივთიერებები წარმოადგენენ სხვადასხვა მოლეკულების რთულ ნარევს. აქედან გამომდინარე, მეტად ძნელია თუ რომლის მოქმედებით, ყველა მოლეკულის სინერგიზმით, თუ ცალკეული ძირითადი მოლეკულის მოქმედებით არის განპირობებული, ზოგადად ბიოლოგიური და მათ შორის, ანტიმიკრობული და ანტიოქსიდანტური ეფექტი. ამასთან დაკავშირებით F.Bakkali და სხვ. [170] გამოთქვამენ მოსაზრებას, რომ ეთერზეთების ძირითადი მოლეკულების აქტიურობა მოდელირდება სხვა მინორული მოლეკულებით.

კვლევებით, დადგენილია, რომ ჰიდროფობული თვისების წყალობით ეთერზეთები შლიან ბაქტერიების უჯრედისა და მიტოქონდრიების მემბრანის ლიპიდებს; შედეგად ირღვევა მისი გამტარობა, რაც განაპირობებს უჯრედის სიკვდილს. სხვა მკვლევარები მიუთითებენ მიკრობთა ორგანიზმზე ეთერზეთების მრავალგვარ გავლენაზე, კერძოდ, მათი მოქმედების მექანიზმი მოიცავს უჯრედის კედლის დეგრადაციას, ციტოპლაზმური მემბრანის დაზიანებას, ციტოპლაზმის კოაგულაციას და მემბრანული ცილების დაზიანების შედეგად უჯრედის შიგთავსის გარეთ გამოსვლას, ATP- ს სინთეზის დაქვეითებით. ამის შედეგად ეთერზეთები შეაღწევენ რა მიკრობის უჯრედში, სცვლიან მის სტრუქტურასა და ფუნქციონირების მიმართულებას [171, 172, 173].

კვლევებში ასევე აღნიშნულია სხვადასხვა მცენარიდან გამოხდილი ეთერზეთების სელექციურ თვისებებზე, რაც გამოიხატება

მიკროორგანიზმების ცალკეული სახეობებზე განსხვავებულად მოქმედებით. ასე, მაგალითად, А.К. Топина - ს და სხვ. [174] მონაცემებით სხვადასხვა ტაქსონომიური ერთეულის მიკრობები მათ შორის პათოგენები, მცენარეთა ეთერზეთებისა და მათი ცალკეული კომპონენტებთან კონტაქტისას ავლენენ განსხვავებულ სიცოცხლისუნარიანობას, ზოგიერთი მათგანი იხოცება, ნაწილი მეტნაკლებად ინარჩუნებს ცხოველმოქმედების უნარს, ნაწილი კი საერთოდ არ რეაგირებენ. ანალოგიური შემთხვევები არის აღწერილი სხვა კვლევებშიც [175, 176].

სხვადასხვა მცენარეთა ეთერზეთების ანტიმიკრობული თვისებების აღწერასთან ერთად სამეცნიერო ლიტერატურაში მრავლადაა შრომები მათ ანტიოქსიდანტურ ბუნებაზე. მაგალითად, თივაქასრას ეთერზეთის ამ თვისების აღწერასთან ერთად ბოსნიელმა მკვლევარებმა ნახეს, რომ ლაბორატორიაში ჩატარებულ ყველა ცდაში ამ მცენარის ეთერზეთმა, გრამდადებითი და გრამუარყოფითი ბაქტერიებისა და სოკოების მიმართ დამორგუნველ მოქმედებასთან ერთად, გამოავლინა ეთერზეთ თიმოლის მსგავსი ანტიოქსიდანტური თვისებაც [177]

რაც შეეხება ამ ნივთიერებების ანტიმიკრობული და ანტიოქსიდანტური მოქმედების ეფექტის, სასურსათო პროდუქტებში გამოყენების შესაძლებლობებზე კვლევები შედარებით გვიან დაიწყო. ამ მიმართულებით გამოქვეყნებული შრომების სიმრავლე მიუთითებს მეცნიერთა დიდ ინტერესსა და კვლევების ფართო მასშტაბებზე. ხშირ შემთხვევაში ავტორები აღნიშნავენ, რომ პრაქტიკულად ყველა ეთერზეთოვანი მცენარის ან მათგან მიღებული ეთერზეთის თავისებური გემოვნებითი თვისებისა და არომატის გამო გაძნელებულია სასურსათო პროდუქტებში, მათ შორის ძეხვეულის და სხვა ხორცპროდუქტების წარმოებაში მათი გამოყენება. ამდენად ერთ-ერთი ყველაზე რთული გადასაწყვეტი ამოცანაა ისეთი კომბინაციის შერჩევა, რომელიც თავიდან აგვაცილებს ამ უარყოფით მოვლენას [178].

მნიშვნელოვანია კონსერვანტებად და ანტიოქსიდანტებად ისეთი მცენარეული ნედლეულის შერჩევა, რომელიც ხასიათდება სხვადასხვა ტაქსონომიურ ერთეულში შემავალი მიკრობებისადმი მოქმედების მაღალი ეფექტურობით. ამ მხრივ ერთ-ერთი საყურადღებო მიმართულებაა მაკონსერვებელი ეფექტის მქონე რამოდენიმე მცენარის კომბინაციის შერჩევა, რაც თავიდან აგვაცილებს ამა თუ იმ მცენარის ეთერზეთებისადმი მდგრადი მიკროორგანიზმების ცხოველმყოფელობის შენარჩუნებას, რამაც, მაღალი ალბათობით, შენახვისას შეიძლება გამოიწვიოს მზა ნაწარმის ვადაზე ადრე გაფუჭება.

ანტიმიკრობულ და ანტიოქსიდანტურ თვისებასთან ერთად, მცენარეული ნედლეულის ხორცპროდუქტების წარმოებაში გამოყენების ერთ-ერთი პირობაა ის, რომ მან არ უნდა შეცვალოს კონკრეტული ასორტიმენტის ნაწარმის იერსახის, კონსისტენციისა და სენსორული თვისებების (გემო, არომატი, წვნიანობა) შენარჩუნება. პრობლემა მეტად აქტუალურია, რამეთუ ეთერზეთების შემცველი ყველა მცენარე ხასიათდება თავისებური საგემოვნო თვისებებით: სუნიით, არომატითა და გემოთი. ბუნებრივია, რომ თუ ასეთ დანამატს შევიტანთ სურსათში, მაგალითად ხორცპროდუქტში, ის მიიღებს განსხვავებულ სენსორულ თვისებებს. საწარმო დამამზადებელსა და სტუ-ს აგრარული მეცნიერებებისა და ბიოსისტემების ინჟინერინგის ფაკულტეტზე ჩატარებულმა დეგუსტაციამ ცხადყო, რომ კონსერვანტმა, რომელშიც გარკვეული ხვედრითი წილი ეკავა სამ მცენარეულ ნედლეულს, საცდელი ნიმუშებში არ შეცვალა „მჭლე-ექსტრა“ მოხარშული ძეხვეულისთვის დამახასიათებელი სენსორული თვისებები; უფრო მეტიც, მათ ჰქონდათ ტრადიციულზე რამდენადმე უკეთესი გემო, სუნი არომატი და სხვა მახასიათებლები, რომელთა წყალობით დაიმსახურეს უფრო მაღალი შეფასება.

ამდენად, ჩატარებულმა კვლევებმა ცხადყო, რომ თავშავას, ბეგქონდარასა და ომბალოს საფუძველზე დამზადებული ნაყენით შესაძლებელი გახდა მოხარშული ძეხვეულის „მჭლე ექსტრას“ რეცეპტურაში,

მომხმარებელთათვის ნაკლებად სასურველი ხელოვნური საკვებდანამატის „BOMBAL® ASC Super“-ის ჩანაცვლება.

რაც შეეხება ხელოვნური კონსერვანტ „ბომბალი“-ისა და მცენარეული დანამატის გამოყენების ეკონომიკურ მხარეს, გაანგარიშების შედეგები ასეთია:

1კგ კონსერვანტის „ბომბალი“-ის შეძენა საწარმოს უჯდება 14,65 ლარი, ანუ მოხარშული ძეხვეულის დამზადებისას, ყოველ 100კგ ძირითადი ნედლეულზე დახარჯული 0,4 კგ ამ დანამატის ღირებულება შეადგენს 5,86 ლარს.

თავის მხრივ, ქ. თბილისის სააფთიაქო ქსელში 1 კგ ბეგქონდარას საცალო ფასი არის 20 ლარი, თავშავასა და ომბალოსი კი 10 ლარი. გათვლები გვიჩვენებს, რომ 0,05 კგ ბეგქონდარას, 0,05 კგ თავშავას და 0,01 კგ ომბალოსგან დამზადებული 2 ლ ნაყენის თვითღირებულებაა 1,6 ლარი, ანუ 1 ლიტრის 0,8 ლარი;

ჩვენი რეკომენდაციით, მოხარშული ძეხვეულის დამზადებისას ყოველ 100 კგ ძირითად ნედლეულზე გადანგარიშებით, დაიხარჯება 1,2 ლ ნაყენი (მცენარეული კონსერვანტი), რომლის ღირებულება იქნება 0,8 ლარი $X 1,2$ ლიტრი = 0,96 ლარი;

ამდენად, მცენარეული კონსერვანტის გამოყენების ეკონომიკური ეფექტი ყოველ 100 კგ მზა ნაწარმზე გადანგარიშებით შეადგენს: 5,86 ლარი - 0,96 ლარი = 4,90 ლარს.

დასკვნები და რეკომენდაციები

ჩვენ მიერ სამი მცენარის თავშავას, ბეგქონდარას და ომბალოს გამომშრალი ვეგეტატური ნაწილებისგან ნაყენის დამზადების მიზანი, მაკონსერვებელი თვისების ეფექტურობის გაზრდისა, ძეხვეულის სენსორული თვისებების შენარჩუნებათან ერთად იყო ადამიანის ორგანიზმზე უარყოფითი ზეგავლენის ნიველირება, რაც მოსალოდნელია საწარმოებში დღეს გამოყენებული კონსერვანტ BOMBAL® ASC Super“-ის ფარში შეტანისას.

მიუხედავად იმისა, რომ ეთერზეთები არ იხსნება წყალში, გარკვეულ პირობებში შესაძლებელია მცენარის ვეგეტატური ნაწილებიდან მისი გამოწვლილვა (გამოტანა), რაც უზრუნველყოფს ნაყენის მაკონსერვებელ და ანტიოქსიდანტურ თვისებებს;

დადგენილია რომ:

1. კონსერვანტის „BOMBAL® ASC Super“- ის ნაცვლად, თავშავას, ბეგქონდარას და ომბალოს 50 გ + 50 გ + 10 გ პროპორციით (შესაბამისად) 2 ლ წყალში დამზადებული ნაყენი 30 დღის მანძილზე უზრუნველყოფს მოხარშული ძეხვეულის იერსახის, საგემოვნო თვისებების, უვნებლობისა და მაღალი ხარისხის სტაბილურად შენარჩუნებას.
2. ახალი მცენარეული კონსერვანტის გამოყენება არ საჭიროებს ძეხვის წარმოების ტექნოლოგიურ ხაზზე საწარმოო პროცესისა და მისი განხორციელების რეჟიმის ცვლილებას, რამდენადაც ძირითად ნედლეულში მისი შერევა ხდება უშუალოდ ფარშის შედგენისას, სხვა დანამატების შეტანის დროს.
3. მოხარშული ძეხვეულის 30 დღის მანძილზე ხარისხის შენარჩუნებას უზრუნველყოფს 1,5 და 1,2 ლ მცენარეული კონსერვანტის 100 კგ ძირითად ნედლეულზე დამატება. მომხმარებელთა ორგანიზმის საკვები დანამატით „დატვირთვის“

შემსუბუქების პოზიციიდან გამომდინარე უპირატესობა უნდა მიენიჭოს 1,2 ლიტრს, 100 კგ-ზე გადაანგარიშებით;

4. მცენარეული კონსერვანტით დამზადებული ძეხვეულის ფარშს, საკონტროლო ნაწარმთან შედარებით, აქვს უფრო მიმზიდველი ელფერი, რაც გამოიხატა დეგუსტატორების მიერ სტატისტიკურად სარწმუნო უფრო მაღალი შეფასებით.
5. მცენარეული კონსერვანტი, ანტიმიკრობულ თვისებასთან ერთად, ავლენს ანტიოქსიდანტურ ბუნებასაც, რაც დადასტურდა დამზადებიდან 30-ე დღეს ჩატარებული დეგუსტაციის შედეგებით.
6. „BOMBAL® ASC Super“-ის ნაცვლად, მცენარეული კონსერვანტის გამოყენების ეკონომიკური ეფექტი, ყოველ 100 კგ მზა ნაწარმზე გადანგარიშებით შეადგენს 4,90 ლარს.

