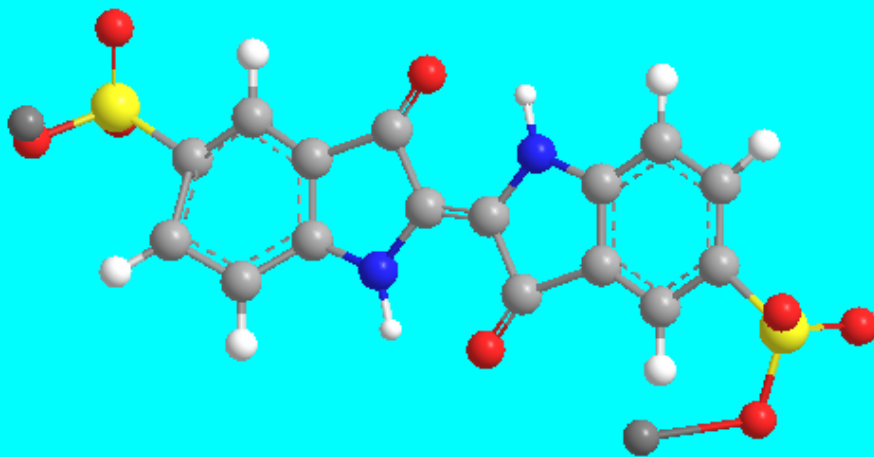


როსტომ გაფრინდაშვილი

საკვები პროდუქტების
დანამატები



„ტექნიკური უნივერსიტეტი“

როსტომ გაფრინდაშვილი

საკვები პროდუქტების
დანამატები



დამტკიცებულია სტუ-ს
სარედაქციო-საგამომცემლო
საბჭოს მიერ

თბილისი
2007

განხილულია საკვები პროდუქტების ჩვეულებრივი და ბიოლოგიურად აქტიური დანამატები, რომლებსაც იყენებს თანამედროვე კვების მრეწველობა; მოცემულია დანამატების კლასიფიკაცია, მათი დანიშნულება, როლი საკვები პროდუქტების ხარისხის ამაღლებასა და სასაქონლო და სამომხმარებლო სახის გაუმჯობესებაში, ზემოქმედება ადამიანის ორგანიზმზე, ზოგიერთი მათგანის გამოყენების დასაშვები ზღვრები; მოცემულია დანამატების მეტაბოლიზმის პროდუქტების მოკლე დახასიათება. შესაძლებლობის ფარგლებში (კურსის მოცულობიდან გამომდინარე) განხილულია საკვები პროდუქტების დანამატების (მათ შორის ბიოლოგიურად აქტიური დანამატების) ქიმიის საკითხები.

განკუთვნილია სასურსათო ტექნოლოგიის სპეციალობის ბაკალავრიატისა და მაგისტრატურის სტუდენტებისათვის. იგი საინტერესო იქნება კვების მრეწველობაში დასაქმებული ყველა მუშაკისათვის.

რეცენზენტი პროფ. მ. ხომასურიძე

Prof. Rostom Gaphrindashvili. Additions to the Food Products.

There are considered the ordinary and biologically active additions to the food products, which are used in modern food retail industry; the classification, function end role of additions in the improvement of quality commodity and consumer type of food products, affecting on human organism and possible norms and applications same of them; short description of products of metabolism of additions is given. The questions of chemistry of food additions (including biologically active additions) are considered as far as possible (coming from the volume of course).

Manual is intended for the students of speciality of technology of food products. It will be interesting for all employees, busy in food retail industry.

Reviewer Prof. M. Khomasuridze

პირველი თავი

შესავალი

კაცობრიობის წინაშე ამჟამად რამდენიმე გლობალური პრობლემა დგას, რომლებიც დაკავშირებულია დედამიწაზე მის გადარჩენასთან. უწინარეს ყოვლისა ეს არის ადამიანების მაღალხარისხოვანი საკვებით უზრუნველყოფის ამოცანა. მეორე ამოცანაა ყოველი ადამიანის უზრუნველყოფა ბიოლოგიურად აქტიური ნივთიერებებით დაავადებების პროფილაქტიკისა და მკურნალობისათვის; მესამე ადგილი ამ ჩამონათვალში უჭირავს მეტად საჭირობოროტო საკითხს – გარემოს დაცვას.

სასუქების, მცენარეთა და ცხოველთა დაცვისა და ზრდის რეგულირების საშუალებების შექმნა და ეფექტური გამოყენება საგრძნობლად ამსუბუქებს მთავარი პრობლემის სიმწვავეს. ძირითადი მარცვლოვანი კულტურების მოსავალი გასულ საუკუნეში 16-ჯერ გაიზარდა. მარცვლეულის წარმოება ბოლო 50 წლის განმავლობაში გაიზარდა სამჯერ, ხოლო ხორცისა და თევზისა - ხუთჯერ; მოწეული მარცვლეულის მნიშვნელოვანი ნაწილი იხარჯება მეცხოველეობას, მეღორეობასა და მეფრინველეობაში ფურაჟის სახით.

მაგრამ XX საუკუნეში, სოფლის მეურნეობაში „მწვანე რევოლუციის“ პარალელურად მოხდა „დემოგრაფიული რევოლუცია“, რასაც მოჰყვა პლანეტაზე მოსახლეობის ზრდა 1,6-დან 6,0 მლრდ ადამიანამდე. გაერთიანებული ერების ორგანიზაციისა (ბმ(ო)) და ჯანმრთელობის დაცვის მსოფლო ორგანიზაციის (ჯღმ(ო)) მონაცემებით XX საუკუნის ბოლოს ყოველწლიურად შიმშილობდა 300 მლნ ადამიანი; კაცობრიობის ნახევარზე მეტი ისე იკვებებოდა, რომ ვერ იკმაყოფილებდა საშუალო მოთხოვნილებებს; 15-დან 20 მლნ-მდე ადამიანი ყოველწლიურად იღუპება დედამიწაზე შიმშილით, ხოლო თითქმის ათჯერ მეტი ავადმყოფობს ყველაზე მნიშვნელოვანი კომპონენტებით დაუბალანსებელი პროდუქტებით კვების გამო. ვარაუდობენ, რომ 2025 წლისათვის დედამიწის მოსახლეობა 8 მლრდ ადამიანს მიაღწევს და მისი საკვებით უზრუნველყოფისათვის სასურსათო პროდუქტების წარმოება ორჯერ უნდა გაიზარდოს. ამ დარგის სპეციალისტებისა და ექიმების აზრით ადამიანების ჯანმრთელობა 12%-ით დამოკიდებულია ჯანმრთელობის დაცვაზე, 18%-ით – გენეტიკურ წინამძღვრებზე, ხოლო 70%-ით - ცხოვრების წესზე, რომლის უმნიშვნელოვანესი შემადგენელია კვება. მედიკოსთა შეხედულებები, რომლებიც საერთოდ არასდროს გამოირჩეოდა სტაბილურობით, კაცობრიობის მთელი ისტორიის განმავლობაში ერთსულოვანია ერთ საკითხში: რაც უფრო ცუდია კვება, მით მეტია დაავადებები. ამის გამო ქიმიური მეცნიერებისა და მრეწველობის ვალი არ ამოიწურება მხოლოდ სოფლის მეურნეობის მოსავლიანობის ზრდით, მოსავლის დაცვითა და შენახვით. ამჟამად აუცილებელია შეიქმნას მრავალფეროვანი საკვები, საფურაჟე და ბიოლოგიურად აქტიური ახალი დანამატები და გაფართოდეს უკვე ცნობილი და გამოცდილი მასალების წარმოება. ეს დაგეგმვარება ადამიანებისა და ცხოველების უზრუნველყოფაში სრულფასოვანი საკვები რაციონით, რომელიც დაბალანსებული იქნება როგორც მაკრონუტრიენტებით (საკუთრივ საკვები კომპონენტებით – ცილებით, ნახშირწყლებით, ცხიმებით), ასევე მიკრონუტრიენტებით (სასიცოცხლოდ მნიშვნელოვანი ნივთიერებებით, რომლებსაც შეიცავს საკვები ძალიან მცირე რაოდენობით – ვიტამინებით, ამინომჟავებით, ფერმენტებით, რკინის, თუთიის, მანგანუმის, სელენისა და სხვა იონებით).

ყველა საკვებ პროდუქტს უნდა ჰქონდეს ტრადიციული მახასიათებლები – კონსისტენცია, ფერი, გემო, არომატი, რომლებიც დამოკიდებულია მათში ბუნებრივი ან ხელოვნურად დამატებული ნივთიერებების შემცველობაზე. მათი გამოყენება აძლევს საკვებ პროდუქტს მეტესთეტიურობასა და მიმზიდველობას, ხელს უწყობს მადის გადიდებასა და საკვების უფრო ეფექტურ შეთვისებას. ზოგიერთი დანამატი აღიღებს საკვები პროდუქტების შენახვის ვადას მათი კვებითი თვისებების დაკარგვის გარეშე, ამცირებს კერძის მომზადების დროს და ა. შ. მთლიანად საკვები დანამატები აღიღებს საკვები პროდუქტების ხარისხს, ამცირებს მოხმარე-

ბული საკვების რაოდენობას (მოცულობას), უფრო სწრაფად კლავს წყურვილსა და მდას, უზრუნველყოფს სხვადასხვა დაავადებების გამოწვევის რისკის შემცირებას.

მოსალოდნელია, რომ XXI საუკუნეში მნიშვნელოვნად გაიზრდება ქიმიური და ბიოქიმიური წარმოების ყველა სახის საკვები დანამატების როგორც ასორტიმენტი, ასევე მასშტაბები, მათ შორის ორგანული ნაჯერი და უჯერი მჟავების, ამინომჟავების, ცილების, ვიტამინების, ცილოვან-ვიტამინური კონცენტრატების, ფერმენტების, საკვები ბოჭკოების, არომატიზატორებისა და საგემოვნო ნივთიერებების, სტრუქტურაწარმომქმნელებისა და სხვათა წარმოება, შეიქმნება უახლესი საკვები ქიმიური ნაერთები ადამიანის იმ სასიცოცხლო ფუნქციების უფრო ეფექტური სტიმულირებისა და ნორმალიზაციისათვის, რომლებიც მის კვებასთან არის დაკავშირებული.

ზოგადი წარმოდგენები საკვებ დანამატებზე

1.1. ძირითადი ცნებები და განმარტებები

რაიმე საგნის წარმატებით შესწავლა შეიძლება მხოლოდ მაშინ, თუ ზუსტად გვეჩვენება გამოხატული შესასწავლი დარგი და ერთმნიშვნელოვნად განმარტებული მასში გამოყენებული ცნებები. ეს ჯერ კიდევ სოკრატემ აღნიშნა: „ცნებების ზუსტი ლოგიკური განსაზღვრება ჭეშმარიტი ცოდნის უმთავრესი პირობაა“.

მივყვებით რა ამ წესს, განვმარტოთ ზოგიერთი ტერმინი, რომელიც შეგვხვდება შემდგომში ჩვენი განხილვის ობიექტის შესწავლისას.

საკვები პროდუქტები – პროდუქტები, რომლებსაც ადამიანი იყენებს საკვებად ნატურალური ან გადამამუშავებული სახით.

ადამიანი საკვებად იყენებს მცენარეული და ცხოველური წარმოშობის უამრავ პროდუქტს, რომლებიც, ძირითადად, შედგება საყოველთაოდ ცნობილი ქიმიური ნივთიერებების ტრიალისაგან: ცილების (პროტეინები), ცხიმებისა (ლიპიდები) და ნახშირწყლებისაგან (საქარიდები). ამ ნივთიერებებს, ჩვეულებრივ, უწოდებენ *მაკრონუტრიენტებს*; ზოგი მათგანი შერეული აღნაგობისაა, მაგალითად ლიპოპროტეინები, გლიკოლიპიდები და ა. შ. საკვებ პროდუქტებში შედის აგრეთვე მრავალი ნივთიერება, რომელთაც არ აქვთ ენერგეტიკული ან აღმშენებლობითი ფუნქცია; ეს არის საღებავები, საგემოვნო და სურნელოვანი ნივთიერებები, ბიოლოგიურად აქტიური ნაერთები (ნუკლეინის მჟავები, ვიტამინები, ალკალოიდები, სტეროიდები და სხვ). ასეთ ნივთიერებებს *მიკრონუტრიენტებს* უწოდებენ.

საკვებ დანამატებს უწოდებენ ბუნებრივ ან სინთეზურ ნივთიერებებს, რომელთა დამატება ადამიანისათვის გათვალისწინებულ საკვებ პროდუქტებსა ან ნედლეულში ნებადართულია კანონმდებლობით წარმოების ტექნოლოგიის გაუმჯობესების, პროდუქტებისათვის სასურველი ორგანოლექტიკური თვისებების (გემო, არომატი), უკეთესი გარეგნული სახის (შეფერილობა, კონსისტენცია) მიცემის, შენახვის ვადის გადიდებისა და კერძის მომზადებისათვის საჭირო დროის შემცირების მიზნით.

ეს ნივთიერებები თავისთავად საკვებად ან საკვების ჩვეულებრივ კომპონენტებად არ გამოიყენება.

საფურაჟე დანამატებს იყენებენ მხოლოდ სასოფლო-სამეურნეო და შინაური ცხოველებისათვის განკუთვნილ საკვებში დასამატებლად.

შემდგომში ჩვენ ვისაუბრებთ მხოლოდ ადამიანების საკვებში გამოყენებული დანამატების შესახებ.

მსოფლიოში წარმოებული საკვები დანამატების რიცხვმა 500–ს გადააჭარბა; აქედან ჩვენს ქვეყანაში ნებადართულია და იყენებენ, ალბათ, მის ნახევარს (ზუსტი მონაცემები არ არსებობს).

ამჟამად ფართოდ გავრცელდა (ასევე კანონმდებლობით ნებადართული) ე. წ. ბიოლოგიურად აქტიური დანამატები (ბად). საკვების ბიოლოგიურად აქტიური დანამატები ნატურალური ან ნატურალურის იდენტური ბიოლოგიურად აქტიური ნივთიერებების კომპოზიციებია, რომლებიც გათვალისწინებულია საკვებთან ერთად უშუალოდ მიღებისათვის ან საკვების შემადგენლობაში შესაყვანად ცალკეული საკვები ან ბიოლოგიურად აქტიური ნივთიერებებითა და მათი კომპლექსებით რაციონის გამდიდრების მიზნით.

ბიოლოგიურად აქტიური დანამატები ორ ჯგუფად იყოფა: *ნუტრიცევტიკები* და *პარაფარმაცევტიკები*.

ნუტრიცევტიკები საკვების ბიოლოგიურად აქტიური დანამატებია, რომლებიც გამოიყენება ადამიანის საკვების ქიმიური შედგენილობის კორექციისათვის (ნუტრიენტების – ცილების, ამინომჟავების, ცხიმების, ნახშირწყლების, ვიტამინების, მინერალური ნივთიერებების, საკვები ბოჭკოების - დამატებითი წყარო).

პარაფარმაცევტიკები საკვების ბიოლოგიურად აქტიური დანამატებია, რომლებიც გამოიყენება პროფილაქტიკის, დამხმარე თერაპიისა და ორგანოებისა და სისტემების ფუნქციური აქტივობის ფიზიოლოგიურ ზღვრებში შენარჩუნებისათვის. ასეთი ნივთიერებებია ბიოგენური ამინები და ფლავონოიდები, ორგანული მჟავები და მათი ტრიგლიცერიდები, პეპტიდები და სხვ.

ეუბიოტიკები – ცოცხალი მიკროორგანიზმების და (ან) მათი მეტაბოლიტების შემცველი საკვების ბიოლოგიურად აქტიური დანამატებია, რომლებიც მანორმალიზებლად მოქმედებს საჭმლისმომნელებელი ტრაქტის მიკროფლორაზე, როგორცაა ბიფიდობაქტერიანი, ფერმენტები და ზოგიერთი მეტაბოლიტები.

პრობიოტიკები – ეუბიოტიკების ცნების სინონიმია.

საკვების ბიოლოგიურად აქტიური დანამატების ხარისხი მახასიათებლების ერთობლიობაა, რომელიც განაპირობებს საკვების ბიოლოგიურად აქტიური დანამატების სამომხმარებლო თვისებებს, ეფექტურობასა და უსაფრთხოებას.

საკვების ბიოლოგიურად აქტიური დანამატების უსაფრთხოება არის საშიშროების არარსებობა ადამიანების ახლანდელი და მომავალი თაობებისათვის.

ამავე დროს ბად არ არის სამკურნალო წამალი, რამეთუ საკვებ პროდუქტში იგი ემატება თერაპიულ დოზაზე გაცილებით ნაკლები რაოდენობით. ბად მნიშვნელოვანია დაავადებების თავიდან ასაცილებლად (პროფილაქტიკისათვის) და მათი განვითარების რისკის შესამცირებლად.

სხვადასხვა ქვეყანაში ბად-ის მნიშვნელობას სხვადასხვაგვარად განმარტავენ. მაგალითად აშშ-ში მათ უწოდებენ ორგანიზმის ფუნქციის შესანარჩუნებლად, მაგრამ არა დაავადებების პროფილაქტიკისა და მკურნალობისათვის განკუთვნილ პროდუქტებს. ამრიგად, აშშ-ში ბად-ის ძირითად ფუნქციად ითვლება ადამიანის ორგანიზმზე მათი მასტიმულირებელი, საერთოგამამაგრებელი მოქმედება. ბოლო დრომდე მრავალ ქვეყანაში ბიოლოგიურად აქტიურ დანამატებს არ უტარებენ სხვა ქვეყნებში მიღებულ სავალდებულო გამოცდებს, თუმცა ბადების რიცხვმა ათასს გადააჭარბა.

თუ საკვები ნივთიერებების ძირითადი ტრიადა (მაკრონუტრიენტები) პრაქტიკულად არ შეცვლილა ცოცხალი ორგანიზმების არსებობის მრავალი ათასი წლის განმავლობაში, მიკრონუტრიენტებისა და ე. წ. საკვები დანამატების რიცხვი გასული საუკუნის შუა წლებიდან ძალიან გაიზარდა. ძირითადად ეს ხდება ახალი სინთეზური ნივთიერებების გამოჩენის ხარჯზე, რომელთაც აქვთ კვების მრეწველობისათვის საინტერესო ესა თუ ის თვისებები, მაგალითად, ისეთი, რომელიც აუმჯობესებს საკვები პროდუქტის სტაბილურობას ან უფრო მიმზიდველს ხდის მას, ახანგრძლივებს პროდუქტის შენახვის ვადას ან ადიდებს მომზადების ხარისხსა და სიჩქარეს და სხვ.

1.2. საკვები დანამატების კლასიფიკაცია

ადამიანი ძველთაგანვე იყენებდა საკვებში ტკბილ ნივთიერებებს, რომლებსაც შეიცავს ხილი, კენკრა, წვენი, თაფლი, ძლამე ნივთიერებებს (ძირითადად სუფრის მარილს), მჟავე ნივთიერებებს, რომლებიც შედის უმწიფარსა და მჟავე-ტკბილ მწიფე ხილში, არომატულ ხილში, ბოსტნეულს, ყვავილებს, მცენარეთა კვირტებს, ქერქსა და ფესვებში შემავალ სურნელოვან ნივთიერებებს. დიდი ხანია ცნობილია გემოსა და არომატის გამაძლიერებელი ნივთიერებებიც – სხვადასხვა მცენარეული სახეობები: პილპილი, ზირა, მიხაკი, ჯანჯაფილის (ზარდაჩოს) ფესვები, ილის თესლი, დარიჩინის ქერქი, კამა, პიტნა, აბზინდა და სხვა სახეობები. ძველ ეგვიპტესა და ტიგროსისა და ევფრატის აუზში მრავალი ათასი წლის წინ იცოდნენ ლუდის მომზადება ამჟავებელი პურიდან. ძველი დროიდან ადამიანები იცნობენ მჟავე ძმარს - ამჟავებულ ღვინოს. ძველ საბერძნეთში იცოდნენ სახამებლის გამოყოფა და მას უწოდებდნენ ამილონს, ე. ი. წისქვილში დაფქვის გარეშე მიღებულ ფქვილს (*მილოს* – ბერძნულად ნიშნავს წისქვილს). პლინიუსი თავის შრომებში იხსენიებს ლერწმიდან გამოყოფილ ტკბილ ნივთიერებას და მის სამკურნალო თვისებებს.

ყველა საკვები დანამატი შეიძლება დავაჯგუფოთ სამი ნიშნის მიხედვით: 1) ფუნქციური დანიშნულების, 2) მიღების წყაროსა და 3) ქიმიური აღნაგობის მიხედვით.

ფუნქციური დანიშნულების მიხედვით საკვები დანამატები შეიძლება გავანაწილოთ ხუთ ძირითად ჯგუფში (სპეციალურ ლიტერატურაში მარკირების მიზნით მათ ყოფენ 23 ფუნქციურ კლასად). პირველ ჯგუფში შედის საღებავები, მათეთრებლები და შეფერილობის სტაბილიზატორები. მეორე ჯგუფში – გემოს რეგულატორები (მჟავები, ტუტეები, ფუძეები, დამატკობლები, გემოს გამაძლიერებლები). მესამე ჯგუფი აერთიანებს არომატიზატორებს. მეოთხე ჯგუფი მოიცავს კონსისტენციისა და ტექსტურის რეგულატორებს (გელ- და ქაფ-წარმომქმნელები, ემულგატორები, შემასქელებლები, გამათხევადებლები, შეწებების საწინააღმდეგო ნივთიერებები, აფსკწარმომქმნელები, ტენდამჭერები). მეხუთე ჯგუფში გაერთიანებულია ბიოლოგიურად აქტიური საკვები დანამატები (ანტიბაქტერიული და ფუნგიციდური მოქმედების კონსერვანტები, ანტიოქსიდანტები, ვიტამინები, ამინომჟავები, ცილოვან-ვიტამინური კონცენტრატები, ფერმენტული და ფიტოპრეპარატები, მიკროელემენტები, სინთეზური ორგანული ნივთიერებები). უფრო მკაცრ სამკურნალო-პროფილაქტიკურ კლასიფიკაციაში საკვებ ბადებს ყოფენ ქვეჯგუფებად, როგორცაა *მიკრონუტრიენტები* (ანუ ნუტრიცევტიკები), *პარაფარმაცევტიკები* და *ეუბიოტიკები*.

მიღების წყაროს მიხედვით საკვები დანამატი შეიძლება იყოს სინთეზური, ნახევრად-სინთეზური, რომელიც მიიღება ბუნებრივი ნივთიერებების მოდიფიცირებით და ბუნებრივი, მაგალითად, რიბოფლავინი, ქლოროფილი, კაროტინები, ანთოციანინები.

ქიმიური აღნაგობის მიხედვით საკვებ დანამატებს ყოფენ შემდეგ ჯგუფებად: არაორგანული ნაერთები (მარილები, ტიტანისა და რკინის ოქსიდები და სხვ.); ალიფატური, ალიციკლური, არომატული და ჰეტეროციკლური რიგის ორგანული სინთეზური ნაწარმები (ყოველი რიგის შიგნით დანამატებს ყოფენ ჯგუფებად ამა თუ იმ ფუნქციური ჯგუფის ან ჩამნაცვლების შემცველობის მიხედვით); ორგანული ბუნებრივი ნაერთები (ბუნებრივი საღებავები, ცვილი, ბუნებრივი პოლიმერები – ცელულოზა, სახამებელი, ვიტამინები, მცენარეულ ეთერზეთებში შემავალი სურნელოვანი ნივთიერებები, ანტიბიოტიკები, ანტიოქსიდანტები და სხვ.).

საერთაშორისო პრაქტიკაში მიღებულია საკვები დანამატების ციფრული კოდირების სისტემა, რომლის შესაბამისად ყოველ დანამატს მინიჭებული აქვს E-ნომერი (ან E-კოდი). ქვემოთ მოყვანილია საკვები დანამატების ამ აღნიშვნათა შესაბამისი ძირითადი ჯგუფები:

- E100 – E182 – საღებავები;
- E200 და შემდეგ – კონსერვანტები;
- E300 და შემდეგ – ანტიოქსიდანტები და, აგრეთვე, დაჟანგვის პროცესის შემანელებლები, მჟავიანობის რეგულატორები;

- E400 –E430 – სტაბილიზატორები და შემასქელებლები;
- E430 –E500 – ემულგატორები ან კონსერვანტები, რომლებიც თავისი მოქმედებით სტაბილიზატორების მსგავსია; ინარჩუნებს პროდუქტების განსაზღვრულ სტრუქტურას;
- E501 – E585 – გამაფხვიერებლები, რომლებიც ხელს უშლის კოშტების წარმოქმნასა და პროდუქტის შეწებებას;
- E620 – E642 – დანამატები, რომლებიც პროდუქტების გემოსა და არომატის გასაძლიერებლად გამოიყენება;
- E643 – E899 – სათადარიგო ინდექსები;
- E900 – E1521 – ქაფწარმოქმნის შემამცირებელი და დამატკობელი ნივთიერებები.

მაგალითად, თუ თქვენ პროდუქტის ეტიკეტზე აღმოაჩინეთ ინდექსები E101 და E132, ეს ნიშნავს რომ იგი შეიცავს საღებავებს – რიბოფლავინსა და ინდიგოკარმინს და ა. შ.

შემდგომში ტერმინს „საკვები პროდუქტების დანამატები“ გამოვიყენებთ არაბიოლოგიურად აქტიური დანამატების გაგებით, ხოლო ბიოლოგიურად აქტიური დანამატების აღნიშვნისათვის ყოველთვის მოვიხსენიებთ კონკრეტულად მათ.

1.3. საკვები დანამატების გამოყენების ძირითადი პიგიურ პრინციპები

როგორც უკვე აღვნიშნეთ, ბოლო ხანებში მსოფლიოს ყველა ქვეყანაში მკვეთრად გაფართოვდა ისეთი ქიმიური ნივთიერებებისა და ბუნებრივი ნაერთების გამოყენება, რომლებიც ხელს უშლის კვების პროდუქტებისა და სასმელების გაფუჭებას და აუძღობს მათ ხარისხს. ამ ნივთიერებებს არ აქვთ კვებითი ღირებულება და უცხონი არიან ადამიანის ორგანიზმისათვის. მათი გამოყენების აუცილებელი პირობაა, რომ ისინი არ უნდა იყოს მავნებელი ჯანმრთელობისათვის. ისიც უნდა გავითვალისწინოთ, რომ საკვები დანამატები შეიძლება მოიხმარონ ყველა ასაკის ადამიანებმა მთელი სიცოცხლის განმავლობაში, რომ ისინი შეიძლება გამოიყენონ როგორც ჯანმრთელმა, ისე ავადმყოფმა პირებმა. დაუშვებელია საკვები დანამატების გამოყენება სასურსათო პროდუქტების ფალსიფიკაციის მიზნით.

საკვები პროდუქტების ჯგუფში შედის მრავალი ნივთიერება, რომლებიც წინასწარი განზრახვით, მცირე რაოდენობით შეიტანება პროდუქტებში მათი გარეგნული სახის, გემოს, არომატის, კონსისტენციის გაუმჯობესების მიზნით (მაგალითად, საღებავები, არომატიზატორები, ემულგატორები და სხვ.), შენახვის დროს მათთვის მდგრადობის მისანიჭებლად (ცნიმების ანტიდამჟანგველები, კონსერვანტები, ანტიბიოტიკები და სხვ.) და, აგრეთვე, ტექნოლოგიური დამუშავების პროცესების სხვადასხვა სახის საჭიროებებისათვის (შემასქელებლები, მათეთრებლები, ნეიტრალიზატორები, სტაბილიზატორები, მიკროორგანიზმებით პროდუქციონული ფერმენტული პრეპარატები და სხვ.).

ამ ნივთიერებების გამოყენების მოცულობა განუწყვეტლივ იზრდება, რამაც მრავალ ქვეყანაში წარმოშვა მათი მხრიდან ადამიანის ორგანიზმის ჯანმრთელობისათვის სერიოზული საშიშროების შესაძლებლობის სერიოზული პრობლემა.

ქიმიის წარმატებების შედეგად დასინთეზებულია და ფართოდ გამოიყენება კვების მრეწველობასა და სოფლის მეურნეობაში სხვადასხვა ქიმიური ნივთიერებები: სინთეზური ტარა და აფსკოვანი მასალები, სინთეზური და ნატურალური კაუჩუკის საფუძველზე დამზადებული რეზინები, ლაქები, დამფარავები, გამრეცხი და მადეზინფიცირებელი ნივთიერებები, პესტიციდები, ზრდის სტიმულატორები, სასუქები.

სოფლის მეურნეობაში გამოყენებული ზოგიერთი პესტიციდი არ იშლება გარემოს ფაქტორებისა და თერმული დამუშავების ზემოქმედებით და გარკვეული რაოდენობით, მინარევის სახით, რჩება სასურსათო კულტურებსა და მათგან დამზადებულ პროდუქტებში.

საკვებ პროდუქტებში, რომლებიც დამუშავების ან/და გადამუშავების პროცესში ეხება სხვადასხვა მოწყობილობას, ტარას, შესაფუთ მასალებს, აგრეთვე შეილება მოხვდეს უცხო მინარევები.

უნდა გავითვალისწინოთ ის ნივთიერებებიც, რომლებიც შეიძლება წარმოიქმნას საკვებ პროდუქტებში მათი დამზადების განსაკუთრებული ხერხების შედეგად ან/და შებოლვის საშუალებით ამ პროდუქტების დამუშავების, ულტრაიისფერი და მაიონიზებული დასხივების, მოზარდი სასოფლო-სამეურნეო პირუტყვისა და ფრინველების კვების დროს ენდოკრინული პრეპარატების გამოყენების გამო. ამას გარდა ყოველწლიურად გამოდის სულ უფრო მეტი და მეტი სინთეზური საკვები პროდუქტი: ვიტამინები, ცხიმოვანი მჟავები, ცილოვანი და სხვა ჰიდროლიზატები, იქმნება ახალი პრეპარატები ნავთობისა და ბუნებრივი აირის საფუძველზე და სხვ. ყველა ეს ნივთიერება ხანგრძლივი დროის განმავლობაში ადამიანის ორგანიზმში მოხვედრისას, განსაკუთრებით სხვა მსგავს ნივთიერებებთან კომპლექტში, მცირე რაოდენობითაც კი შეიძლება სრულებითაც არ აღმოჩნდეს „გულგრილი“ და უვნებელი ორგანიზმის მიმართ და მოსალოდნელია ეს გავლენა გამოიყვანდეს მწვავე ან ქრონიკული მოწამვლის, მუტაგენური, კანცეროგენური ან სხვა მსგავსი მოქმედების სახით.

ადამიანის ორგანიზმზე ცალკეულ საკვებ პროდუქტებში ან მთელ საკვებ რაციონში შემავალი ქიმიური ნივთიერებების არასასურველი ზემოქმედება შეიძლება ძალიან მრავალფეროვანი იყოს როგორც თავისი ხასიათით, ასევე ინტენსიურობით.

ცნობილია, რომ მწვავე კვებით მოწამვლასთან დაკავშირებული საკითხები სამეცნიერო თვალსაზრისით შედარებით მარტივია, რადგანაც ამ შემთხვევაში დაზარალებული ავადდება დაუყოვნებლივ ან შედარებით მოკლე ვადის განმავლობაში. მოწამვლის კლინიკური სურათი ამ დროს მეტ-ნაკლებად გამოხატული სახისაა, რაც დამახასიათებელია ამა თუ იმ ნივთიერებით მოწამვლისათვის. მწვავე მოწამვლა მაშინვე იქცევა ყურადღებას, რის შედეგადაც დგინდება მისი გამოძვევი მიზეზი და მიიღება შესაბამისი ზომები მსგავსი მოვლენების თავიდან ასაცილებლად.

ქრონიკულ მოწამვლებს განუზომლად მეტი ზიანი მოაქვს ჯანმრთელობისათვის ვიდრე მწვავეს, რადგანაც მათი სიმპტომები ხშირად გაურკვეველია, ნელა ვითარდება ადამიანის ორგანიზმში უცხო ნივთიერებების, თუმცა შედარებით მცირე რაოდენობით, მაგრამ ხანგრძლივად შესვლის შესაბამისად, რაც შეიძლება ათწლეულობით გრძელდებოდეს. ამასთან აღნიშნული ნივთიერებები ხშირად მავნედ არ ითვლება და ფართოდ გამოიყენება კვების მრეწველობაში.