* *
*

ხორცის გადამამუშავებელ საწარმოებს შეგვიძლია შევთავაზოთ, რომ „BOMBAL® ASC Super“-ისა და სხვა ხელოვნური კონსერვანტების ნაცვლად, მოხარშული ძეხვეულის დამზადებისას გამოიყენონ თავშავას, ბეგქონდარასა და ომბალოს ნაყენი 100 კგ ძირითად ნედლეულზე 1,2 ლ-ის ოდენობით¹. (თავშავა 30 გ, ბეგქონდარა 30 გ, ომბალო 6 გ).

¹ ამის შესაძლებლობას გვაძლევს საქართველოს მთავრობის №585 დადგენილება [179] საკვებდანამატების შესახებ ტექნიკური რეგლამენტის დამტკიცების თაობაზე, 2016 წლის 23 დეკემბერი.

გამოყენებული ლიტერატურის ნუსხა

1. [http://www.fao.org/publications/ru/?page=3&ipp=4&no_cache=1&tx_dynalist_pi1\[par\]=YT0xOntzOjE6IkwiO3M6MT0iNyI7fQ;](http://www.fao.org/publications/ru/?page=3&ipp=4&no_cache=1&tx_dynalist_pi1[par]=YT0xOntzOjE6IkwiO3M6MT0iNyI7fQ;) უკანასკნელად იქნა გადამოწმებული - 21.05.2021.
2. <https://news.un.org/ru/story/2019/07/1359381;> უკანასკნელად იქნა გადამოწმებული - 21.05.2021.
3. [http://www.fao.org/news/story/ru/item/1367390/icode/;](http://www.fao.org/news/story/ru/item/1367390/icode/) უკანასკნელად იქნა გადამოწმებული 21.05.2021.
4. [https://www.meatpoultry.com/articles/19288-sausage-stats;](https://www.meatpoultry.com/articles/19288-sausage-stats) უკანასკნელად იქნა გადამოწმებული - 21.05.2021.
5. https://businessstat.ru/images/demo/sausages_world_2017.pdf უკანასკნელად იქნა გადამოწმებული - 21.05.2021.
6. https://sfera.fm/articles/myasnaya/rossiiskii-rynok-kolbas_1584 ;, უკანასკნელად იქნა გადამოწმებული - 21.05.2021.
7. <https://zen.yandex.ru/media/id/5ae30ebbbce67e5cd9f4c64a/analiz-rynka-kolbasnyh-izdelii-5cc0778fbfff6400b3020739> უკანასკნელად იქნა გადამოწმებული - 21.05.2021.
8. <https://article.unipack.ru/eng/52184/> უკანასკნელად იქნა გადამოწმებული - 21.05.2021.
9. <https://issuu.com/alenapokalo/docs/6c3630cf713b4b> უკანასკნელად იქნა გადამოწმებული - 21.05.2021.
10. <http://www.foodinside.com.ua/2020/11/23/obzor-rynka-varenoj-kolbasy-ukrainy/> უკანასკნელად იქნა გადამოწმებული - 21.05.2021.
11. Справочник. Консервант Бомбаль (VAN HEES, Германия) (03.2019) http://www.infomeat.ru/sprav_tmp/spr_pre.php?select=5&ref=691 უკანასკნელად იქნა გადამოწმებული - 21.05.2021.
12. <https://www.fsis.usda.gov/wps/wcm/connect/7e1d8c9f-f43a-4ba3-b42fe76b562dd94c/Additives-in-Meat-and-Poultry-Products.pdf?MOD;> უკანასკნელად იქნა გადამოწმებული - 21.05.2021.
13. <http://www.fito-terapevt.ru/thymus-vulgaris> უკანასკნელად იქნა გადამოწმებული - 21.05.2021.
14. <https://mag.org.ua/rast/trava29.html> უკანასკნელად იქნა გადამოწმებული - 21.05.2021.
15. <https://seloved.ru/myata/bolotnaya.html>. უკანასკნელად იქნა გადამოწმებული - 21.05.2021.

16. Plant for a Future. *Origanum vulgare*–L.
<https://pfaf.org/user/Plant.aspx?LatinName> =*Origanum vulgare*.;
 უკანასკნელად იქნა გადამოწმებული - 23.05.2021.
17. <http://www.fito-terapevt.ru/thymus-vulgaris> (02.03.2019); უკანასკნელად იქნა გადამოწმებული -23.05.2021.
18. <https://seloved.ru/myata/bolotnaya.html> (09.2019); უკანასკნელად იქნა გადამოწმებული - 23.05.2021.
19. El-Knoly A.F., El-Makarm A.F. Good source as animal protein. *Fleischwirtschaft*. 2006, №1. p. 50-54.
20. Bauer F., Honikel K.O. Meat a food of high nutrient density. *Fleischwirtschaft International*. 2007, 22, №5, p. 39-42.
21. Bender Arnold. Meat and meat products in human nutrition in developing countries Commissioned jointly by the Animal Production and Health Division and the Food Policy and Nutrition Division of FAO, Food and Nutrition Paper 53, Rome, 1992.
22. Данилова О.А., Сепеева А.Г., Оценка качества мяса и мясопродуктов. *Ж.Вестник Марийского государственного университета. Серия «Сельскохозяйственные науки. Экономические науки»*, 2015, т.1, №3(3), с.20-23.
23. Akio O., Yashiyuki M., Takachiro M. et al. Influence of Vitamin A on the Quality of beef from the Tajima Strain of Japanese Black Cattle. *Meat Science*. 1998, 4, № ½, p. 159-167.
24. ცხვედაძე ზ., ჩაჩანიძე მ., ღლიღვაშვილი ვ. ხორცის შენახვა და გადამუშავება სახლის პირობებში, თსუ სტამბა, თბილისი, 2007, 84 გვ.
25. ლაფერაშვილი ქ., ქუჩუკაშვილი ზ. სურსათის უვნებლობა და ხარისხი თბილისი, 2011, 143 გვ.
26. Гоголи Г., Тортладзе Л., Курцикидзе Н. Состояние обеспеченности населения продуктами питания. *Известия аграрной науки*. 2010, т. 8, № 1, с. 171-173.
27. გოგოლი გ., სანიკიძე თ. საქართველოში მოსახლეობის სურსათით უზრუნველყოფის თანამედროვე მდგომარეობა და მეცხოველეობის როლი პრობლემის გადაწყვეტის საქმეში. *პროაგრო*, 2013, N 1, გვ. 32-34.
28. <https://rg.ru/2016/08/25/minzdrav-obnovil-normy-potrebleniia-pishchevyh-produktov.html> უკანასკნელად იქნა გადამოწმებული - 23.05.2021.
29. Дроздова Н. А. Разработка состава полифункциональной белково-углеводной добавки для производства колбасных изделий эконом-класса. Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук. Воронеж, 2012.

30. Семенова А.А., Лебедева Л.И., Насонова В.В., Мотовилина А.А. Веретов Л.А. Новые технологии увеличения сроков годности мясной продукции. Пищевая промышленность, 2011, № 4, с. 24-26.
31. ხორცპროდუქტების ინდუსტრიის კვლევა. GIC, მომზადებულია 2018 წლის მონაცემებზე დაყრდნობით, 2020წ. გვ.13.
32. ბულია გ. ხორცის ბაზარი საქართველოში, ბროშურა, PMO Business Consulting. გვ. 1-9 <https://www.pmo.bc.com/storage/app/uploads/public/5e1/702/2cc/5e17022ccb11d468529173.pdf> უკანასკნელად იქნა გადამოწმებული - 23.05.2021.
33. ღლონტი თ., ვარშანიძე ლ., სიხარულიძე გ. ხორცის ბაზრის მარკეტინგული კვლევა. გრიგოლ რობაქიძის სახელობის უნივერსიტეტი (ბიზნესისა და მართვის სკოლა), თბილისი, 2013, 52 გვ., [old.gruni.edu.ge › uploads › content_file11767](http://old.gruni.edu.ge/uploads/content_file11767).
34. საქართველოს სტატისტიკური წელიწდეული: 2009-2020. საქართველოს ეკონომიკური განვითარების სამინისტროს სახელმწიფო საქვეუწყებო დაწესებულება სტატისტიკის დეპარტამენტი. თბილისი, 2009-2020. <https://www.geostat.ge/ka/single-categories/95/sakartvelos-statistikuri-tselitsdeuli> უკანასკნელად იქნა გადამოწმებული - 23.05.2021.
35. <https://n-wrc.ru/blog/pishhevye-dobavki-v-kolbasnom-proizvodstve/> უკანასკნელად იქნა გადამოწმებული - 23.05.2021.
36. ტყემალაძე გ., მახაშვილი ქ. ეკოლოგიურად უსაფრთხო პროდუქტების წარმოების ბიოქიმიური საფუძვლები. საქართველოს სოფლის მეურნეობის მეცნიერებათა აკადემიის საერთაშორისო სამეცნიერო კონფერენცია: „ეკოლოგიურად სუფთა პროდუქტების წარმოების თანამედროვე ტექნოლოგიები სოფლის მეურნეობის მდგრადი განვითარებისთვის“, შრომათა კრებული, 2016 წ, გვ.59-68.
37. Hugo Celia J., Hugo Arno. Current trends in natural preservatives for fresh sausage products. Trends in Food Science & Technology, 2015, 45, p.12-23.
38. ტყემალაძე გ., ქვარცხავა გ., ქიტიაშვილი ჯ., დავითაია გ., ძნელაძე ს., მურვანიძე ხ., დემეტრაშვილი მ., ჭუმბურიძე გ., შუბითიძე ა. მცენარეული ინგრედიენტების გამოყენებით ახალი სასურსათო პროდუქტების შექმნა მათთვის დაბალანსებული ენერგეტიკული, საგემოვნო და ფარმაცოლოგიური თვისებების მინიჭების მიზნით. პირველი საერთაშორისო სამეცნიერო პრაქტიკული ინტერნეტ კონფერენცია, თანამედროვე ფარმაცია - მეცნიერება და პრაქტიკა. 2017წ. ქუთაისი, შრომათა კრებული, 2017, გვ.108-114.
39. Claude Cheftel J. Food and Nutrition Labeling in the European Union. Food Chemistry, 2005, 93, p.531-550.