საკვები დანამატებისა და მინარევების პრობლემა რთულია არა იმიტომ, რომ ის დაკავშირებულია ნივთიერებათა მცირე რაოდენობების გამოყენებასთან ხანგრძლივი დროის განმავლობაში, რაც ზოგჯერ შეიძლება ერთი თაობის სიცოცხლეზე მეტ პერიოდს მოიცავდეს. ის დაკავშირებულია აგრეთვე ზემოთ აღნიშნულ შესაძლებელ კანცეროგენურ, მუტაგენურ პრობლემებთან, ალერგიული მოქმედების არსებობასა და არაპირდაპირ ტოქსიკურ გავლენასთან, რაც განპირობებულია ადამიანის ორგანიზმზე მავნე ნივთიერების არა პირდაპირი ზემოქმედებით, არამედ იმ ცვლილებების კომპლექსით საკვებ პროდუქტში, რომლებიც გამოიწვია მასში უცხო ნივთიერების შეტანამ. თუ გავითვალისწინებთ, რომ პრაქტიკულად ჩვენ არასდროს ვაკვირდებით ერთი რომელიმე ნივთიერების „სუფთა“ მოქმედებას, არამედ, როგორც წესი, ვხვდებით მრავალი სხვადასხვა ქიმიური ნაერთის ერთდროული ზემოქმედების გამოვლინებას, ადვილი წარმოსადგენია კვების პროდუქტებში უცხო ნივთიერებების შეტანის პრობლემის მთელი სირთულე.

1.4. საკვები დანამატების იდენტიფიკაცია და სისუფთავე

საკვები დანამატების იდენტიფიკაციისა და სისუფთავისათვის დიდი მნიშვნელობა აქვს სპეციფიკაციებს. ამჟამად ეს საკითხი საერთაშორისო დონეზე განიხილება გეო-ს სურსათისა და სოფლის მეურნეობის (FAO - Food and Agricultural Organization of the United Nations) და ჯანმრთელობის დაცვის მსოფლიო ორგანიზაციის (WHO - World Health Organization) გაერთიანებულ კომიტეტში, რომლის ექსპერტები საკვები დანამატების განხრით იძლევიან სპეციფიკაციებს მრავალი საკვები დანამატისათვის.

საკვები დანამატების შედგენილობა შეიძლება მნიშვნელოვნად იცვლებოდეს, ამასთან წინასწარ განუსაზღვრელი სახით; შეიძლება განსაკუთრებით გაურკვეველი იყოს ბუნებრივი საკვები დანამატების შედგენილობა. ამიტომ მათ უნდა ჰქონდეს ცნობილი შედგენილობა და დადგენილი სისუფთავის ხარისხი, რომელიც იქნება უცხო მინარევების განსაზღვრულ დონემდე შემცველობის მაჩვენებელი. ეს ძალიან მნიშვნელოვანია ჰიგიენური თვალსაზრისით, რადგან უშუალოდ დაკავშირებულია მოსახლეობის ჯანმრთელობის დაცვასთან. საკვები დანამატების ოფიციალურ სპეციფიკაციასთან შესაბამისობა იმაზე მიუთითებს, რომ ეს ნივთიერება აკმაყოფილებს საკვები დანამატების სისუფთავისადმი წაყენებულ მოთხოვნებს და შეიძლება მათი გამოყენება საკვებ პროდუქტებში შესატანად.

ოფიციალური სპეციფიკაციები, გარკვეულ წილად, არის მაღალი აღწარმოების გარანტია და ხარისხის კრიტერიუმი, რაც აკმაყოფილებს როგორც ამ ნივთიერებების გამომშვებ ქიმიურ მრეწველობას, ასევე კვების მრეწველობის საწარმოებს. ამავე დროს სპეციფიკაციები არ უნდა იყოს მეტისმეტად მკაცრი, ანუ ისინი მრეწველობისათვის საკმაოდ ადვილი შესასრულებელი უნდა იყოს, მით უმეტეს, რომ საკვები დანამატები, ჩვეულებრივ, მცირე რაოდენობებით გამოიყენება და უცხო მინარევების კვალი სერიოზულ ზიანს არ მოუტანს ადამიანის ჯანმრთელობას.

არსებითია არა მარტო უმნიშვნელოვანესი მინარევების რაოდენობა, არამედ მათი ფიზიკური თვისებებიც. ეს განსაკუთრებით ეხება ხსნადობას.

ამოსავალ მასალაზე დამოკიდებულებით, მინარევები შეიძლება იყოს აქროლადი ან არააქროლადი, ორგანული ან არაორგანული. ისიც უნდა გავითვალისწინოთ, რომ საკვებ დანამატებში შემავალ მინარევებში შეიძლება ისეთებიც იყოს, რომლებიც მავნებელი არ არის. გაჭუჭყიანების ძირითადი წყარო, ჩვეულებრივ, არის ძირითადი ნედლეული, რომელსაც იყენებენ ქიმიური ნივთიერების – საკვები დანამატის – მისაღებად და, აგრეთვე, ტექნოლოგიური პროცესის დროს გამოყენებული დამხმარე მასალები. ამას გარდა გამაჭუჭყიანებელ ნივთიერებებს მიეკუთვნება დაშლის პროდუქტები, რომლებიც შეიძლება წარმოიქმნას შენახვის დროს დაჟანგვის, ჰიდროლიზის, პოლიმერიზაციისა და სხვ. შედეგად.

გეო-ს სურსათისა და სოფლის მეურნეობის (FAO) და ჯანმრთელობის დაცვის მსოფლიო ორგანიზაციის (WHO) საკვები დანამატების ექსპერტთა გაერთიანებული კომიტეტის სესია საკვები დანამატების სპეციფიკაციის განხილვისას გეთავაზობს შემდეგი საკითხების გათვალისწინებას:

- 1) ემუქრება თუ არა მოცემული მინარევი დანამატის უსაფრთხო გამოყენებას;
- 2) აღწევს თუ არა მინარევების რაოდენობა ისეთ ზღვარს, რომელსაც შეუძლია იმოქმედოს საკვები დანამატის ეფექტსა ან აქტივობაზე;
- 3) შეიძლება თუ არა მინარევების რაოდენობის შემცირება ან მათი მთლიანად მოშორება საწარმოო პროცესის გაუმჯობესების გზით.

ამრიგად, ზემოთ აღნიშნულიდან გამომდინარე, საკვები პროდუქტების დანამატების მინარევებისათვის ისეთი ნორმები უნდა დადგინდეს, რომლებიც შეესაბამება კარგად აწყობილ ტექნოლოგიურ პროცესს და პასუხობს სტანდარტის მოთხოვნებს.

1.5. საკვები დანამატებისადმი წაყენებული მოთხოვნები

საკვებ დანამატებს უყენებენ მრავალრიცხოვან და ძალიან ხისტი მოთხოვნებს. ამ მოთხოვნების შესრულება კონტროლირდება სახელმწიფო სამსახურების მიერ, რომელთაც ევალება საკვები დანამატების იდენტიფიცირება და სტანდარტიზაცია. აქვე უნდა აღვნიშნოთ, რომ ბიოლოგიურად აქტიურ საკვებ დანამატებზე სახელმწიფო სტანდარტების შედგენა მხოლოდ 1990 წლიდან დაიწყო.

საკვები დანამატების მრავალრიცხოვნობისა და სხვადასხვაგვარობის მიუხედავად შეიძლება გამოიყოს მათ მიმართ წაყენებული რამდენიმე საერთო მოთხოვნა. პირველი მოთხოვნა ისაა, რომ ყოველ მათგანს უნდა ჰქონდეს ძლიერ გამოხატული ფუნქციური თვისებები: საღებავებს – მაღალი მღებავი უნარი, არომატიზატორებს – ძლიერი სპეციფიკური სუნი, ემულგატორებს – ძლიერი მაემულგირებელი მოქმედება და სხვ. ეს მოთხოვნები ძალიან მნიშვნელოვანია, რადგან მათი დაცვა იძლევა გარანტიას, რომ საკვები პროდუქტი შეიძენს აუცილებელ თვისებას – გემოს, არომატს, ფერს, კონსისტენციას და ა. შ.

მეორე მნიშვნელოვანი მოთხოვნა ადამიანების საკვებში შეგნებულად შეტანილი დანამატებისათვის არის მათი არატოქსიკურობა. მსგავს დანამატებს უნდა ჰქონდეს ძალიან დაბალი მწვავე და სუბქრონიკული (შორეული) ტოქსიკურობა. მათ არ უნდა ჰქონდეს ტერატოგენურობა, ემბრიოტოქსიკური, მუტაგენური, ალერგენული, კანცეროგენური თვისებები, უარყოფითად არ უნდა მოქმედებდნენ ორგანიზმის იმუნურ სისტემაზე და არ უნდა იწვევდნენ სხვა არასასურველ ეფექტებს.

საკვები დანამატების უმრავლესობისათვის, და ყველა ბიოლოგიურად აქტიური საკვები დანამატისათვის, დადგენილია მოხმარების დასაშვები დღეღამური დოზა მგ-ებში სხეულის მასის 1 კგ-ზე. მაგალითად, დღეღამური დოზა მრავალი არომატიზატორისათვის იცვლება 0,05-დან 25 მგ/კგ-მდე.

გარდა ამისა, საკვებ დანამატებს უნდა ჰქონდეს საკმაოდ მაღალი სტაბილურობა მათი შენახვისას და საკვები ნაკეთობების მომზადების პროცესში. დანამატების წარმოება უნდა იყოს მარტივი და გამოირჩეოდეს მცირე შრომითი და ენერგეტიკული დანახარჯებით. დანამატების სახით გამოყენებული ნივთიერებები უნდა იყოს დაბალი თვითღირებულებისა და ბაზარზე ხელმისაწვდომი. ამრიგად, მათ უნდა გააუმჯობესონ ნაკეთობათა ხარისხი, კვებითი ღირებულება, გარეგანი სახე, რათა მათი გამოყენების ეკონომიკური ეფექტურობა და ბაზარზე რეალიზაცია (შემოსავლიანობა, რენტაბელობა) საკმაოდ მაღალი იყოს.

საკვები დანამატების მნიშვნელობასა და მათი წარმოებისა და მოხმარების მასშტაბებზე მეტყველებს შემდეგი მონაცემები. საკვები არომატული (50% ყველა დანამატის გაყიდვის ჯამიდან) და საგემოვნო (30%) დანამატების ბაზარი უკვე 1985 წელს შეფასებული იყო 5,5 მლრდ დოლარად 5%-იანი წლიური ზრდით. დღეისათვის საკვები დანამატების მოხმარების მხრივ (მათი მსოფლიო წარმოების მოცულობაში წილის მიხედვით) პირველ ადგილზეა ევროპა (40%), აშშ – მეორე ადგილზეა (30%), შემდეგ მოდის იაპონია და ლათინური ამერიკა (10-10%). აშშ-ში 2007 წლისათვის პროგნოზირებადმა მოთხოვნამ მხოლოდ ხელოვნურ დამატკობლებზე 0,6 მლრდ დოლარი შეადგინა. საკვებ დანამატებზე ენერგეტიკულ, სპირტიან, ხილის, რძის სასმელებზე, და აგრეთვე, მოხმარებისათვის მზა ჩაისა და ყავის სასმელებზე ანალოგიურმა მოთხოვნამ შეიძლება 1,7 მლრდ დოლარს მიაღწიოს. ბიოლოგიურად აქტიური საკვები დანამატების ბაზარმა 2002 წელს 1,4 მლრდ დოლარს მიაღწია. ამავე დროს მთელი მსოფლიოს კვების მრეწველობაში მოხმარებულია 0,7 მლრდ დოლარის მხოლოდ ფერმენტული პრეპარატები, მაშინ, როცა მათი მსოფლიო რეალიზაციის ფასი 5,0 მლრდ დოლარი იყო.

1.6. საკვები დანამატების გამოყენების რეგულირება

ზემოთ ზოგადად განვიხილეთ საკვები დანამატების კლასიფიკაცია. აქ უფრო დაწვრილებით შევეხებით ამ საკითხს. მხოლოდ არაბიოლოგიურად აქტიური, ჩვეულებრივი საკვები დანამატები, ტექნოლოგიური დანიშნულების მიხედვით, როგორც უკვე აღნიშნული იყო, შემდეგ ჯგუფებად შეიძლება დავყოთ:

1. საღებავები – ნივთიერებები, რომელთა დანიშნულებაა პროდუქტებისათვის სხვადასხვა ფერის მიცემა.

2. კონსერვანტები – ნივთიერებები, რომლებიც ხელს უშლის საკვები პროდუქტის გაფუჭებას (რაც შეიძლება გამოიწვიოს მიკრობებისა და ობის სოკოების ცხოველმობამ) და ამით აღიძვებს პროდუქტების შენახვის ვადას.

3. ანტიდამჟანგველები (ანტიოქსიდანტები) – ნივთიერებები, რომლებიც შენახვის დროს ამუხრუჭებენ ცხიმების დაჟანგვის პროცესს.

4. შემამჟავებელი და შემატუტიანებელი ნივთიერებები, რომლებიც პროდუქტს ანიჭებს გარკვეულ მჟავე გემოს ან ცვლის გარემოს მჟავიანობას (მაგალითად pH-ის შესაცვლელად საკონსერვო წარმოებაში, ან ჯემებისა და მურაბების დაშაქრების თავიდან ასაცილებლად). ზოგიერთი ფუძე შედის საკონდიტრო ნაწარმის საცხობი ფხვნილების შედგენილობაში ან შუშუნა სასმელებისათვის გამოყენებული ფხვნილების რეცეპტურაში.

5. არომატული და საგემონო ნივთიერებები – სხვადასხვაგვარი ნატურალური და სინთეზური სურნელოვანი ნივთიერებები, რომლებიც გამოიყენება არომატული ესენციების წარმოებაში, ან უშუალოდ პროდუქტისათვის გარკვეული არომატის მისანიჭებლად. მათ მიეკუთვნება აგრეთვე ხელოვნური დამატებელი ნივთიერებები.

6. ჟელეწარმოქმნელი, მასტაბილიზებელი ნივთიერებები და ემულგატორები, რომელთა დანიშნულებაა პროდუქტისათვის გარკვეული კონსისტენციის შექმნა და შენარჩუნება.

7. ნივთიერებები, რომლებიც აუმჯობესებს საკვები პროდუქტების ხარისხს ან უზრუნველყოფს ზოგიერთი მათგანის სრულ მომწიფებას. ამ ჯგუფში შედის ქიმიური ნივთიერებები, რომლებიც აუმჯობესებს პროდუქტის ხარისხის ცალკეულ მაჩვენებლებს (არომატს, კონსისტენციას), ნივთიერებები, რომლებიც გამოიყენება საკონდიტრო ნაწარმის გასაპრიალებლად, მოსაჭიქურებლად, ფერმენტული პრეპარატები და სხვ.

მეორე თავი

საკვები დანამატები

დანამატები, რომლებიც განაპირობებს სურსათის გარეგნულ სახეს და ორგანოლექტიურ თვისებებს

2.1. საკვები საღებავები

საკვები პროდუქტების შეღებვა საქართველოში რეგლამენტირებულია სახელმწიფო სტანდარტებით. საკვებ საღებავებად გამოიყენება როგორც ბუნებრივი, ასევე სინთეზური ორგანული მღებავი ნივთიერებები.

საკვები საღებავები გამოიყენება კვების მრეწველობის ბევრ დარგში, ყველაზე ხშირად კი საკონდიტრო და უალკოჰოლო სასმელების, აგრეთვე ზოგიერთი სახის ლიქიორ-არყის წარმოებაში. კვების პროდუქტების შესაღებად გამოიყენება როგორც ბუნებრივი საღებავები, ისე ორგანული ან არაორგანული ბუნების სინთეზური ნივთიერებები, რომლებიც უვნებელია ორგანიზმისათვის ტოქსიკოლოგიური ან კანცეროგენური თვალსაზრისით. ესა თუ ის საღებავი, რომელიც ადრე გამოიყენებოდა საკვებ პროდუქტებში, რადგან არ იყო კარგად შესწავლილი მისი გავლენა ადამიანის ორგანიზმზე, ზოგჯერ ამოიღება ხოლმე გამოყენებიდან. მაგალითად, ხანგრძლივი დროის განმავლობაში კვების მრეწველობაში გამოიყენებოდა ისეთი საღებავები, როგორიცაა სუდან III და ყვითელი ნაფტოლი S, რომლებიც შემდგომ მიაკუთვნეს პოტენციურად საშიშ ნივთიერებებს კანცეროგენური თვალსაზრისით და ამოიღეს დასაშვები საღებავების სიიდან. ასეთივე ბედი ეწია საფროლსაც. ეს ეხება არა მარტო საღებავებს, არამედ სხვა საკვებ დანამატებსაც.

არც ერთ საკვებ საღებავს, ისევე როგორც სხვა საკვებ დანამატებს, არ აქვს რაიმე კვებითი ღირებულება, თუმცა პროდუქტების შეღებვა ოდითგანვე არსებობდა და კიდევ რეგლამენტირდებოდა. ეს იმით აიხსნება რომ ერთი მხრივ კვების პროდუქტების ტექნოლოგიური დამუშავების დროს ბევრი მათგანი კარგავს თავის ბუნებრივ ელფერს და იღებს სხვა ფერს, რომელსაც მიმზიდველი იერი აღარ აქვს, მეორე მხრივ გასათვალისწინებელია მომხმარებლის მოთხოვნები, რომელიც მიეჩნება ნათელ და მიმზიდველ ფერებში შეღებულ პროდუქტებს, რაც მცენარეული პროდუქტის ნატურალური ფერების იმიტაციაა, მაგალითად, კენკროვანი კარამელის ფერი. ამ მხრივ რუსეთში ნებადართულია მხოლოდ ინდიგოკარმინისა და ტარტრაზინის გამოყენება, მაშინ როდესაც მრავალ ქვეყანაში სხვა საღებავებიც გამოიყენება, მაგალითად, ამარანტი.

ბუნებრივი საღებავები კაროტინოიდების, ანთოციანების, ფლავონოიდების, ქლოროფილისა და სხვა ნატურალური კომპონენტების ნარევი; და მხოლოდ ერთი – ძიძო - არის მცენარეული ფხვნილი. ყველა ნატურალური საღებავების გამოყენება შეიძლება კვების პროდუქტების შესაღებად, ხოლო ზაფრანასა და ძიძოს, შეღებვის გარდა, არომატიზატორების თვისებებაც ახასიათებს.

ბუნებრივი საღებავების წყარო მხოლოდ მცენარეული ნივთიერებები როდია. მაგალითად, კვების მრეწველობაში გამოიყენება ფრინველთა ფრთებიდან გამოყოფილი წითელი საღებავი, რომელიც კაროტინოიდების ნარევი და განკუთვნილია თევზის ნაწარმისა და ხელოვნური ხიზილალის შესაღებად.

ბუნებრივი საღებავები შესწავლილია ტოქსიკოლოგიური გამოკვლევებით, რომელთა შედეგად ზოგიერთი მათგანისათვის დადგენილია მაქსიმალურად დასაშვები დონის (მდდ) სიდიდეები. მაგალითად, ანატოს ექსტრაქტებისათვის დადგენილია მდდ – 0.065 მგ, სხეულის

წონის ერთ კილოგრამზე გადაანგარიშებით, ანთოცინებისათვის (ყურძნის კანის ექსტრაქტი) – 2.5 მგ/კგ. ამონიუმის კარმინისა და შესაბამისი კალციუმის, კალიუმისა და ნატრიუმის მარილებისათვის მდლ დადგენილია 5 მგ/კგ-ის დონეზე. ქურქუმისა და ქურქუმინისათვის კი დადგენილია მდლ-ის დროებითი სიდიდეები - 2.5 და 0.1 მგ/კგ, შესაბამისად.

სინთეზურ საღებავებს შორის პრაქტიკულად უვნებელი ნივთიერება არ არსებობს. ისინი შეიძლება არ გამოირჩეოდნენ მწვავე ტოქსიკურობით, მაგრამ ბევრი მათგანი შეიძლება იყოს პოტენციური კანცეროგენი, მუტაგენი ან ალერგენი. ამ მხრივ განსაკუთრებით საშიშია ტუტოვანი ბუნებისა და ცხიმში ხსნადი საღებავები, რომლებიც არ უნდა გამოიყენებოდეს საკვები დანამატების სახით.

სინთეზური ორგანული საღებავებიდან ნებადართულია მხოლოდ სამი – ტარტრაზინი (ყვითელი საღებავი), ინდიგოკარმინი (ლურჯი) და ამარანტი (წითელი). გეო-ის სურსათისა და სოფლის მეურნეობის (FAO) და ჯანმრთელობის დაცვის მსოფლიო ორგანიზაციის (WHO) საკვები დანამატების ექსპერტთა გაერთიანებულმა კომიტეტმა ამარანტი და ტარტრაზინი მიაკუთვნა A საღებავების კატეგორიას, რომლებიც ტოქსიკოლოგიური შეფასების მონაცემების შესამისად ნებადართულია საკვებში გამოყენებისათვის. მათთვის დაადგინეს დასაშვები დღეღამური დოზები ადამიანისათვის, სახელდობრ: ამარანტისათვის – 0-1,5 მგ და ტარტრაზინისათვის – 0-7,5 მგ 1 კგ წონაზე. ამ რეკომენდაციების მიღების დროს გაითვალისწინეს ის გამოკვლევები, რომლებიც ჩატარებული იყო ამარანტის შესასწავლად თაგვებს, ვირთხებს, ზღვის გოჭებს, ძაღლებსა და კატებზე.

ყველაზე საინტერესო იყო 7-წლიანი გამოკვლევა, რომელიც ჩატარდა 5 მამალ მწევარ ძაღლზე (საკონტროლო იყო 3 ძაღლი), რომლებიც ღებულობდნენ საღებავ ამარანტს დიეტის მიმართ 2%-ის რაოდენობით. ცხოველებს არ გამოუვლინდათ რაიმე ცვლილებები.

კვების პროდუქტების შესაღებად ნებადართული მეორე საღებავის – ტარტრაზინის – შესწავლით დადგინდა, რომ მუცლის ღრუში შეყვანის შემდეგ იგი ძირითადად უცვლელად გამოიყოფა შარდთან ერთად.

შეზღუდულია არა მარტო საკვები საღებავების ასორტიმენტი, არამედ მკაცრად არის რეგლამენტირებული იმ საკვები პროდუქტების ჩამონათვალიც, რომლებიც შეიძლება შეიღებოს სინთეზური ორგანული საღებავებით. მაგალითად, საკონდიტრო ნაწარმის – კანფეტების, კარამელის, დრაჟეს, პასტილების, მარმელადის, კრემებისა და ტორტების – შესაღებად ნებადართულია სამივე დასახელებული სინთეზური საღებავის გამოყენება. უალკოჰოლო, დაგაზული და დაუგაზავი სასმელებისა და სიროფების შეღებვა ნებადართულია მხოლოდ ამარანტითა და ტარტრაზინით. ამას გარდა ამარანტის გამოყენება შეიძლება ლიქიორ-არყის ნაწარმის (ლიქიორები, ნაყენები, პუნშები), მშრალი სასმელებისა და მშრალი ხილკენკროვანი კისელების შესაღებად.

ჩამოსხმული შაქარ-რაფინადის შესაღებად ნებადართულია არაორგანული საღებავის – სპეციალური მარკის ულტრამარინის - გამოყენება.

ნაღების კარაქისა და მარგარინის შესაღებად ნებადართულია გულყვითელას პიგმენტების, β-კაროტინისა და ასკილიდან მიღებული საღებავის გამოყენება. გარდა ამისა მარგარინის შეღებვა შეიძლება საღებავ ანატოთი. ეს საღებავი ნებადართულია ყველის ცომების შესაღებადაც.

ორგანული სინთეზური და არაორგანული და ბუნებრივი საღებავების თვისებები, აგრეთვე იმ საკვები პროდუქტების ჩამონათვალი, რომლებიც შეიძლება ამ საღებავებით შეიღებოს, მოცემულია I ცხრილში.

როგორც ცხრილიდან ჩანს, უფრო ფართოა ჩამონათვალი ბუნებრივი წარმოშობის ნებადართული საღებავებისა, რომლებიც მიიღება მცენარეული ან ცხოველური ნედლეულიდან (ფოთლები, ღეროები, ყვავილები, ძირხვენები), მაგალითად, ჭიაფერი საღებავი მიიღება მწერებიდან (*Coccus cacti*). საკონდიტრო ნაწარმის, ლიქიორ-არყის პროდუქტების, მშრალი სასმელებისა და მშრალი კისელების შესაღებად შეიძლება ზაფრანის, კარმინის, ინდიგოს,

ღვინის გამონაწურებიდან მიღებული ენოსაღებავის, აგრეთვე სხვადასხვა ბუნებრივი ხილკენკროვანი წველებისა და სიროფების გამოყენება.

I ცხრილი

საკვები საღებავები

სინთეზური საღებავები

საღებავის დასახელება	სინონიმები	ქიმიური ჯგუფი	ემპირიული ფორმულა	სტრუქტურული ფორმულა	წყალ- და ზეთსნარების ფერი	საკვები პროდუქტების დასახელება, რომელთა შეღებვაც დაშვებულია
ამარანტი	მჟავე ბორდო B, ნაფტოლის წითელი	მონოაზო საღებავი	$C_{20}H_{11}N_2O_{10}S_3Na_3$	1-(4' სულფონაფტილაზო)2-ნაფტოლ 3,6-დისულფომჟავე (სამნატრიუმიანი მარილი)	წითელი	საკონდიტრო ნაწარმი, ლიქიორ-არყები და უალკოჰოლო სასმელები
ინდიგო-კარმინი	საქსონური ლურჯი	ინდიგო	$C_{16}H_8N_2O_8S_2Na$	ინდიგოს დისულფომჟავანატრიუმის მარილი	ლურჯი	საკონდიტრო ნაწარმი, ტორტების კრემი
ტარტრაზინი	მჟავე ყვითელი	პარაზო-ლონური	$C_{16}H_9N_4O_9S_2Na_3$	4-(4' სულფო 1' -ფენილაზო)-[(4' სულფოფენილ)-3-კარბოქსი 5-ჰიდროქსიპირაზოლი] სამნატრიუმიანი მარილი	ოქროსფერი-ყვითელი	საკონდიტრო ნაწარმი, ხელოვნურ ესენციებზე დამზადებული უალკოჰოლო სასმელები და სიროფები,
YC მარკის ულტრა-მარინი	ცისფერი ლაჟვარდი	მინერალური საღებავი	$3Na_2Al_2Si_2O_8Na_2SO_3$		წყალში არ იხსნება	ჩამოსხმული შაქარი-რაფინადი

ბუნებრივი საღებავები

საღებავის დასახელება	სინონიმები	წყალ- და ზეთსნარების ფერი	საკვები პროდუქტების დასახელება, რომელთა შეღებვაც დაშვებულია
კარმინი ზაფრანა ინდიგო ანატო კაროტინი ქურქუმა		წითელი ყვითელი წყალსა და ცხიმებში უხსნარი ყვითელი ნარინჯისფერ-ყვითელი ყვითელი	ლიქიორ-არყისა და საკონდიტრო ნაწარმი და სხვა საკვები პროდუქტები მარგარინი და ნაღების კარაქი საკონდიტრო ნაწარმი
ყურძნიდან მიღებული საკვები საღებავი, ენოსაღებავი		ალუბლისფერი-წითელი მჟავე არემი	იგივე
გულყვითელას პიგმენტი ასკილიდან მიღებული საკვები საღებავი ტრიგონელას ფხენილი (ლურჯი და მწვანე ძიძო)		ყვითელი ყვითელი	მარგარინი და საკვები ცხიმები მარგარინი და ნაღების კარაქი ნაღნობი ყველი მწვანე ყველი

2.1.1. ზოგიერთი საღებავი და მათი გამოყენების არეალი

ფერის მარეგულირებელი ნაერთები ნივთიერებათა ისეთი ჯგუფია, რომელიც პროდუქციას აძლევს მისი გარეგანი სახისათვის შესატყვის ფერს. ნივთიერებათა ამ ჯგუფს მიეკუთვნება ის ნაერთები, რომლებიც პროდუქტის შეფერვას ცვლის საკვები ნედლეულისა და მზა პროდუქტის კომპონენტებთან ურთიერთქმედების შედეგად. მაგალითად, გოგირდოვანმჟავა და გოგირდოვანი ანჰიდრიდი (გოგირდის დიოქსიდი) ხასიათდება მათეთრებელი და დამაკონსერვებელი თვისებებით, რაც აბრკოლებს ხილისა და ბოსტნეულის ფერმენტულ გაშუქებას, ახშობს მელანოიდების წარმოქმნის პროცესს.

საკვებ დანამატებზე FAO/WHO-ის ექსპერტების გაერთიანებული კომიტეტის რეკომენდაციით საკვებში გამოყენებული ყოველი ორგანული საღებავი უნდა დამზადდეს საღებავ ტარტრაზინის სპეციფიკაციის მოთხოვნების შესაბამისად. ამავე დროს ცნობილი კანცეროგენური ამინები არ უნდა გამოიყენებოდეს საკვები საღებავის დასამზადებელ ნედლეულად.

საკვები პროდუქტების შესაღები ნაერთების სხვადასხვა საღებავი ნარეგების სახით გამოშვება დაუშვებელია, ხოლო საკონდიტრო ნაწარმის, სასმელების წარმოებაში აუცილებელი ფერითა გამის მისაღწევად საჭიროა მხოლოდ სანიტარული კანონმდებლობით ნებადართული საღებავების კომბინაციის გამოყენება.

მსოფლიოს უმეტესი ქვეყნების კანონმდებლობით აკრძალულია საკვები საღებავების გამოყენება ისეთი ძირითადი საკვები პროდუქტების შესაღებად, როგორცაა რძე, ხორცი, პური, ფქვილი, აგრეთვე, დიეტური და ბავშვთა კვების სპეციალიზებული პროდუქტები.

ამჟამად საერთაშორისო პრაქტიკაში დარეგისტრირებულია 80-ზე მეტი საკვები საღებავი, რომელთაგან ჩვენ ქვეყანაში გამოსაყენებლად ნებადართულია 60-მდე.

მოვიყვანოთ ზოგიერთი, შედარებით უფრო გავრცელებული საღებავების მახასიათებლები.

ამარანტი E 123 წითელი ფერის სინთეზური საღებავია, რომელიც ზოგიერთ ქვეყანაში გამოიყენება სასმელებისა და საკონდიტრო ნაწარმის შესაღებად. რუსეთში მისი გამოყენება აკრძალულია 1970 წლიდან კანცეროგენური თვალსაზრისით საშიშროების გამო.

საკვებ დანამატებზე FAO/WHO ექსპერტების გაერთიანებულმა კომიტეტმა, როგორც ზევითაც აღვნიშნეთ, 1964 წელს ამარანტი მიაკუთვნა საღებავების A კატეგორიას და მისი მდდ დაადგინა 1.5 მგ/კგ-ის ოდენობით. II ცხრილში მოცემულია ამარანტის რეკომენდებული შემცველობა – მდდ (მაქსიმალურად დასაშვები დონე მგ/კგ, მგ/მლ) - საზღვარგარეთული წარმოების პროდუქტებში.

II ცხრილი

ამარანტის შემცველობის დასაშვები დონეები საკვებ პროდუქტებში

პროდუქტის დასახელება	ამარანტის მაქსიმალურად დასაშვები დონე, მგ/კგ; მგ/ლ
უალკოჰოლო არომატიზებული სასმელები	30
ჯემი, მარმელადი	200
საკონდიტრო ნაწარმი (კანფეტი, კარამელი)	300
ბისკვიტი, ორცხობილა, ვაფლი	30
ნაყინი	30
ნაღნობი ყველი	200
ბოსტნეულის მარინადი, ხილი	150
თევზი (შებოლილი, დაკონსერვებული), ხიზილალა	500
ხილკენკროვანი და არომატიზებული ღვინოები	30
წვნიანი, ბულიონი	30

ტარტრაზინი E102 – ყვითელი ფერის სინთეზური საღებავი - გამოიყენება საკონდიტრო ნაწარმისა და სასმელების შესაღებად. რიგი ქვეყნების მეცნიერთა მონაცემებით ტარტრაზინმა შეიძლება გამოიწვიოს ზემოქმედება, რაც გასათვალისწინებელია საკონდიტრო და ბავშვთა კვების პროდუქტების წარმოებაში.

სამაშულო წარმოებაში ტარტრაზინის საღებავად გამოყენება დაშვებულია უალკოჰოლო სასმელებში დოზით არა უმეტეს 30 მგ/ლ-ისა, ხოლო ლიქიორ-არყის ნაწარმში – 50 მგ/ლ-ის ოდენობით; ნაყინში დასაშვებია 30 მგ/კგ-მდე ტარტრაზინი, კარამელსა და ხილკენკროვან კანფეტებში კი – არა უმეტეს 50 მგ/კგ-სა (მხოლოდ ტარტრაზინი ან ინდიგოკარმინთან ერთად).