40. გოგოლი გ., სადალაშვილი ე. ძეხვეულის ფარში მცენარეული ჰიდროკოლოიდების გამოყენების ტექნოლოგიური შესაძლებლობები და პრობლემები. საერთაშორისო სამეცნიერო კონფერენცია: კვების მრეწველობის ტექნოლოგიური პროცესების და მოწყობილობის პრობლემები. შრომათა კრებული, თბილისი (სტუ), 2015, გვ. 45-50.
41. Файвишевский М.Л., Гребешкова Т.Ю. Новая композиционная добавка для варёных колбасных изделий. Тезисы докладов Международной конференции: «Переработка мяса технологии настоящего и взгляд в будущее». Москва, 2000.
42. <https://www.systopt.com.ua/ru/pyshhevye-dobavky-dlya-kolbasnogo-proyzzvodstva-uluchshaem-kachestvo-yyzdelyj/>; უკანასკნელად იქნა გადამოწმებული - 23.05.2021.
43. საქართველოს კანონი: სურსათის/ცხოველთა საკვების უვნებლობის, ვეტერინარიისა და მცენარეთა დაცვის კოდექსი. <https://matsne.gov.ge/ka/document/view/1659434?publication=14> უკანასკნელად იქნა გადამოწმებული - 23.05.2021.
44. Рогожин В.В. Биохимия мышц и мяса. Санкт Петербург, ГНОРД, 2009, 240 с.
45. გოგოლი გ., ხოშტარია ც. ხორცის მორფოლოგია და ქიმია. თბილისი, „უნივერსალი“, 2011, 146 გვ.
46. Компанцев Д.В., Попов А.В., Привалов И. М., Степанова Э.Ф. Белковые изоляты из растительного сырья: Обзор современного состояния и анализ перспектив развития технологии получения белковых изолятов из растительного сырья. Современные проблемы науки и образования. 2016, <http://www.science-education.ru/ru/article/view?id=24132> უკანასკნელად იქნა გადამოწმებული - 23.05.2021.
47. გოგოლი გ., მასხულია ლ., მახარაძე თ., ბიბილური მ. სოიას ცილების გამოყენების ეფექტურობა ხორცპროდუქტების წარმოებაში. საქართველოს სახელმწიფო ზოოტექნიკურ სავეტერინარო უნივერსიტეტის შრომათა კრებული, 2004, ტ. LXIV, გვ. 226-230.
48. <http://foodtechnologist.ru/2017/04/18/klassifikatsiya-preparatov-soevogo-belka/> უკანასკნელად იქნა გადამოწმებული - 23.05.2021.
49. ГОСТ 23670-2019. Изделия колбасные вареные мясные. Технические условия.
50. გოგოლი გ., გოგოლი პ. ხორცისა და ხორცპროდუქტების ტექნოლოგია. თბილისი, გამომცემლობა უნივერსალი, 2009, 434 გვ.
51. Рогов И.А., Забашта А.Г., Казюлин Г.П. Общая технология мяса и мясопродуктов. М., Колос, 2000, 367 с.

52. Compendium of Food Additive Specifications. Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives. 84th Meeting, 2017.
53. Пищевые добавки в колбасе: от чего зависят вкус, аромат и срок годности? <http://petrovsk.ru/publikacii/1012/> უკანასკნელად იქნა გადამოწმებული - 23.05.2021.
54. Дуда З. Пищевые добавки - сильные и слабые стороны, возможности и тенденции. Тезисы докладов Международной конференции «Переработка мяса - технологии настоящего и взгляд в будущее». Москва, 2000.
55. Пищевые добавки для деликатесной и колбасной продукции. Производство полного комплекса средств для агропромышленности. Компания "Миксэм".
<https://mixem.pro/category/catalog/pischevye-dobavki/proizvodstvo-delikatesnoy-produktsii> უკანასკნელად იქნა გადამოწმებული - 23.05.2021.
56. Codex Alimentarius International Food Standards. General Standard for Food Additives. Codex Stan 192-1995, Adopted in 1995. Revision 1997, 1999, 2001, 2003, 2004, 2005, 2006, 2007, 2008, 2009, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017, 2018, 2019.
57. Compendium of Food Additive Specifications. Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives. 84th Meeting 2017. FAO JECFA Monographs 20, FAO, Rome, 2017, p. 104.
58. Rulis AM., Levitt JA. FDA'S food ingredient approval process: safety assurance based on scientific assessment. Regul Toxicol Pharmacol. 2009, 53, 20-31.
59. Randell A.W., Whitehead A.J. Codex Alimentarius: food quality and safety standards for international trade. Rev. sci. tech. Off. int. Epiz., 1997, 16 (2), p. 313-321.
60. Numbers Food Additives E Number. Ameliorating the Flavors, Enriching the food. Food Additives. <http://www.foodadditivesworld.com/e-numbers.html>.
61. გახოვიძე რ., ტაბატაძე ლ. კვების პროდუქტების ქიმია. გამომცემლობა უნივერსალი, თბილისი 2016, 244 გვ.
62. სურსათის უვნებლობისა და ხარისხის შესახებ საქართველოს კანონი. 2005 წლის 28 დეკემბერი
<https://matsne.gov.ge/ka/document/view/25426?publication=9>
უკანასკნელად იქნა გადამოწმებული - 23.05.2021.
63. https://europa.eu/european-union/about-eu/agencies/efsa_en
უკანასკნელად იქნა გადამოწმებული - 23.05.2021.
64. https://www.who.int/foodsafety/areas_work/chemical-risks/jecfa/en/.
უკანასკნელად არის გადამოწმებული - 23.05.2021.

65. <https://www.bsmi.gov.tw/wSite/public/Data/f1295594710650.pdf>.
უკანასკნელად იქნა გადამოწმებული - 23.05.2021.
66. <https://www.fda.gov> უკანასკნელად იქნა გადამოწმებული - 23.05.2021.
67. <http://www.fsis.usda.gov/wps/portal/fsis/home> უკანასკნელად იქნა
გადამოწმებული - 23.05.2021.
68. <https://growfood.pro/blog/zdorov-e/kak-vliyaet-pishhevy-e-dobavki-na-zdorov-e-cheloveka/> უკანასკნელად იქნა გადამოწმებული - 23.05.2021.
69. Оценка некоторых пищевых добавок и контаминантов. Доклад объединенных экспертов ФАО/ВОЗ по пищевым добавкам.
<https://apps.who.int/iris/handle/10665/89207> უკანასკნელად იქნა
გადამოწმებული - 23.05.2021.
70. Туниева Е.К. К вопросу безопасности пищевых добавок. Все о мясе. 2015, № 4, с.10-13.
71. Сарафанова Л.А. Применение пищевых добавок в переработке мяса и рыбы. Санкт Петербург, изд-во «Профессия», 2015, 240 с.
72. Семенова А.А. Применение пищевых добавок в мясной промышленности. Пищевые ингредиенты, сырье и добавки. 2011, 1, с.31-35.
73. Сакеев С.С., Гурылѳова О.А. Оптимизация рецептуры вареных колбасных изделий по пищевым добавкам. Парадигма, 2019, №2, р.160-165.
74. Andreozzi L., Giannetti A., Cipriani F., Caffarelli C., Mastroianni C., Ricci G. Hypersensitivity reactions to food and drug additives: problem or myth? Acta Biomed. 2019; 90, p. 80-90.
75. <https://interfax.by/news/zdorove/pitanie/1142776/> უკანასკნელად იქნა
გადამოწმებული - 23.05.2021.
76. <http://www.meatbranch.com/publ/view/791.html> უკანასკნელად იქნა
გადამოწმებული - 23.05.2021.
77. Gunnison A. F., Jacobsen D. W., & Schwartz H. J, Sulfite hypersensitivity. A critical review. Critical Reviews in Toxicology. 1987, 17, 186-214.
78. Sultana T., Rana J., Chakraborty S. R., Das K. K., Rahman T. Microbiological analysis of common preservatives used in food items and demonstration of their in vitro anti-bacterial activity. Asian Pacific Journal of Tropical Diseases. 2014, 4, 452-456.
79. Kim S. J., Cho A. R., & Han J. Antioxidant and antimicrobial activities of leafy green vegetable extracts and their application to meat product preservation. Food Control. 2013, 29, 112-120.
80. Chichester D.F., Tanner Jr F.R. Antimicrobial Food Additives. CRC Handbook of Food Additives. 1972, 2nd ed., Furia, T.E., Ed., CRC Press, Cleveland, Ohio, p. 115.

81. Banon S., Diaz P., Rodriguez M., Garrido M. D., Price A. Ascorbate, green tea and grape seed extracts increase the shelf-life of low sulphite beef patties. *Meat Science*. 2007, 77, p.626-633.
82. Хрунина М.А. Влияние пищевых консервантов на функционирование этдопротеаз. *Журнал Сибирского федерального университета*, 2014. <http://elib.sfu-kras.ru/handle/2311/17608> უკანასკნელად იქნა გადამოწმებული - 23.05.2021.
83. <https://dobavkam.net/additives/e211> უკანასკნელად გადამოწმებული იქნა - 23.05.2021.
84. <http://findfood.ru/component/pishevoj-konservant-E235-natamicin-pimaricin>; უკანასკნელად გადამოწმებული იქნა - 23.05.2021.
85. <http://www.foodadditivesworld.com/preservatives.ht> უკანასკნელად გადამოწმებული იქნა - 23.05.2021.
86. <https://ca.answers.yahoo.com/question/index?qid=20090823183343AA5oYC> r Are all the preservatives in food bad for us?. უკანასკნელად გადამოწმებული იქნა - 23.05.2021.
87. Блинкова Л.П., Альтшуллер М.Л., Дорофеева Е.С. Молекулярные основы продукции и действия бактериоцинов. *Журн. микробиол.* 2007, № 2, с. 97-104.
88. Rai M., Chikindas M (Eds.), *Natural antimicrobials in food safety and quality*, 2011. p. 77-94. Oxfordshire, UK: CAB International.
89. Scannell A. G. M., Ross R. P., Hill C., Arendt E. K. An effective lacticin biopreservative in fresh pork sausage. *Journal of Food Protection*. 2000, 63, p.370-375.
90. Kuleśan H., Cakmakci M. L. Effect of reuterin produced by *Lactobacillus reuteri* on the surface of sausages to inhibit the growth of *Listeria monocytogenes* and *Salmonella* spp. *Nahrung Food*. 2002, 46, p. 408-410.
91. Scannell A. G. M., Hill C., Buckley D. J, Arendt E. K. Determination of the influence of organic acids and nisin on shelflife and microbiological safety aspects of fresh pork sausage. *Journal of Applied Microbiology*, 1997, 83, p.407-412.
92. Crist C. A., Williams J. B., Schilling M. W. A., Hood A. F., Smith B. S., Campano S. G. Impact of sodium lactate and vinegar derivatives on the quality of fresh Italian pork sausage links. *Meat Science*. 2014, 96, p.1509-1516.
93. Ayachi B. E., Daoudi A., Benkerroum N. Effectiveness of commercial organic acids' mixture (Acetolac_) to extend the shelf life and enhance the microbiological quality of Merguez sausages. *American Journal of Food Technology*. 2007, 2, 190-195.

94. Петрова Е. А. Разработка добавки на основе хитозана для применения в технологии вареных колбас. Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук. Москва, 2013, 208 с.
95. Госманов Р.Г., Галиуллин А.К., Волков А.Х., Барсков А.А., Кивалкина В.П. Ибрагимова А.И. Прополис, его антимикробные, иммуностимулирующие и лечебные свойства. Казань, Отечество, 2014, 235 с.
96. <https://school-science.ru/5/1/34524> უკანასკნელად იქნა გადამოწმებული - 24.05.2021.
97. Багатурия Н. Эфирные масла лекарственных и пряноароматических растений. Тбилиси, Параграф, 2007, с. 115-129.
98. Багатурия Н. Ш., Которашвили Л.З. Пищевой ароматизатор из эвгенольного базилика. Пиво и напитки. 2007, №6. с. 34-35.
99. Stringaro A., Colone M., Angiolella L. Antioxidant, antifungal, antibiofilm, and cytotoxic activities of *Mentha* spp. essential oils. Medicines. 2018, p. 5-112.
100. Busatta C., Vidal R. S., Popiolski A. S., Mossi A. J., Dariva C., Rodrigues M. R. A. Application of *Origanum majorana* L. essential oil as an antimicrobial agent in sausage. Food Microbiology. 2008, 25, p.207-211.
101. Oussalah M., Callet S., Saucier L., Lacroix M. Inhibitory effects of selected plant essential oils on the growth of four pathogenic bacteria: *E. coli* O157:H7, *Salmonella Typhimurium*, *Staphylococcus aureus* and *Listeria monocytogenes*. Food Control. 2007, 18, p. 414-420.
102. Tiwari B. K., Valdramis V. P., Bourke, P. & Cullen P. Application of plant-based antimicrobials in food preservation. In M. Rai, & M. Chikindas (Eds.), Natural antimicrobials in food safety and quality. 2011, p. 204-223.
103. Hooper S. J., Lewis M. A. O., Wilson M. J., Williams D. W. Antimicrobial activity of Citrox® bioflavonoid preparations against oral microorganisms. British Dental Journal. 2011, 210, p. 22-25.
104. Van Schalkwyk C.P.B., Hugo A., Hugo C.J., Bothma C. Evaluation of a natural preservative in a boerewors model system. Journal of Food Processing and Preservation. 2013, 37, p. 824-834.
105. Da Silveira S. M., Luciano F. B., Fronza N., Cunha A. Jr., Scheuermann, G. N., et al. Chemical composition and antibacterial activity of *Laurus nobilis* essential oil towards foodborne pathogens and its application in fresh Tuscan sausage stored at 7 °C. LWT e Food Science and Technology. 2014, 59, 86e93.
106. Balentine C.W., Crandall P.G., Duong C.A., Pohlman F.W. The pre- and post-grinding application of rosemary and its effects on lipid oxidation and color during storage of ground beef. Meat Science. 2006, 73, p. 413-421.

107. <https://sputnik-georgia.com/nature/20170526/236102219/oregano.html>
უკანასკნელად იქნა გადამოწმებული - 24.05.2021.
108. <http://www.vidal.ge/drugs/herba-origani-vulgaris> უკანასკნელად იქნა
გადამოწმებული - 24.05.2021.
109. <https://wildlife.ge> უკანასკნელად იქნა გადამოწმებული - 24.05.2021.
110. <https://sputnik-georgia.com/nature/20170408/235519249/begqondara.html>
უკანასკნელად იქნა გადამოწმებული - 24.05.2021.
111. <https://agrokvkaz.ge/samkurnalo-mcenareebi/begqondara-thaphlovani-da-samkurnalo-mtsenare.html> უკანასკნელად იქნა გადამოწმებული -
24.05.2021.
112. Salehi B. S., Abu-Darwish M.S., Tarawneh A.H., Cabral C., Gadetskaya A.V., Salgueiro L., Hosseinabadii T., Rajabi S., Chandak W., Sharifi-Rad M. et al. *Thymus* spp. plants - Food applications and phytopharmacy properties. Trends Food Sci. Technol. 2019, N 85, p. 286–306.
113. Vimalanathan S., Hudson J. Anti-influenza virus activity of essential oils and vapors. Am. J. Essent. Oil Nat. Prod. 2014, N 2, p.47–53.
114. <https://sputnik-georgia.com/nature/20170505/235858875/ombalo.html>
უკანასკნელად იქნა გადამოწმებული - 24.05.2021.
115. <https://agrokvkaz.ge/samkurnalo-mcenareebi/samkurnalo-mtsenareebi-ombalo-mentha-pulegium-l-myata-bolotnaya.html> უკანასკნელად იქნა
გადამოწმებული - 24.05.2021.
116. Góra J., Lis A. Najcenniejsze Olejki Eteryeczne Czesc 1. Monografie Politechniki Łódzkiej, Wydawnictwo Politechniki Łódzkiej; Lodz, Poland: 2012.
117. Lis A. Najcenniejsze Olejki Eteryeczne Czesc 2. Monografie Politechniki Łódzkiej, Wydawnictwo Politechniki Łódzkiej; Lodz, Poland: 2013.
118. <https://www.foodbevg.com/XX/Unknown/139692243184861/> ივერია-iveria
უკანასკნელად იქნა გადამოწმებული -24.05.2021.
119. <https://foodbay.com/en/bbs/brands/van-hees/konservanty/bombal-asc-super-art-no-102687>. უკანასკნელად იქნა გადამოწმებული- 24.05.2021.
120. ГОСТ Р 52196-2017. Государственный стандарт РФ. Вареные мясные колбаски. Технические условия.
121. ГОСТ 9959-2015 Мясо и мясные продукты. Общие условия проведения органолептической оценки. Дата введения 2017-01-01.
122. ГОСТ Р ИСО 8588-2008. Национальный стандарт Российской Федерации. Органолептический анализ. Методология. Испытания "А" - "Не А". Дата введения 2010-01-01.
123. Плохинский Н.А. Биометрия. М., Издательство МГУ, 1970, 367с.

124. Биргер М.О. Справочник по микробиологическим и вирусологическим методам исследования. М., Медицина, 1982, 464 с.
125. Борисова М. Руководство к лабораторным методам по микробиологии. М., Медицина, 1984, 256 с.
126. Хамнаева Н.И Особенности санитарно-микробиологического контроля сырья и продуктов питания животного происхождения: учебное пособие/сост. Улан-Удэ: Изд-во ВСГТУ, 2006, 137с.
127. ГОСТ 17082.5-88. Плоды эфирномасличных культур. Промышленное сырье. Методы определения массовой доли эфирного масла.
128. კოტორაშვილი ლ. რეჰანის ნედლეულიდან ალკოჰოლიანი და უალკოჰოლო სასმელების ნატურალური არომატიზატორების მიღების რაციონალური ტექნოლოგიების დამუშავება. დისერტაცია, თბილისი, 2006, 164 გვ.
129. <https://standartmebel.com/ombalo.html> უკანასკნელად იქნა გადამოწმებული - 24.05.2021.
130. <https://aromatnauki.ru/products/menthapulegium> უკანასკნელად იქნა გადამოწმებული - 24.05.2021.
131. <https://www.efirnoe-maslo.ru/encyclopedia-of-aromatherapy/essential-oils/dushitsa-ispanskaya-efirnoe-maslo/> უკანასკნელად იქნა გადამოწმებული - 24.05.2021.
132. <https://aif.ru/health/life/1402967> უკანასკნელად იქნა გადამოწმებული - 24.05.2021.
133. <https://studfile.net/preview/4104028/page:5/> უკანასკნელად იქნა გადამოწმებული - 24.05.2021.
134. <http://pharmspravka.ru/farmatsevticheskie-vorosyi-i-otvetyi/kakovy-i-kakovy-i-fiziko-himicheskie-svoystva-efirnyih-m.html#:~:text=Эфирные%20масла%20-%20маслянистые%20летучие%20жидкости,других%20органических%20опрастворителях%20С%20жирных%20маслах.> უკანასკნელად იქნა გადამოწმებული - 24.05.2021.
135. <https://works.doklad.ru/view/FfJpBln5hHw.html> უკანასკნელად იქნა გადამოწმებული - 24.05.2021.
136. <http://propionix.ru/biotekhnologiya> უკანასკნელად იქნა გადამოწმებული - 24.05.2021.
137. <http://www.comodity.ru/microbiology/activity/7.html> უკანასკნელად იქნა გადამოწმებული - 24.05.2021.
138. <https://terra-ecology.ru/12-metodov-ispolzovaniya-mikroorganizmov-v-promyshlennosti/> უკანასკნელად იქნა გადამოწმებული - 24.05.2021.

139. Aquilanti L., Santarelli S., Silvestri G., Osimani A., Petruzzelli A., Clementi F. The microbial ecology of a typical Italian salami during its natural fermentation. *International Journal of Food Microbiology*. 2007, 120, p.136-145.
140. Comi G., Urso R., Iacumin L., Rantsiou K., Cattaneo P., Cantoni C., Cocolin L. Characterisation of naturally fermented sausages produced in the North-East of Italy. *Meat Science*. 2005, 69, p. 381-392.
141. Leroy F., Verluyten J. De Vuyst L. Functional meat starter cultures for improved sausage fermentation. *International Journal of Food Microbiology*. 2006, 106, p. 270-285.
142. Montel M. C., Talon R., Berdaguer J., L. Cantonnet M. Effects of starter cultures on the biochemical characteristics of French dry sausages. *Meat Science*. 1993, 35, 229-240.
143. <https://www.who.int/ru/news-room/fact-sheets/detail/food-safety>
უკანასკნელად იქნა გადამოწმებული - 24.05.2021.
144. Al-Sheddy I., Al-Dagal M., & Bazaraa W. A. Microbial and sensory quality of fresh camel meat treated with organic acid salts and/or bifidobacteria. *Journal of Food Science*. 1999, 64, 336-339.
145. Liu F., Yang R.-Q., & Li Y. F. Correlations between growth parameters of spoilage micro-organisms and shelf-life of pork stored under air and modified atmosphere at -2, 4 and 10 °C. *Food Microbiology*. 2006, 23, p.578-581.
146. Козлова Т.А. Ветеринарно-санитарная экспертиза колбасных изделий на ОАО «Обнинском колбасном заводе». *Биотика*. 2016, 4, 11, с. 15-20.
147. Zhou G. H., Xu X. L., & Liu Y. Preservation technologies for fresh meat e A review. *Meat Science*. 2010, 86, p.119-128.
148. Mathenjwa S. A., Hugo C. J., Bothma C., Hugo A. Effect of alternative preservatives on the microbial quality, lipid stability and sensory evaluation of boerewors. *Meat Science*. 2012, 91, p.165-172.
149. Farber J. M., Malcolm S. A., Weiss K. F., & Johnston M. A. Microbiological quality of fresh and frozen breakfast type sausages sold in Canada. *Journal of Food Protection*. 1988, 51, p.397-404.
150. Dalton H. K., Board R. G., Davenport R. R. The yeasts of British fresh sausage and minced beef. *Antonie van Leeuwenhoek*. 1984, 50, p.227-248.
151. Cocolin L., Rantsiou K., Iacumin L., Urso R., Cantoni C., Comi G. Study of the ecology of fresh sausages and characterization of populations of lactic acid bacteria by molecular methods. *Applied and Environmental Microbiology*. 2004, 70, p.1883-1894.
152. Huffman R. D. Current and future technologies for the decontamination of carcasses and fresh meat. *Meat Science*. 2002, 62, p. 285-294.