ინდიგოკარმინი E132 ლურჯი ფერის სინთეზური საღებავია, რომელიც გამოიყენება საკონდიტრო ნაწარმისა და სასმელების შესაღებად. მისი დასაშვები დოზა უალკოჰოლო სასმელებში შეადგენს არა უმეტეს 30 მგ/ლ-ს, ხოლო ლიქიორ-არყის ნაწარმისათვის – არა უმეტეს 50 მგ/ლ-ს. ნაყინში დასაშვებია 30 მგ/კგ ინდიგოკარმინი, ხოლო ხილკენკროვან კანფეტსა და კარამელში – არა უმეტეს 50 მგ/კგ-სა (მხოლოდ ინდიგოკარმინი ან ტარტრაზინთან ერთად). ტარტრაზინისა და ინდიგოკარმინი ერთობლიობა იძლევა პროდუქტის მწვანედ შეღებვის საშუალებას.

ბუნებრივი ლურჯი საღებავის – ინდიგოკარმინის - წყაროა ინდიგოს შემცველი მცენარე, რომელიც კულტივირდება აფრიკაში, ამერიკასა და ინდოეთში.

დაპატენტებული ლურჯი E131 საკვები საღებავია რომელიც გამოიყენება უალკოჰოლო არომატიზებული სასმელების, ჯემების, მარმელადების, საკონდიტრო ნაწარმის, ნაყინის, ნადნობი ყველისა და სხვა პროდუქტების წარმოებაში. იგი ნებადართულია რუსეთში, ევროპის ქვეყნებში. III ცხრილში მოცემულია საკვებ პროდუქტებში E 131 –ის დასაშვები რაოდენობები.

III ცხრილი

E 131-ის დასაშვები კონცენტრაციები საკვებ პროდუქტებში

საკვები პროდუქტის დასახელება	E 131-ის დასაშვები რაოდენობები, მგ/კგ; მგ/ლ
უალკოჰოლო არომატული სასმელები	100
ჯემი, მარმელადი	200
საკონდიტრო ნაწარმი (კანფეტი, კარამელი)	300
ბისკვიტი, ორცხობილა, ვაფლი	200
ბოსტნეულისა და ხილის მარინადი	150
თეეზი (შებოლილი, დაკონსერვებული)	500
ხილკენკროვანი და არომატიზებული ღვინოები	200
წვნიანი, ბულიონი	300

წითელი საღებავი E103 გამოიყენება საკონდიტრო ნაწარმის შესაღებად; დასაშვები ნორმა არა უმეტეს 30 მგ/კგ.

ყვითელი „მზის ჩასვლა“ E110 გამოიყენება უალკოჰოლო სასმელების წარმოებაში. დაშვებულია ევროპისა და თანამეგობრობის ყველა ქვეყანაში არა უმეტეს 5 მგ/ლ დოზით.

ულტრამარინი – მინერალური საღებავი - გამოიყენება რაფინირებული შაქრის წარმოებაში 30 მგ/კგ-მდე კონცენტრაციით.

კაროტინი და კაროტინოიდები E160a - სტაფილოს, ასკილის ან გულყვითელას გამოწვეული, აგრეთვე მიკრობიოლოგიური და სინთეზური გზით მიღებული ნივთიერებები – წითელ-ყვითელი პიგმენტებია რომლებიც გამოიყენება საკვები პროდუქტების ყვითლად შესაღებად. მღებავი თვისებების გარდა კაროტინოიდებს (α -, β -, γ -კაროტინი) აქვს პროვითამინული აქტივობა, რამდენადაც ცოცხალ ორგანიზმში დაშლისას A ვიტამინად გარდაიქმ-

ნება. განსაკუთრებით აღსანიშნავია β -კაროტინი, როგორც სინთეზური E160a (i), ისე ნატურალური E160a (ii). მათი გამოყენება ნებადართულია მსოფლიოს მრავალ ქვეყანაში.

საკვებ დანამატებზე FAO/WHO-ის ექსპერტების გაერთიანებული კომიტეტის მიერ კაროტინი შეტანილია იმ საღებავების ჯგუფში, რომლებიც დამატებით გამოკვლევებს მოითხოვს. ყოველ შემთხვევაში β -კაროტინის საღებავის სახით გამოყენება საკვებ რაციონში არ უნდა აღემატებოდეს ფიზიოლოგიური მოთხოვნების შესაბამისად დადგენილ ნორმებს.

ანატო E160 - ყვითელი ფერის საღებავი - გამოიყენება ნაღების კარაქის, მარგარინისა და ყველის შესაღებად.

ანატოს ექსტრაქტები, ბიქსინი E160b ყვითელი ფერის საღებავია; დასაშვები დოზაა 2,5 მგ/კგ, დღელამური - 0,175 მგ.

კარმინი E120 ანტრაქინონის წარმოებული წითელი ფერის ნატურალური საღებავია, რომლის მღებავი ელემენტია კარმინის მჟავა. კარმინს იღებენ მწერ ბუჭლენდიდან (*Coccus cacti*), რომელიც ბინადრობს აფრიკასა და სამხრეთ ამერიკაში. მისი გამოყენება დაშვებულია როგორც დასავლეთ ევროპაში, ისე რუსეთში.

მეწამული პონსო SX E125 საღებავია, რომლის გამოყენება კვების მრეწველობაში არ არის დაშვებული ევროპის ქვეყნებსა და რუსეთში. ამ პრეპარატის რეპროდუქციული ფუნქციონისა და ტერატოგენული ეფექტის შესახებ საკმარისი მონაცემების არარსებობის გამო მდღეს დადგენა გაძნელებულია.

მეწამული 4R - პონსო 4R E124 - ნებადართულია ევროპის ქვეყნებსა და რუსეთში; გამოიყენება სიროფების წარმოებაში და დასაშვებია არა უმეტეს 60 მგ/ლ-ის ოდენობით.

წითელი მბრწყინავი FCF E128-ის გამოყენება საკვები დანამატის სახით არ არის ნებადართული მრავალ ქვეყანაში. მეტაბოლიზმის პროცესში ეს პრეპარატი გარდაიქმნება დისულფომჟავად და ანილინად, ეს უკანასკნელი კი იწვევს მეტჰემოგლობინის წარმოქმნას.

ნარინჯისფერი 9 საღებავია, რომელიც ერთროციტებზე არასასურველად მოქმედებს და კვების მრეწველობაში არ გამოიყენება.

ალკანინი E103 1,4-ნაფტოქინონის წარმოებულია. ეს საღებავი უხსოვარი დროიდანაა ცნობილი და მიიღება მცენარე ალკანადან (*Alkanna tinctoria*).

ქურქუმა ყვითელი ფერის ბუნებრივი საღებავია. მიიღება მრავალწლოვანი ბალახოვანი მცენარიდან *Curcuma longa* (ყვითელი კოჭა), რომელიც იზრდება ჩინეთსა და ზონდის კუნძულებზე. წყალში ცუდად იხსნება, ამიტომ გამოიყენება სპირტსხნარების სახით.

ქურქუმინი E100 საღებავია, რომელიც შეიცავს მცენარე ქურქუმადან (*Curcuma longa*) მიღებულ ნატურალურ საღებავ ქურქუმინს E100 (i)-ს და ტურმერიკს E100 (ii)-ს - ქურქუმას ძირხვენას ფხვნილს.

დადგენილია მდღეს-ის დროებითი მნიშვნელობები ქურქუმასა (ყვითელი ჯანჯაფილი, ზარდანი) და ქურქუმინისათვის - 0,25 მგ/კგ და 0,1 მგ/კგ, შესაბამისად. როგორც ქურქუმა, ასევე ქურქუმინი გამოიყენება რუსეთსა და ევროპის ბევრ ქვეყანაში.

ენოსაღებავი E163 (ii) მიიღება წითელი ჯიშების ყურძნის კანისა და ანწლის ნაყოფისაგან. იგი ინტენსიური წითელი ფერის სითხეა, რომელიც მრავალ ნაერთს შეიცავს, მათ შორის ანთოციანებსა და კატექინებს. კვების პროდუქტების შეღებვისას მიღებული ფერი და მისი ინტენსივობა დამოკიდებულია გარემოს რეაქციაზე (pH). მაგალითად, მჟავა გარემოში პროდუქტი წითელ ფერს იღებს, ხოლო ნეიტრალურ და ტუტე გარემოში - ლურჯს. ამ თვისების გამო საკონდიტრო წარმოებაში ენოსაღებავების გამოყენების დროს მათ უმატებენ ორგანულ მჟავებს გარემოში სასურველი pH-ის შესაქმნელად.

ანთოციანები E163 საღებავების სახით გამოიყენება ყველა ქვეყანაში. ანთოციანების ჯგუფში შედის საკუთრივ ანთოციანები E163 (i), ანთოციანების შემცველი ექსტრაქტი ან ენოსაღებავი E163 (ii) და შავი მოცხარის ექსტრაქტი E163 (iii).

ზაფრანა E164 მიიღება მცენარე *Crocus sativus L.*-ის (ზაფრანას) ყვავილებისაგან. იგი ყვითელ-ნარინჯისფერი ძაფების მსგავსი ყვავილის დინგია და მაღალი ხარისხის თამბაქოს მოგვავონებს; გამოიყენება საკონდიტრო, პურსაცხობ და ლიქიორ-არყის წარმოებაში როგორც

ყვითელი ფერის მიმცემი. მისი ტოქსიკურობის შესახებ მონაცემები არ არსებობს. სპეციფიკური სუნის გამო ზაფრანას გამოყენება შეიძლება არომატიზატორადაც. მისი მღებავი საწყისია კროცინი, რომელიც ზაფრანას ყვავილის დინგების ექსტრაქტია. მისი გამოყენება ნებადართულია მრავალ ქვეყანაში.

ტრიგონელა ანუ ძიძო გამოიყენება როგორც ყველის მწვანე საღებავი. სპეციფიკური სუნის გამო, როგორც ზემოთაც აღვნიშნეთ, მისი გამოყენება შეიძლება არომატიზატორადაც.

შაქრის კოლერი (ელფერი) E150a, E150b, E150c, E150d, კარამელი არის მსუბუქად შეღებილი შაქრის კარამელიზაციის პროდუქტი, რომელიც გამოიყენება სასმელების, საკონდიტრო პროდუქტების წარმოებასა და კულინარიაში. მისი წყალხსნარები სასიამოვნო სუნის მუქი ყავისფერი სითხეებია. მიღების ტექნოლოგიისაგან დამოკიდებულებით გამოყოფენ შემდეგი სახის კოლერებს:

- ა) შაქრის კოლერი I მარტივი - E150a;
- ბ) შაქრის კოლერი II მიღებული „ტუტე-სულფიტური ტექნოლოგიით“ - E150b;
- გ) შაქრის კოლერი III მიღებული „ამიაკური ტექნოლოგიით“ - E150c;
- დ) შაქრის კოლერი IV მიღებული „ამიაკურ-სულფიტური ტექნოლოგიით“ - E150d;

საკვებ დანამატებზე FAO/WHO-ის ექსპერტების გაერთიანებულმა კომიტეტმა დაადგინა მდლ-ს დროებითი ნორმატივი ამონიუმის სულფიტის გამოყენებით მიღებული კარამელური საღებავისათვის, რაც შეადგენს 0,100 მგ/კგ-ს სხეულის წონაზე გადაანგარიშებით.

ჩვენ ქვეყანაში იხმარება მხოლოდ კარამელური საღებავი – „დამწვარი შაქარი“ – რომელიც ამიაკისა და ამონიუმის მარილების გამოყენებლად მიიღება. ასეთი საღებავი ფართოდ გამოიყენება „მსხლის“ გამაგრილებელი გაზიანი უალკოჰოლო სასმელისა და, განსაკუთრებით, კონიაკების წარმოებაში.

ტიტანის ორჟანგი E171 მრავალ ქვეყანაში გამოიყენება საღებავის სახით, რადგან ადვილად გამოიყოფა ორგანიზმიდან. რუსეთში მისი გამოყენება კვების მრეწველობაში ნებადართული არ არის, თუმცა კოსმეტიკური მიზნებისათვის, „საკვები“ პლასტმასებისა და შესაფუთი პოლიმერული მასალების შესაღებად მისი გამოყენება დაშვებულია.

რკინის ოქსიდები E172 – თუმცა მათი გამოყენება დაშვებულია მრავალ ქვეყანაში, ფართოდ გავრცელება მაინც ვერ მოიპოვა. რუსეთში მათი მოხმარება შეზღუდულია; ძირითადად გამოიყენება ხელოვნური ხიზილალას წარმოებაში, რადგანაც ტანინთან (ჩაის ერთ-ერთი შემადგენელი ნაწილი) ურთიერთქმედების წყალობით მზა პროდუქტს შავ ფერს აძლევს. გამოყოფენ რკინის ოქსიდების შემდეგ ტიპებს:

- ა) რკინის ოქსიდი შავი E172 (i);
- ბ) რკინის ოქსიდი წითელი E172 (ii);
- გ) რკინის ოქსიდი ყვითელი E172 (iii).

ალუმინი E173 გამოიყენება გარეგანი საღებავის სახით, ძირითადად, ზოგიერთი სახეობის საკონდიტრო ნაწარმის „მოსართავად“ (ისევე, როგორც ოქრო და ვერცხლი).

ოქრო E175 გამოიყენება გარეგანი საღებავის სახით; ძირითადად საკონდიტრო ნაწარმის მოსართავად.

ვერცხლი E174 გამოიყენება, ძირითადად, „მოსართავად“.

ერთროზინი E127 ბევრ ქვეყანაში გამოიყენება საღებავის სახით. ერთროზინის ონკოგენური ზემოქმედების დონის განსაზღვრის შეუძლებლობისა და მისი გენოტოქსიკური თვისებების შეუსწავლევლობის გამო საკვებ დანამატებზე FAO/WHO-ის ექსპერტების გაერთიანებული კომიტეტის მიერ განისაზღვრა მდლ-ს ისეთი დონე, როცა პრეპარატის ზემოქმედების ეფექტის აღმოჩენა შეუძლებელია. ასეთი მიდგომით ერთროზინის მდლ-მ შეადგინა 0,1 მგ/კგ, სხეულის მასაზე გადაანგარიშებით. უსაფრთხოების კოეფიციენტად აღებული იქნა 10.

კაროქსინი დაკლული საქონლის სისხლისაგან მიღებული საღებავია, რომელიც გამოიყენება ძეხვეული ნაწარმის შესაღებად ტექნიკური პირობების მიხედვით, ფარშის 1,5-2%-ს რაოდენობით.

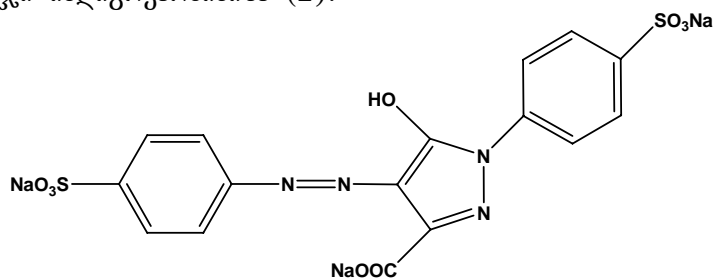
მეთილის იისფერი სინთეზური საღებავია; იგი გამოიყენება ხორცის დადაღვისათვის, კვერცხისა და ყველის მარკირებისათვის. კვერცხის მარკირებისათვის დასაშვებია როლამინ C-ს გამოყენებაც.

2.1.2. მღებავი ნივთიერებების მოქმედების პრინციპი, აღნაგობა და მათი მიღების გზები

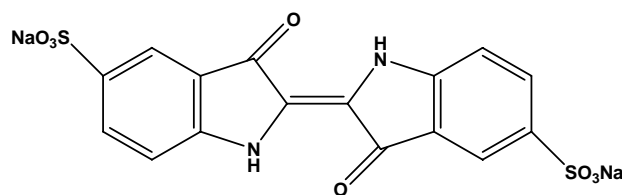
ნივთიერებების მღებავი მოქმედება განპირობებულია მათ მიერ სინათლის სპექტრის ხილული უბნიდან ზოგიერთი სხივების შერჩევითი შთანთქმით. თუ საღებავი შთანთქავს სინათლეს, რომლის ტალღის სიგრძეა 435-480 ნანომეტრი (ნმ), ასეთ ნივთიერებას ყვითელი ფერი ექნება, ხოლო თუ ის შთანთქავს 480-500 ნმ ტალღის სიგრძის სინათლის სხივებს, საღებავი წითელი იქნება. ლურჯი საღებავები შთანთქავს სინათლის სხივებს 580-595 ნმ ტალღის სიგრძის უბანში, ხოლო მწვანე - 730-760 ნმ-ის უბანში. შავი საღებავი შთანთქავს სინათლის სხივებს ტალღის სიგრძეთა მთელ ხილულ დიაპაზონში – 400-დან 760 ნმ-მდე, უფერულს კი უწოდებენ შეუღებავ, გამჭვირვალე ნივთიერებებს, რადგან ისინი შთაუნთქმელად ატარებენ ყველა სხივებს. თეთრი საღებავია ნივთიერება, რომელიც მთლიანად ატარებს ყველა ტალღის სიგრძის სხივს. რუხ, ყავისფერ და ზეთისხილის ფერებს წარმოქმნის საღებავები, რომლებიც ყველა სხივს თანაბარი სიძლიერით ატარებს ან შთანთქავს.

ყველა შემთხვევაში საღებავის მოლეკულის სტრუქტურაში შედის შეუღლებული უჯერი კავშირების (ქრომოფორების) გაჭიმული სისტემა რომელზედაც ხდება ელექტრონების დელოკალიზაცია. საღებავის მიერ სინათლის სხივების შთანთქმის დროს ელექტრონები გადადის ერთი ენერგეტიკული დონიდან მეორეზე, რაც უზრუნველყოფს ნივთიერების ფერიანობას. საღებავები ხშირად შეიცავს პოლარიზებად ჩამნაცვლებლებს, იონურ ჯგუფებს, და აგრეთვე აუქსოქრომულ ჰეტეროატომებს, რომლებიც მონაწილეობს ამავე დროს ლითონების იონებთან კოორდინაციული კავშირების (კომპლექსების) წარმოქმნაში, რაც აძლიერებს შეფერვას.

ცნობილია, რომ ნებისმიერი ფერის შესაქმნელად საკმარისია სამი საღებავი, რომლებიც შეერევა ერთმანეთს განსაზღვრული პროპორციებით. მაგალითად, სხვადასხვა ელფერის მწვანე ფერი შეიძლება მივიღოთ ორი საკვები საღებავის შერწყმით – ყვითელი ტარტრაზინის (1) და ლურჯი ინდიგოკარმინისა (2).



ყვითელი ტარტრაზინი (1)

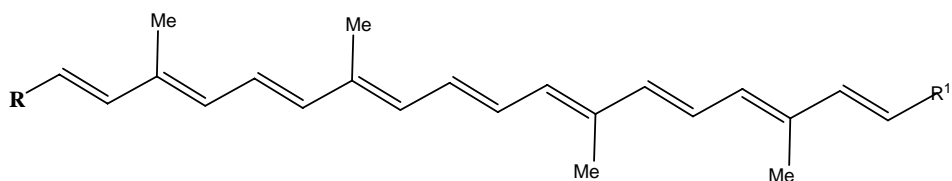


ლურჯი ინდიგოკარმინი (2)

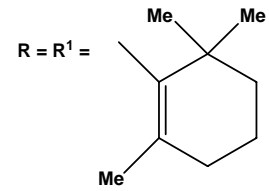
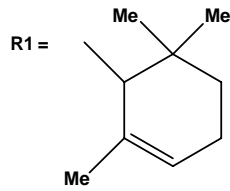
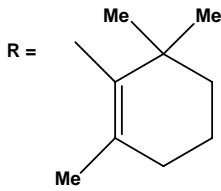
საყურადღებოა, რომ საკვებ ნაკეთობათა ვარგისიანობა და ხარისხი მნიშვნელოვნად ფასდება მათი გარეგანი სახით, კერძოდ შეფერილობით, რაც აუმჯობესებს პროდუქტის აღქმასა და ესთეტიკურ ღირებულებას. მრავალი ასეული და ათასეული წლების განმავლობაში ადამიანები ღებავდნენ სხვადასხვა საგნებს, იყენებდნენ რა ბუნებრივ საღებავებს, რომლებსაც სხვადასხვა ხერხით გამოყოფდნენ ველურადმზარდი ან კულტივირებული მცენარეების ყვავილებიდან, ფოთლებიდან, ღეროებიდან და ფესვებიდან, და აგრეთვე, ცხოველური მასალებიდან. მოგვიანებით, უკვე XIX საუკუნის შუახანებიდან, თანდათანობით გამოჩნდა უფრო მდგრადი სინთეზური ნივთიერებები, რომლებიც უფრო ხელმისაწვდომი გახდა და მალე შეცვალა არასტაბილური და ძვირი ბუნებრივი საღებავების უმრავლესობა. მაგალითად, შავი ფერის მისაცემად გამოიყენება ნახშირის სუფთა პუდრები, თეთრი ფერის შესაქმნელად – ტიტანის დიოქსიდი და კალციუმის კარბონატი, ხოლო ზოგიერთი საკვები ნაკეთობების ოქროსა და ვერცხლისფრად შესაღებად ოქროსა და ვერცხლს იყენებენ. ბუნებრივი საღებავების სინთეზურით შეცვლის კლასიკური მაგალითია საღებავ ალიზარინის ცნობილი ისტორია. ეს ლამაზი წითელი საღებავი უხსოვარი დროიდანაა ცნობილი და ფართოდ გამოიყენება მრავალ დარგში – მხატვრობას, საფეიქრო და სამშენებლო ფერადი მასალების წარმოებასა და სხვა სფეროებში. მოსახლეობისათვის იგი კარგადაა ცნობილი როგორც სააღდგომო კვერცხების შესაღები მასალა. იგი მოიპოვებოდა მცენარე ენდროს ფესვებიდან და ახლაც, საოჯახო დანიშნულებისათვის, ადამიანები ალდგომის წინა დღეებში ენდროს გამხმარ ფესვებს ყიდულობენ. შემდგომში იგი აღმოაჩინეს ქვანახშირის კუპრში, რომელიც გახდა ალიზარინის მიღების წყარო. ამან მოხსნა ალიზარინის მისაღებად სათესი ფართობების გამოყოფის აუცილებლობა ენდროს კულტივირებისათვის.

საკვები დანამატების სახით ხელოვნური საღებავების გამოყენების აუცილებლობა იმიტოა გამოწვეული, რომ საკვების მომზადების პროცესში საკვები პროდუქტის ყოველი სახეობისათვის მასში ბუნებრივად შემავალი საღებავი შეიძლება უფერო ნაწარმად გადაიქცეს. გაუფერულების მიზეზი შეიძლება იყოს მაღალი ტემპერატურის მოქმედება (მონალვა, ხარშვა, პასტერიზაცია, ზესინშირის მიკროტალღებით დასხივება) და, აგრეთვე, დაკონსერვების პროცესი, გარემოს pH-ის ცვლილება, ლითონებთან საღებავების კომპლექსების წარმოქმნა, მღებავი ნივთიერებების დაჟანგვა. ალბათ ყველას შეუძინებია როგორ კარგავს ხასხასა წითელ ფერს ჭარხლით შეღებილი დამწნილებული კომბოსტო. ისიც კარგად იციან დიასახლისებმა (მით უმეტეს ტექნოლოგებმა) როგორ მუქდება ალუბლის მურაბის მიმზიდველი წითელი ფერი, თუ ხარშვა ზედმეტი მოუვიდა. სწორედ ამიტომ სინთეზური საღებავების გამოყენება უფრო ხელსაყრელია, ცხადია, თუ შერჩეულია უვნებელი ნივთიერებები.

ერთ-ერთი ცნობილი და საკმაოდ გავრცელებული ბუნებრივი საკვები საღებავი და პროვითამინია კაროტინი, რომლის სტრუქტურა დაადგინეს 1930-იანი წლების დასაწყისში. კაროტინები ნარინჯისფერს აძლევს სტაფილოსა და გარგარს, ხოლო კაპსანტინთან (9) და კაპსორუბინთან (8) ერთად წითელი პილპილის მღებავი საფუძველია. მცენარეული ნედლეულის ექსტრაქტები წარმოადგენს, ჩვეულებრივ, α -კაროტინის (3) (15%-მდე), β -კაროტინისა (4) (85%-მდე) და მცირე რაოდენობით γ -კაროტინის (5) ნარევს.

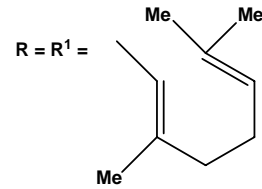
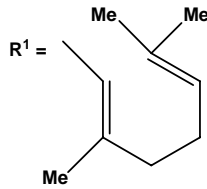
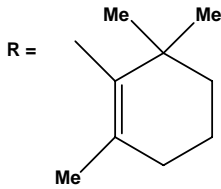


კაროტინები



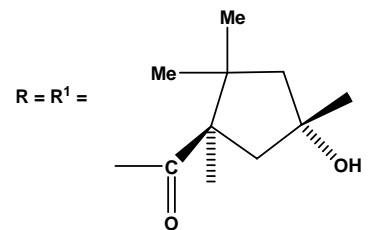
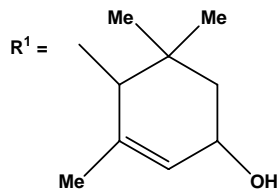
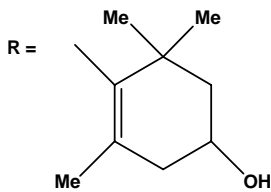
α -კაროტინი (3)

β -კაროტინი (4)



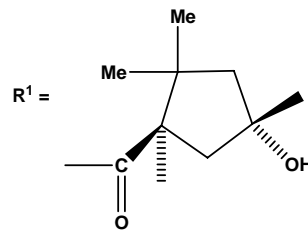
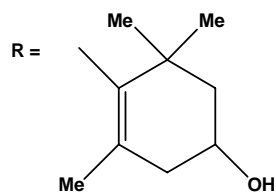
γ -კაროტინი (5)

ლიკოპინი (6)



ლუტენი, ქსანტოფილი (7)

კაპსორუბინი (8)



კაპსანტინი (9)

იზომერული კრისტალური კაროტინების ნარევი შეიძლება შემდეგნაირად გამოვყოთ სტაფილოს წვენიდან. წვენის გაცხელებით არა უმეტეს 70⁰C-ისა გამოიყოფა კოაგულირებული ცილა, რომლის ნალექი ადსორბირებს წვენში შემავალ თითქმის მთელ კაროტინს. გასათვალისწინებელია, რომ ყველა კაროტინოიდი ადვილად იჟანგება სინათლეზე და 100⁰C-ზე მეტად გაცხელებისას კარგავს ფერს, თუმცა გარემოს pH-ის ცვლილებისადმი ისინი მდგრადებია. ნალექს აკონცენტრირებენ ცენტრიფუგირებით, ურევენ ნატრიუმის ჰიდროჟენის ფხვნილს და ამ მყარი მასიდან კაროტინოიდებს გამოწვლილავენ დიქლორმეთანით. ამ დროს ისაპნება ცხიმები, ხოლო უმაღლესი ცხიმოვანი მჟავების მარილები რჩება ნალექში ცილებთან შეკავშირებული. გამხსნელის მოცილების შემდეგ დარჩენილ ზეთს ასხამენ სილიკაგელის (ან ალუმოგელის) ფენაზე და გაუსაპნავ ცხიმებს გამორეცხავენ ჰექსანით ან პეტროლეინის ეთერით. სტერინებისაგან გაწმენდას ახორციელებენ ადსორბატიდან მათი ცხელი ექსტრაქციით მეთანოლით. შემდეგ ადსორბატიდან გამოყოფენ კაროტინებს დიქლორმეთანით ექსტრაქციით და თბილი მეთანოლით შემდგომი დალექვით. ამრიგად ლეზულობენ კაროტინების (3-9) მუქ-

წითელ კრისტალებს. ანალოგიურად გამოყოფენ მათ ასკილის ნაყოფიდან და ზღვის პლანქტონური კბოსნაირებიდან. β – კაროტინი ერთ-ერთი ძირითადი საკვები საღებავია, რომელსაც იყენებენ ისეთი პროდუქტების შესაღებად, როგორცაა პური, მაიონეზი, მარგარინები, ყველი, ნაღების კარაქი, ხელოვნური წითელი ხიზილალა, უალკოჰოლო სასმელები, საკონდიტრო ნაწარმი.

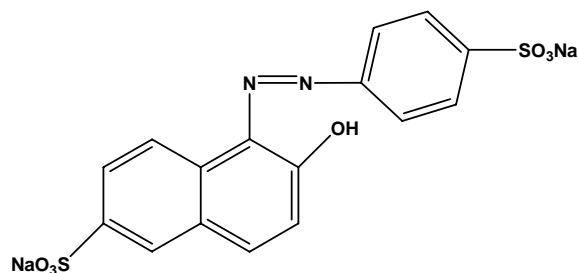
საკვებ საღებავებად იყენებენ, აგრეთვე, კაროტინოიდების ჯგუფის სხვა ნივთიერებებსაც. ლიკოპინი წითელ ფერს აძლევს მწიფე პომიდორს. ასკილის ნაყოფიდან, პომიდორიდან ან ტომატის პასტიდან შეიძლება მისი გამოყოფა კარგი გამოსავლით. პასტას ჯერ აუწყლოებენ მეთანოლით, ხოლო შემდეგ მყარი ნაშთიდან დიქლორეთანით გამოწვლილავენ საღებავს. გამხსნელის მოცილებისა და ექსტრაქტის გამოშრობის შემდეგ მუქ-წითელ ზეთს ხსნიან ცხელ ჰექსანში ან ეთილაცეტატში და ლიკოპინს ლექავენ მეთანოლით. ნედლ ლიკოპინს გადალექავენ ჰექსან-მეთანოლის ნარევიდან და ცენტრიფუგირებით გამოყოფენ საკმაოდ სუფთა კრისტალურ ლიკოპინს (6). ლიკოპინით ღებავენ თევზის კონსერვებს, წვენებს, სასმელებს.

ქსანთოფილს ან ლუტენს (7) შეიცავს კვერცხის გული, ყვითელი ყვავილი, გულყვითელას ყვავილები. გულყვითელას ექსტრაქტებით ღებავენ საკვებ ცხიმებსა და ზეთებს, საკონდიტრო ნაწარმსა და სასმელებს.

წიწაკის (*Capsicum annuum*) ჭოტის ექსტრაქტი შეიცავს კაპსორუბინსა (8) და კაპსანტინს (9), რომლებითაც ღებავენ ხორცის პროდუქტებსა და საკონდიტრო ნაწარმს, ყველს, მაიონეზებსა და სასმელებს.

β – კაროტინს (16) ღებულობენ ბიოტექნოლოგიურად *Blakeslea trisporal* სოკოს გამოყენებით, რომელიც გაზრდილია სიმინდისა და სოიის ფქვილზე ან სახამებელ-ბადავის წარმოების ნარჩენებზე.

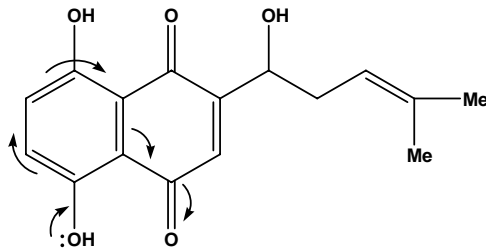
საკვები საღებავების მთელ ჯგუფს ქმნის ნაფტალინის წარმოებულები. მათ, ძირითადად, აზოქრომოფორული სტრუქტურა აქვთ. ნაფტალინის რიგის აზოსაღებავები (10) გამოიყენება მრავალნაირი ფერის მისაცემად სხვადასხვაგვარი საკვები პროდუქტებისათვის: უალკოჰოლო სასმელებით და საკონდიტრო ნაწარმით დაწყებული, კრევეტებით, ყველითა და ძეხვეულის საჭმელი საფარით დამთავრებული. საჭირო ფერი შეირჩევა საბაზო საღებავების შერწყმით.



აზოსაღებავი ყვითელი „მზის ჩასვლა“ (10)

ნაფტალინის ბირთვის შემცველი საკვები საღებავების სხვა ჯგუფია ნაფტოქინონის წარმოებულები. ძველებურ წითელ-ბორღო საღებავ ალკანინს (11) აქვს 5,8-დიჰიდროოქსი-1,4-ნაფტოქინონის აღნაგობა. ამ ბუნებრივ ნაერთს ღებულობენ ექსტრაქციით *Alkanna tinktoria*-ს ფესვებიდან.