153. Костенко Ю.Г. Руководство по санитарно-микробиологическим основам и предупреждению рисков при производстве и хранении мясной продукции. Москва 2015, 5с.
<http://www.vniimp.ru/files/news/kostenko.pdf> უკანასკნელად იქნა გადამოწმებული - 24.05.2021.
154. Thomas R., Anjaneyulu A. S. R., & Kondaiah N. Development of shelf stable pork sausages using hurdle technology and quality at ambient temperature (37°C ± 1°C) storage. Meat Science. 2008, 79, p. 1-12.
155. Price J. F, Schweigert B. S. (Eds.), The science of meat and meat products (3rd ed.). Zahlr. Abb. und Tab. Food & Nutrition Press, Inc., Westport, Connecticut, 1987, p. 457-486.
156. Cannon J. E., Morgan J. B., Heavner J., McKeith F. K., Smith G. C., Meeker D. L. Pork quality audit: a review of the factors influencing pork quality. Journal of Muscle Foods. 1995, 6, p.369-402.
157. Kim S. J., Cho A. R., Han J. Antioxidant and antimicrobial activities of leafy green vegetable extracts and their application to meat product preservation. Food Control. 2013, 29, p.112-120.
158. Ваврук И.А., Кот Н.А. Оценка санитарно-бактериологического состояния продукции «Беловежские деликатесы». Материалы IX международной молодежной научно-практической конференции, УО "Полесский государственный университет". г. Пинск, 2015, ч.1, с.338-339.
159. <https://helpiks.org/4-45895.html> უკანასკნელად იქნა გადამოწმებული - 24.05.2021.
160. http://www.meatvestnik.ru/2015/08/blog-post_67.html უკანასკნელად იქნა გადამოწმებული - 24.05.2021.
161. <http://www.meatbranch.com/phorum/viewtopic.html&f=6&t=2771> უკანასკნელად იქნა გადამოწმებული - 24.05.2021.
162. http://journal.kfrgteu.ru/files/1/2012_09_21.pdf უკანასკნელად იქნა გადამოწმებული - 24.05.2021.
163. Рзаева А. А., Новрузова М. С. Общая характеристика микробиоты колбасных изделий, производимая в условиях Азербайджана. ScienceRise. 2015, №10/6 (15), p.43-46.
164. Глинская Е. В. Микробная обсемененность колбасных изделий, производимых некоторыми предприятиями России. Автореф. Дисс. Канд. Биол. наук. Саратов, 2006, 22 с.
165. Кредикова Я.В., Шкаранова А.П., Шпак Н.С., Рыжковец К.В. Микробиологический контроль вареных колбасных изделий предприятия ОАО «Пинский мясокомбинат».

- <https://core.ac.uk/download/pdf/214872092.pdf> უკანასკნელად იქნა გადამოწმებული - 24.05.2021.
166. <https://rep.polessu.by/bitstream/123456789/12600/1/54.pdf> უკანასკნელად იქნა გადამოწმებული - 24.05.2021.
167. Бакулина Л.А., Барабанова Е. Н., Бармаш А.И. Справочник товароведов продовольственных товаров. и др. М., Экономика, 1981, 375 с.
168. Семенова Е.Ф., Маркелова Н.Н., Шульга Е.Б., Шпичка А.И., Жученко Е.В., Марченко М.П. Влияние эфирных масел на микроорганизмы различной таксономической принадлежности в сравнении с современными антибиотиками. Сообщение II: действие мятного масла различного компонентного состава на некоторые грамотрицательные бактерии. Известия высших учебных заведений. 2014, № 4, 8, с.5-18.
169. Маркелова Н. Н. Полиантибиотикорезистентность некоторых грамотрицательных бактерий и возможности ее преодоления с помощью эфирных масел. Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата биологических наук. Москва, 2016, 27 с.
170. Bakkali F., Averbeck S., Averbeck D., Idaomar M. Biological effects of essential oils - a review. Food Chem. Toxicol. 2008, 46, p.446-475.
171. Mah T.F., O'Toole G.A. Mechanisms of biofilm resistance to antimicrobial agents. Trends Microbiology. 2001, 9, 1, p. 34-39.
172. Nazzaro F., Fratianni F., De Martino L., Coppola R., De Feo V. Effect of essential oils on pathogenic bacteria. Pharmaceuticals. 2013, 6, p.1451-1474.
173. Bajpai VK., Sharma A., Baek KH. Antibacterial mode of action of the essential oil obtained from *Chamaecyparis obtusa* sawdust on the membrane integrity of selected foodborne pathogens. Food Technol Biotechnol. 2014, 52, 1, p. 109-118.
174. Торина А.К., Бисенова Г.Н., Шегебаева А.А., Ибраева А., Рязанцев О., Атажанова Г.А. Антимикробная активность основных компонентов эфирных масел и их некоторых производных. Вестник науки Казахского агротехнического университета им. С. Сейфуллина. 2014, 3 (82), с.54-62
https://kazatu.edu.kz/assets/i/science/vn1403_agro03.pdf უკანასკნელად იქნა გადამოწმებული - 24.05.2021.
175. Карташова О.Л., Уткина Т.М., Жесткое А.В., Куркин В.А., Золотарев П.Н. Влияние фитосубстанций, обладающих антиоксидантной активностью, на персистентные свойства микроорганизмов. Антибиотики и химиотерапия. 2009, 54, 9-10, с. 16-18.
176. Cox S.D., Mann C.M., Markham J.L., Bell H.C., Gustafson J.E., Warmington J.R. and Wyllie S.G. The mechanism of antimicrobial action of *Melaleuca essential oil alternifolia* (tea tree oil). Journal of Applied Microbiology. 2000, 88, p.170-175.

177. Cavar Sanja,, Maksimovica Milka,, Vidica Danijela,, Adisa Pari. Chemical composition and antioxidant and antimicrobial activity of essential oil of *Artemisia annua* L. from Bosnia. *Industrial Crops and Products*. 2012, 37, p. 479-485.
178. გაფრინდაშვილი რ. საკვები პროდუქტების დანამატები. თბილისი, ტექნიკური უნივერსიტეტის გამომცემლობა, 2007, 129 გვ.
179. საქართველოს მთავრობის დადგენილება №585. საკვებდანამატების შესახებ ტექნიკური რეგლამენტის დამტკიცების თაობაზე, 2016 წლის 23 დეკემბერი.

დანართები

დანართი 1. „BOMBAL® ASC Super“ საკვებდანამატის სერტიფიკატი

SPEDITIONSBLATT

Für Spedition...

VAN HEES GmbH
Kurt van Hees Straße 1
D-65396 Walluf
Tel.: +49 6123 708-0
Fax.: +49 6123 708-240

VAN HEES
We know how!

Creation date: 04.09.2018

Certificate of analysis

Materialno.: 102687013GE BOMBAL® ASC Super BTL 1 kg
Batch: 0338014350

Analyses	Limits	Values i.O. = ok
pH 1%	5,0...6,9	5,7
Sensoric control	i.O.	i.O.

**We certify that the product meets the requirements of the given specification and the european food legislation.
This certificate of analysis has been produced electronically and is valid without signature.**

i.V. Dr. Thomas Hirsemann
Head of quality assurance /
quality management

i.A. Simon Heinke
quality assurance

This certificate of analysis is for information only. It does not guarantee any particular product properties and does not free of the obligation to carry out a product receiving inspection. It does not create claims of third parties to which it is passed on.

Analyses of finished products are carried out according to a defined quality control plan which is set due to the ingredients and the manufacturing process, as well as the risk assessment of our HACCP plan. Therefore e.g. microbiological test results are not available for every product.

As incoming goods inspection used raw materials and additives are risk based analyzed on different parameters in different time intervals. In addition, certificates of analysis from our suppliers are available.

Analyses, such as mycotoxins, pesticides, heavy metals, GMO and a larger scope of microbiology are carried out in screening. According to our risk assessment, not all raw materials and finished products are examined annually in screening, but are adjusted to current conditions and potential risk.

დანართი 2. წინასწარ აწონილი და კუტერ-შემრევის ჯამში ჩასატვირთად მომზადებული ფარში და ყინულის ფიფქი



დანართი 3. შერეული ფარშის ჩატვირთვა ვაკუუმ-შპრიცის ძაბრისებრ მიმღებში



დანართი 4. ვაკუუმ-შპრიცის მასრაზე გარსაცმის მორგება



დანართი 5. საწარმო-დამამზადებელში
მცენარეული კონსერვანტით დამზადებული
ძეხვის დაგემოვნება



დანართი 6. ვაკუუმ-კუტერის (1) და სახარში ქვაბის (2)
სამართავი პულტი



დანართი 7. ფიზიკურ-ქიმიური მაჩვენებლები (საწარმო დამამზადებელის
ლაბორატორიული კვლევის შედეგები

მაჩვენებლები	ზღვარი	საცდელი	საკონტროლო
ტენიანობა%	<74.0	68.6	65.2
სუფრის მარილი%	< 2.5	2.4	2.2
ცხიმი%	<32.0	10.8	14.8
ცილა%	>10.0	11.7	10.2
სახამებელი%	<3.0	3.0	2.9
ნიტრიტი %	<0.005	0.002	0.002
მჟავა ფოსფატაზას %	<0.006	0.002	0.002

დანართი 8. ტოქსიკური ელემენტების შემცველობა (საწარმო
დამამზადებელის ლაბორატორიული კვლევის შედეგები)

მაჩვენებლები მლ/კგ	ზღვარი	საცდელი	საკონტროლო
ტყვია (Pb)	<0.5	<0.1	<0.1
კადმიუმი (Cd)	<0.05	<0.02	<0.02
დარიშხანი (As)	<0.1	<0.03	<0.03
ვერცხლისწყალი (Hg)	<0.03	<0.01	<0.01
სპილენძი (Cu)	<5.0	1.8	1.91
თუთია (Zn)	<70.0	1.2	1.31

დანართი 9. მიკრობიოლოგიური კვლევის შედეგები (საწარმო
დამამზადებელის ლაბორატორიული კვლევის შედეგები)

მაჩვენებლები	ზღვარი	საცდელი	საკონტროლო
მეზოფ.აერობ.ფაკ. მიკროორგანიზმები	<1000	420	450
ნ.ჩ (კოლიფორმები) 1,0 გ პროდუქტში	დაუშვებელია	არ აღმოჩნდა	არ აღმოჩნდა
სულფიტმარედუცირებული კლოსტრიდი 0.01გ პროდუქტში	დაუშვებელია	არ აღმოჩნდა	არ აღმოჩნდა
პათოგენური მიკროორგანიზმები საღმონელა 25 გ პროდუქტში	დაუშვებელია	არ აღმოჩნდა	არ აღმოჩნდა
S. aureus 1.0 გ პროდუქტში	დაუშვებელია	არ აღმოჩნდა	არ აღმოჩნდა

დანართი 10. ქლორორგანული პესტიციდების შემცველობის კვლევის
შედეგები (საწარმო დამამზადებელის ლაბორატორიული კვლევის
შედეგები)

მაჩვენებელი	ზღვარი	საცდელი	საკონტროლო
დ დ ტ	<0.1	<0.03	<0.03
ჰექსაქლორციკლოჰექსანი(a, b,γ-იზომერები)	<0.1	<0.03	<0.03

დანართი 11. რადიონუკლიდების შემცველობის კვლევის შედეგები
(საწარმო დამამზადებელის ლაბორატორიული კვლევის შედეგები)

მაჩვენებელი ბკ/ლ	ზღვარი	საცდელი	საკონტროლო
ცეზიუმი-137,	<160.0	<4.4	<5.1
სტრონციუმი-90,	<50.0	<9.1	<10.8

დანართი 12. ორგანოლექტიკური მაჩვენებლები (საწარმო დამამზადებელში
შესწავლის მონაცემები)