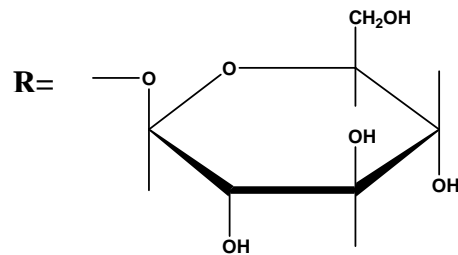
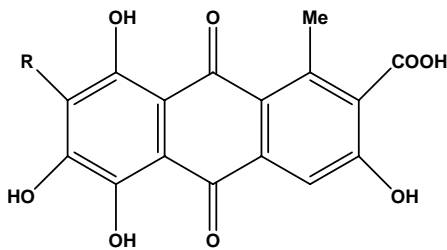
ანალოგიური 9,10-ანტრაქინონური ქრომოგენული ფუძე აქვს მუქ-წითელ პიგმენტებს კერმესსა და კარმინს, რომელთაც გამოყოფენ *Coccus ulicis* და *Coccus cacti*-ს სახეობის მწერებიდან. ამ საღებავების ნარევის საფუძველია კერმესისა (12) და კარმინის (13) მჟავები. კარმინებით ღებავენ ლიქიორ-არყებსა და უალკოჰოლო სასმელებს, აგრეთვე ძეხვეულსა და საკონდიტრო ნაწარმს.



ალკანინი (11)

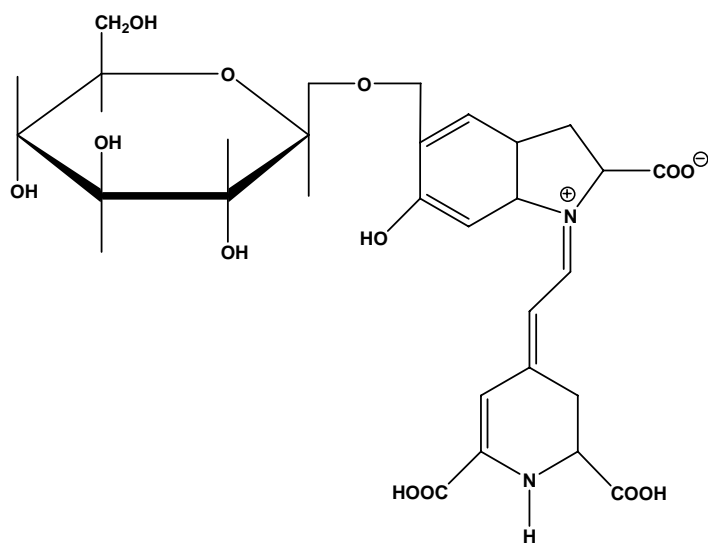
რადგანაც 1 კგ ამ საღებავების მისაღებად საჭიროა 150 ათასი დედალი ბუჟენდი (მწერი - *Coccus cacti*), დაამუშავეს მისი მიღების სინთეზური მეთოდი ჩანაცვლებული ფტალის ანჰიდრიდის ჰიდროქინონთან გოგირდმჟავაში კონდენსაციის გზით.

R=OH, კერმესის მჟავა (12)



კარმინის მჟავა (13)

წითელი ჭარხლის ფესვებიდან წყლით ექსტრაქციით ან გამოწნენით გამოყოფილი საკვები წითელი საღებავის ძირითადი (75-95%) კომპონენტია ბეტანინი (ცვიტერონი, 14). ბეტანინით ღებავენ რძის პროდუქტებს, იოგურტებს, დესერტებს, ნაყინს, წვნიანებს, საღებ რეზინებს.

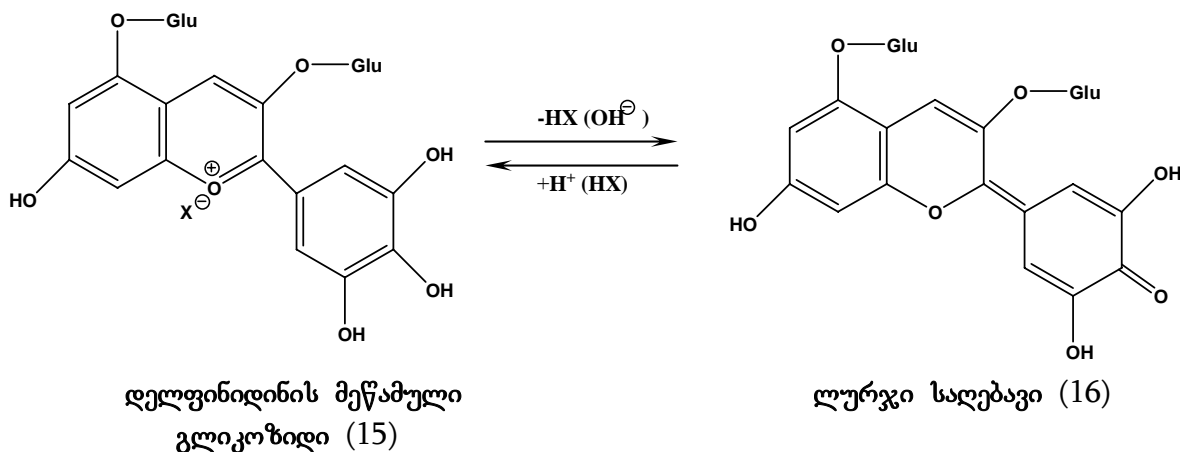


საღებავი ბეტანინი (14)

საკონდიტრო ნაწარმის, ნაყინისა და უალკოჰოლო სასმელების შესაღებად იყენებენ ლურჯ საღებავს ინდიგოკარმინს - ინდიგო-5,5'-დისულფომჟავის ნატრიუმის მარილს. ინდიგოკარმინის სამრეწველო მრავალსაფეხურიანი სინთეზი დაფუძნებულია აპილინისა და მონოქლორმმარმჟავას გამოყენებაზე და საკმაოდ რთულია (ინდიგოკარმინის აღნაგობა ზემოთ იყო მოცემული).

კვების მრეწველობაში გამოყენებული საღებავებიდან ერთ-ერთი ყველაზე გავრცელებულია ტარტრაზინი (აღნაგობა ზემოთ იყო მოცემული). იგი ნარინჯისფერ-ყვითელი საღებავია, რომელსაც იყენებენ საკონდიტრო ნაწარმის, სხვადასხვა ტიპის ყველის, მღოგვის, შებოლილი თევზის, ნაყინის, დესერტებისა და უალკოჰოლო სასმელების წარმოებაში.

ზოგიერთი მცენარეული გლიკოზიდი, რომელთა შედგენილობაში შედის ანთოციანიდინური ბირთვი ბენზოპირილიუმ-კატიონის (15) ან 2H-ბენზოპირანის სახით 2-ქინოიდურ ქრომოფორთან (16) ერთად, გამოიყენება საკვებ საღებავებად. ყველაზე საყურადღებოა და ხასხასად შეღებილია ისეთი ანთოციანიდინების გლიკოზიდები, როგორცაა ნარინჯისფერი პელარგონიდინი, წითელი ციანიდინი და მეწამული დელფინიდინი. პელარგონიდინი, რომელიც ოთხ OH-ჯგუფს შეიცავს, განაპირობებს ნარინჯისფერი ყვავილების უმრავლესობის შეფერილობას, ციანიდინი (შეიცავს ხუთ OH-ჯგუფს) – წითელი ყვავილებისას, ხოლო დელფინიდინი (15) – მეწამულებისას. ალუბლის, მარწყვის, ჟოლოს, ქლიავის, წითელი ჯიშის ვაშლების, და მრავალი სხვა ხილის მწიფე ნაყოფების შეფერილობა ასევე დამოკიდებულია მათ არსებობაზე. ტუტე გარემოში ანთოციანიდინების შეფერილობა იცვლება ლურჯიდან (pH=8) მწვანემდე, და ყვითლამდეც კი (pH=10), რაც დაკავშირებულია პირილური და ფენოლური სტრუქტურების (15) 2H-პირანულსა და ქინოიდურში (16) გადაჯგუფებასთან.



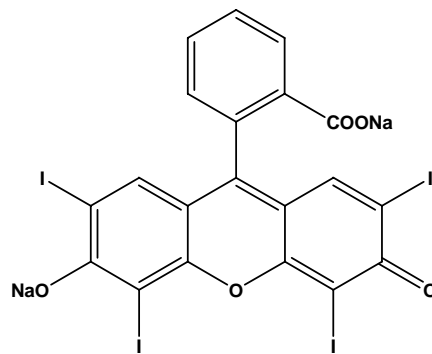
ანთოციანიდინებს გამოყოფენ მცენარეული ნედლეულიდან HCl-ით შემჟავებული მეთანოლით ექსტრაქციით. მუქი ჯიშების ყურძნის ჭაჭიდან გამოყოფენ მუქ-წითელ, ხოლო შავი და წითელი მოცხარის, წითელი მოცვისა და შტოშის წვენებიდან ყვითელ და ვარდისფერ-წითელ ანთოციანიური ჯგუფის საკვებ საღებავებს. ზოგიერთ ანთოციანიდინებს ღებულობენ სინთეზურადაც, რისთვისაც საჭიროა საკმაოდ რთული, ნატიფი სინთეზების განხორციელება.

პიროლის ტიპის ჰეტეროატომები მეტად ეფექტური აუქსოქრომებია, რომლებიც შედის მნიშვნელოვანი ბუნებრივი საღებავების, მაგალითად, ჰემოგლობინისა და ქლოროფილის შედგენილობაში. საკვები მწვანე საღებავების სახით იყენებენ ქლოროფილების ნარევს (რომელთა სახელიც წარმოდგება ბერძნული სიტყვებიდან *ქლოროს* – მწვანე და *ფილონ* – ფოთოლი). ამ პიგმენტებს გამოყოფენ პეტროლეინის ეთერისა და სპირტის ნარევით ექსტრაქციის საშუალებით ისპანახის, კომბოსტოს, სტაფილოს მკლავებისა და ჭინჭრისაგან, რომლებიც შეიცავს 1 კგ ნედლეულზე 1 გ-მდე ქლოროფილებს. ლურჯი-მწვანე **a** ქლოროფილი სამჯერ მეტი შედის ნედლეულში, ვიდრე ყვითელი-მწვანე **b** ქლოროფილი.

მეტალოპორფირინები, რომლებიც მაგნიუმის იონს შეიცავს, მცირემდგრადია და მჟავე არეში გაცხელებისას კარგავს მას, გარდაიქმნება რა მურა-ყვითელ ფეოფიტინად. ეს ნაკლი

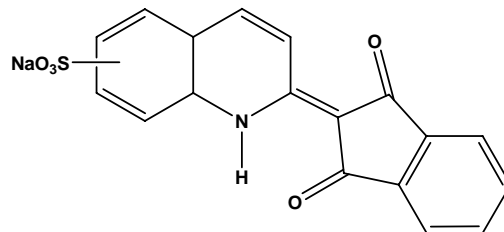
დაძლეულია იმით, რომ მაგნიუმის იონს ცვლიან სპილენძის იონით, ამუშავებენ რა ქლოროფილს სპილენძის მარილებით. სპილენძიან კომპლექსებს ლურჯი-მწვანე ფერი აქვთ და გამოიყენება როგორც ნივთიერებები ბოსტნეულის, ხილის და წვნიანების კონსერვების, ცხიმების, ზეთების, სასმელებისა და საკონდიტრო ნაწარმის შესაღებად. ქლოროფილის სინთეზი ძალიან რთული და მრავალსაფეხურიანია (1960 წელს იგი მიიღეს 46 საფეხურიანი სინთეზის გზით), ამიტომ გამოიყენება მხოლოდ ბუნებრივი ნივთიერებები.

კაშკაშა წითელი საღებავი ერითროზინი (17) ფართოდ გამოიყენება კვების მრეწველობაში მრავალ ქვეყანაში ალუბლის, ქლიავის, ჟოლოს, კრევეტებისაგან დამზადებული კონსერვების და აგრეთვე იოგურტებისა და ხორცის საუზმეების შესაღებად. ის შეიცავს არილურ ჩამნაცვლებლიან დიბენზოპირანულ-ქსანთენურ ბირთვის, რაც მიუთითებს მის მსგავსებაზე ტრიარილმეთილენის რიგის საღებავებთან. ერითროზინს ასინთეზებენ ფტალის ანჰიდრიდისა და რეზორცინისაგან.



ერითროზინი (17)

ქინოლინურ ბირთვიანი მეროცინინული (ქინოფტალონური) საღებავი (18) გამოიყენება როგორც ყვითელი საღებავი საკონდიტრო საქმეში და სასმელების დასამზადებლად.



ქინოლინის ყვითელი (18)

დანართში მოცემულია კვების მრეწველობაში მეტ-ნაკლებად გამოყენებული იმ საღებავებისა და სხვა დანამატების ინდექსები, რომლებიც მიღებულია საქართველოს, რუსეთისა და ევროპის სტანდარტების მიხედვით.

2.2. ზოგადი ცნობები პროდუქტის სტრუქტურისა და კონსისტენციის გამაუმჯობესებელი საკვები დანამატების შესახებ

საკვებ დანამატებს შორის მნიშვნელოვანი ადგილი უჭირავს ნივთიერებებს, რომლებიც საკვები ნივთიერებების რეოლოგიურ (ბერძნული სიტყვიდან რეოს – დინება, ნაკადი) თვისებებს არეგულირებს. ეს თვისებებია: სიბლანტე, პლასტიკურობა, დრეკადობა. ამ ნივთიერებების

დახმარებით იქმნება გელისებური მდგომარეობა, ხორციელდება აუცილებელი შესქელება, ემულგირება, ქაფის ან სუსპენზიის წარმოქმნა, პროდუქტის შესაბამისი სტრუქტურის, მისი კონსისტენციისა და ტექსტურის სტაბილიზაცია. შესაბამისად, კვების ტექნოლოგიაში გამოიყენება *შემასქელებლები, გამათხლებლები, გელწარმოქმნელები, ზედაპირულად აქტიური ემულგატორები და ქაფწარმოქმნელები, საკვები სისტემების pH-ის რეგულატორები, აფსკ-წარმოქმნელები, ტენშემკავებლები* და ნივთიერებები, რომლებიც ხელს უშლის ფხვიერი ფხვნილების დატკეპნასა და დაკოშტვას. პროდუქტების სტრუქტურაზე მოქმედი ეს ნივთიერებები გამოიყენება მაიონეზების, მარგარინის, მარმელადის, ნაყინის, კრემების, პასტილების, იოგურტების, ჯემების, საწებლებისა და, აგრეთვე, დაკონსერვებული, გაყინული და მშრალი პროდუქტების, მაგალითად, სწრაფი მომზადების წვნიანებისა და მეორე კერძების წარმოებაში. გარდა ამისა მათ იყენებენ ხილისა და თევზეულის ჟელეს მისაღებად, საღებავი რეზინის წარმოებაში.

კონსისტენციის გამაუმჯობესებლები გამოიყენება, უპირატესად, არამდგრადი კონსისტენციისა და კომოგენური სტრუქტურის მქონე საკვები პროდუქტების წარმოებისას. ასეთი დანამატები, ძირითადად, მიიღება ბუნებრივი მცენარეული და ცხოველური წარმოშობის ნედლეულიდან. მაგალითად, მარმელადის, პასტილების, კანფეტების გულსართის წარმოებაში მდგრადი ჟელეს შესაქმნელად იხმარება ნატრიუმის პექტინალგინატი (რომელიც მიიღება გვიანტური წყნაროკეანური წყალმცენარიდან - *Macrocystis pyrifera*), საკვები აგაროიდი, ზღვის წითელი წყალმცენარეებიდან მიღებული აგარი, მცენარეული წებო. სხვა ნივთიერებებიდან შეიძლება დავასახელოთ ჟელატინი, მეთილცელულოზა, ამილოპექტინი, მოდიფიცირებული სახამებელი და მრავალი სხვა სინთეზურად მიღებული ნივთიერება, რომელთა შესახებ ქვემოთ უფრო ვრცლად ვისაუბრებთ.

ისეთი საკვები პროდუქტების განსაზღვრული კონსისტენციის შექმნისა და შენარჩუნებისათვის, როგორცაა ნაყინი, გამოიყენება სხვადასხვა სტაბილიზატორები. სტაბილიზატორები ხელს უწყობს ნაყინის ნაზი კონსისტენციის შექმნას, ამცირებს მისი დნობის სიჩქარეს და ადიდებს ნარევის სიბლანტეს. გამამკვრივებელი და მასტაბილიზებელი თვისებების მქონე ნივთიერებებიდან ნაყინის წარმოებაში იყენებენ აგარს, საკვებ აგაროიდს, ნატრიუმის ალგინატს, მეთილცელულოზასა და ნატრიუმის კაზეინატს. კარტოფილის ბურღულის სტაბილიზაციისათვის გამოიყენება რძემჟავასა და მარილმჟავას კალციუმის მარილების ნარევი ორჩანაცვლებულ მჟავე ნატრიუმის ფოსფატთან ერთად. ეს უკანასკნელი გამოიყენება ძხვების წარმოებაშიც, მათი კონსისტენციის გასაუმჯობესებლად, 1 კგ ნედლეულზე 3000-4000 მგ-ის რაოდენობით. ფოსფატების დამატებით მიიღება უფრო წვნიანი და ელასტიკური ძხვი.

ძირითადი წარმოებები, სადაც ემულგატორები გამოიყენება, არის პურსაცხობი და მარგარინის საწარმოები. სინთეზური ემულგატორებიდან აღსანიშნავია ორი: ემულგატორი T-2 (მყარი), მიიღება C₁₆ – C₁₈ შედგენილობის ნაჯერი ცხიმოვანი მჟავების ეთერიფიკაციით და გამოიყენება მარგარინის წარმოებაში როგორც პლასტიფიკატორი და გამწვანების საწინააღმდეგო; ემულგატორი T-1 არის ცხიმოვანი მჟავების მონო- და დიგლიცერიდების ნარევი. მარგარინში ემულგატორების შემცველობა არ უნდა აღემატებოდეს 2000 მგ/კგ-ს. პურის ცხობის დროს ემულგატორს უმატებენ ფქვილის წონის 0,18%-ის რაოდენობით. პურფუნთუშეულ და საკონდიტრო ნაკეთობათა წარმოებაში ემულგატორად იყენებენ ოლეინის მჟავისა და წყლის წვრილდისპერსულ ემულსიას. არაორგანულ მარილებს – კალიუმისა და მაგნიუმის კარბონატებს – იყენებენ როგორც ემულგატორებს; პირველს – კაკაოს ფხვნილის, ხოლო მეორეს – კაკაოს დაბალი ხარისხის მარცვლებიდან შოკოლადის დამზადების დროს. ნახშირმჟავამაგნიუმის რაოდენობა არ უნდა აღემატებოდეს 1200 მგ/კგ-ს.

კვების მრეწველობაში ნებადართულია სხვა, როგორც ბუნებრივი, ასევე სინთეზური, ნივთიერებების გამოყენებაც, როგორცაა, მაგალითად, ფოსფატიდები, ჰიდროფილური ლიპიდები და სხვ.

როგორც მოყვანილი არასრული ჩამონათვალიდან ჩანს, დანამატების ამ ჯგუფში შედის, ძირითადად, საკვები მცენარეული ნედლეულიდან მიღებული ნივთიერებები, ან ორგანული

მჟავების მარილები და ფოსფატები, რომლებიც გამოყენებული რაოდენობებით შედარებით უვნებელია ადამიანისათვის.

ზემოთ ჩამოთვლილი ნივთიერებების გამოყენება კვების მრეწველობაში არ იზღუდება, რაც გამოდინარეობს იმ ექსპერიმენტული მონაცემებიდან და ადამიანებზე დაკვირვებებიდან, რომლებიც ცნობილია ლიტერატურიდან. ამის დასადასტურებლად საკმარისია აღვნიშნოთ, რომ, მაგალითად, აგარს ბოლო 50 წლის განმავლობაში იყენებენ როგორც სუსტ სასაქმებელ საშუალებას დღელამური ღოზით 4-15 გ. გარდა ამისა წყალმცენარეების ადამიანის საკვებად გავრცელებული გამოყენება ადასტურებს, რომ მოხმარებული რაოდენობებით აგარი არ ამჟღავნებს ტოქსიკურ მოქმედებას.

საკვებ დანამატებზე FAO/WHO-ის ექსპერტების გაერთიანებული კომიტეტის მეშვიდე სესიამ ადამიანისათვის აგარის დასაშვებ დღელამურ ღოზად დაადგინა 0-50 მგ სხეულის 1 კგ წონაზე.

ნატრიუმის ალგინატი შეისწავლეს ადამიანებზე, რომლებიც რამდენიმე კვირის განმავლობაში ყოველდღიურად ღებულონდნენ 8 გ-ს. მათში კალციუმის ბალანსის შესწავლამ არ გამოავლინა რაიმე დარღვევა შერეული საკვებიდან კალციუმის შეწოვის მხრივ. ცნობილია ისიც, რომ ალგინის მჟავა შესამჩნევად არ ბოჭავს ადამიანის ორგანიზმში მყოფ ნატრიუმს.

საკვებ დანამატებზე FAO/WHO-ის ექსპერტების გაერთიანებული კომიტეტმა დაადგინა ადამიანისათვის ნატრიუმის ალგინატის უპირობო დასაშვები დღელამური ღოზა - 0-50 მგ 1 კგ წონაზე.

მეთილცელულოზა, როგორც ცნობილია, მზადდება მერქნისა ან ბამბისაგან მათი ტუტით დამუშავებით. საბოლოო პროდუქტი შეიცავს არანაკლებ 25% მეთოქსიჯგუფებს. საკვებ დანამატებზე FAO/WHO-ის ექსპერტების გაერთიანებულმა კომიტეტმა, შეაჯამა რა არსებული ლიტერატურული მონაცემები, აღნიშნა, რომ მეთილცელულოზა ჩვეულებრივ არ განიცდის მიკროორგანიზმების ზემოქმედებას, არ ჰიდროლიზდება კუჭ-ნაწლავში ცელულოზად და მეთანოლად და, აშკარაა, არ შეიწოვება. ადამიანებზე დაკვირვებით დადგინდა, რომ იგი უცვლელად გადის საჭმლის მოსანელებელ ტრაქტს. ვირთხებზე ჩატარებული ექსპერიმენტებით დადგინდა, აგრეთვე, რომ ეს ნივთიერება არ ამჟღავნებს კანცეროგენურ თვისებებს.

საკვებ დანამატებზე FAO/WHO-ის ექსპერტების გაერთიანებულმა კომიტეტმა დაადგინა ადამიანისათვის მეთილცელულოზის უპირობო დასაშვები დღელამური ღოზა 0-30 მგ-ს რაოდენობით 1 კგ წონაზე.

კალციუმის ქლორიდის – კვების მრეწველობაში გამოყენებული ერთ-ერთი სტაბილიზატორის - შესახებ საყურადღებოა საკვებ დანამატებზე FAO/WHO-ის ექსპერტების გაერთიანებული ჯგუფის მოხსენება, რომელშიც მითითებულია, რომ ამ ნივთიერების უვნებელი საშუალო დღელამური ღოზა შეიძლება მერყეობდეს 2-3 გ-მდე.

რაც შეეხება მეორე სტაბილიზატორს – ნატრიუმის ორჩანაცვლებულ პიროფოსფატს – ბიოქიმიური გამოკვლევებით დადგინდა, რომ ცხოველურ ორგანიზმში დიფოსფატი წარმოიქმნება ადენოზინტრიფოსფატიდან ენზიმური რეაქციების დროს. შემდეგ ის შეითვისება ფოსფორილირების რეაქციის შედეგად ან ჰიდროლიზდება მონოფოსფატად. ორნატრიუმიანი პიროფოსფატი პერორალური მიღებისას მთლიანად შეიწოვება კუჭ-ნაწლავში, ადვილად გარდაიქმნება მონოფოსფატად, რომელიც გამოიყოფა შარდთან ერთად.

საკვებ დანამატებზე FAO/WHO-ის ექსპერტების გაერთიანებულმა კომიტეტმა დაადგინა ადამიანისათვის მონოფოსფატის, დიფოსფატისა და ფოსფორმჟავას უპირობო დღელამური დასაშვები ღოზა 30 მგ და პირობითი ღოზა - 30-70 მგ 1 კგ წონაზე.

2.2.1. სტრუქტურისა და კონსისტენციის გამაუმჯობესებელი ზოგიერთი საკვები დანამატის მოკლე დახასიათება და გამოყენების სფერო

მოვიყვანოთ იმ საკვები დანამატების არასრული ჩამონათვალი, თვისებები და გამოყენების არეალი, რომლებიც ყველაზე უფრო ფართოდ იხმარება კვების მრეწველობაში და აუმჯობესებს პროდუქტების სტრუქტურასა და კონსისტენციას.

ჟელატინი არის ცილოვანი ნივთიერება, რომელიც პოლიპეპტიდებისა (50000-70000 მოლეკულური მასით) და მათი აგრეგატების ნარევია. მას არ აქვს სუნი და გემო; მიიღება სასოფლო-სამეურნეო ცხოველთა ხრტილების, მყესებისა და ძვლებისაგან. ჟელატინის წყალხსნარები გამოიყენება ჟელეს, ნაყინის წარმოებაში, აგრეთვე კულინარიაში. მისი დასაშვები კონცენტრაცია ლიმიტირებას არ საჭიროებს.

სახამებელი და მოდიფიცირებული სახამებლები მიეკუთვნება მაღალმოლეკულურ პოლისაქარიდებს. იგი ხორბლის, კარტოფილისა და სხვა საკვები ნედლეულის მთავარი კომპონენტია და წარმოადგენს გლუკოპირანოზის ნარჩენების, ამილოზისა და ამილოპექტინისაგან აგებული ორი ტიპის პოლიმერების ნარევს. სახამებელი, მისი ფრაქციები და ნაწილობრივი ჰიდროლიზის პროდუქტები კვების მრეწველობაში გამოიყენება შემასქელებელ, ლაბის წარმოქმნელ ნაერთებად და იხმარება საკონდიტრო და პურ-ფუნთუშეულის, აგრეთვე ნაყინის წარმოებაში.

მოდიფიცირებული სახამებლები E1402 ჩვეულებრივი სახამებლისაგან განსხვავდება ზემოქმედების მრავალფეროვნებით. ისინი გამოიყენება პურის ცხობასა და საკონდიტრო წარმოებაში, მათ შორის უპროტეინო დიეტური საკვები პროდუქტების დამზადებისას. საკვებ დანამატებზე FAO/WHO-ის ექსპერტების გაერთიანებული კომიტეტის (შემდგომში – კომიტეტი) რეკომენდაციით ბავშვთა კვების პროდუქტები უნდა დამზადდეს საკვები დანამატების, კერძოდ კი მოდიფიცირებული სახამებლის გარეშე.

კომიტეტის მითითებით მოდიფიცირებული სახამებლის დასაშვები დღიური მოხმარება (დღმ) ადრე განიხილებოდა როგორც „შეუზღუდავი“, ამჟამად – როგორც „დაუზუსტებელი“.

ეპიქლორჰიდრინით მოდიფიცირებული სახამებლის საკვები დანამატის სახით გამოყენება რეკომენდებული არ არის. ამავე დროს უსაფრთხოდ ითვლება პროპილენის ჟანგით მოდიფიცირებული სახამებლის გამოყენება. ექსპერიმენტული კვების მონაცემები მეტყველებს საკვებ პროდუქტებში მოდიფიცირებული სახამებლის მორმირების აუცილებლობაზე. ამჟამად დასაშვებია მხოლოდ დაჟანგული (დაჟანგვის ხარისხი არა უმეტეს 10%-ისა) და დიალდეჰიდური მოდიფიცირებული სახამებლის გამოყენება პურის წარმოებაში ისეთი რაოდენობით, რომ არ აღემატებოდეს ფქვილის წონის 0,5 და 0,7-2,0%-ს.

პექტინური ნივთიერებები E440 მაღალმოლეკულური პოლისაქარიდებია, რომლებიც შედის უჯრედის კედლებისა და უჯრედშორისი წარმონაქმნების შედგენილობაში ცელულოზას, ჰემიცელულოზასა და ლიგნინთან ერთად. პექტინს ყველაზე დიდი რაოდენობით შეიცავს ძირხვენები. კვების მრეწველობაში პექტინს იღებენ ვაშლისა და ჭარხლის, აგრეთვე, მზესუმზირას გამონაწვლილისაგან. არსებობს უხსნარი (ე. წ. პროტოპექტინები) და ხსნადი პექტინები, უჯრედული წვენი. ნაყოფის მომწიფებისა და შენახვისას პექტინის უხსნარი ფორმები ხსნადად გარდაიქმნება, რასთანაც დაკავშირებულია ნაყოფის დარბილება. უხსნარი პექტინები ხსნადად გადაიქცევა აგრეთვე მცენარეული ნედლეულის თერმული დამუშავებისას, რაზეც მიგვანიშნებს ხილკენკროვანი წვენების გამჭვირვალობა.

საუკეთესო პექტინები მიიღება ციტრუსებისა და ვაშლის ქერქისაგან, ხოლო ყველაზე დაბალი ხარისხისაა ჭარხლის გამონაწვლილიდან მიღებული პექტინები.

მაღალეთერიზებული პექტინები გამოიყენება ლაბის წარმომქმნელი ნივთიერებების სახით მარმელადის, ჟელეს, ჯემების პასტილების, ნაყინის, თევზის კონსერვებისა და მაიონეზის წარმოებაში. დაბალეთერიზებულ პექტინებს იყენებენ მცენარეული ჟელეს, პაშტეტებისა და

ლაბის მოსამზადებლად. პექტინებს იყენებენ, აგრეთვე, პურის, ცხიმებისა და ყველის წარმოებაში.

ადამიანის ორგანიზმი მოიხმარს პექტინის 90%-ს. არაამიდირებული პექტინის უარყოფითი გავლენა ორგანიზმზე დადგენილი არ არის, რის გამოც იგი შეუზღუდავი რაოდენობით გამოიყენება. ამიდირებული პექტინის თავისებურება ისაა, რომ კარბოქსილური ჯგუფის ნაწილი გარდაიქმნება ამიდად. მისთვის დადგენილია მდლ-ს სიდიდე და შეადგენს 25 მგ/კგ-ს სხეულის მასაზე გადაანგარიშებით.

კომიტეტის ექსპერტების გამოკვლევებით ამიდირებული პექტინის კანცეროგენური თუ ტერატოგენური მოქმედება არ დადასტურდა, თუმცა ღსთ-ს ქვეყნებში გამოიყენება არაამიდირებული პექტინი მშრალი კისელის, დიეტური და საკონდიტრო ნაწარმის მომზადების პროცესში.

აგარ-აგარი E406 გამოიყენება მდგრადი ყელეს მისაღებად მარმელადის, პასტილებისა და ზოგიერთი სხვა პროდუქტის წარმოებაში. აგარი მიიღება თეთრი ზღვისა და წყნარი ოკეანის ბინადარი წყალმცენარეებიდან, კერძოდ კი გიგანტური წყალმცენარის *Macrocystis purifera*-საგან.

აგარ-აგარი ცივ წყალში უმნიშვნელოდ იხსნება, ხოლო ცხელში, სახამებლის მსგავსად, კოლოიდურ ხსნარს წარმოქმნის, რომელიც რომელიც დალექვის შემდეგ გარდაიქმნება შუშისმაგვარ, მსხვრევად, მტკიცე ლაბად.

აგარ-აგარი გამოიყენება საკონდიტრო მრეწველობაში ყელეს, მამელადის, პასტილის, ზეფირის წარმოებაში, ხორცისა და თევზის ლაბისა და ყელეს მისაღებად, პუდინგებისა და ნაყინის დასამზადებლად.

აგარის გამოყენება კვების მრეწველობაში არ ლიმიტირდება. საკვებ პროდუქტებზე მისი დასამატებელი რაოდენობა განისაზღვრება ამ პროდუქტების რეცეპტურითა და სტანდარტებით, თუმცა FAO/WHO-ის ექსპერტების კომიტეტი ადამიანისათვის დასაშვებ დღეღამურ ნორმად მიიჩნევს 0-50 მგ/კგ-ს სხეულის წონაზე გადაანგარიშებით.

აგაროიდი (შავი ზღვის აგარი) მიიღება შავ ზღვაში გავრეცელებული მცენარე ფიროფლორასაგან. აგაროიდის ლაბწარმოქმნის უნარი 2-3-ჯერ ნაკლებია აგარ-აგართან შედარებით. იგი გამოიყენება კვების მრეწველობის იმავე დარგებში, რონლებშიც აგარ-აგარი.

ფურცელერანი ზღვის წყალმცენარე ფურცელერანისაგან მიღებული პოლისაქარიდია. ქიმიური ბუნებით ჰგავს აგარსა და აგაროიდს; ყელეს წარმოქმნის უნარის მიხედვით მათ შორის შუალედური მდგომარეობა უკავია; გამოიყენება მარმელადისა და ყელეს შემცველი კანფეტების წარმოებაში.

კარაგინანი E407 გამოიყენება როგორც შემასქელებელი, ყელეწარმოქმნელი აგენტი და სტაბილიზატორი ნაღობი ყველის, ჰალვის, შესქელებული რძის, საწებლების წარმოებაში. სამრეწველო მიზნით გამოიყენება არა მარტო კარაგინანი, არამედ მისი ნატრიუმის, კალიუმის და ამონიუმის მარილები. IV ცხრილში მოცემულია კარაგინანის მაქსიმალურად დასაშვები დონეები ზოგიერთი საკვები პროდუქტისათვის

IV ცხრილი

კარაგინანის მაქსიმალურად დასაშვები დონეები ზოგიერთ საკვებ პროდუქტში

საკვები პროდუქტი	ზღვრულად დასაშვები რაოდენობა, გ/კგ
ნაღობი ყველი	5
შესქელებული რძე	0,15
ყელე, მუსები	20
საწებლები	20
ჰალვა	10

ნატრიუმის ალგინატი E401 და **ალგინის მჟავები E400** მიიღება წაბლა წყალმცენარეებისაგან. ეს ნივთიერებები პოლისაქარიდებია, რომლებიც შედგება D-მანურონისა და L-გლუკურონის მჟავების ნარჩენებისაგან. ალგინის მჟავები წყალში არც იხსნება და არც იკავშირებს მას; ნატრიუმის ალგინატი კი წყალში კარგად იხსნება. ეს ნივთიერებები გამოიყენება მარმელადის, ხილის ჟელეს, კანფეტების დასამზადებლად, გამჭვირვალე წვენების მისაღებად, ემულგატორად, შემასქელებელ და მაჟელირებელ აგენტად. ნატრიუმის ალგინატი გამოიყენება აგრეთვე უალკოჰოლო სასმელების დასამზადებლად 0,4 გ/ლ კონცენტრაციით ზედაპირულად აქტიური ნივთიერებების (ზან) უცხიმო კომპოზიციასთან ერთად. FAO/WHO-ის ექსპერტების კომიტეტი ადგენს, რომ მდლ დასაშვებია 0-50 მგ ადამიანის 1 კგ წონაზე, რაც მნიშვნელოვნად მეტია ორგანიზმში კვების პროდუქტებთან ერთად მოხვედრილი ნატრიუმის ალგინატის რაოდენობაზე.

ცელულოზები, ცელულოზის ეთერები E460, მეთილცელულოზა და ეთილცელულოზა (შესაბამისად, ცელულოზის მეთილისა და ეთილის ეთერები) გამოიყენება კვების მრეწველობაში ნაყინის, საკონდიტრო ნაწარმისა და საწებლების დასამზადებლად.

მეთილცელულოზა მზადდება მერქნის ან ბამბის ცელულოზისაგან ტუტეებით დამუშავების გზით. იგი ადამიანის კუჭ-ნაწლავის ტრაქტს პრაქტიკულად უცვლელი სახით გაივლის; მისი, როგორც სასაქმებელი საშუალების, ორგანიზმში შეყვანა 240 დღის განმავლობაში ყოველდღიურად 1-6 გ-ის რაოდენობით ტოქსიკურად არ მოქმედებს; ასევე არ ახასიათებს კანცეროგენური მოქმედება.

საკვებ დანამატებზე FAO/WHO-ის ექსპერტების გაერთიანებულმა კომიტეტმა დადგინა მეთილცელულოზის მდლ ადამიანისათვის 0-30 გ/კგ-ს რაოდენობით.

იწარმოება, აგრეთვე, ნაწილობრივ ჰიდროლიზებული ცელულოზა მიკროკრისტალური და ფხვნილისებრი სახით. ცელულოზის ამ ფორმების მოქმედება ადამიანის ორგანიზმზე ამ ჯგუფის სხვა პრეპარატების მოქმედების ანალოგიურია. ეს ნივთიერებები აღიარებულია როგორც შედარებით უვნებელი ნაერთები, რომელთა მდლ დადგენილია 0-30 გ/კგ-ის ფარგლებში, სხეულის მასაზე გადაანგარიშებით. მოდიფიცირებული ცელულოზის შემცველობა ზოგიერთ საკვებ პროდუქტში მოცემულია V ცხრილში.

V ცხრილი

მოდიფიცირებული ცელულოზის მაქსიმალურად დასაშვები დონეები ზოგიერთ საკვებ პროდუქტში

საკვები პროდუქტი	ზღვრულად დასაშვები რაოდენობა, გ/კგ
პურფუნთუშეული ნაწარმი	10
კრემები	2
ნაყინი	5
ჟელე, მუსები	5
ჯემები	5
მარმელადები	5
მურაბები	5
წვნიანები, ბულიონები	5
ზოგიერთი დიეტური კერძები	1-5

პოლიდექსტროზა გამოიყენება როგორც შემავსებელი, მატექსტურირებელი ნივთიერება და ტენიანობის რეგულატორი. კვების მრეწველობაში იხმარება მისი ორი სახეობა: პოლიდექსტროზა A და კალიუმის ჰიდროჟანგით ნეიტრალიზებული პოლიდექსტროზა N. A და N ტიპის პოლიდექსტროზების (E 1200) დიდი დოზები იწვევს დიარეას. ეს თვისება უფრო მეტად გამოხატული აქვს N ტიპის პოლიდექსტროზას, რომლისთვისაც დადგენილია ზღვრული კონცენტრაცია დღე-ღამეში 50 გ-ის რაოდენობით, ან 0,7 გ/კგ სხეულის წონაზე გადა-

ანგარიშებით. პოლიდექსტროზების გამოყენება კვების მრეწველობაში დაშვებულია გერმანიაში, რუსეთსა და სხვა ქვეყნებში.

პოლივინილპიროლიდონი E1201 გამოიყენება როგორც შემასქელებელი, სტაბილიზატორი, მადისპერჰირებელი აგენტი და ფერის სტაბილიზატორი, აღიღებს გამჭვირვალობას; იხმარება აგრეთვე ლიქიორ-არყის ნახევარფაბრიკატების შემღვრევის საწინააღმდეგოდ. მზა ნაწარმში პოლივინილპიროლიდონის არსებობა დაუშვებელია. მისი გამოყენება კვების მრეწველობაში ნებადართულია რუსეთსა და დასავლეთ ევროპის მრავალ ქვეყანაში.

პოლივინილპოლიპიროლიდონი E1202 გამოიყენება როგორც ფერის სტაბილიზატორი. **ნატრიუმის დიოქტილსულფოსუქცინატი E488** ემულგატორი და ტენიანობის რეგულატორია. 200-ის ტოლი უსაფრთხოების კოეფიციენტის გათვალისწინებით დადგენილია მისი მდლ 0-0,25 გ/კგ-ის ფარგლებში. მისი გამოყენება საკვები დანამატის სახით დაშვებულია ევროპის ქვეყნებში.

რქის პარკოსანი ხის გუმფისი E410 კონსისტენციის გამაუმჯობესებელია. FAO/WHO-ის კომისიის მიერ ამ პრეპარატის მრავალჯერადი განხილვის შედეგად მიღებულია აღნიშვნა: „დროებითი მდლ არ არის დაზუსტებული“.

კარაიას გუმფისი E416 გამოიყენება როგორც შემასქელებელი, სტაბილიზატორი, კონსისტენციის გამაუმჯობესებელი. არ ახასიათებს მუტაგენური და ტერატოგენური აქტივობა, თუმცა კომიტეტის მიერ მისი შესწავლა გრძელდება და მდლ დადგენილი არ არის.

ტაროს გუმფისი E417 – ამ პრეპარატის მდლ დროებით დადგენილი არ არის მისი შესწავლა გრძელდება კომიტეტის მიერ.

ტრაგაკანტას გუმფისი E413 შემასქელებელი, სტაბილიზატორი და ემულგატორია. ამ პრეპარატის ტოქსიკურობის შეფასების ადეკვატური კვლევების არარსებობის გამო მდლ-ს დადგენა შესაძლებელი არ არის. მისი გამოყენება ნებადართულია მსოფლიოს ყველა ქვეყანაში.

გელანის გუმფისი E418 არის პოლისაქარიდი, რომელიც გამოუმუშავებულია *Pseudomonas elodea*-ს (ბაქტერია) ფერმენტაციის პროცესით; აქვს შედარებით მაღალი მოლეკულური მასა. კვების მრეწველობაში გამოიყენება სტაბილიზატორისა და შემასქელებლის სახით. გელანის გუმფისის მიმართ ადამიანის ტოლერანტობაზე დაკვირვების შედეგად დადგინდა, რომ ამ ნივთიერების 200 მგ/კგ-ის პერორალური მიღება ყოველდღიურად 23 დღის განმავლობაში არ იწვევს რაიმე თანაურ რეაქციას. ექსპერტების კომიტეტმა ამ დანამატისათვის განსაზღვრა „დაუზუსტებელი“ მდლ.

ქლორიანი კალციუმი საკვების დანამატია, რომელიც გამოიყენება კვების მრეწველობაში სტაბილიზატორისა და პლასტიფიკატორის სახით. კალციუმის საშუალო დღიური დოზა ადამიანისათვის შეიძლება მერყეობდეს 2-3 გ-ის ფარგლებში. საყურადღებოა, რომ საკვებ დანამატებში არსებულ კალციუმს არ შეუძლია ორგანიზმში ძირითადი საკვებით მოხვედრილი კალციუმის რაოდენობის შეცვლა. ამდენად, კალციუმის ქლორიდისათვის დღიური ნორმა დადგენილი არ არის.

ფოსფატებიდან წარმოებაში ფართოდ გამოიყენება ნატრიუმის ფოსფატი, ერთ-, ორ-, სამ- და ოთხნაწევრებული ნატრიუმის პიროფოსფატი. ამ მარილებს ახასიათებს ძეხვის ფარშის ტენის შემაკავებელი თვისების გაძლიერების უნარი. ეს ნაერთები ფარშის მომზადების პროცესში თერმული დამუშავებისას ნაწილობრივ ჰიდროლიზდება ორთოფოსფატებამდე, რომლებიც ხორცის ბუნებრივი ფოსფატების ანალოგიურია. ყველაზე ადვილად ჰიდროლიზდება დიპოლიფოსფატები, რაც მათ უპირატესობას ანიჭებს სხვა ნაერთებთან შედარებით; ტრიპოლიფოსფატები და ნატრიუმის ტეტრაფოსფატი ხასიათდება ტენის ძლიერი შემაკავებელი უნარით. ეს ნაერთები ძეხვის შეფერილობის ინტენსივობას არ ცვლის. შენახვისას, მათი გავლენით, ძეხვი უმნიშვნელოდ იკლებს წონაში.

საკვებთან ერთად ფოსფატების დიდი რაოდენობით მიღებისას შესაძლებელია განვითარდეს თირკმლებში კალციფიკაციის ნიშნები, ამიტომ აუცილებელია ამ ჯგუფის ნივთიერებების ლიმიტირება.

საკვებ დანამატებზე FAO/WHO-ის ექსპერტების გაერთიანებული კომიტეტი მიუთითებს, რომ 0,71-0,89% არის საკვებში ფოსფორის შემცველობის ქვედა ზღვარი, რომელიც იწვევს კალციფიკაციის პირველი ნიშნების განვითარებას, თუმცა 0,9-1,3% ფოსფორის საკვებთან ერთად შეყვანაც კი არ იწვევს თირკმლების მნიშვნელოვან დაზიანებას. ადამიანში ნეფროკალცინოზის გამომწვევი ფოსფორის მინიმალური დოზა 2800 კკალორია საერთო ენერგეტიკული ღირებულების საკვები პროდუქტების ყოველდღიური მოხმარებისას, შეადგენს 6,6 გ-ს დღე-ღამეში. ფოსფორის როლს საკვებში მნიშვნელოვნად განსაზღვრავს კალციუმის შემცველობის დონე. პოლიფოსფატების ტოქსიკოლოგიური შეფასებისას აუცილებლად გასათვალისწინებელია ორგანიზმის მიერ ფოსფატების მიღების საერთო დონე. ისინი წარმოადგენენ ძირითადი საკვები პროდუქტების – ხორცის, რძის, კვერცხის, ბურღულეულის, ბოსტნეულისა და ხილის – ბუნებრივ კომპონენტებს. ამიტომ ორგანიზმის მიერ დღიურად მისაღები ფოსფატებისა და პოლიფოსფატების რეკომენდებული საერთო რაოდენობა (საკვებ დანამატებთან ერთად) შეადგენს 70 მგ/კგ-ს (ფოსფორზე გადაანგარიშებით). ეს დონე მიესადაგება კალციუმის საკმარის შემცველობას რაციონში. თუ რაციონში კალციუმის შემცველობა მომატებულია, ფოსფატების დონეც შეიძლება შესაბამისად გაიზარდოს. ყველისათვის, რომელიც კალციუმს მნიშვნელოვანი რაოდენობით შეიცავს, ფოსფატების დონე შეიძლება 30გ/კგ-მდე გაიზარდოს, ხოლო რძის პროდუქტებისათვის – 10 გ/კგ-მდე.

რუსეთში ნაღობი ყველის წარმოებაში ნელეულის სახით გამოიყენება 20-25 გ/კგ გამლღობი მარილები, რომლებშიც ფოსფორის ანჰიდრიდზე გადაანგარიშებული ფოსფორი შეადგენს დაახლოებით 9 გ/კგ-ს. მოხარშულ ძეხვეულში დასაშვებია ფოსფატების ნარევის დამატება ისეთი რაოდენობით, რომ არ აღემატებოდეს 4 გ-ს 1 კგ პროდუქტზე (ფოსფორის ანჰიდრიდზე გადაანგარიშებით).

ნატრიუმის დიჰიდროპიროფოსფატი E450 სტაბილიზატორია. ცხოველურ ორგანიზმში დიფოსფატი წარმოიქმნება ადენოზინტრიფოსფატისაგან (ატფ) მრავალი ფერმენტული რეაქციის შედეგად; შემდეგ ხდება მისი ათვისება ფოსფორილირების შედეგად ან ჰიდროლიზდება მონოფოსფატებად. ნატრიუმის ორჩანაცვლებული პიროფოსფატი პერორალური მიღების დროს სრულად შეიწოვება ნაწლავებში, ადვილად გადაიშლება მონოფოსფატად, რომელიც გამოიყოფა შარდთან ერთად. საკვებ დანამატებზე FAO/WHO-ის ექსპერტების გაერთიანებულმა კომიტეტმა დაადგინა ადამიანისათვის მონოფოსფატის, დიფოსფატისა და ფოსფორმჟავას უპირობო დოზა – 30-70 მგ სხეულის წონის 1 კგ-ზე გადაანგარიშებით. კვების მრეწველობაში ნატრიუმის ორჩანაცვლებული მჟავე პიროფოსფატი გამოიყენება მასტაბილიზებელ ნივთიერებად. კარტოფილის ბურღულის სტაბილიზაციისათვის ნატრიუმის მჟავე ორჩანაცვლებული პიროფოსფატი გამოიყენება რძემჟავასა და ქლორიან კალციუმთან ნარევის სახით. ამ ნივთიერებების შემცველობა გამოიანგარიშება თითოეული ინგრედიენტის 1500 მგ-ის მიხედვით კარტოფილის ბურღულისაგან დამზადებული პიურეს (75% ტენიანობის) 1 კგ-ზე. ფოსფატების დამატება იძლევა უფრო წვნიანი და ელასტიკური ძეხვის დამზადების საშუალებას. კონსისტენციის გასუმჯობესებლად ამ ნაერთების გამოყენება შეიძლება სხვა პროდუქტების წარმოებაშიც. მაგალითად, ფოსფოლიპიდები, კერძოდ ლეციტინი, შეიძლება გამოვიყენოთ როგორც მაჟელირებელი ნივთიერება.

ნატრიუმის მონოჰიდროპიროფოსფატი E450(ii) გამოიყენება ნაღობი ყველის, ძეხვეულისა და სხვა პროდუქტების წარმოებაში. რუსეთში ნებადართულია ყველა დიფოსფატის გამოყენება; სხვა ქვეყნებში დაშვებული არ არის მაგნიუმის დიფოსფატის გამოყენება.

ლეციტინები E 322 ანტიოქსიდანტები და ემულგატორებია; შედის მცენარეული ზეთების შემადგენლობაში შემავალი ფოსფოლიპიდების ჯგუფში. როგორც ბუნებრივ, ისე სინთეზურ ფოსფოლიპიდებს იყენებენ პურის საცხობ, საკონდიტრო და მარგარინის წარმოებაში. ბუნებრივ ფოსფოლიპიდებს (ფოსფატიდები, ფოსფატიდური კონცენტრატი) იღებენ მცენარეული ზეთებიდან მათი ჰიდრატაციის გზით. ისინი შეიცავენ 60%-მდე ფოსფოლიპიდებს, ტოკოფეროლებს, პიგმენტებს და სხვ.; აგრეთვე 40%-მდე ტრიაცილგლიცერინებს.

ლეციტინი სინთეზირდება ადამიანისა და ცხოველის ორგანიზმში. ხანგრძლივი დროით მისი მიღება არ იწვევს არასასურველ შედეგებს. ფოსფოლიპიდები სამკურნალო პრეპარატ „ესენციალეს“ ერთ-ერთი ძირითადი შემადგენელი ნაწილია.

საკვებ დანამატებზე FAO/WHO-ის ექსპერტების გაერთიანებული კომიტეტის მიერ დადგენილია ადამიანისათვის ლეციტინის უპირობოდ დასაშვები დოზა – 0-50 მგ (ყოველდღიურად მისაღებ ძირითად რაციონში დამატებისათვის) და პირობითად დასაშვები დოზა – 50-100 მგ, სხეულის წონის 1 კგ-ზე გადაანგარიშებით. მოზრდილი ადამიანის საერთო კვების რაციონი შეიცავს 1-5 გ ლეციტინს. ფოსფოლიპიდები გამოიყენება პურის, საკონდიტრო ნაწარმის, კარამელის, შოკოლადის, ნაყინის წარმოებაში.

კვების მრეწველობაში გამოყენებული სინთეზური ფოსფოლიპიდები სხვადასხვა ფოსფოლიპიდური მჟავების ამონიუმის ან ნატრიუმის მარილების რთული ნარევიანია. მათი გამოყენება შოკოლადის წარმოებაში ამცირებს კაკაოს ცხიმის ხარჯს, ხოლო მარგარინის წარმოებაში იძლევა დაბალცხიმოვანი მარგარინების (40-50% ცხიმოვანი ფაზა) წარმოების საშუალებას. მარგარინის წარმოებაში გამოყენებული ემულგატორი T-F არის ემულგატორ T-1-სა და ფოსფატიდური კომპონენტების ნარევი.

ემულგატორი T-1 E471 არის ცხიმოვანი მჟავების მონო- და დიგლიცერიდების ნარევი. ამ გლიცერიდებსა და მათ წარმოებულებს ლებულობენ აცილგლიცერინების ჰიდროლიზით ან მაღალმოლეკულური ცხიმოვანი მჟავების გლიცერინით ეთერიფიკაციით. ამ ნივთიერებების გამოყენება პურის ცხობის პროცესში აუმჯობესებს პურის ხარისხს, ანელებს გახმობის პროცესს; მაკარონის წარმოებაში იძლევა პროცესის მექანიზმების საშუალებას, ამალღებს ხარისხს, ხელს უშლის ნაწარმის შეწებებას. პურის წარმოებაში ემულგატორს უმატებენ ფქვილის წონის 0,18%-ს; მარგარინში – არა უმეტეს 2 გ/კგ.

ემულგატორი T-2 (მყარი) მიიღება C₁₆-C₁₈ შედგენილობის ნაჯერი ცხიმოვანი მჟავების ეთერიფიკაციით და გამოიყენება მარგარინის წარმოებაში პლასტიფიკატორად და გამწვანების საწინააღმდეგოდ, პურის ცხობის საქმეში კი – მისი ხარისხის გასაუმჯობესებლად. FAO/WHO-ის კომიტეტის მიერ დადგენილია ამ ნაერთების მდლ, რაც სხეულის მასაზე გადაანგარიშებით შეადგენს 125 მგ/კგ-ს.

ოლეინის მჟავა გამოიყენება წვრილდისპერსული წყალემულსიის სახით როგორც ემულგატორი პურფუნთუშეულისა და საკონდიტრო წარმოებაში.

ნახშირმჟავა კალიუმი, არაორგანული მარილი, გამოიყენება ემულგატორად კაკაოს ფხვნილის წარმოებაში. მისი რაოდენობა არ ლიმიტირდება და პროდუქტს ემატება რეცეპტურის შესაბამისად.

ნახშირმჟავა მაგნიუმი გამოიყენება ემულგატორად დაბალი ხარისხის შოკოლადის წარმოებაში. მისი შემცველობა არ უნდა აღემატებოდეს 1200 მგ/კგ-ს.

2.2.2. ზედაპირულად აქტიური საკვები დანამატები

ზედაპირულად აქტიური ნაერთების (ზან) ჯგუფს მიეკუთვნება ნივთიერებები, რომლებიც ამცირებს ზედაპირულ დაჭიმულობას, რის გამოც ისინი გამოიყენებიან წვრილდისპერსული და მდგრადი კოლოიდური სისტემების მისაღებად. ზან-ის მოლეკულებს, როგორც წესი, აქვს დიპოლური აღნაგობა, ე. ი. შედგება ჰიდროფობური და ჰიდროფილური ჯგუფებისაგან. ჰიდროფილური ჯგუფები განაპირობებს ნივთიერების ხსნადობას წყალში, ხოლო ჰიდროფობური – არაპოლარულ გამხსნელებში (მაგალითად ეთერებში).

ზან-ები არეგულირებს ისეთი ჰეტეროგენული სისტემების თვისებებს, როგორცაა საკვები ნედლეული, ნახევარფაბრიკატები, მზა პროდუქცია. საკვები ზან-ები სხვა მრავალ სპეციფიკურ თვისებებსაც ამჟღავნებს, როგორცაა მყარი ნაწილაკების კარგი დასველება შოკოლადის სუსპენზიებში, ხსნადობის (სტაბილიზაციის) გადიდება შეღებილი გამჭვირვალე და სურნელოვანი ხსნარების შესაქმნელად, ცილების, ცხიმებისა და ნახშირწყლების მოლე-

კულებთან ურთიერთქმედება საკვები მასებისათვის ერთგვაროვნობის მისანიჭებლად, მათი შე-
წებების შესამცირებლად და სხვ.

მსოფლიოში გამოიყენება მრავალი ათასი საკვები ზან. ისინი, ძირითადად, ერთ- და
მრავალატომიანი სპირტებისა და მონო- და დისაქარიდების წარმოებულებია, რომელთა
სტრუქტურული კომპონენტებია სხვადასხვა მჟავების ნარჩენები. კვების მრეწველობაში, ჩვეუ-
ლებრივ, ზან-ების სახით გამოიყენება მრავალკომპონენტიანი ნარევეები, ხოლო პრეპარატის
დასახელება შეესაბამება ძირითად შემადგენელს.

ზემოთ აღწერილი მონო- და დიაცილგლიცერინების (ემულგატორი T-1), ფოსფოლი-
პიდების (ლექციტინი) და ზოგიერთი სხვა ემულგატორის გარდა, ზან-ების ჯგუფს მიაკუ-
თვნიან ნახშირმჟავით ეთერიფიცირებული მონოგლიცერიდების წარმოებულებს, პოლიგლი-
ცერინისა და საქაროზის ეთერებს, სორბიტებს, უმაღლესი ცხიმოვანი მჟავებისა და რძემჟავას
წარმოებულებს.

ლაქტოთერი მონოგლიცერიდისა და რძემჟავას ეთერია; გამოიყენება პურის საცხობ, საკონდიტრო, შაქრისა და ნაყინის წარმოებაში.

აცილირებული მონოგლიცერიდი - მონოგლიცერიდისა და ძმარმჟავას ეთერი - იგივე
წარმოებებში გამოიყენება.

მალატეური - მონოგლიცერიდისა და ვაშლის მჟავას ეთერი - ასევე ზემოთ
დასახელებულ წარმოებებში გამოიყენება.

პოლიგლიცერინის ეთერები არის ცხიმოვანი მჟავებისა და პოლიგლიცერიდის რთუ-
ლი ეთერები. ისინი შეიცავენ, აგრეთვე, თავისუფალ პოლიგლიცერინებს და მონო-, დი- და
ტრიგლიცერიდების გარკვეულ რაოდენობას; გამოიყენება პურის ცხობის, საკონდიტრო და
მარგარინის წარმოებაში.

საქაროგლიცერიდები E474 ემულგატორებია. საკვებ დანამატებზე FAO/WHO-ის ექს-
პერტების კომიტეტის მიერ მეტაბოლური გამოკვლევების შედეგებზე დაკვირვებამ აჩვენა, რომ
საქაროგლიცერიდები, ნაწლავებში შეწოვამდე, იშლება ძირითადი საკვების შემადგენელ ნაწი-
ლებად. ამიტომ მდლ-ს გასაანგარიშებლად გამოყენებულია უსაფრთხოების ქვედა მინიმალური
ფაქტორი. მდლ-ს დადგენილი დასაშვები დოზა 0-10 მგ/კგ-ს შეადგენს. ევროპის ქვეყნებში
მისი გამოყენება საკვებდანამატად დაშვებულია, რუსეთში კი, კვების მრეწველობაში, მისი გა-
მოყენება ნებადართული არ არის.

საქაროზის ეთერები ექვსატომიანი სპირტის სორბიტისა და ბუნებრივი მჟავების რთუ-
ლი ეთერებია, რომლებიც გამოიყენება საკონდიტრო ნაწარმის, პურისა და ნაყინის
წარმოებაში.

სუქცინატები არის უმაღლესი სპირტებისა და ქარვის მჟავას წარმოებულები. ისინი
გამოიყენება კვების მრეწველობის მრავალ დარგში, როგორც ზან.

ტარტრატები - უმაღლესი სპირტებისა და ღვინის მჟავას წარმოებულები - ასევე
ზან-ის სახით გამოიყენება კვების მრეწველობაში.

ციტრატები - უმაღლესი სპირტებისა და ლიმონმჟავას წარმოებულები.

აცეტილციტრატები - უმაღლესი სპირტებისა და აცეტილლიმონმჟავას წარმოებულები.

სტეაროილის მჟავა - უმაღლესი სპირტებისა და რძემჟავას წარმოებულები.

ნატრიუმის სტეალატი - სტეაროილის მჟავას ნატრიუმის მარილი.

კალციუმის სტეალატი - სტეაროილის მჟავას კალციუმის მარილი.

ყველა ეს ნივთიერება გამოიყენება კვების მრეწველობაში როგორც ზედაპირულად
აქტიური დანამატები.

IV და VI მარკის ზან-ები უცხიმო კომპოზიციებია, რომლებიც გამოიყენება
სტაბილიზატორად 15 გ/ლ რაოდენობით; ზან-ზე გადაანგარიშებით - 5 მგ/ლ.

ფოსფორშემცველი ზან სალომასისა და ორთოფოსფორმჟავას საფუძველზე დამზა-
დებული ემულგატორია, რომელიც გამოიყენება მარგარინის წარმოებაში 20 გ/კგ-მდე კონცენ-
ტრაციით.

უფრო მეტი თვალსაჩინოებისათვის VI ცხრილში მოცემულია ზოგიერთი დანამატი, მათი გამოყენების სფეროები და დასაშვები ნორმები.

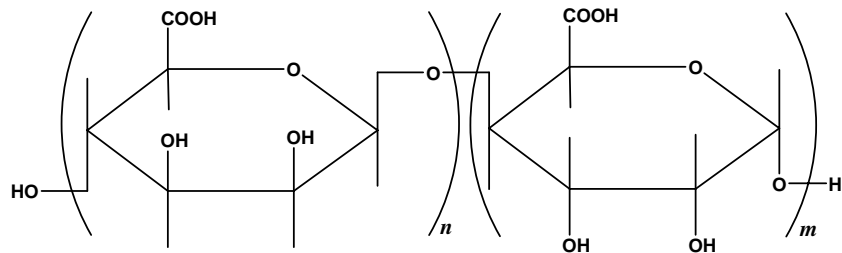
VI ცხრილი

ჟელეწარმოქმნილი ნივთიერებები, სტაბილიზატორები და ემულგატორები

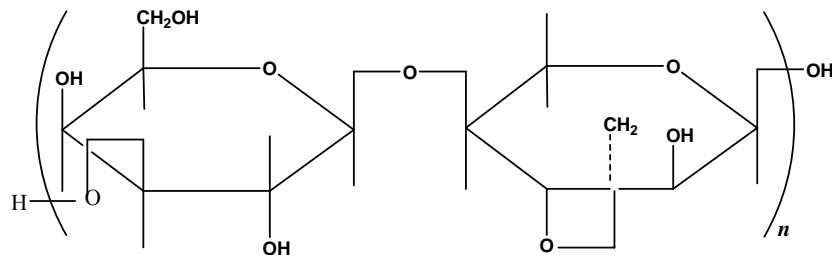
დანამატის დასახელება	ქიმიური ფორმულა	დანამატის დანიშნულება	საკვები პროდუქტი, რომელშიც დაშვებულია დანამატი	დასაშვები კონცენტრაცია საკვებ პროდუქტში, (მგ/კგ)
აგარი, ზღვის წითელი წყალმცენარეებიდან		ჟელეწარმოქმნილი ნივთიერება	პასტილა, ნაყინი	არ ლიმიტირდება
საკვები აგარი		ჟელეწარმოქმნილი და სტაბილიზატორი	მარმელადი, პასტილა, ნაყინი	არ ლიმიტირდება
ნატრიუმის ალგინატი		ჟელეწარმოქმნილი და სტაბილიზატორი	ნაყინი	არ ლიმიტირდება
ნატრიუმის კაზეინატი		სტაბილიზატორი	ნაყინი	არ ლიმიტირდება
მეთილცელულოზა		სტაბილიზატორი	ნაყინი	არ ლიმიტირდება
რემჟავა კალციუმი	$C_{10}H_{10}O_6Ca$	სტაბილიზატორი	კარტოფილის ბურღული სახეხი ყველი	1500 კარტოფილის პიურეს (75%-იანი სინესტის) წონის მიმართ, C_aCl_2 -თან და $Na_2H_2P_2O_7$ -თან ნარევეში 200
ოლეინის მჟავა	$C_{18}H_{34}O_2$	ემულგატორი	პურ-ფუნთუშეული	არ ლიმიტირდება
ჰექტინი		ჟელეწარმოქმნილი ნივთიერება	მარმელადი	არ ლიმიტირდება
მცენარეული წებო		ჟელეწარმოქმნილი ნივთიერება	კანფეტების გულსართი	არ ლიმიტირდება
ნატრიუმის პიროფოსფატი, მჟავე, ორჩანაცვლებული	$Na_2H_2P_2O_7$	სტაბილიზატორი კონსისტენციის გამაუმჯობესებელი	კარტოფილის ბურღული ძეხვეული	1500 პიურეს (75%-იანი სინესტის) წონის მიმართ, C_aCl_2 -თან ნარევეში 3000-4000, ნედლეულის წონის მიმართ
ნახშირმჟავა კალიუმი	K_2CO_3	ემულგატორი	კაკაოს ფხვნილი	არ ლიმიტირდება
ნახშირმჟავა მაგნიუმი	Mg_2CO_3	ემულგატორი	დაბალხარისხოვანი მარცკელის შოკოლადი	1200
კალციუმის ქლორიდი	$CaCl_2$	სტაბილიზატორი	კარტოფილის ბურღული	1500 პიურეს (75%-იანი სინესტის) წონის მიმართ $Na_2H_2P_2O_7$ -თან და რემჟავაკალციუმთან ნარევეში ნარევეში
ემულგატორი T-2 (მარგარინისათვის მყარი)	$C_{16}-C_{18}$ შედეგნილობის ცხიმოვანი მჟების ეთერიფიკაციის პროდუქტი	პლასტიფიკატორი და ანტიგამშხევი პურის გამაუმჯობესებელი	მარგარინი პური	2000 1800 (0,18% ფქვილის წონიდან)
ემულგატორი T-1	ცხიმოვანი მჟაების მონო- და დიგლიცერიდების ნარევი	ემულგატორი გამაუმჯობესებელი	მარგარინი პური	200 1800 (0,18% ფქვილის წონიდან)

2.2.3. სტრუქტურისა და კონსისტენციის გამაუმჯობესელი საკვები დანამატებისა და ზან-ების ქიმიური აღნაგობა და მიღების წყარო

ზემოთ აღნიშნული იყო, რომ შემასქელებლად, რომლებიც საკვები სისტემის სტაბილიზატორის ფუნქციასაც ასრულებენ, ძირითადად იყენებენ ბუნებრივ, მოდიფიცირებულ, ან არამოდიფიცირებულ პოლისაქარიდებს. ნატიურების (ბუნებრივი, არამოდიფიცირებული) სახით იყენებენ ისეთ ჰეტეროპოლისაქარიდებს, როგორცაა ალგინის მჟავა (1) და მისი მარილები, აგარ-აგარი (2), მცენარეული წარმოშობის სხვადასხვა გუმფისები, გუმიარაბიკი, პექტინები და ცელულოზა.