მაჩვენებლები	საცდელი	საკონტროლო
ბატონის გარეგნული იერ-სახე	სუთა, მშრალი ზედაპირით, მთლიანი გარეკანით	
ფარშის სახე გადანაჭერზე	თანაბრად შეფერილი, ერთგვაროვანი, ლაქებისა და სიცარიელების გარეშე	
სუნი და გემო	მოცემული პროდუქტისათვის დამახასიათებელი უცხო სუნისა და გემოს გარეშე	

დანართი 13. ბიორაციონალური ტექნოლოგიების კვლევითი ცენტრის (BrTRC)
ოქმი , 11.06.2018 წ;

ვამტკიცებ:

ბიორაციონალური ტექნოლოგიების კვლევითი
ცენტრის (BrTRC) სამეცნიერო საჭოს თავჯდომარე,

ვეტერინარიის დოქტორი:

ნტკოლოზ ზაზაშვილი

ნტკოლოზ 2018 წელი



ოქმი

11. 06. 2018წ თბილისი

კომისია შემადგენლობით: საგამოცდო ლაბორატორიის მიკრობიოლოგიის განყოფილების მთავარი სპეციალისტი ჯემალ ნაჭყებია, ვეტერინარიის მეცნიერებათა დოქტორი, სრული პროფესორი; საგამოცდო ლაბორატორიის მიკრობიოლოგიის განყოფილების სპეციალისტი თეონა ბირკაია; ამავე ლაბორატორიის ლაბორანტი მარიამ სამჭკუაშვილი; გოჩა ჭუმბურიძე დოქტორანტი - სადოქტორო თემა: „ბუნებრივი ემულგატორ - სტაბილიზატორების გამოყენებით გაყინული ხორცისაგან მოხარშული ძეხვეულის დამზადების ახალი ტექნოლოგიების შემუშავება“, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის აგრარული მეცნიერებისა და ბიოსისტემების ინჟინერინგის უსაფრთხოების ფაკულტეტი.

მიმდინარე წლის 11 ივნისს მიკრობიოლოგიის ლაბორატორიაში შემოტანილია ძეხვის ორი ნიმუში, რომელიც დამზადებულია ქ. თბილისის ხორც-პროდუქტების საწარმოო „ივერია“-ში - საცდელი და საკონტროლო. აღნიშნულ ნიმუშებში უნდა განგვესაზღვრა მიკრობული უჯრედების საერთო რაოდენობა 1 გრამ პროდუქტში, ასევე განგვესაზღვრა სახეობრივი დახასიათება შემდეგი მიკროორგანიზმების (თუ ისინი იქ აღმოჩნდებოდნენ) - ეშერიხიების, სალმონელის, პროთეუსის და ანაერობების.

სინჯის აღება ბაქტერიოლოგიური გამოკვლევისათვის ვაწარმოეთ შემდეგნაირად - თითოეული ნიმუშიდან ძეხვის ბოლოდან 5 სმ დაცილებით (ორივე ნიმუში დაცული იყო გარსით), სტერილური სკალპელით ვკვეთდით განივად და განაკვეთზე ვიღებდით

ანაფხეკებს, რომლის აწონვა ხდებოდა წინასწარ. სტერილურად გადაგვქონდა როდინში, რომელსაც ვამატებდით ფიზიოლოგიურ ხსნარს (1:10, ვსრესდით და სინჯი როდინიდან გადაგვქონდა სტერილურ სინჯარაში.

საერთო რაოდენობის განსაზღვრისათვის ვიღებდით 0,4 მლ ნაწურს, გადაგვქონდა სტერილურ პეტრის ფინჯნებში და ვასხავდით 45° -მდე გაგრილებულ ხორც-პეპტონიან აგარს, ვდავდით თერმოსტატში 37°C ტემპერატურაზე 48 სთ-ით. შემდეგ ვაწარმოებდით გაზრდილი კოლონიების დათვლას. კოლონიების რიცხვს ვამრავლებდით 25-ზე, რაც იყო კოლონიების საერთო რაოდენობა (1 კოლონია- 1 ბაქტერია), 1 გრამ პროდუქტში. გაზრდილი მიკროორგანიზმებიდან ჭარბობდა *Bacillus subtilis*, *Bac. mezentericus*, *Bac. mycoides*, *Bac. megatherium*.

ეშერიხიების, სალმონელების პროთეუსის გამოსავლენად ვიღებდით 0,1 მლ-ს მარყუჟით და ვთესავდით პეტრის ფინჯნებზე, ვათავსებდით თერმოსტატში 37°C ტემპერატურაზე 24 სთ-ით. ანაერობების გამოსავლენად ვიღებდით 0,5-1მლ ნაწურს და ვთესავდით კიტ-ტაროვის ბულიონში მაღალი სვეტით.

ეშერიხიებისა და სალმონელების გამოსავლენად სინჯის თესვას ვახდენდით ენდოს აგარზე, ინკუბირება წარმოებდა 37°C ტემპერატურაზე 24 სთ-ით.

პროთეუსის გამოსავლენად სინჯარაში დაირიბებულ ხპა-ზე შეგვქონდა ნაწური 0,2მლ ოდენობით. პროთეუსით დაბინძურების შემთხვევაში ადგილი ექნებოდა კოლონიების მცოცავ ზრდას (კონდესატიდან მაღლა).

ანაერობების აღმოსაჩენად 0,5-1 მლ სინჯი შევიტანეთ 2 სინჯარში - ღვიძლის ბულიონით. სინჯის შეტანის წინ ხდებოდა ბულიონის რეგენერაცია (ჟანგბადის გაცლა). ჩათესვის შემდეგ ერთ სინჯარას ვახელებდით 80° ტემპერატურაზე, სინჯარებს ვათავსებდით თერმოსტატში 37°C ტემპერატურაზე 2-3 დღე. ნიადაგის შემღვრევის შემთხვევაში ვახდენდით გადათესვას ხპა-ზე 2% გლუკოზით (სინჯარაში აგარი შეგვქონდა 9მლ ოდენობით), დაბინძურების შემთხვევაში ანაერობები გაიზრდება აგარის სიდრმეში.

დანარჩენი სინჯებიც ზემოაღნიშნული მეთოდებით გამოვიკვლიეთ. მიღებული შედეგები ასახულია ცხრილი №1-ში.

ბაქტერიოლოგიური გამოკვლევის შედეგები

სინჯების ნომრები	მიკრობული რიცხვი	ეშერიხიები	სალმონელები	პროთეუსი	ანაერობები
№1 საცდ. ბოლო	150	-	-	-	-
№2 საცდ. შუა	50	-	-	-	-
№3 საცდ. ბოლო	350	-	-	-	-
№4 საცდ. შუა	400	-	-	-	-
№5 კონტრ. ბოლო	125	-	-	-	-
№6 კონტრ. შუა	150	-	-	-	-
№7 კონტრ. ბოლო	175	-	-	-	-
№8 კონტრ. შუა	220	-	-	-	-

ჩატარებული ცდების საფუძველზე შეგვიძლია დავასკვნათ შემდეგი:

აღნიშნულ საწარმოში დამზადებული ძეხვის ნიმუში აკმაყოფილებს სტანდარტით გათვალისწინებულ მოთხოვნებს.

ხელმოწერა:

BrTRC საგამოცდო ლაბორატორიის მიკრობიოლოგიის

დანართი 14. ბიორაციონალური ტექნოლოგიების კვლევითი ცენტრის (BrTRC)
ოქმი, 25 ივნისი, 2018 წელი

2

ვამტკიცებ:

ბიორაციონალური ტექნოლოგიების კვლევითი
ცენტრის (BrTRC) სამეცნიერო საბჭოს თავმჯდომარე,
ვეტერინარიის დოქტორი:

ნიკოლოზ ზაზაშვილი

----- 2018 წელი



ოქმი

25 ივნისი 2018 წ, თბილისი

კომისია შემადგენლობით: საგამოცდო ლაბორატორიის მიკრობიოლოგიის
განყოფილების მთავარი სპეციალისტი ჯემალ ნაჭყებია, ვეტერინარიის მეცნიერებათა
დოქტორი, სრული პროფესორი; საგამოცდო ლაბორატორიის მიკრობიოლოგიის
განყოფილების სპეციალისტი თეონა ბირკაია; ამავე ლაბორატორიის ლაბორანტი მარიამ
სამჭკუაშვილი; საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის აგრარული მეცნიერებისა და
ბიოსისტემების ინჟინერინგის ფაკულტეტის დოქტორანტი გოჩა ჭუმბურიძე
(სადოქტორო თემა: „ბუნებრივი ემულგატორ-სტაბილიზატორების გამოყენებით
გაყინული ხორცისაგან მოხარშული ძეხვეულის დამზადების ახალი ტექნოლოგიების
შემუშავება“).

მიმდინარე წლის 25 ივნისს ბიორაციონალური ტექნოლოგიების კვლევითი
ცენტრის (BrTRC) მიკრობიოლოგიის საგამოცდო ლაბორატორიაში შემოტანილია ძეხვის
ორი ნიმუში: მოხარშული და სერველადი, რომელიც დამზადებულია ქ. თბილისის
ხორც-პროდუქტების საწარმო „ივერია“-ში. აღნიშნულ ნიმუშებში უნდა განგვესაზღვრა
მიკრობული უჯრედების საერთო რაოდენობა 1 გრამ პროდუქტში, აგრეთვე
განგვესაზღვრა სახეობრივი დახასიათება შემდეგი მიკროორგანიზმების (თუ ისინი იქ
აღმოჩნდებოდნენ) - ეშეხირიების, სალმონელების, პროთეუსის და ანაერობების.

სინჯის აღება ბაქტერიოლოგიური გამოკვლევისათვის ვაწარმოეთ შემდეგნაირად:
თითოეული ნიმუშიდან ძეხვის ბოლოდან 5 სმ დაცილებით (ორივე ნიმუში დაცული იყო
გარსით), სტერილური სკალპელით ვკვეთდით განივად და განაკვეთზე ვიღებდით

1

ნაჭრებს, რომლის აწონვის შემდეგ სტერილურად გადაგვქონდა როდინში, რომელსაც ვამატებდით ფიზიოლოგიურ ხსნარს (1:10), ვსრესდით და სინჯი როდინიდან გადაგვქონდა სტერილურ სინჯარაში.

საერთო რაოდენობის განსაზღვრისათვის ვიღებდით 0,4 მლ ნაწურს, გადაგვქონდა სტერილურ პეტრის ფინჯნებში და ვასხავდით 45°C -მდე გაგრილებულ ხორცპეტონიან აგარს, ვდგამდით თერმოსტატში 37°C ტემპერატურაზე 48-სთ-ით. შემდეგ ვაწარმოებდით გაზრდილი კოლონიების დათვლას. კოლონიების რიცხვს ვამრავლებდით 25-ზე, რაც იყო კოლონიების საერთო რაოდენობა 1გრამ პროდუქტში (1 კოლონია - 1 ბაქტერია), 48 სთ-ის შემდეგ გაზრდილი კოლონიების დათვალიერებით და მიკროსკოპიული გამოკვლევით იყო შემდეგი მიკროორგანიზმები - *Bacillus subtilis* და *Bac. mesentericus* - აერობული, სპორა წარმოქმნილი (*Bacillus*) საპროფიტები-ლპობის მიკრობები, გრამდადებითი მიკროფლორის წარმომადგენლები, რომელიც ინფექციური დაავადებების აღმრძერელები არ არიან.