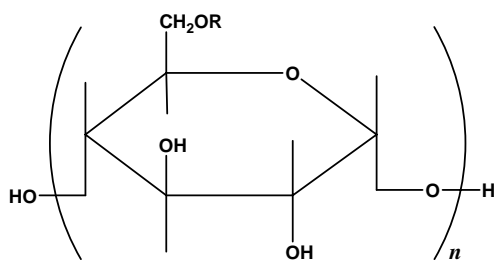


ალგინის მჟავა (ფრაგმენტი) (1)



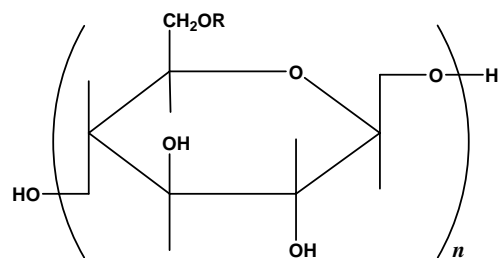
აგარ-აგარი (ფრაგმენტი) (2)

ქიმიურად მოდიფიცირებულ შემასქელებლებს ღებულობენ სახამებლისა (3.) და ცელულოზის (4) ფერმენტაციით, თერმული ან ქიმიური დამუშავებით. კარგი შემასქელებელი თვისებები აქვს აცეტილირებულ, ფოსფატირებულ და კარბოქსიმეთილირებულ ცელულოზებს:



სახამებელი (ამილოზური ნაწილი) (3)

R = Ac, PO₃HNa, CH₂(OH)Me



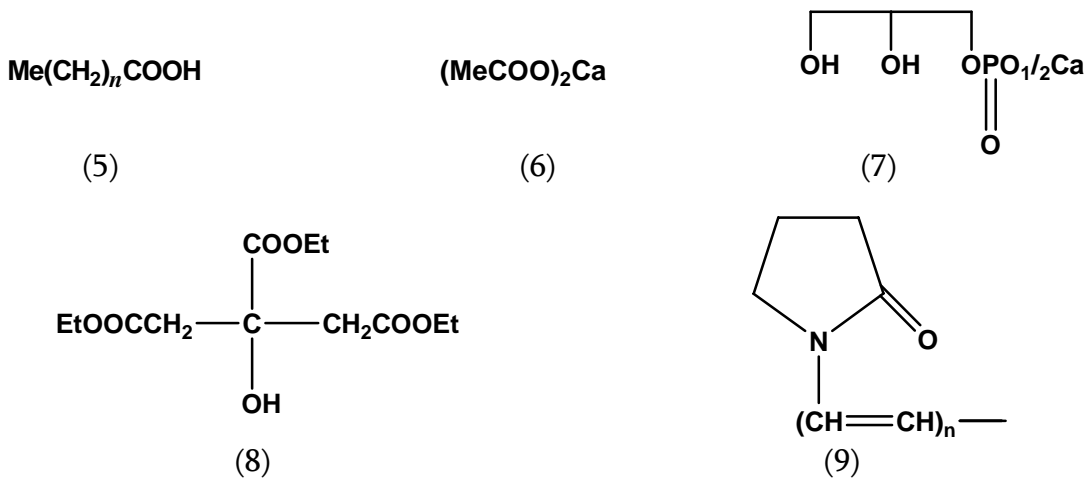
ცელულოზები (4)

R = Me, Et, GH₂CH(Me)OH, CH₂COOH

გელწარმოქმნელების ასორტიმენტში შედის პექტინები, აგარ-აგარი და ბუნებრივი ცილოვანი პროდუქტი ჟელატინი. შემასქელებლისა და გელწარმოქმნელების მოქმედება ეფუძნება მათ მიერ თხევად საკვებ სისტემაში აღნიშნული დანამატების ჰიდროფილური ჯგუფების წყლის მოლეკულებთან წყალბადური ბმების ხარჯზე არავალენტური ურთიერთქმედების შე-

დეგად წყლის შებოჭვის პროცესს. აქედან გამომდინარე, მთავარი ტექნოლოგიური მოთხოვნა ასეთი დანამატების მიმართ არის მათი კარგი ხსნადობა წყალში. შეყვანილი მასტრუქტურირებელი ნივთიერებების მიერ წყლის „საფარის“ თავისკენ გადაწევის შედეგად ხდება გელის ფორმირება, ან პროლუქტის შესქელება მისი სიბლანტის გადიდების გამო. გასაგები ხდება ქიმიური აღნაგობის თვალსაზრისით, თუ რატომ შედეგა შემასქელებლებისა და გელწარმოქმნელების ჯგუფი, ძირითადად, პოლისაქარიდებისაგან, ე. ი. ისეთი ნივთიერებებისაგან, რომლებიც შეიცავს მრავალ პოლარიზებულ, შესაბამისად, ჰიდროფილურ ჰიდროქსილურ ჯგუფს. მოდიფიცირებულ პოლისაქარიდებზე გადასვლისას იზრდება ყოველი პოლიმერული ჯაჭვის სამგანზომილებიანობა, რაც განსაზღვრავს წყლის მოლეკულების შეღწევადობას პოლიმერის მასაში.

სტაბილიზატორები ინარჩუნებს საკვები პროლუქტის სისტემის ჰომოგენურობას ერთი მხრივ მათში ჰიდროფილური ჯგუფების არსებობის ხარჯზე (შემასქელებლების მოქმედების ანალოგიურად), მეორე მხრივ კი ზედაპირულად აქტიური თვისებების გამო. ეს უკანასკნელი გარემოება იმითაა გამოწვეული, რომ მათ მოლეკულებში არსებობს როგორც ჰიდროფილური, ასევე ჰიდროფობური უბნები, ე. ი. მასტაბილიზებელი ნივთიერებები ორგვარი ბუნებისაა (ამფიფილურებია). სწორედ ეს ფაქტორი უწყობს ხელს ორფაზიანი მიკროასოციაციების (მიცელების) წარმოქმნას, რომლებიც სტაბილიზდება დანამატის მონომოლეკულური ფენით და იწვევს საკვები პროლუქტის სისტემის მდგრადობის მკვეთრ გადიდებას. სტაბილიზატორების მაგალითებია ცხიმოვანი მჟავები (5), აცეტატები (6), კალციუმის გლიცეროფოსფატი (7), ტრიეთილციტრატი (8), პოლივინილპიროლიდონი (9) და ცელულოზის სხვა მოდიფიცირებული წარმოებულები:

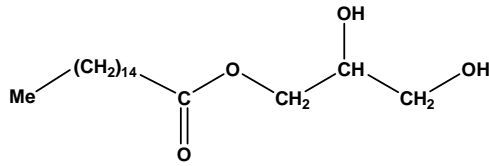


საკვები სტაბილიზატორები (5-9)

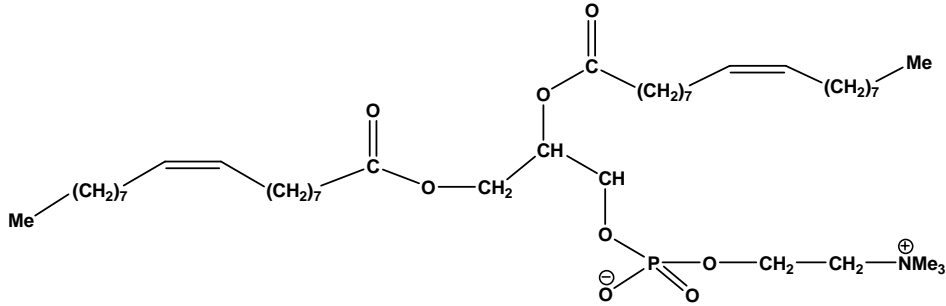
საკვები დანამატების მნიშვნელოვანი ჯგუფია ემულგატორები – ნივთიერებები, რომელთაც აქვთ შეურევადი სითხეების (მაგალითად, ზეთი და წყალი) გამყოფ ზედაპირზე ასოციაციის უნარი, რაც უზრუნველყოფს ფაზათა შორის ზედაპირის დაჭიმულობის შემცირებას და სტაბილური სისტემების – ემულსიების – წარმოქმნას. ასეთ ნივთიერებებს უწოდებენ ზედაპირულად აქტიურს (ზან), მათი მოლეკულები თავის ბოლოებზე შეიცავს პოლარულ ჰიდროფილურ (მაგრამ ლიპოფობურ) და არაპოლარულ ლიპოფილურ (მაგრამ ჰიდროფობურ) დაჯგუფებებს.

ასეთი დიფილური ნივთიერებების ტიპური მაგალითებია პოლარული გლიცერიდი (10) და ცვიტერ-იონური ლეციტინი (11), რომელთაც აქვთ გრძელი ნახშირწყალბადოვანი რადიკალები („კუდები“) და პოლარიზებული ან იონური ცენტრები („თავები“):

საკვები ემულგატორები



პოლარული გლიცერიდი (10)



ლექციტინი (11)

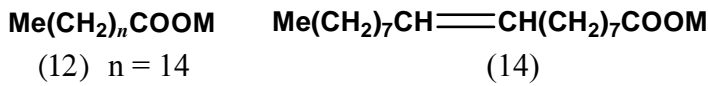
მათი გახსნის დროს წყლის მოლეკულები, ერთი მხრივ, ცდილობს ამოაგდოს არაპოლარული ნახშირწყალბადოვანი რადიკალები, ხოლო მეორე მხრივ იწვევს ამ ზან-ების პოლარული ან იონური ნაწილის სოლვატაციას. ამ ურთიერთსაწინააღმდეგო ტენდენციების შედეგად ამფიპათური ნივთიერების მოლეკულები ერთად გროვდება (ასოცირდება) „კულებით“, ტრიალდება რა „თავებით“ წყლის დიპოლებისაკენ.

როგორც ზემოთაც აღინიშნა, საკვებ ემულგატორებად გამოიყენება ლექციტინი, გლიცერინის, პოლიოქსიეთილენისა და საქაროზის ეთერები უმაღლეს ცხიმოვან მჟავებთან, ლიმონის, ფოსფორისა და ცხიმოვანი მჟავების მარილები. მათ იყენებენ, ჩვეულებრივ, მრავალკომპონენტური ნარევის სახით, რაც აუმაჯობებს დისპერჰირებას, სტაბილიზაციას, დასველებას და სხვა ტექნოლოგიურ მაჩვენებლებს საკვების შემადგენელ ნაწილებთან – სახამებელსა, ცილებსა და ცხიმებთან – უფრო ეფექტური ურთიერთქმედების ხარჯზე.

საკვები ქაფებისათვის მდგრადობის მისანიჭებლად იყენებენ ქაფწარმოქმნელებს, მაგალითად, მეთილ- და ეთილცელულოზას, ნაჯერ და უჯერ უმაღლეს ცხიმოვან მჟავებს, ტრიეთილგლიცერატს. მათ უმატებენ პურის ცომში (პური მყარი სახის ქაფია, რომელშიც აირადი დისპერსიული ფაზა განაწილებულია მყარ დისპერსიულ არეში), საკონდიტრო პროდუქტებში – პასტილას, მუსებსა და სუფლემი, სასმელებში – ლუდსა და შამპანურში.

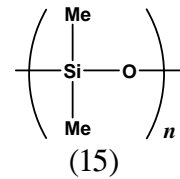
ფხვიერი საკვები პროდუქტების შენახვის დროს მათი დატკეპნის, გამკვრივებისა და კოსტების წარმოქმნის თავიდან ასაცილებლად იყენებენ წყალმშთანთქმელ, მაგრამ მასში უხსნარ, დანამატებსა და ზან-ებს. ეს დანამატები ხელს უშლის ტენის გავლენით და ზედა ფენების დაწოლის შედეგად პროდუქტის ნაწილაკების შეზრდას. ისინი ეწინააღმდეგებიან კოსტების წარმოქმნას, რაც უნარჩუნებს პროდუქტს სიფხვიერეს, დისპერსიულობასა და სხვა სამომხმარებლო თვისებებს. ასეთი საკვები დანამატები, ძირითადად, არაორგანული ნივთიერებებია. ამ მიზნით ფართოდ გამოიყენება სილიციუმის დიოქსიდი, კალციუმისა და მაგნიუმის სილიკატები (Me₂SiO₄), ტალკი, (მაგნიუმის მეტასილიკატი MgSiO₃), ალუმინსილიკატები [კაოლინი ან „თეთრი თიხა“ Al₂Si₂O₅(OH)₄ და ალუმინსილიციუმმჟავას მარილები], ნატრიუმისა და კალიუმის ფეროციანიდები (Me₄[Fe(CN)₆]), მაგნიუმის ოქსიდი, კალციუმისა და მაგნიუმის კარბონატები და ფოსფატები. ორგანული ნივთიერებებიდან გამოიყენება ისეთი

უმაღლესი ცხიმოვანი მჟავების მარილები, როგორცაა პალმიტინის (12), სტეარინისა (13) და ოლეინისა (14), და აგრეთვე პოლიდიმეთილსილოქსანი (15):



(12) $n = 14$
 (13) $n = 13$

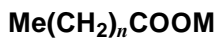
Me = K, Na, NH₄, Ca, Mg, Al



ამ ნივთიერებებს უმატებენ სანელებლებს, ფქვილს, მშრალ რძეს, მარილს, შაქრის პულვრს, მშრალ წვნიანებს, ბრინჯს, წველების მოსამზადებელ ფხვნილებს, საღებავ რეზინებსა და სხვა პროდუქტებში.

უმაღლეს ცხიმოვან მჟავებს მიაკუთვნებენ კარბონმჟავებს, რომლებშიც ნახშირბადატომების რიცხვი ექვსზე მეტია. კვების მრეწველობაში ცხიმოვანი მჟავები: მირისტინის, პალმიტინის, ოლეინისა (16-18) გამოიყენება Na⁺, K⁺, NH₄⁺, Ca²⁺, Mg²⁺ (19) მარილების სახით ისეთი მყარი ფხვიერი საკვები პროდუქტების დატკეპნისა და დაკომტვის თავიდან ასაცილებლად, როგორცაა მშრალი რძე, დაკონსერვებული წვნიანები, სასმელების კონცენტრატები და სწრაფი მომზადების სხვა პროდუქტები. გარდა ამისა კვების პროდუქტების ტექნოლოგიაში მათ იყენებენ სტაბილიზატორებისა და ემულგატორების სახით. თავისუფალ ცხიმოვან მჟავებს იყენებენ ქაფის სტაბილიზატორად პურის, ცქრიალა ღვინოების, ლუდის, ზეფირისა და სუფლეს წარმოებაში. სტეარინის მჟავა მონაწილეობს როგორც ქაფამქრობი რძის პროდუქტებისა და შაქრის წარმოებაში აორთქლებით შესქელების სტადიებზე.

ქაფის სტაბილიზატორები (16-18), ანტიდამტკეპნელები (19)



- (16) M = H, n = 12. მირისტინის მჟავა
- (17) M = H, n = 14. პალმიტინის მჟავა
- (18) M = H, n = 16. სტეარინის მჟავა
- (19) M = Na, K, Ca_{1/2}

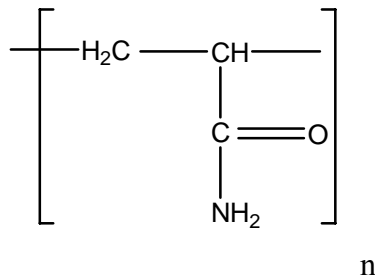
ბუნებრივ მჟავებს ღებულობენ მცენარეული ზეთებისა და ცხოველური ცხიმების ჰიდროლიზით. რადგანაც ეს ლიპიდური ნედლეული მნიშვნელოვანი რაოდენობით შეიცავს უჯერ მჟავებს, წინასწარ მათ აჰიდრირებენ ნიკელის კატალიზატორზე. ამ დროს იდეალური ნედლეულია ქოქოსის ზეთი, რომელიც შეიცავს 90%-მდე ნაჯერ მჟავებს, ძირითადად ლაურინისა (n=10) და მირისტინისას (n=12). დანარჩენ მცენარეულ ზეთებში მათი შემცველობა ცვალებადობს 10-დან 60%-მდე. ცხოველურ ცხიმებში (ღორის, ცხვრის, საქონლის) ნაჯერი მჟავები (ძირითადად 17 და 18) შედის 33-დან 60%-მდე. ტუტე არეში გასაპნებით მიიღება უმაღლესი ცხიმოვანი მჟავების მარილები, საიდანაც ღებულობენ მჟავებს, ყოფენ ფრაქციებად და იყენებენ დანამატებად.

ღლეისათვის აღნიშნული მჟავების მიღების ძირითდი მეთოდია ლიპიდების უწყვეტი ჰიდროლიზი წყლით, მაღალ ტემპერატურასა (200-250⁰C) და წნევაზე (25-50 ატმ), ტუტის გარეშე. პროცესს ატარებენ წინაღენის პრინციპით მომუშავე სვეტის ტიპის რეაქტორებში. თავისუფალ უმაღლეს ცხიმოვან მჟავებს (უცმ) გლიცერინისაგან გამორეცხვენ წყლით, შემდეგ კი ასუფთავებენ რექტიფიკაციით. მათი ნეიტრალიზაციით ღებულობენ მარილებს.

სინთეზური უცმ-ების (16-18) გარკვეულ რაოდენობას ღებულობენ ნორმალური უმაღლესი პარაფინების დაჟანგვით ჰაერით, კატალიზატორების თანაობისას.

ღვინისა და ლუდის წარმოებაში იყენებენ ამიდური ფუნქციის შემცველ პოლიმერულ მასალას – პოლიაკრილამიდს (20). მას იყენებენ ტკბილის გასაკამკამებლად. ეს პოლიელექტროლიტური ფლოკულანტი ხელს უწყობს ცილების, ფერმენტებისა და მიკროორგანიზმების სწრაფ კოაგულაციას და ამცირებს მათი დალექვის დროს. მრეწველობაში პოლიმერს ღებუ-

ლობენ აკრილონიტრილის პოლიმერიზაციით (ინიციატორი – კალიუმის პერსულფატი) ნიტრილური ჯგუფების შემდგომი ჰიდროლიზით პოლიაკრილონიტრილად.



პოლიაკრილამიდი (20)

კვების მრაველობაში გამოყენებული მასალებიდან ერთ-ერთი ფართოდ გავრცელებულია სახამებელი და ცელულოზა. მათი მსოფლიო წარმოება წელიწადში 20-25 მლნ ტ-ს აღწევს. სახამებელს გამოყოფენ კარტოფილიდან და სიმინდის, ბრინჯის, სორგოსა და ხორბლის მარცვლებიდან, გამორეცხავენ რა წყლით და შემდეგ ლექავენ ცენტრიფუგირებით „სახამებლის რძიდან“. სახამებელი ორი პოლისაქარიდის – ამილოზისა და ამილოპექტინის – ნარევი თანაფარდობით 1:3-დან 1:5-მდე. სახამებლიდან ამილოზას გამოყოფენ ცხელი წყლით.

სახამებელი არის საკვები პროდუქტი, საშუალება საწებლებისა და დესერტების შესასქელებლად, კაფსულირებისა და დაფარვისათვის. საკვები დანამატების სახით ფართოდ იყენებენ მის მოდიფიცირებულ წარმოებულებს, ე. ი. თერმულად, მჟავებით, ტუტეებით, ამილაზური ფერმენტებით, დასხივებით დამუშავებულ სახამებელს. ისინი შეჰყავთ საკვებ პროდუქტებში გელის სიბლანტისა და სისქის რეგულირებისათვის, მათი სტაბილიზაციისათვის. მათ ემულგატორული თვისებებიც აქვთ. დამუშავების სხვადასხვა ხერხები აუმჯობესებს მიღებული სტრუქტურულად მოდიფიცირებული სახამებლების ტექნოლოგიურ თვისებებს. მაგალითად, ისეთი თვისებები, როგორცაა გაჯირჯება და წყალში ხსნადობა (რაც მნიშვნელოვანია არაფენოვანი პუდინგების, მარმელადების, კენკრიანი ცხიმშეზელილი ცომისათვის) სახამებელს ეძლევა ცხელი შრობით ფსევდოთხევად შრეში (300⁰C) ან ორსაათიანი გაცხელებით (160⁰C) გაუწყლოებული სპირტის (75-90%-იანი) თანაობისას.

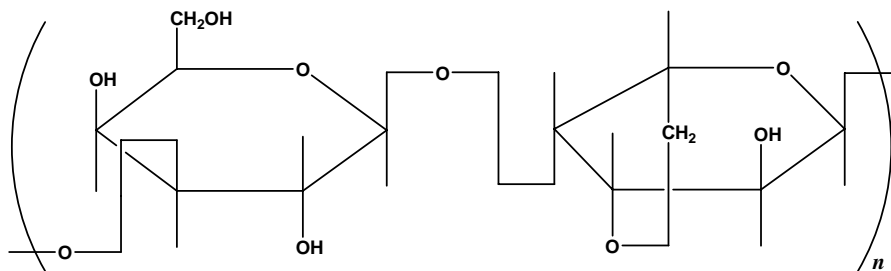
საკვები შემასქელებლებისა და ემულგატორების მნიშვნელოვანი ჯგუფია დაჟანგული სახამებლები. მათ აქვთ შემცირებული სიბლანტე და კარგი გამჭვირვალობა, რაც ხელსაყრელია წვნიანებისა და მარმელადების მომზადების დროს. გარდა ამისა ისინი ასტაბილურებენ ემულსიებს (ნაყინი და რძის მრეწველობის სხვა პროდუქტები) და მყარ ქაფებს, რაც გამოიყენება პურის ცხობაში ცომის აირდამჭერი უნარის, რბილობის ფორიანობის გაუმჯობესებისა და დაძველების პროცესის შენელებისათვის.

მოდიფიცირებული სახამებლების მთავარი ჯგუფია ეთერიფიცირებული სახამებლები, რომელთაც იყენებენ საკვები შემასქელებლების, ყელეს სტაბილიზატორებისა და ემულგატორების სახით. მათ ღებულობენ ნატიური (ნატიური – ბუნებაში არსებული, სიტყვიდან ნატიურა - ბუნება) სახამებლების ეთერიფიკაციით პროპილენის ოქსიდითა და გლიცერინით, ძმრის ანჰიდრიდით, ფოსფორმჟავით, ადიპინის მჟავით და სხვ. ეთერიფიცირებული სახამებლები გამოიყენება მეტად მრავალფეროვანი საკვები პროდუქტების დასამზადებლად – საწებლებითა და დაკონსერვებული წვნიანებით დაწყებული, ღვეზელებით დამთავრებული; განსაკუთრებით ინსტანტ-პროდუქტების (სწრაფი მომზადების) შემთხვევაში. ფოსფატურ სახამებლებს იყენებენ მაიონეზებსა და კრემებში, ბავშვთა და დიეტური კვების პროდუქტებში.

ძლიერი შემასქელებელი თვისებები აქვს დექსტრინებს, რომელთაც ღებულობენ სახამებლის თერმოლიზით და მჟავური (ან ფერმენტული) ჰიდროლიზით. ეს ნაწილობრივი გახლეჩის პროდუქტები, ძირითადად, სხვადასხვა პოლიმერიზაციის ხარისხის (მაგალითად, n=7-70) ოლიგოსაქარიდების რთული ნარევებია. მათ იყენებენ საკვები ფხვნილების დატკეპ-

ნისაგან დასაცავად. დექსტრინებს ხმარობენ დანამატებად პასტილისა და საღებავი რეზინის წარმოებაში, ჟელეიანი კანფეტებისა და ალმოსავლური ტკბილეულის დასამზადებლად. ისინი კარამელისა და დრაჟეს კარგი გამაპრიალებლებია.

ერთ-ერთი ყველაზე ცნობილი ჟელეწარმოქმნელი აგენტია აგარი – პოლისაქარიდების ნარევი. ამ ნარევის საფუძველია (80%-მდე) აგაროზა (21), ხოლო მინორული კომპონენტია აგაროპექტინი. აგაროზას გამოყოფენ *Rhodophytae*-ს გვარის *Gracilaria*-ს, *Gelidium*-სა და სხვა სახეობის ზღვის წითელი წყალმცენარეებისაგან, წელიწადში 10 ათას ტონამდე, სუსტ-მჟავე წყალში ხარშვით, შემდგომი აღსორბციული ან იონიტური გაწმენდითა და დალექვით.



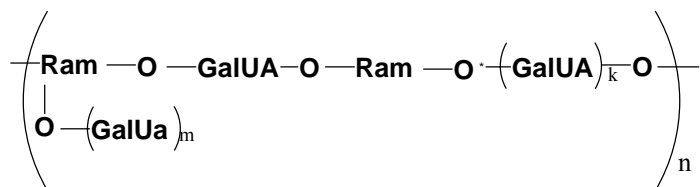
აგაროზას ფრაგმენტი (21)

აგარი იძლევა ძლიერ ბლანტ კოლოიდურ ხსნარებს, ხოლო გაცივებისას წარმოქმნის მკვრივ ლაბებს. მათ ფართოდ იყენებენ საკონდიტრო წარმოებაში მარმელადის, ჟელეს, პასტილების, ნაყინის, აგრეთვე ხორცისა და თევზის ლაბების დასამზადებლად.

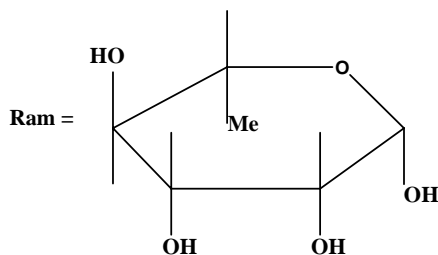
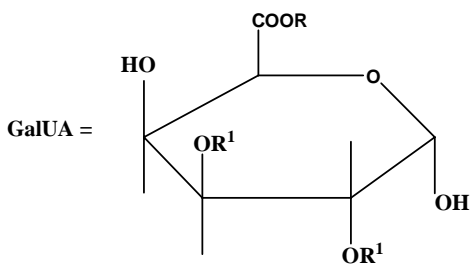
საკვებ პროდუქტებში გამოყენებული ყველაზე უფრო მნიშვნელოვანი და გავრცელებული დანამატია პექტინები (22). ნატიური პექტინების სტრუქტურული ფუძეა α -D-გალაქტურონის მჟავისა და მისი ეთერების ნაშთების ჯაჭვები, რომლებიც ურთიერთდაკავშირებულია 1,4- α -გლიკოზიდური ბმებით. პექტინური ჰეტეროპოლისაქარიდების მოლეკულური მასა 80-300 ათასს აღწევს. ფიტოპექტინების დიდი ნაწილი შედის მცენარეებში წყალში უხსნარი ეთერების (ცელულოზასა და ლიგნინთან) სახით, რომელთაც პროტოპექტინს უწოდებენ. ამიტომ მცენარეული მასალებიდან პექტინის გამოსაყოფად აუცილებელია მათი მჟავური ჰიდროლიზის ჩატარება ისეთ პირობებში, როცა წყდება მხოლოდ მარტივეთერული ბმა ლიგნინსა და პექტინსა და ცელულოზასა და პექტინს შორის, ხოლო გლუკოზიდური ბმები თავად პექტინში ინტაქტური რჩება. ამ დროს პექტინები წყლის ფაზაში გადადის.

პექტინი შედის თითქმის ყველა მცენარის უჯრედის კედლების შემადგენლობაში, მაგრამ ყველაზე მეტი რაოდენობით მას შეიცავს ციტრუსების ნაყოფთა ქერქი (ფორთოხლის, ლიმონისა – 40%-მდე), და აგრეთვე ვაშლის გული (20%-მდე). პექტინს ღებულობენ შაქრის ჭარხლიდანაც მას შემდეგ, რაც მისგან გამოყოფენ საქაროზას. სამრეწველო მასშტაბით პექტინს გამოყოფენ მზესუმზირას გამოცხვილი კალათებიდან.

შემასქელებლებისა და გელწარმოქმნელების სახით პექტინებს იყენებენ ხილისა და ხილკენკრის კონსერვების, კონფიტურების, კანფეტების გულსართების, ჟელეების, მარმელადების (მკვრივი გელების), ჯემების, მურაბების, ზეფირისა და პასტილების წარმოებაში. პექტინების მასტაბილიზებელი თვისებები თავს იჩენს ნაყინსა, რბილობიან წვენებს, მაიონეზებს, იოგურტებს, მცირეცხიმოვან არაჟანსა და მჟავე რძის სხვა პროდუქტებში (ამ შემთხვევაში საჭიროა პექტინების კოორდინაცია რძის კაზეინთან, რომელიც დამატებით აღიღებს მსგავსი დისპერსიული სისტემების მდგრადობას).



პექტინის ფრაგმენტი (22)



R = R¹ = H, α-D-გალაქტურონის მჟავა

R = Me, R¹ = H (Ac), მისი ეთერები

R = NH₂, R¹ = H, მისი ამიდები

α-L-რამნოზა

პექტინებს შეუძლია წყლის მოლეკულების სორბირება; მცენარეებში ისინი აკავებენ წყალს, იცავენ მათ გამოშრობისაგან, ხოლო როცა წყალი შეაღწევს მცენარეში, უზრუნველყოფენ ტურგორს (ლათინური *ტურგერე* – გაჯირჯვება).

კვების მრეწველობაში შემასქელებლებისა და სტაბილიზატორების სახით იყენებენ პოლისაქარიდებსაც – ქსანთანურ გუმფისს (23), ალგინის მჟავასა და მის მარილებს (24) და კარაგინანებს (25) – ბუნებრივ პოლიმერებს, რომლებსაც გამოყოფენ, შესაბამისად, სიმინდის სიროფის ფერმენტაციის პროდუქტებიდან, ზღვის წითელი და მურა წყალმცენარეებიდან. კარაგინანებს შეიცავს შავი ზღვის წყალმცენარეებიც.

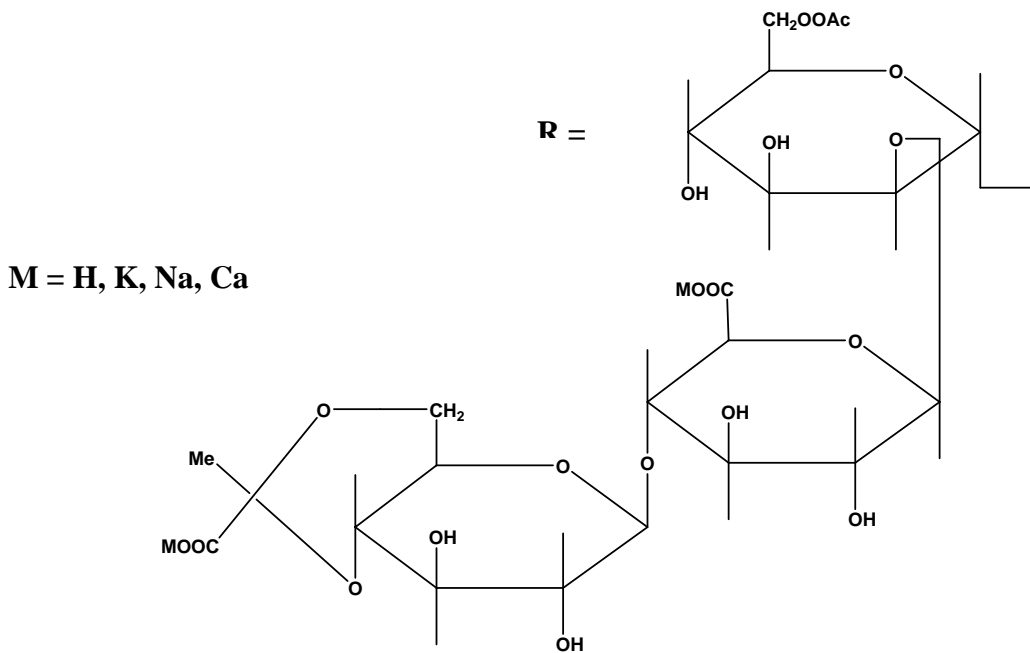
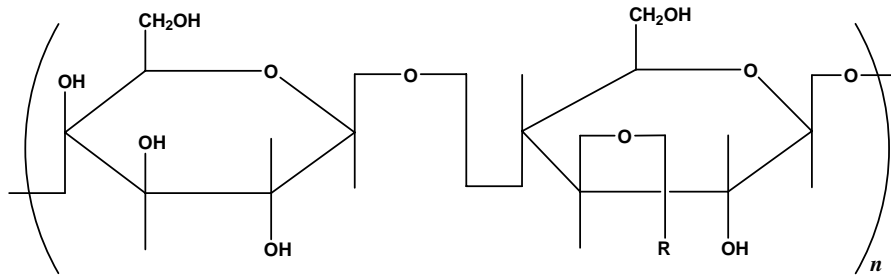
ქსანთანის მოლეკულები შედგება β-D-გლუკოზის (ძირითადი ჯაჭვი), α-D-მანოზისა და α-D-გლუკორონის მჟავას ნაშთებისაგან. საკვებ დანამატებში მჟავური ჯგუფები, ჩვეულებრივ, ჩანაცვლებულია ლითონების იონებით.

ალგინატები აგებულია β-D-მანორონისა და α-L-გულურონის მჟავას ნაშთებისაგან, რომლებიც შეერთებულია 1,4-გლიკოზიდური ბმებით. პოლიმერულ ჯაჭვში შედის როგორც ჰომო-, ასევე ჰეტეროპოლიმერული ბლოკები. ალგინატებს გამოყოფენ წყალმცენარეებიდან (ლათინური *ალგა* - წყალმცენარე) სოდის ან ტუტეების წყალხსნარებით ექსტრაქციით და იყენებენ ნატრიუმის, კალიუმის, ამონიუმისა და კალციუმის მარილების სახით ნაყინის, წველების კონცენტრატების, მარმელადების, ხილის ჟელებების, კანფეტების სტაბილიზაციისათვის. კალციუმის ალგინატი, გარდა ამისა, გამოიყენება ქაფჩაქრობადაც.

1,2-პროპილენგლიკოლისა და ალგინის მჟავას ეთერები ფართოდ გამოიყენება ემულგატორებად სხვადასხვა სახის ყველსა, ხილის ნაყინსა და ფქვილოვან შაქრიან საკონდიტრო ნაწარმში, საღებავ რეზინის, უალკოჰოლო სასმელების, ლუდის, ლიქიორების, საწებლების, ზეთზელილი ნამცხვრების გულსართისა და ჭიქურის ჩათვლით.

კარაგინანებს გამოყოფენ მცენარეებიდან ცხელი წყლით და ლექავენ შემდეგ კალიუმის ქლორიდით ან ეთანოლით. კარაგინანების მსოფლიო წარმოება წელიწადში 15 ათას ტონას აჭარბებს. მათ იყენებენ შემასქელებლად და გელწარმოქმნელებად (0,01-1% ღოზით) დესერტების, თევზისა და ხილის გელების, სალათებისა და ტომატის საწებლების, მაიონეზების,

ყველისა და შოკოლადიანი სასმელების დასამზადებლად. ამ პოლისაქარიდებს აქვთ ხაზოვანი ჰეტეროჯაჭვები, რომლებიც აგებულია გოგირდმჟავით სხვადასხვა ხარისხით ეთერიფიცირებული დისაქარიდული რგოლებისაგან. 0,4-0,6 მლნ მოლეკულური მასის კარაგინანებში მთლიანად სულფატირებული უნდა იყოს ჰიდროქსილის ჯგუფების არა ნაკლებ 20%-ისა, რომ უზრუნველყოს მაღალი წყალშემაკავებელი, შემასქელებელი, გელწარმომქმნელი და მასტაბილიზებელი თვისებები.



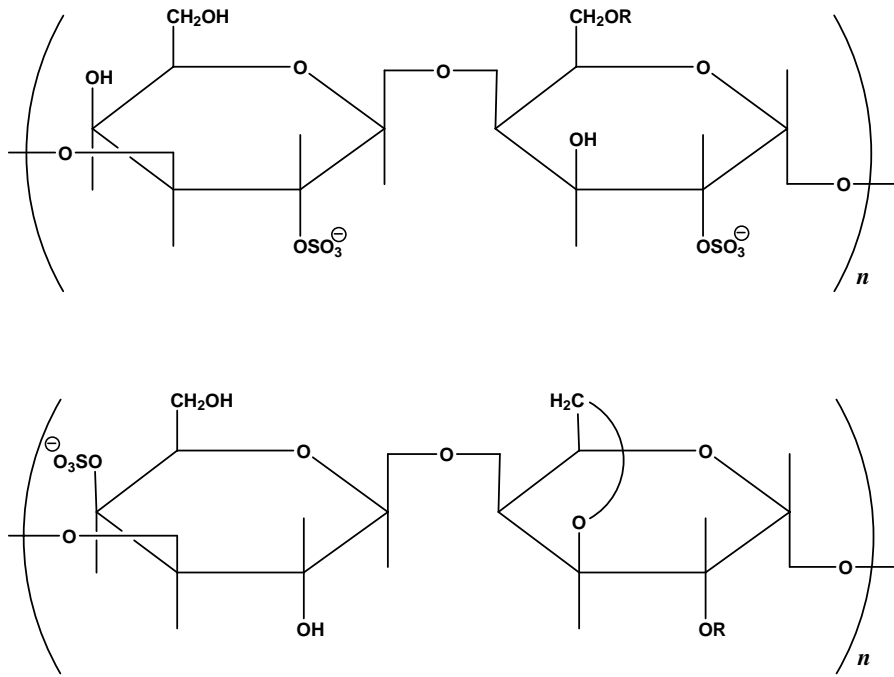
შემასქელებელი ქსანთანები (23)



ალგინატური შემასქელებლების შემადგენელი ელემენტები (24)

β -D მანურონის მჟავა

α -L-გულურონის მჟავა



კარაგინანული შემასქელებლების ფრაგმენტები (25)

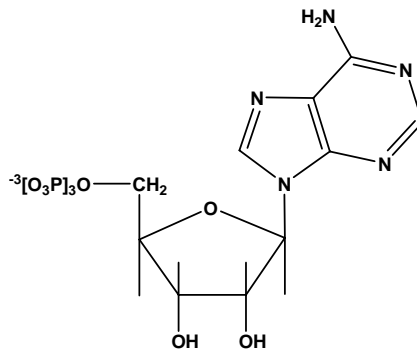


2.3. არომატიზატორები

2.3.1. ზოგადი მიმოხილვა.

რომაელი პოეტი ლუკრეციუსი, რომელიც ძვ. წ-ის I საუკუნეში მოღვაწეობდა, თავის პოემაში „საგანთა ბუნებისათვის“, წერდა, რომ ყოველი ცხვირის შიგა კედლებში არის ზომე-ბითა და ფორმებით განსხვავებული ფორები; რომ სურნელოვანი ნივთიერების მცირე ნაწი-ლაკები შედის იმ ფორებში, რომლებიც ზომებითა და ფორმით ახლოსაა მათთან; რომ მხო-ლოდ მაშინ ქმნიან ისინი ჩვენში სუნის შეგრძნებას, სასიამოვნოა ის თუ არა.

ზუსტად ორი ათასი წელი დასჭირდა სუნის აღქმის მექანიზმის დაზუსტებას. ცხვირის შიდა კედლები, რომლებიც ლორწოთი სველდება, შეიცავს გარეგან ყნოსვის საფენს; მასში არის ყნოსვის ნერვული უჯრედები. ლორწო შეიცავს სხვადასხვა ცილებსა და ფერმენტებს, რომლებთანაც ხდება სუნისანი მოლეკულის პირველადი ურთიერთქმედება – მისი შეცნობა, ჩაჭერა, ლორწოში ხსნად კომპლექსად გადაქცევა მისი სპეციფიკური სატრანსპორტო ცილით (T-ცილა) და ამ კომპლექსის ტრანსპორტირება ყნოსვის ნეირონთან. ამას მოჰყვება სუნის მოლეკულის მეორეული ურთიერთქმედება – ამჯერად რეცეპტორულ ცილასთან (R-ცილა), რომელიც განჭოლავს ნეირონალურ მემბრანას. ოდორანტის მოლეკულის რეცეპტორის უბან-თან სრული კომპლემენტარობისას ხდება R-ცილის სივრცითი გარდაქმნა. ასეთი გარდაქმნით იმპულსი გადაეცემა შიგნით G-ცილას, რომელიც კონტაქტშია R-ცილასთან. შემდეგ G-ცი-ლის მოლეკულა ააქტიურებს ფერმენტ ადენილატციკლაზას, რომელიც თავის მხრივ აჩქარებს მეორეული სასიგნალო მესენჯერის – ადენოზინ-3'5'-ციკლომონოფოსფატის - უჯრედშიდა სინთეზს ადენოზინტრიფოსფატიდან (1). ეს ციკლური ნუკლეოტიდი 1950 წელს აღმოაჩინეს, რამაც მიგვიყვანა უჯრედის შიგნით ინფორმაციის გადაცემის მეორეული სიგნალების კონცეპ-ციასთან. ის არის უჯრედში ჰორმონალური სიგნალების გადაცემის უნივერსალური შუა-მაგალი.



ადენოზინტრიფოსფატი (1)

ამრიგად, სუნის ერთი მოლეკულის რეცეპტორით აღსორბცია იწვევს ბიოქიმიური რეაქციების ზეგავს, ქიმიურად მკვეთრად აძლიერებს რა მგრძობიარობას სუნის სიგნალის მიმართ. ამასთან იხსნება იონოფორული არხები კალიუმისა და ნატრიუმის იონების გადასასვლელად უჯრედის შიგნით (K^+ -ის ორი იონი) და გარეთ (Na^+ -ის სამი იონი), აღიძვრება ელექტრული ნერვული სიგნალი ყნოსვის მემბრანის პოლარიზაცია-დეპოლარიზაციის ტალღის სახით. ალგზნების სიგნალი შემდეგ გადაეცემა ყნოსვის ბოლქვში და ბოლოს ტვინში, რომელშიც იქმნება შესაბამისი სუნის სახე და ფორმირდება ორგანიზმის სპეციფიკური ქცევითი პასუხი ამ გარემოში სიგნალზე.

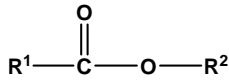
როგორია სუნის მოლეკულის შემდგომი ბედი? ფიქრობენ, რომ სუნის სიგნალიზაციის შემდეგ ფერმენტული სისტემები სწრაფად ჟანგავს ოდორანტების მოლეკულებს ჰიდროქსილაციის ხარჯზე და ამ დეზაქტივირებულ სუბსტრატებს უშვებს ლორწოში.

სუნის გადაცემის მოლეკულური მექანიზმი ძირითადად გასაგებია, მაგრამ ბევრი რამ უპასუხოდ რჩება. მაგალითად, რატომ აღიქმება ერთი და იგივე ნივთიერების სუნი სხვადასხვაგვარად მარჯვენა და მარცხენა ნესტოებით? მარცხენა აღიქვამს მას უფრო ფაქიზად, ხოლო მარჯვენა ქმნის უფრო სასიამოვნო შეგრძნებას. გაუგებარია სუნის „ბუკეტის“ აღქმის პრობლემაც, რაც იქმნება ათეული და ასეული არომატული ნივთიერების ერთდროული ზემოქმედებით, რომლებსაც შეიცავს ბუნებრივი წყაროები (ყვავილები, კენკრა, ხილი) ან სინთეზური კომპოზიციები. სუნის ერთიანი თეორია, რომელიც ახსნიდა ნივთიერების ქიმიური სტრუქტურისა და მისი სუნის კავშირს და ამის საფუძველზე იწინასწარმეტყველებდა კონკრეტული სუნის მქონე მოლეკულის სტრუქტურას, ჯერ კიდევ არ არის შექმნილი. მხოლოდ შეზღუდული რაოდენობის შემთხვევებში შეიძლება გამოვყოთ ოდორიფორული ჯგუფები ნივთიერებათა ალიფატურ და ალკილარომატულ სისტემებში, რომლებიც სპირტებისა და ეთერების კლასს მიეკუთვნება და, აგრეთვე, ალიციკლური ტერაპენული ალდეჰიდებისა და კეტონების კლასში. უმრავლეს შემთხვევებში სინთეზური ნივთიერებებში სურნელოვანი თვისებების პროგნოზირება ჯერ კიდევ რთულია, თუმცა პრაქტიკულად ეს პრობლემა მეტად მნიშვნელოვანია, რამეთუ მარომატიზირებელი დანამატები საკვები პროდუქტების აუცილებელი კომპონენტებია.

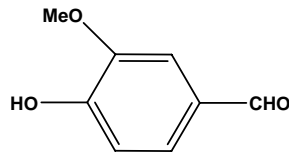
მსგავსი დანამატების მნიშვნელობა იმითაა განპირობებული, რომ ისინი, ურთიერთქმედებენ რა ყნოსვის რეცეპტორებთან, აღვივებენ მადას, აუმჯობესებენ ორგანიზმში საჭმლის მომხელელო წვენების გამოყოფას, ადიდებენ ფერმენტების აქტივობას. საერთოდ, საკვები ნაკეთობის ჯანმრთელი და სასიამოვნო შეგრძნება არა მარტო უფრო მიმზიდველს ხდის მას, არამედ, როგორც დადგენილია, უმეტეს შემთხვევებში აუმჯობესებს მომხმარებელი ორგანიზმის კუჭ-ნაწლავის მდგომარეობას. უკვე მრავალი ათასი წლის წინათ ძველი ეგვიპტის მცხოვრებლები ხვდებოდნენ ამას და ისწავლეს მცენარეებიდან ეთერზეთების გამოყოფა, რომლებსაც იყენებდნენ საკვებისათვის შესაბამისი სუნის მისაცემად. ამას გარდა, მრავალ ქვეყანაში, ძველთაგანვე, ციტრუსების კანში, წიწაკას, ნიორსა და ხახვში შემავალ ეთერზეთებს

იყენებდნენ არა მარტო საკვები ნაწარმის არომატიზაციისათვის, არამედ მისთვის ანტი-ბიოტიკური თვისებების მისანიჭებლადაც, რაც იცავდა ადამიანის ორგანიზმს პათოგენური მიკროორგანიზმებისაგან.

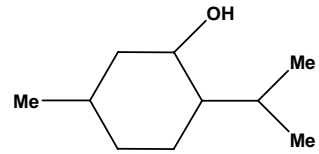
ყველაზე უფრო პოპულარული საკვები არომატიზატორები და საკვები ნაკეთობების არომატის გამაძლიერებლებია ალკანების ეთერები (2), ვანილინი (3) და მენტოლი (4):



რთული ეთერები (2)
 R^1, R^2 – ნ-ალკილი,
 იზო-ალკილი



ვანილინი (3)



მენტოლი (4)

1950-1960-იან წლებში დაიწყო ცხიმოვანი სპირტების, მჟავებისა და მათი ეთერების მასობრივი წარმოება. სპირტების რთული ეთერები ფართოდ გამოიყენება კვების მრეწველობაში არომატიზატორებად. ვანილინი პირველად 1875 წელს დაასინთეზეს, თუმცა მას, როგორც ბუნებრივ ნივთიერებას, უკვე მრავალი საუკუნეა იყენებენ. მრეწველობაში მისი დიდი მასშტაბით წარმოება დაიწყო მეორე მსოფლიო ომის შემდეგ. 1990-იანი წლების დასაწყისში გაჩნდა შესაძლებლობა სამრეწველო მასშტაბით გამოეყენებიათ ხირალური კატალიზატორები ოპტიკურად აქტიური იზომერების სინთეზისათვის. ამ ხერხით მიიღეს (-)-მენტოლი, რომელსაც პიტნის შესანიშნავი სუნი აქვს. მას იყენებენ როგორც არომატიზატორს თამბაქოს, საღებავებისა და სხვა საკვები ნაკეთობებისათვის.

ყოველი საკვები პროდუქტის არომატისა და გემოს საფუძველს, ჩვეულებრივ, შეადგენს ერთი-ორი ნივთიერება, მაგრამ არომატული და საგემოვნო ბუკეტის შექმნაში მონაწილეობს ზოგჯერ ორი-სამი ასეული ნაერთი. დღეისათვის საკვები პროდუქტების არომატის ბუნებრივ მდგენელად იდენტიფიცირებულია რამდენიმე ათასი კომპონენტი, ხოლო კვების მრეწველობაში გამოიყენება რამდენიმე ათეული როგორც ბუნებრივი, ასევე სინთეზური ნივთიერება.

2.3.2. არომატიზატორების დახასიათება და მათი გამოყენების სფერო

როგორც უკვე არაერთხელ აღვნიშნეთ, არომატული და სურნელოვანი ნივთიერებები კვების მრეწველობასა და კულინარიაში გამოიყენება საკვები პროდუქტებისათვის სპეციფიკური არომატის მისაცემად. ამ მიზნით შეიძლება გამოყენებული იქნეს ნატურალური ექსტრაქტები და ნაყენები, ხილკენკროვანი წვენები (მათ შორის კონცენტრირებულიც), სიროფები და სანელებლები, აგრეთვე არომატული ესენციები.

გამოყენებული არომატიზატორების რეცეპტურა აუცილებლად უნდა შეუთანხმდეს სანიტარული ზედამხედველობის სამსახურის ორგანოებს. ამასთან უნდა აღინიშნოს, რომ ერთი სახის საკვები პროდუქტებისათვის ნებადართული არომატიზატორების გამოყენება სხვა სახის პროდუქტებში დასაშვებია მხოლოდ განმეორებითი შეთანხმების შემდეგ.

ამჟამად პროდუქტების არომატიზაცია რეგლამენტირდება სანიტარული წესებითა და ნორმებით: „ჰიგიენური მოთხოვნები სასურსათო ნედლეულისა და საკვები პროდუქტების ხარისხისა და უსაფრთხოებისადმი“, სანიტარული წესები და ნორმები; სანწლან 2.3. 2000-00 (საქართველოს საკანონმდებლო მაცნე, № 91, 2708, 2001).

არომატიზატორების გამოყენების მიმართ მოთხოვნები შემოიფარგლება სინთეზური არომატიზატორების უვნებლობით, არომატიზაციისათვის განკუთვნილი პროდუქტების ჩამონა-

თვალთ, აგრეთვე გამოყენებული არომატიზატორის მითითებით საკვები პროდუქტის ეტიკეტზე.

VII ცხრილში მოცემულია ზოგიერთი საკვები არომატიზატორის ჩამონათვალი მდღ-ის მითითებით. ცხრილი შედგენილია FAO/WHO-ს ექსპერტების გაერთიანებული კომიტეტის მასალების მიხედვით.

VII ცხრილი

არომატიზატორები

ნივთიერების დასახელება	მდღ, გ/კგ	შენიშვნა
α -აზარონი	დადგენილი არ არის	
ტრანს-აცეტილი	0-0,6	დროებითი
ბენზალდეჰიდი	0-0,5	ბენზოის მჟავას შემცველი ნივთიერებების ჯგუფისათვის (ბენზოის მჟავაზე გადაანგარიშებით)
ბენზილაცეტატი	0-5	იხ. ბენზალდეჰიდი
ვანილინი	0-10	
გერანილაცეტატი	0-0,5	ციტრალის, ციტროგენოლის, გერანილ-აცეტატის, ლინალოლის, ლინალაცეტატის შემცველი ნივთიერებების ჯგუფისათვის (ციტრალზე გადაანგარიშებით)
იზომილბუტირატი	0-5	
α - და β - იონონი	0-0,05	დროებითი
(+)-, (-)-კარეონი	0-1	დროებითი
დარიჩინის ალდეჰიდი	0-0,7	დროებითი
კუმარინი	დადგენილი არ არის	
ლინალილაცეტატი	0-0,5	იხ. გერანილაცეტატი
ლინალოლი	0-0,5	იხ. გერანილაცეტატი
მალტოლი	0-0,5	დროებითი
მენტოლი	0-0,2	
მეთილანთრანილატი	0-1,5	
მეთილ- α -მეთილანთრანილატი	0-0,2	
მეთილ- β -ნაფტილკეტონი	დადგენილი არ არის	
მეთილსალიცილატი	0-0,5	
γ -ნონალაქტონი	0-1,25	
ნონანალი	0-0,06	დროებითი
ოქტანალი	0-0,06	დროებითი
პიპერონალი	0-2,5	
α -პროპილანიზოლი	დადგენილი არ არის	
საფროლი და იზოსაფროლი	დადგენილი არ არის	
ციანწყალბადმჟავა	არ უნდა გამოიყენებოდეს	
α - და β - თუიონი	დადგენილი არ არის	
γ -უნდეკალაქტონი	0-1,25	
ფურფუროლი	დადგენილი არ არის	
ცინამინალთრანილატი	არ უნდა გამოიყენებოდეს	
ციტრალი	0-0,5	
ციტრონელონი	0-0,5	
ეგგენილმეთილატი	დადგენილი არ არის	
ეგგენოლი	0-2,5	დროებითი
ესტრაგოლი	დადგენილი არ არის	
ეთილაცეტატი	0-25	
ეთილბენზოატი	0-1	
ეთილბუტირატი	0-15	

ეთილვანლინი	0-10	
ეთილჰეპტანოატი	0-2,5	ეთილნანოატთან ერთად
ეთილდოდეკანოატი	0-1	
ეთილლაქტონი	არ არის საჭირო, ისევე, როგორც რძის მჟავა	დროებითი
ეთილლაურატი	0-1	
ეთილმალთოლი	0-2	
ეთილმეთილკეტონი	დადგენილი არ არის	
ეთილნანოატი	0-2,5	ეთილჰეპტანოატთან ერთად
ეთილ-3-ფენილგლიციდატი	დადგენილი არ არის	
ეთილფორმიატი	0-3	ჭიანჭველმჟავაზე გადაანგარიშებით

არომატული ნივთიერებები იყოფა სამ კატეგორიად:

- ა) მცენარეული და ცხოველური ექსტრაქტები (პრეპარატები);
- ბ) მცენარეული წარმოშობის ეთერული ცხიმები;
- გ) მარტივი ბუნებრივი ნივთიერებებიდან ან სინთეზური გზით მიღებული ნაერთები.

განსაკუთრებული ყურადღება ექცევა პირველი კატეგორიის პრეპარატების სისუფთავეს. ეს მოთხოვნა განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია იმ არომატიზატორების წარმოებისას, რომლებიც ექსტრაქციით ან გამოხდით მიღებული ნარევეები და ნივთიერებებია. ამიტომაც აუცილებელია ასეთი ნარევეების მიღების ტექნოლოგიური კონტროლი (კერძოდ, კონტროლი გამხსნელების სისუფთავეზე, ნედლეულის წყაროზე, წყლის ორთქლით გამოხდაზე და სხვა ოპერაციებზე) საბოლოო პროდუქტში შესაძლო მინარევეების მოხვედრის შეზღუდვის მიზნით.

ეთეროვანი ცხიმების მიღებისას გამოიყენება ანლოგიური ტექნოლოგიური პროცესები. მათში თითქმის ყოველთვის შესაძლებელია ძირითადი კომპონენტის ამოცნობა, ფიზიკურ-ქიმიური თვისებების განსაზღვრა. არომატიზატორების ეს კატეგორია გამოირჩევა მაღალი სისუფთავით. მათთვის დგინდება შესაძლო ტოქსიკური მინარევეების დასაშვები დონეები. განსაკუთრებით სუფთა არომატიზატორებია მესამე კატეგორიის არომატიზატორები.

2.3.3. ეთეროვანი ზეთები და სურნელოვანი ნივთიერებები

მცენარეული ნედლეულისა და ცხოველური წარმოშობის ზოგიერთი პროდუქტის სუნი ყველაზე ხშირად განპირობებულია მათში აქროლადი ნივთიერებების არსებობით. ეს ნივთიერებები უფრო ადვილად იხსნება ორგანულ გამხსნელებში, ვიდრე წყალში, ადვილად გამოიხდება წყლის ორთქლით. ამ ნაერთების ყველაზე დიდი ჯგუფია ეთეროვანი ზეთები.

ორგანული წარმომავლობის მიუხედავად ზოგიერთი ეთეროვანი ზეთი, როგორცაა მდოგვის, მწარე ნუშის (თუ ის არ არის გაწმენდილი ციანნაერთებისაგან), ამერიკული ხორასნისა და აბზინდას ეთეროვანი ზეთები, შხამებია. სინთეზურ არომატულ ნივთიერებებს შორისაც არის შხამები; აქ უნდა აღინიშნოს ნიტრობენზოლი (მწვავე ნუშის სუნით), ფოსგენი (ვაშლის სუნით) და ა. შ.

ეთეროვანი ზეთების უმრავლესობა ბაქტერიოციდული თვისებებით ხასიათდება და შესაძლებელია მათი კონსერვანტად და ლპობის საწინააღმდეგო ნაერთებად გამოყენება. ბევრი ეთეროვანი ზეთი დამღუპველად მოქმედებს როგორც ექტო- (ტილები, რწყილები, და ა. შ.), ასევე ენდოპარაზიტებზე (ნაწლავის ჰელმინთები – ჭიები). მაგალითად, ცნობილია, რომ ომბალოს ზეთი აფრთხობს რწყილებს. ეთეროვანი ზეთების შედგენილობა საკმაოდ რთულია. მათში აღმოჩენილია ნახშირწყლები, ალკოჰოლები, ფენოლები, ალდეჰიდები, ეთერები ესთერები, კეტონები, მჟავები, ლაქტონები, ოქსიდები და პეროქსიდები. ეთეროვანი ზეთების უაზოტო შემადგენელი ნაერთები წარმოდგენილია VIII ცხრილში.

ეთეროვანი ზეთების შემადგენელი მნიშვნელოვანი
უაზოტო ნაერთები

ქიმიური ნაერთის ჯგუფი	ქიმიური ნაერთის დასახელება	რომელ ზეთებში გვხვდება
ნახშირწყლები	სტიროლი	სტირაქსის ეთეროვანი ზეთი
	პინენები	სკიპიდარები
	ლიმონენები	სკიპიდარები
	ფელანდრენი	ქინძის, ეკალიპტის, ჯანჯაფილის ზეთები
ალკოჰოლები	ლინალოლი	ლავანდის, ბერგამოტის, ვარდის, ქინძის, პიტნის, კვლიავის, სალბისა და მრავალი სხვა
	გერანიოლი	გერანის, ციტრონელისა და სხვ.
	ციტრონელოლი	გერანის, ციტრონელის, ვარდის ზეთები
	ტერპინეოლი	გერანის, ლიმონის, სალბის ზეთები, სკიპიდარი
	მენტოლი	პიტნის ზეთი
	ბორნეოლი	ლავანდის, ილის, როზმარინის, კატაბალახას, მაიორანის ზეთები
	სანდალოლი	სანდალოზის ზეთი
ფენოლები	თიმოლი	სანდალოზის ზეთი
	კარვაკროლი	თიამინის ზეთი, ქონდარას ბალახის ზეთი
	ანეთოლი	თიამინის ზეთი, ქონდარას (ურცის) ბალახის ზეთი
	ეგვენოლი	ანისულის (მარტივი და ვარსკვლავისებური ანისული), ფენხელის ზეთი და სხვ.
ალდეჰიდები	ვალერიანის ალდეჰიდი	ეკალიპტის, მიხაკის, სანდალოზის, ციტრონელისა და სხვა ზეთები
	ციტრალი	ლიმონის ვარდის ზეთები და სხვ.
	ციტრონელალი	ეკალიპტის, ციტრონელის ზეთები და სხვ.
	ბენზალდეჰიდი	მწკავე ნუშის ზეთი
	ვანილინი	ვანილი, სხვადასხვა ბალხამი
	დარიჩინის ალდეჰიდი (კინამალი)	დარიჩინის ზეთი
კეტონები	კარეონი	კვლიავის, კამის, გერანის, პიტნის ზეთები
	მენტონი	პიტნის, ბალბიფოთოლას ზეთები
	ფენზონი	ფენხელის, კამის, ანისულის ზეთები
	ქაფური	ქაფურის, აბზინდას (არტემიზიას), როზმარინის, რეჰანის ზეთები
	ირონი	იის ფესვის ზეთი
მჟავები	ვალერიანის	კატაბალახას ზეთი
ესთერები	ძმრის	კატაბალახას ზეთი (იხ. აგრეთვე ესთერები)
	ძმარ-ლინალოლის	ლიმონის, ბერგამოტის, ლავანდის ზეთები
	ძმარ-მენტოლის	პიტნის ზეთი
	ვალერიან-ბორნეოლის	კატაბალახას, როზმარინის ზეთები
	სალიცილ-მეთილის	მიხაკის, ვინტეგრინის ზეთები
ძმარ-საბინოლის	ლევის ზეთი	
ლაქტონები	კუმარინი	ძიძოს სურნელოვანი ნივთიერება, ზუბროკა და სხვ.

ეთერები და ოქსიდები (შინაგანი ეთერები)	საფრთხილი	სასაფრთხის ზეთი
	აბიოლი	ონრაზუმის ზეთი
	ცინეოლი (ეკალიპტის)	ეკალიპტის, როზმარინის, დაფნისა და სხვა ზეთები
ზეჟანგები	ასკარიდოლი	ამერიკული ზორასნის თესლის ზეთი (ჰენოპოლია)

2..3.4. ესენციები

ზოგიერთი საკვები პროდუქტისათვის შესაბამისი არომატის მისაცემად იყენებენ არომატულ საკვებ ესენციებს. ჰიგიენური და ტოქსიკოლოგიური თვალსაზრისით ესენციები საყურადღებო ნაერთებია. ისინი რთული კომპოზიციებია, რომელთა შემადგენლობაში ზოგჯერ 10-15 და მეტი ინგრედიენტი შედის. კომპონენტების კონცენტრაციის მიხედვით ესენციები შეიძლება დაიყოს ერთ-, ორ- და სამჯერადებად. მათი უმრავლესობა სინთეზური ნივთიერებებია. ზოგიერთ ესენციას უმატებენ ნატურალურ ეთრზეთებს, ნაყენებსა და ხილკენკრის წვენებში მათი სუნის გასაუმჯობესებლად. საკონდიტრო ნაწარმისათვის (კანფეტი, შოკოლადი, მარმელადი, პასტილა და სხვ.) გამოიყენება ერთჯერადი არომატული ესენციები რეცეპტურის შესაბამისად, კონცენტრაციით 4 მლ/კგ-მდე. ორ- და სამჯერადი ესენციების გამოყენების შემთხვევაში მათი რაოდენობა, შესაბამისად, მცირდება 2- და 3-ჯერ. ნაყინის წარმოებაში გამოიყენება ესენციები კონცენტრაციით 0,3 მლ/კგ, ხოლო უაღკოპოლო სასმელების წარმოებაში – არა უმეტეს 16 მლ/კგ. მარგარინულ პროდუქტიაში დაიშვება არომატიზატორების შემცველობა 0,34 გ/კგ-მდე კონცენტრაციით.

არომატული ესენციები გამოიყენება საკონდიტრო, ლოქიორ-არყის მრეწველობაში, უაღკოპოლო სასმელების, სიროფების, მშრალი კისელებისა და ნაყინის დამზადებისას. ზოგიერთი სურნელოვანი სინთეზური ნივთიერება, როგორცაა ვანილინი და დიაცეტილი, გამოიყენება საკვები პროდუქტების უშუალო არომატიზაციისათვის. მაგალითად, ვანილინს უმატებენ რძისა და პურფუნთუშეულის მრავალ ნაწარმში, დიაცეტილს – მარგარინში, მისთვის მომჟავო რძის სუნის მისაცემად.

დაუშვებელია ნატურალური საკვები პროდუქტების (რძე, პური, ხილის წვენები და სიროფი, კაკაო, ჩაი, სანელებლები და სხვ.) არომატიზაცია სურნელოვანი ნივთიერებებით, ესენციებითა და სხვ. დაუშვებელია, აგრეთვე, არომატიზატორების გამოყენება საკვები პროდუქტების გაფუჭების დაფარვისა და ფალსიფიკაციის მიზნით.