ეშერიხიების სალმონელების, პროთეუსის გამოსავლენად ვიღებთ 0,1 მლ-ს მარყუქით და ვთესავთ პეტრის ფინჯანზე, ვათავსებდით თერმოსტატში 37°C ტემპერატურაზე 24 საათით; ანაერობების გამოსავლენად ვიღებდით 0,5 - 1მმ ნაწურს და ვთესავდით კიტ-ტაროცის ბულიონში მაღალი სვეტით.

ეშერიხიების და სალმონელების გამოსავლენად სინჯი დაითესა ენდოს აგარზე, ინკუბირება წარმოებდა 37°C ტემპერატურაზე 24 სთ-ით.

პროთეუსის გამოსავლენად სინჯარაში, დაირიბებულ ხაზზე შეგვქონდა ნაწური 0,2 მლ-ს ოდენობით. პროთეუსით დაბინძურების შემთხვევაში ადგილი ექნებოდა კოლონიების მცოცავ ზრდას (კონდენსატიდან მაღლა) .

ანაერობების აღმოსაჩენად 0,5-1 მლ სინჯი შევიტანეთ 2 სინჯარაში ღვიძლის ბულიონით. სინჯის შეტანის წინ ვახდენდით ბულიონის რეგენერაციას (ჟანგბადის გაცლა); ღვიძლის ბულიონი დაცული იყო ჰაერისაგან ვაზელინის ზეთით. ჩათესვის შემდეგ ერთ სინჯარას ვაცხელებდით 80°C ტემპერატურაზე, სინჯარებს ვათავსებდით თერმოსტატში 37°C ტემპერატურაზე 2-3 დღით.

ნიადაგის შემღვრვის შემთხვევაში ვახდენდით გადათესვას ხპა-ზე 2% -იანი გლუკოზით (სინჯარაში აგარი მაღალი სვეტი-9 მლ-ის ოდენობით) დაბინძურების შემთხვევაში ანაერობები გაიზრდებოდა აგარის სიდრმეში. მიღებული შედეგი ასახულია ცხრილი N 1-ში.

ცხრილი N1

ბაქტერიოლოგიური გამოკვლევის შედეგები

სინჯების ნომრები	მიკრობული რიცხვი	ეშერიხიები (ენდოს აგარი)	სალმონელა (ენდოს აგარი)	პროთეუსი (ხპა)	ანაერობები (გლუკოზიანი აგარი)
მოხარშული ძეხვი					
N1 საცდელი ბოლო	2×25=50	-	-	-	-
N2 საცდელი შუა	1×25=25	-	-	-	-
N3 საცდელი ბოლო	2×25=50	-	-	-	-
N4 საცდელი შუა	1×25=25	-	-	-	-
სერველადი					
N5 საცდელი ბოლო	2×25=50	-	-	-	-
N6 საცდელი შუა	2×25=50	-	-	-	-

ჩატარებული ცდების საფუძველზე შეგვიძლია დავასკვნათ შემდეგი: აღნიშნულ საწარმოში დამზადებული ძეხვის ნიმუშები აკმაყოფილებს სტანდარტით გათვალისწინებულ მოთხოვნებს.

ხელმოწერა:



BrTRC საგამოცდო ლაბორატორიის მიკრობიოლოგიის

განყოფილების მთავარი სპეციალისტი,

ვეტ. მეცნ. დოქტორი, სრ. პროფ:

[Signature] /ჯემალ ნაჭყებია/

BrTRC საგამოცდო ლაბორატორიის მიკრობიოლოგიის

განყოფილების სპეციალისტი:

[Signature] მ. ზიკაია

/თეონა ზიკაია/

BrTRC საგამოცდო ლაბორატორიის მიკრობიოლოგიის

განყოფილების ლაბორანტი:

[Signature] გ. ს. მჭედუშვილი

/მარიამ სამჭედუშვილი/

სტუ-ს დოქტორანტი:

[Signature] გ. მ. მჭედუშვილი

/გოჩა ჭუმბურიძე/

დანართი 15. ბიორაციონალური ტექნოლოგიების კვლევითი ცენტრის (BrTRC)
ოქმი, 6 ივლისი, 2018 წელი (3 გვერდზე);

ვამტკიცებ:

ბიორაციონალური ტექნოლოგიების კვლევითი
ცენტრის (BrTRC) სამეცნიერო საბჭოს თავმჯდომარე,
ვეტერინარიის დოქტორი:



ნიკოლოზ ზაზაშვილი

-----2018 წელი

ოქმი

6 ივლისი 2018 წ., თბილისი

კომისია შემადგენლობით: საგამოცდო ლაბორატორიის მიკრობიოლოგიის განყოფილების მთავარი სპეციალისტი ჯემალ ნაჭყებია, ვეტერინარიის მეცნიერებათა დოქტორი, სრული პროფესორი; საგამოცდო ლაბორატორიის მიკრობიოლოგიის განყოფილების სპეციალისტი თეონა ბირკაია; ამავე ლაბორატორიის ლაბორანტი მარიამ სამჭკუაშვილი; საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის აგრარული მეცნიერებისა და ბიოსისტემების ინჟინერინგის ფაკულტეტის დოქტორანტი გოჩა ჭუმბურიძე (სადოქტორო თემა: „ბუნებრივი ემულგატორ-სტაბილიზატორების გამოყენებით გაყინული ხორცისაგან მოხარშული მეხვეულის დამზადების ახალი ტექნოლოგიების შემუშავება“).

მიმდინარე წლის 6 ივლისს ბიორაციონალური ტექნოლოგიების კვლევითი ცენტრის (BrTRC) მიკრობიოლოგიის საგამოცდო ლაბორატორიაში შემოტანილია მეხვის ორი ნიმუში: მოხარშული და სერველადი, რომელიც დამზადებულია ქ. თბილისის ხორც-პროდუქტების საწარმო „ივერია“-ში. აღნიშნულ ნიმუშებში უნდა განგვესაზღვრა მიკრობული უჯრედების საერთო რაოდენობა 1გრ პროდუქტში, აგრეთვე განგვესაზღვრა სახეობრივი დახასიათება შემდეგი მიკროორგანიზმების (თუ ისინი აღმოჩნდებოდნენ) - ეშერიხიების, სალმონელების, პროთეუსის და ანაერობების.

გამოკვლევის მეთოდოკა იგივეა, რაც გამოვიყენეთ 2018 წლის 11 და 25 ივნისს;

აღებული იყო მოხარშული ძეხვის საცდელი და საკონტროლო ნიმუშების სინჯები და სერველადის საცდელი ნიმუშის სინჯი. მიღებული შედეგები ასახულია ცხრილში 1.

გაზრდილი კოლონიები მიეკუთვნეთ *Bac. Suptilis* (475) *Bac. Mesentericus* (250) და ერთი კოლონია *Aspergillus flavus*.

ცხრილი 1.

ბაქტერიული გამოკვლევის შედეგები

სინჯების ნომრები	მიკრობული რიცხვი	ეშერიხიები (ენდოს აგარი)	სალმონელები (ენდოს აგარი)	პროთეუსი (ხპა)	ანაერობები (გლუკოზიანი აგარი)
მოხარშული ძეხვი					
№1 საცდელი ბოლო	4*25=100	-	-	-	-
№2 საცდელი შუა	7*25=175 სოკო <i>Aspergillus flavus</i> (1*25=25)	-	-	-	-
№3 საკონტროლო ბოლო	2*25=50	-	-	-	-
№4 საკონტროლო შუა	5*25=125	-	-	-	-
სერველადი					
№5 საცდელი ბოლო	3*25=75	-	-	-	-
№6 საცდელი შუა	8*25=200	-	-	-	-

ჩატარებული ცდების საფუძველზე შეგვიძლია დავასკვნათ შემდეგი: აღნიშნულ საწარმოში დამზადებული ძეხვის ნიმუშები (ქ. თბილისის ხორც-პროდუქტების საწარმო „ივერია“) აკმაყოფილებს სტანდარტით გათვალისწინებულ მოთხოვნებს.

ხელმოწერა:

BrTRC საგამოცდო ლაბორატორიის მიკრობიოლოგიის

განყოფილების მთავარი სპეციალისტი:

ვეტ. მეცნ. დოქტორი, სრ, პროფ:

/ჯემალი ნაჭყებია/

BrTRC საგამოცდო ლაბორატორიის მიკრობიოლოგიის

განყოფილების სპეციალისტი:

/თეონა ბირკაია/

BrTRC საგამოცდო ლაბორატორიის მიკრობიოლოგიის

განყოფილების ლაბორანტი:

/მარიამ სამჭკუაშვილი/

სტუ-ს დოქტორანტი:

/გოჩა ჭუმბურიძე/



დანართი 16. ბიორაციონალური ტექნოლოგიების კვლევითი ცენტრის (BrTRC)
ოქმი, 17 ივნისი, 2019 წელი

ვამტკიცებ

ბიორაციონალური ტექნოლოგიების კვლევითი
ცენტრის (BrTRC) სამეცნიერო საბჭოს თავჯდომარე,

ვეტერინარიის დოქტორი :

ნიკოლოზ ზაზაშვილი

.....2019 წელი

ოქმი

17 ივნისი 2019 წელი

კომისია შემადგენლობით: საგამოცდო ლაბორატორიის მიკრობიოლოგიის განყოფილების მთავარი სპეციალისტი ჯემალ ნაჭყებია, ვეტერინარიის მეცნიერებათა დოქტორი, სრული პროფესორი; საგამოცდო ლაბორატორიის მიკრობიოლოგიის განყოფილების სპეციალისტი მზია ჟვანია; ამავე ლაბორატორიის ლაბორანტი მარიამ აიანიდი; საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის აგრარული მეცნიერებისა და ბიოსისტემების ინჟინერინგის ფაკულტეტის დოქტორანტი გოჩა ჭუმბურიძე. (სადოქტორო თემა: „ბუნებრივ ემულგატორ-სტაბილიზატორების გამოყენებით გაყინული ხორცისაგან მოხარშული ძეხვეულის დამზადების ახალი ტექნოლოგიების შემუშავება“).

მიმდინარე წლის 17 ივნისს ბიორაციონალური ტექნოლოგიების კვლევითი ცენტრის (BrTRC) მიკრობიოლოგიის საგამოცდო ლაბორატორიაში შემოტანილია ძეხვის 5 ნიმუში: მოხარშული მჭლე ექსტრა, რომელიც დამზადებულია ქ.თბილისის ხორც-პროდუქტების საწარმო „ივერია-ში“. აღნიშნულ ნიმუშებში უნდა განგვესაზღვრა მიკრობული უჯრედების საერთო რაოდენობა 1გრამ პროდუქტში, აგრეთვე განგვესაზღვრა სახეობრივი დახასიათება შემდეგი მიკროორგანიზმების(თუ ისინი იქ აღმოჩნდებოდნენ) ეშერიხიების, სალმონელების, პროტეუსის და ანაერობების.

სინჯის აღება ბაქტერიოლოგიური გამოკვლევისათვის ვაწარმოეთ შემდეგნაირად თითოეული ნიმუშიდან ძეხვის ბოლოდან 5სმ დაცილებით(ხუთივე ნიმუში დაცული იყო გარსით), სტერილური სკალპერით ვკვეთდით განივად და განაკვეთზე ვიღებდით ანაფხეკებს, რომლის აწონვა ხდებოდა წინასწარ.სტერილურად გადაგვქონდა როდინში, რომელსაც ვამატებდით ფიზიოლოგიურ ხსნარს 1:10, ვსრესდით და სინჯი როდინიდან გადაგვქონდა სტერილურ სინჯარაში.

საერთო რაოდენობის განსაზღვრისათვის ვიღებდით 0,4 მლ ნაწურს, გადაგვქონდა სტერილურ პეტრის ფინჯნებში და ვასხავდით 45 °C-მდე გაგრილებულ ხორც-პეპტონიან აგარს, ვდგავდით თერმოსტატში 37 °C ტემპერატურაზე 48სთ-ით. შემდეგ ვაწარმოებდით გაზრდილი კოლონიების დათვლას. კოლონიების რიცხვს ვამრავლებდით 25-ზე, რაც იყო კოლონიების საერთო რაოდენობა (1კოლონია-1ბაქტერია), 1გრამ პროდუქტში, გაზრდილი მიკროორგანიზმებიდან ჭარბობდა BAC. SUBTILIS, BAC. MEZENTERICUS, BAC.MEGATHERIUM.

ეშერიხიების, სალმონელების და პროტეუსის გამოსავლენად ვიღებდით 0,1 მლ-ს მარყუქით და ვთესავდით პეტრის ფინჯნებზე, ვათავსებდით თერმოსტატში 37 °C ტემპერატურაზე 24სთ-ით. ანაერობების გამოსავლენად ვიღებდით 0,5-1მლ ნაწურს და ვთესავდით კიტ-ტაროცის ბულიონში მაღალი სვეტით.

ეშერიხიების და სალმონელების გამოსავლენად სინჯის თესვას ვახდენდით ენდოს აგარზე, ინკუბირება წარმოებდა 37 °C ტემპერატურაზე 24სთ-ით.

პროტეუსის გამოსავლენად სინჯარაში დაირიბებულ ხპა-ზე შეგვქონდა ნაწური 0,2მლ ოდენობით. პროტეუსის დაბინძურების შემთხვევაში ადგილი ექნებოდა კოლონიების მცოცავ ზრდას (კონდესატიდან მაღლა).

ანაერობების აღმოსაჩენად 0,5-1მლ სინჯი შევიტანეთ 2 სინჯარაში-ღვიძლის ბულიონით. სინჯის შეტანის წინ ხდებოდა ბულიონის რეგენერაცია(ჯანგბადის გაცლა). ჩათესვის შემდეგ ერთ სინჯარას ვაცხელებდით 80 °C ტემპერატურაზე, სინჯარებს ვათავსებდით თერმოსტატში 37 °C ტემპერატურაზე 2-3 დღე. ნიადაგის შემღვრევის შემთხვევაში ვახდენდით გადათესვას ხპა-ზე 2%-იანი გლუკოზით(სინჯარაში აგარი

შეგვეყონდა 9მლ ოდენობით), დაბინძურების შემთხვევაში ანაერობები გაიზრდება აგარის სიღრმეში.

მიღებული შედეგები ასახულია ცხრილი №1-ში

ცხრ.1 ბაქტერიოლოგიური გამოკვლევის შედეგები

ძეხვის ბატონის სახე	მიკრობული რიცხვი	ეშერიხიები	სალმონელები	პროტეუსი	ანაერობები
ვარიანტი 1 საკონტროლო	9*25=225	0	0	0	0
ვარიანტი 2 საცდელი	8*25=200	0	0	0	0
ვარიანტი 3 საცდელი	6*25=150	0	0	0	0
ვარიანტი 4 საცდელი	5*25=125	0	0	0	0
ვარიანტი 5 საკონტროლო	5*25=125	0	0	0	0

ჩატარებული ცდების საფუძველზე შეგვიძლია დავასკვნათ შემდეგი: აღნიშნულ საწარმოში დამზადებული ძეხვის ნიმუშები აკმაყოფილებს სტანდარტით გათვალისწინებულ მოთხოვნებს.

ხელმოწერა:

BrTRC საგამოსდო ლაბორატორიის მიკრობიოლოგიის
განყოფილების მთავარი სპეციალისტი,

ვეტ.მეცნ.დოქტორი, სრ.პროფ:

BrTRC საგამოცდო ლაბორატორიის მიკრობიოლოგიის

განყოფილების სპეციალისტი: *გ. ქვანი*

BrTRC საგამოცდო ლაბორატორიის მიკრობიოლოგიის

განყოფილების ლაბორანტი:

სტუს დოქტორანტი:



| ჯემალ ნაჭყეზია |

| მზია ქვანია |

| მარიამ აიანიძე |

| გოჩა ჭუმბურიძე |

დანართი 17. ბიორაციონალური ტექნოლოგიების კვლევითი ცენტრის (BrTRC)
ოქმი, 8 ივლისი, 2019 წელი

ვამტკიცებ

ბიორაციონალური ტექნოლოგიების კვლევითი
ცენტრის(BrTRC) სამეცნიერო საბჭოს თავჯდომარე,

ვეტერინარიის დოქტორი :

ნიკოლოზ ზაზაშვილი

.....2019 წელი

ოქმი

8 ივლისი 2019 წელი

კომისია შემადგენლობით: საგამოცდო ლაბორატორიის მიკრობიოლოგიის განყოფილების მთავარი სპეციალისტი ჯემალ ნაჭყებია, ვეტერინარიის მეცნიერებათა დოქტორი, სრული პროფესორი; საგამოცდო ლაბორატორიის მიკრობიოლოგიის განყოფილების სპეციალისტი მზია ჟვანია; ამავე ლაბორატორიის ლაბორანტი მარიამ აიანიდი; საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის აგრარული მეცნიერებისა და ბიოსისტემების ინჟინერინგის ფაკულტეტის დოქტორანტი გოჩა ჭუმბურიძე.(სადოქტორო თემა: „ზუნებრივ ემულგატორ-სტაბილიზატორების გამოყენებით გაყინული ხორცისაგან მოხარშული ძეხვეულის დამზადების ახალი ტექნოლოგიების შემუშავება).

მიმდინარე წლის 8 ივლისს ბიორაციონალური ტექნოლოგიების კვლევითი ცენტრის (BrTRC) მიკრობიოლოგიის საგამოცდო ლაბორატორიაში შემოტანილია ძეხვის 5 ნიმუში: მოხარშული მჭლე ექსტრა, რომელიც დამზადებულია 6 ივნისს ქ.თბილისის ხორც-პროდუქტების საწარმო „ივერია-ში“. აღნიშნულ ნიმუშებში უნდა განგვესაზღვრა მიკრობული უჯრედების საერთო რაოდენობა 1გრამ პროდუქტში, აგრეთვე განგვესაზღვრა სახეობრივი დახასიათება შემდეგი მიკროორგანიზმების(თუ ისინი იქ აღმოჩნდებოდნენ) ეშერიხიების, სალმონელების, პროტეუსის და ანაერობების.

სინჯის აღება ბაქტერიოლოგიური გამოკვლევისათვის ვაწარმოეთ შემდეგნაირად თითოეული ნიმუშიდან ძეხვის ბოლოდან 5სმ დაცილებით(ხუთივე ნიმუში დაცული იყო გარსით), სტერილური სკალპერით ვკვეთდით განივად და განაკვეთზე ვიღებდით ანაფხეკებს, რომლის აწონვა ხდებოდა წინასწარ.სტერილურად გადაგვექონდა როდინში, რომელსაც ვამატებდით ფიზიოლოგიურ ხსნარს 1:10, ვსრესდით და სინჯი როდინიდან გადაგვექონდა სტერილურ სინჯარაში.

საერთო რაოდენობის განსაზღვრისათვის ვიღებდით 0,4 მლ ნაწურს, გადაგვექონდა სტერილურ პეტრის ფინჯნებში და ვასხავდით 45 °C-მდე გაგრილებულ ხორც-პეპტონიან აგარს, ვდგავდით თერმოსტატში 37 °C ტემპერატურაზე 48სთ-ით. შემდეგ ვაწარმოებდით გაზრდილი კოლონიების დათვლას. კოლონიების რიცხვს ვამრავლებდით 25-ზე, რაც იყო კოლონიების საერთო რაოდენობა (1კოლონია-1ბაქტერია), 1გრამ პროდუქტში, გაზრდილი მიკროორგანიზმებიდან ჭარბობდა BAC. SUBTILIS, BAC. MEZENTERICUS, BAC.MEGATHERIUM.

ეშერიხიების, სალმონელების და პროტეუსის გამოსავლენად ვიღებდით 0,1 მლ-ს მარყუქით და ვთესავდით პეტრის ფინჯნებზე, ვათავსებდით თერმოსტატში 37 °C ტემპერატურაზე 24სთ-ით. ანაერობების გამოსავლენად ვიღებდით 0,5-1მლ ნაწურს და ვთესავდით კიტ-ტაროცის ბულიონში მაღალი სვეტით.

ეშერიხიების და სალმონელების გამოსავლენად სინჯის თესვას ვახდენდით ენდოს აგარზე, ინკუბირება წარმოებდა 37 °C ტემპერატურაზე 24სთ-ით.

პროტეუსის გამოსავლენად სინჯარაში დაირიბებულ ხპა-ზე შეგვექონდა ნაწური 0,2მლ ოდენობით. პროტეუსის დაბინძურების შემთხვევაში ადგილი ექნებოდა კოლონიების მცოცავ ზრდას (კონდესატიდან მაღლა).

ანაერობების აღმოსაჩენად 0,5-1მლ სინჯი შევიტანეთ 2 სინჯარაში-ღვიძლის ბულიონით. სინჯის შეტანის წინ ხდებოდა ბულიონის რეგენერაცია(ჯანგბადის გაცლა). ჩათესვის შემდეგ ერთ სინჯარას ვაცხელებდით 80 °C ტემპერატურაზე, სინჯარებს ვათავსებდით თერმოსტატში 37 °C ტემპერატურაზე 2-3 დღე. ნიადაგის შემღვრევის შემთხვევაში ვახდენდით გადათესვას ხპა-ზე 2%-იანი გლუკოზით(სინჯარაში აგარი

შეგვქონდა 9მლ ოდენობით), დაბინძურების შემთხვევაში ანაერობები გაიზრდება აგარის სიღრმეში.

მიღებული შედეგები ასახულია ცხრილი №1-ში

ცხრ.1 ბაქტერიოლოგიური გამოკვლევის შედეგები

ძეხვის ბატონის სახე	მიკრობული რიცხვი	ეშერიხიები	სალმონელები	პროტეუსი	ანაერობები
ვარიანტი 1 საკონტროლო	44*25=1100	0	0	0	0
ვარიანტი 2 საცდელი	7*25=175	0	0	0	0
ვარიანტი 3 საცდელი	5*25=125	0	0	0	0
ვარიანტი 4 საცდელი	6*25=150	0	0	0	0
ვარიანტი 5 საკონტროლო	8*25=200	0	0	0	0

ჩატარებული ცდების საფუძველზე შეიძინა დადებითი შედეგები, საწარმოში დამზადებული ძეხვის ნიმუშები აკმაყოფილებს სტანდარტით გათვალისწინებულ მოთხოვნებს.

ხელმოწერა:

BrTRC საგამოსდო ლაბორატორიის მიკრობიოლოგიის
განყოფილების მთავარი სპეციალისტი,

ვეტ. მეცნ. დოქტორი, სრ.პროფ:



| ჯემალ ნაჭყებია |

BrTRC საგამოსდო ლაბორატორიის მიკრობიოლოგიის

განყოფილების სპეციალისტი: *მ. ჟვანია*

| მზია ჟვანია |

BrTRC საგამოსდო ლაბორატორიის მიკრობიოლოგიის

განყოფილების ლაბორანტი:

მ. ჟვანია
გ. ჭუმბურიძე

| მარიამ აიანიძე |

სტუს დოქტორანტი:

| გოჩა ჭუმბურიძე |