ქიმიის წარმატებების წყალობით სინთეზური სურნელოვანი ნივთიერებების რაოდენობა სულ უფრო იზრდება. ამ ნივთიერებებიდან მრავალს ფაქიზი არომატი აქვს და კარგად ემსგავსება ნატურალური ეთერზეთების სუნს. ქიმიური აღნაგობით ისინი მსგავსია საკვებ პროდუქტებში შემაჯავლი ნატურალური ნივთიერებებისა. ზოგ სინთეზურ ნაერთს აქვს ორიგინალური არომატი და ქიმიური აღნაგობით არ ჰგავს იმ ნივთიერებებს, რომლებიც ბუნებრივ ეთერზეთებში გვხვდება. თუმცა სინთეზური სურნელოვანი ნივთიერებების უმრავლესობა არომატულ ესენციებში შედის შედარებით მცირე რაოდენობით, უნდა გავითვალისწინოთ, რომ ცოცხალ ორგანიზმზე მათი მოქმედება შესწავლილია მათი მეტად მცირე რიცხვისათვის. კიდევ უფრო ნაკლები მონაცემებია ამ ნივთიერებების კომპოზიციების (ნარეგების) შესახებ, რომელთაც შეიძლება კომბინირებული მოქმედება ახასიათებდეს. მონაცემების უქონლობა იმით აიხსნება, რომ უმეტეს ქვეყნებში საკვები ესენციების გამომშვები ფირმები აპატებებენ მათ შედგენილობას, ეს კი აძნელებს მათში შემაჯავლი ინგრედიენტების შესწავლას.

სინთეზური სურნელოვანი ნივთიერებების, მცენარეული ნედლეულიდან გამოყოფილი ნატურალური ეთერზეთებისა და ნაერთების მოქმედების შესწავლის შედეგად დადგინდა, რომ ზოგიერთი ნივთიერება ტოქსიკურად მოქმედებს საცდელ ცხოველებზე. მაგალითად, ჯერ კიდევ 1922 წელს დ. როსიისკიმ, სწავლობდა რა ეთერზეთების მოქმედებას, დაადგინა, რომ ანისულისა და კამის ზეთები ტოქსიკურია, თრგუნავს სასუნთქი ორგანოსა და გულის მოქმე-

დებას. მიხაკის ზეთი აღიზიანებს თირკმლის პარენქიმას. სხვა მეცნიერთა (მ. როხლინი, ა. ბოდროვი, ს. ბალახოვსკი, მ. მესელი) გამოკვლევებით დადგინდა, რომ კვების მრეწველობაში გამოყენებული ზოგიერთი სურნელოვანი ნივთიერება, როგორცაა ციტრალი და იონონი, ძალიან მცირე კონცენტრაციითაც კი ბიოლოგიურად აქტიურია და მოქმედებს მიმოცვლის პროცესებზე. გარკვეულწილად ეს ამტკიცებს, რომ ზოგიერთი სინთეზური სურნელოვანი ნივთიერება ორგანიზმისათვის ინდიფერენტული არ არის.

შესწავლილია ზოგიერთი სინთეზური სურნელოვანი ნივთიერების მოქმედება ცოცხალ ორგანიზმზე. შესწავლ ნივთიერებათა რიცხვში შედიოდა 12 ნაერთი, რომლებიც ყველაზე უფრო ხშირად გამოიყენება საკვები ესენციების დასამზადებლად (ამილაცეტატი, ნორმალური ბუტილაცეტატი, ეთილაცეტატი, ეთილსალიცილატი, ეთილფორმიატი, დოდეცილალდეჰიდი, ჰელიოტროპინი, ვანილალი, ციტრალი, იონონი, უნდეკალაქტონი და მუსკუსამბრეტი).

საცდელი ცხოველებისათვის 4 თვის განმავლობაში ციტრალის (2,9 მგ/კგ) ან ეთილფორმიატის (6,9 მგ/კგ) შეყვანამ აჩვენა, რომ ეს ნივთიერებები „გულგრილი“ არ არის მათი ორგანიზმის მიმართ. ცხოველები ჩამორჩებოდნენ საკონტროლოებს წონაში. ამას გარდა, მათ აღენიშნებოდათ პიგმენტური და ღვიძლის ასიმეტრიური ფუნქციის გარკვეული დარღვევა. ზოგიერთი სინთეზური სურნელოვანი ნივთიერებისა და ნატურალური ეთერზეთების ტოქსიკური მოქმედებისა და იმის გამო, რომ კვების მრეწველობაში ეს ნივთიერებები დიდი რაოდენობით გამოიყენება, საჭიროა ცალკეული სინთეზური ნაერთის ჰიგიენური გამოკვლევის გაფართოება, განსკუთრებით იმ რთული კომპოზიციებისა, რომელთა სახითაც ისინი ხშირად გამოიყენებიან საკვები ესენციების დასამზადებლად.

ჰიგიენური თვალსაზრისით აუცილებელია სინთეზური სურნელოვანი ნივთიერებების მოხმარების შეზღუდვა და ნატურალური წველების, ნაყენებისა და ეთერზეთების წარმოებისა და მოხმარების გაფართოება. სინთეზური სურნელოვანი ნივთიერებების გამოყენების შეზღუდვა, უპირველესად, უნდა შეეხოს ბავშვებისა და ავადმყოფებისათვის განკუთვნილ საკვებ პროდუქტებსა და უალკოჰოლო სასმელებს, რადგანაც ეს კონტინგენტი ყველაზე უფრო მგრძობიარეა ტოქსიკური ზემოქმედებისადმი.

სანიტარულ წესებში მოყვანილია იმ საკვები ესენციების სია, რომლებიც ნებადართულია საკვები პროდუქტების, უალკოჰოლო სასმელებისა და სიროფების არომატიზაციისათვის. IX ცხრილში მოცემულია ზოგიერთი სინთეზური სურნელოვანი ნივთიერების ჩამონათვალი.

IX ცხრილი

საკვები პროდუქტებისა და სასმელების არომატიზაციისათვის გამოყენებულ ესენციებში შემავალი სინთეზური სურნელოვანი ნივთიერებები

სინთეზური სურნელოვანი ნივთიერებების დასახელება	ესენციების მაქსიმალური რაოდენობა (გ/კგ)	
	საკონდიტრო ნაწარმისათვის	უალკოჰოლო სასმელებისათვის
ანანასის ალდეჰიდი	0,95	არ გამოიყენება
ალდეჰიდი C ₁₆	0,50	0,40
ამილაცეტატი	535,55	70,57
ამილბუტირატი	75,00	არ გამოიყენება
ამილვალერიანატი	50,00	« »
ანისაცეტილატი	არ გამოიყენება	3,52
ბენზალდეჰიდი	72,00	2,50
ბენზილაცეტატი	12,25	არ გამოიყენება
ბენზილის სპირტი	12,25	« »
ბუტილპროპიონატი	1,22	« »
ვანილინი	72,00	4,00
ჰელიოტროპინი	20,00	არ გამოიყენება

დიზოამილის ეთერი	7,50	« »
ეკვენოლი	არ გამოიყენება	0,35
იონონი	1,00	არ გამოიყენება
დარიჩინის ალდეჰიდი	25,00	« »
მეთილატრანილატი	0,68	« »
ობეპინი	1,00	« »
უდეკალაქტონი	20,50	« »
ფენილაცეტალდეჰიდი	0,50	« »
ფენილის სპირტი	20,80	« »
ფენილეთილაცეტატი	3,24	« »
ფენილეთილვალერიანატი	არ გამოიყენება	« »
ფენილმმარმჟავა	0,64	0,17
ციტრალი	10,00	არ გამოიყენება
ციტრონელოლი	0,43	« »
ეთილპელარგონის ეთერი ან მის ნაცვლად	4,00	« »
ეთილლაურინატი		« »
ეთილფორმატი	24,00	« »
ეთილკაპრილატი	9,00	« »
ეთილსალიცილატი	1,00	« »
ეთილენანტატი	3,2	« »
ეთილფენილაცეტატი	21,23	« »
ეთილაცეტატი	35,00	20,17
ეთილბუტირატი	60,00	30,00
ეთილვალერიანატი	2,50	3,52
ეთილციანამატი	4,00	არ გამოიყენება

როგორც IX ცხრილიდან ჩანს, უაღკოპოლო სასმელებისათვის განკუთვნილ ესენციებში შედის სინთეზური სურნელოვანი ნივთიერებების შეზღუდული რიცხვი და მათი მაქსიმალური რაოდენობა ამ ესენციებში ნაკლებია, ვიდრე საკონდიტრო და ლიქიორ-არყის ნაწარმისათვის განკუთვნილ ესენციებში.

საკვები პროდუქტებისა და უაღკოპოლო სასმელებისათვის განკუთვნილი ესენციების დასამზადებლად უფრო ხშირად იყენებენ შემდეგ ბუნებრივ სურნელოვან ნივთიერებებს: ეთერზეთებს (ანისულის, ფორთოხლის, ბერგამოტის, გერანის, ლიმონის, მანდარინის, ხარისვარდას, ვარდის, პიტნის), ნატურალურ ნაყენებს (მიხაკის, დარიჩინის, იის ფესვის, შავი მოცხარის კვირტების, ჯავზის, ფორთოხლისა და ლიმონის), ნატურალურ წვენებს (ყოლოს, ალუბლის) და ექსტრაქტებს (მოცვის, ხილკენკრის).

სანიტარული წესები ადგენს აგრეთვე იმ საკვები პროდუქტების ჩამონათვალს, რომლებსაც შეიძლება უშუალოდ დაემატოს საკვები ესენციები და სინთეზური სურნელოვანი ნივთიერებები. მაგალითად, ნებადართულია ესენციებით საკონდიტრო და ლიქიორ-არყის ნაწარმის, უაღკოპოლო სასმელებისა და სიროფების, ნაყინისა და მშრალი კისელების არომატიზაცია. ვანილინის გამოყენება დაშვებულია ერბოზელილი ცომისაგან დამზადებული პურფუნთუშეულისა და ზოგიერთი რძის პროდუქტის (ხაჭოს კვერი, კისელები, კრემები, ყელე და პუდინგები, ნაყინი) არომატიზაციისათვის. გარდა ამისა ვანილინის გამოყენება ნებადართულია საკონდიტრო, ლიქიორ-არყისა და უაღკოპოლო სასმელების წარმოებაშიც. დიაცეტილი გამოიყენება მარგარინის არომატიზაციისათვის.

ესენციების გამოყენებით დამზადებულ სასმელებსა და მშრალ კისელებს არ შეიძლება ეწოდოს „ხილისა“; ეტიკეტზე უნდა ეწეროს, რომ ისინი დამზადებულია არომატული საკვები ესენციების დამატებით.

არომატული საკვები ესენციების დამზადება ნებადართულია მხოლოდ კვების პროდუქტების მწარმოებელ სპეციალიზებულ დაწესებულებაში, ხოლო მათი რეცეპტურები აუცილებელი წესით უნდა შეთანხმდეს საქართველოს შრომის, ჯანმრთელობისა და სოციალური დაც-

ვის სამინისტროში; აუცილებლად უნდა შეესაბამებოდეს სტანდარტებს, ტექნიკურ პირობებსა და საკვები პროდუქტებისადმი წაყენებულ სამედიცინო-ბიოლოგიურ მოთხოვნებს.

მოკლედ დავასანათოთ საკვებ ესენციებში შემავალი ზოგიერთი არომატული ნივთიერება.

ვანილინი ქიმიური თვალსაზრისით მეტამეთოქსიპარაოქსიბენზოის ალდეჰიდია. სინთეზურ ვანილინს ვანილის სუნი აქვს. სავაჭრო ქსელში ვანილინი იყიდება ვანილიანი შაქრის პუდრის სახით. ვანილინის ანალოგიური არომატი აქვს აროვინილონს ან ეთილვანილინს, რომელიც გამოიყენება ნაყინის, საკონდიტრო ნაწარმისა და ფქვილის ნახევარფაბრიკატების წარმოებაში 0,004 გ/კგ კონცენტრაციით.

ღიაცეტილი გამოიყენება რძის ცხიმოვანი პროდუქტების წარმოებაში არომატული ნივთიერების სახით 5 მგ/კგ-მდე კონცენტრაციით. ირისის მომზადების ტექნოლოგიაში ღიაცეტილი გამოიყენება 6 მგ/კგ-მდე კონცენტრაციით. ღიაცეტილი წარმოიქმნება რძემჟავურ პროდუქტებში რძემჟავა ბაქტერიების ცხოველმყოფელების შედეგად.

ეთილლაქტატი, საკვებდანამატებზე FAO/WHO-ის ექსპერტების გაერთიანებული კომიტეტის მოსაზრებით, *in vivo* ჰიდროლიზდება რძემჟავად და ეთილის სპირტად. კომიტეტი საჭიროდ თვლის შემდგომი გამოკვლევების ჩატარებას ამ ნაერთის შესასწავლად.

α-იონონისათვის საკვებდანამატებზე FAO/WHO-ის ექსპერტების გაერთიანებულმა კომიტეტმა დაადგინა დროებითი მდდ 0-0,05 მგ/კგ-ის რაოდენობით სხეულის მასაზე გადაანგარიშებით.

β-იონონისათვისაც დადგენილია დროებითი მდდ 0-0,05 მგ/კგ-ის რაოდენობით.

ტრანს-ანეტოლი საგემოვნო და არომატული ნივთიერებაა, რომელიც არაერთხელ იქნა განხილული საკვებდანამატების FAO/WHO-ის ექსპერტების გაერთიანებული კომიტეტის მიერ და დადგენილია დროებითი მდდ 0-0,6 მგ/კგ-ის ოდენობით.

(+)-კარვონი და **(-)-კარვონი** დროებით დაშვებული არომატიზატორებია, რომლებიც შედის კამის ეთეროვანი ზეთების შემადგენლობაში. ამ ნაერთების მიმართ საკვებდანამატების FAO/WHO-ის ექსპერტების გაერთიანებული კომიტეტი აღნიშნავს, რომ ისინი არ უნდა განიხილებოდეს როგორც ტოქსიკოლოგიურად იდენტური ნაერთები. მათთვის დადგენილი იქნა მდდ 0-1 მგ/კგ-ის რაოდენობით. ამ სიდიდის განსაზღვრას საფუძვლად დაედო ის დონე, რომლის აღმოჩენა არ შეიძლება.

2.3.5. ზოგიერთი არომატიზატორის ქიმიური აღნაგობა და მიღების წყარო

კვების მრეწველობაში არომატიზატორებად გამოიყენება ალიფატური ნაჯერი სპირტები ნახშირბადატომების რიცხვით 6-დან 12-მდე. მათ აქვთ ყვავილისა და ნაყოფის სურნელი (კენკრისა და ხილის). მათ სხვადასხვა მეთოდებით ღებულობენ: პარაფინული ნახშირწყალბადების დაჟანგვით, კარბონმჟავების ეთერების ჰიდრირებით სპილენძ-ქრომის კატალიზატორებზე, ალკენების ჰიდროფორმილირებით, ეთილენის ოლიგომერიზაციით.

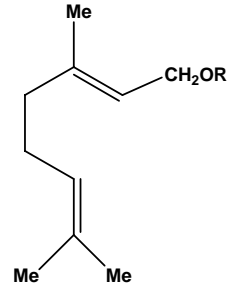
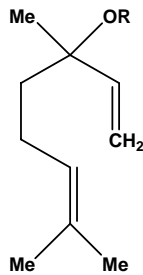
ნახშირბადატომების წყვილრიცხვიანი სპირტების მიღების ერთ-ერთი ძირითადი მეთოდია ეთილენის ოლიგომერიზაცია ალუმინორგანულ კატალიზატორებზე უმაღლესი ტრიალკილალუმინნაერთების შემდგომი დაჟანგვით ალუმინის ალკოჰოლატებამდე და მათი მჟავური ჰიდროლიზით.

უმაღლეს ნ-ალკანოლებს, ნახშირბადატომების წყვილი და კენტი რიცხვით, ღებულობენ ჰიდროფორმილირებით, იყენებენ რა ერთი ნახშირბადატომით ნაკლები შემცველობის ნ-ალკენებს.

საკვები არომატიზატორების საყურადღებო ჯგუფია ბუნებრივი უჯერი მონოტერპენების რიგის სპირტები და მათი ეთერები (1-9). ლინალოლსა (5,7-დიმეთილოქტა-1,6-დიენოლი) და მის აცეტატს აქვთ შროშანას სუნი და შედის მრავალ ეთერზეთსა და ჯავზში

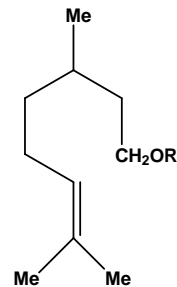
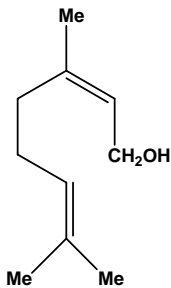
(მიჩნეულია, რომ შროშანას არომატი ამაღლებს ჩათვლებისა და გამოცდების ჩაბარების ეფექტურობას!?). ლინალოლს (1) გამოყოფენ ლავანდის, ბერგამოტისა და ქინძის ზეთისაგან.

სურნელოვანი ნივთიერებები (1-9)



- (1) **R = H**, ლინალოლი;
 (2) **R = CHO**, ლინალილფორმატი;
 (3) **R = Ac**, ლინალილაცეტატი.

- (4) **R = H**, გერანიოლი, ტრანს-იზომერი
 (5) **R = Ac**, გერანილაცეტატი



- (6) ნეროლი, ცის-იზომერი

- (7) **R = H**, ციტრონელოლი
 (8) **R = CHO**, ციტრონელილფორმატი
 (9) **R = Ac**, ციტრონელილაცეტატი

ეთერები (2) და (3) აძლევს საკვებ პროდუქტებს, შესაბამისად, ქინძისა და ბერგამოტის არომატს. საყურადღებოა ლინალოლის მნიშვნელობა როგორც შუალედური პროდუქტისა ისეთი საკვები ბიოლოგიურად აქტიური დანამატების სინთეზისათვის როგორცაა A, E და K ვიტამინები.

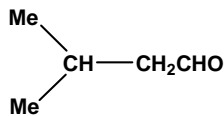
გერანიოლსა (4) და მის იზომერს ნეროლს (6) აქვთ ვარდის სუნი. გერანიოლს შეიცავს გერანის, ვარდის, ლემონგრასისა და სხვა ეთერზეთები. ის არის ჯავზის სანელებლის არომატული გამის შემადგენელი ნაწილი. ნეროლი (6) შედის ვარდის, ილანგ-ილანგისა (კანანგის) და ბერგამოტის ეთერზეთებში. ამ სურნელოვან ნივთიერებებს გამოყოფენ აღნიშნული ზეთებიდან სამრეწველო მასშტაბებით.

ციტრონელოლს (7) ანუ 3,7-დიმეთილოქტ-6-ენ-ოლს, აქვს ვარდის სუნი და გამოიყენება კვების მრეწველობაში. მას გამოყოფენ გერანის ან ვარდის ზეთისაგან, რომლებიც 40-დან 50%-მდე ციტრონელოლს შეიცავს. ციტრონელოლის ფორმატი (8) და აცეტატი (9) საკვებ პროდუქტებს აძლევს, შესაბამისად, ხილისა და ქინძის სუნს.

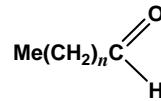
ერთატომიანი სპირტები (1), (4), (6) და (7) შედის ღვინოშიც. ისინი ანიჭებენ მუსკატის ღვინოებსა და რისლინგს შესაბამის არომატს. ყურძნის ღვინოების დაძველების დროს მათი შემცველობა შეიძლება შემცირდეს ორმაგი ბმების ჰიდრატაციის ხარჯზე.

ალიფატური ნახშირწყალბადების ოქსინაწარმებს სასიამოვნო სუნი აქვს, რაც განაპირობებს მათ გამოყენებას საკვები არომატიზატორების სახით. 3-მეთილბუტანალი (იზოვალერიანის ალდეჰიდი, 10) რომელიც წარმოიქმნება ამინომჟავებისაგან პურის ცხობის დროს,

სხვა ნივთიერებებთან ერთად, ქმნის ჭვავის პურის ქერქის სუნს. იმის გამო, რომ სუფთა სახით მას ცოცხალი ვაშლის სუნი აქვს, იყენებენ სხვადასხვა საკვები პროდუქტებისათვის არომატის მისაცემად.



იზოვალერიანის ალდეჰიდი (10)

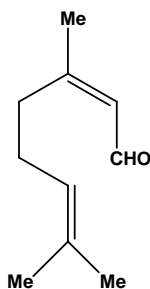


$n = 8$, დეცილის ალდეჰიდი (11)

$n = 10$, დოდეკანალის ალდეჰიდი (12)

დეცილის ალდეჰიდის (11) დამატება საკვებ პროდუქტებს ანიჭებს გამაგრებულ ფორთოხლის სუნს, ხოლო დოდეკანალისა (12) – ფორთოხლის სუნს ვარდის ელფერით ან ყვავილების სუნს სიქორფის ელფერით. ორივე ალდეჰიდს ღებულობენ შესაბამისი პირველადი სპირტების ჟანგვითი ან თერმული დეჰიდრირებით.

არომატის ძირითად ფონს ლიმონებში განსაზღვრავს ციტრალი (13). ამ სურნელოვან ნივთიერებას იყენებენ საკვები დანამატის სახით და პარფიუმერულ კომპოზიციებში. დადგენილია, რომ მას, აგრეთვე, აქვს ანტისეპტიკური და ჰიპოტენზიური მოქმედება. ციტრალი მნიშვნელოვანი რაოდენობით (85%-მდე) შედის ლემონგრასის (ლემონგრასის ზეთი – ეთერზეთი, რომელიც მიიღება ლიმონის სორგოს ბალახებისაგან), ლიმონისა და სხვა მცენარეულ ეთერზეთებში, საიდანაც გამოყოფენ მას ნატრიუმის სულფიტური ან ბისულფიტური მყარი ნაწარმების სახით. ბისულფიტურ აღუქმს შემდეგ აცხელებენ სოდის ან მწვავე ნატრის ხსნართან, რის შედეგადაც ადვილად რეგენირდება სუფთა ციტრალი.



ციტრალი (13)

ციტრალს მნიშვნელოვანი რაოდენობით ღებულობენ ქინძის ზეთის დაჟანგვითაც. მისი მიღების სხვა სამრეწველო მეთოდია ჰეროლისა და გერანოლის სინთეზური ნარევის დაჟანგვა. მისი დაჟანგვით ორთქლის ფაზაში სპილენძის კატალიზატორზე გაცხელებით წარმოიქმნება ციტრალის გეომეტრული იზომერების ნარევი.

დიმეთილგლიოქსალი ანუ დიაცეტილი (ბუტან-2,3-დიონი) გამოიყენება კვების მრეწველობაში მარგარინის წარმოებაში, რადგანაც მას აქვს ერბოს სუნი. მას შეიცავს ძროხის ქონი და მოხალული ყავა. დიაცეტილს ღებულობენ 2-ბუტანონიდან მისი ოქსიმირებითა და ოქსიმის ჰიდროლიზით, ან ბუტანონის პირდაპირი დაჟანგვით რბილ პირობებში.

მჟავებისა და სპირტების ეთერები ფართოდაა გავრცელებული ბუნებაში. დაბალმოლეკულური მჟავების რთული ეთერები შედის მცენარეულ ეთერზეთებში და ხილკენკრის სასიამოვნო სუნის გამო გამოიყენება კვების მრეწველობაში არომატიზატორებად. უმაღლესი ცხიმოვანი მჟავების ეთერები მიეკუთვნება როგორც მცენარეული, ასევე ცხოველური წარმოშობის საკვები ლიპიდების მეტად მნიშვნელოვან კლასს. მათი მრავალნაირი სასარგებლო თვისებები გამოიყენება მეტად სხვადასხვაგვარი საკვები ნაკეთობების დამზადების დროს.

რთულ ეთერებს ღებულობენ, ძირითადად, ეთერიფიკაციით – კარბონმჟავების სპირტებთან ურთიერთქმედებით, მჟავური კატალიზის პირობებში. იყენებენ სხვა მეთოდებსაც, რო-

გორიცაა სპირტებზე კარბონმჟავების ანჰიდრიდებისა და ქლორანჰიდრიდების მოქმედება, კარბონმჟავების ურთიერთქმედება ოლეფინებთან, სპირტების კარბონილირება ოლეფინების თანაობისას და სხვ.

სურნელოვანი მცენარეების ფოთლების, ყვავილების, კენკრის, ნაყოფისა და ქერქის სუნი, ჩვეულებრივ, იქმნება ნივთიერებათა მთელი „ბუკეტით“. ასეთი „ბუკეტის“ შედგენილობაში შეიძლება შედიოდეს მრავალი ათეული და ზოგჯერ კი ასეული ნაერთი. მაგრამ არომატის ტონს, როგორც ზემოთაც იყო აღნიშნული, განსაზღვრავს ერთი-ორი ნივთიერება. X ცხრილში მოყვანილია ალიფატური მჟავების საკვები ეთერების მაგალითები, რომლებსაც იყენებენ არომატული დანამატების სახით, მაგალითად, დაგაზიანებული ხილის სასმელების, კომპოტების, კარამელების, ხელოვნური ესენციების დასამზადებლად.

X ცხრილი

დაბალმოლეკულური მჟავებისა და სპირტების ეთერების არომატი

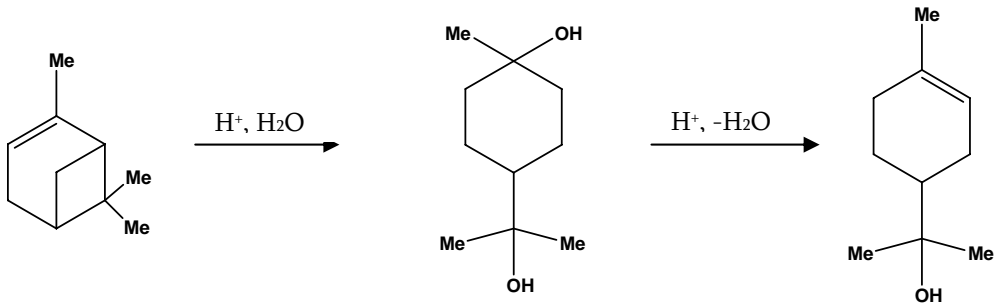
№	ფორმულა	სახელწოდება	სუნი
	ფორმიატები		
1	HCOOMe	მეთილფორმიატი	ხილის ვაშლის
2	HCOOEt	ეთილფორმიატი	ხილის რომის
3	HCOOCH ₂ CH ₂ CHMe ₂	იზომილფორმიატი	ქლიავის
	აცეტატები		
4	MeCOOEt	ეთილაცეტატი	ხილის
5	MeCOO(CH ₂) ₃ Me	ნ-ბუტილაცეტატი	ხილის
6	MeCOOCH ₂ CHMe ₂	იზობუტილაცეტატი	ხილის
7	MeCOOCH ₂ CH ₂ CHMe ₂	იზომილაცეტატი	მსხლის
	პროპიონატები		
8	MeCH ₂ COOCH ₂ CH ₂ CHMe ₂	იზომილპროპიონატი	ბერგამოტის გარგარის ქლიავის
	ბუტირატები		
9	MeCH ₂ CH ₂ COOHMe	მეთილბუტირატი	ვაშლის
10	MeCH ₂ CH ₂ COOEt	ეთილბუტირატი	ანანასის
11	MeCH ₂ CH ₂ COO(CH) ₂ Me	ნ-ბუტილბუტირატი	ხილის ერბოს
12	MeCH ₂ CH ₂ COOCH ₂ CH ₂ CHMe ₂	იზომილბუტირატი	ქლიავის მსხლის

ალკილაცეტატებს დიდი რაოდენობით აწარმოებენ (1 მლნ ტ-მდე წელიწადში). მათგან ყველაზე დიდტონაჟიანს – ეთილაცეტატს – სამი მეთოდით ასინთეზებენ: ძმარმჟავას ეთერიფიკაციით სპირტით ან ეთილენით და ეთანალის დისპროპორციონირებით.

ბუტანის (ერბოს) მჟავისა და დაბალმოლეკულური სპირტების ეთერებს აქვთ ხილის სასიამოვნო სუნი და გამოიყენება როგორც კვების, ასევე საპარფიუმერიო მრეწველობაში. ბუტანის მჟავას ღებულობენ ნ-ბუტანის ან ბუტანოლის დაჟანგვით.

ალკილანაცვლებული ციკლოჰექსენი (α -ტერპინეოლი) შედის სკიპიდარსა და ეთერზეთებში (ნარინჯის, ქაფურისა და სხვ.). მას აქვს ანტიბაქტერიული თვისებები და არის საწინააღმდეგო ილის (ბალახოვანი მცენარე *Elettaria cardamomum*-ის, ილის, ნაყოფის) მკვეთრი

სუნის ერთ-ერთი მოქმედი საწყისი. α -ტერპინოლს (16) იყენებენ როგორც სურნელოვან ნივთიერებას საკვები ესენციების შედგენილობაში. მრეწველობაში მას ასინთეზებენ α -პინენის (14)) ჰიდრატაციით ან ტერპინჰიდრატის (15) დეჰიდრატაციით:

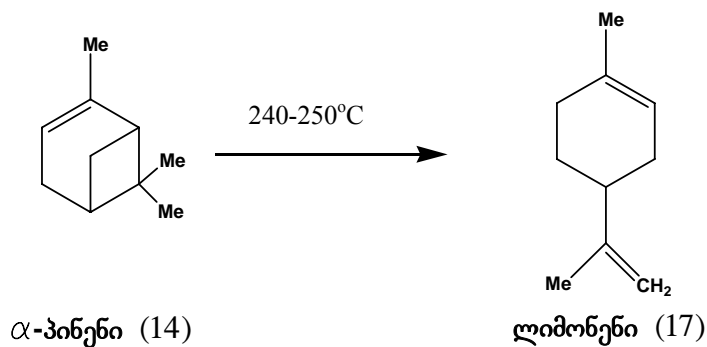


α -პინენი (14)

α -ტერპინოლს (15)

α -ტერპინოლი (16)

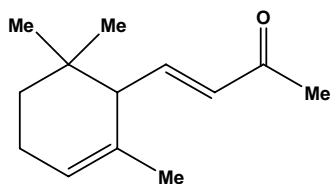
ლიმონენი (17) მარცხნივმარუნებელი იზომერისა და რაცემატის სახით შედის წიწვოვანი მცენარეების, ციტრუსოვანთა ქერქის (ლიმონის ქერქის ზეთებში – 90%-მდე), ილის ნაყოფის ეთერზეთებში. მას აქვს ლიმონის სასიამოვნო სუნი, რაც გამოიყენება საკვებ ესენციებში. ლიმონენს ღებულობენ ეთერზეთებიდან და α -პინენის თერმული იზომერიზაციით:



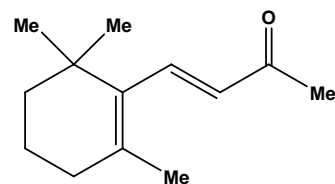
α -პინენი (14)

ლიმონენი (17)

კენკრის არომატების იმიტაციისათვის (და როგორც საგემოვნო დანამატს) კვების მრეწველობაში იყენებენ იონონებს (18, 19), რომლებიც ერთმანეთისაგან განსხვავდება ციკლში ორმაგი ბმის მდებარეობით.



α -იონონი (18)

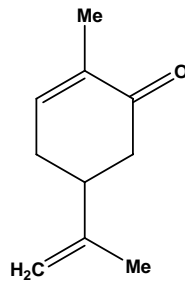


β -იონონი (19)

მათ კონცენტრატებს იის სუნი აქვს, მაგრამ განზავებისას ეს ნაზი ყვავილის სურნე-ლი კენკრის – ჟოლოს – სუნად იცვლება.

იონონების სამრეწველო სინთეზი ეფუძნება ციტრალის გარდაქმნას ფსევდოიონონად კროტონული კონდენსაციის გზით. შემდეგ ატარებენ ფსევდოიონონის ციკლიზაციას მჟავების თანაობისას.

ლიქიორების, საკვები ესენციების, საღებავი რეზინის, და აგრეთვე კოსმეტიკური საშუალებების (კბილის პასტის) არომატიზაციისათვის იყენებენ ციკლოჰექსენონის ნაწარმს – კარვონს (20). ეს ბუნებრივი ნაერთი განსაზღვრავს ზირას (იგივე კვლიავი, *Carum carvi L*, რომელსაც იყენებენ ფლავის დამზადებისას) არომატის ძირითად ტონს. კარვონი შედის ისეთი ზეთების შედგენილობაში, როგორიცაა ზირას (65%-მდე), კამის და პიტნისა (60%-მდე), რომელსაც ხუჭუჭა პიტნიდან გამოყოფენ.



კარვონი (20)

2.4. „გემოს გამაცოცხლებლები“

ამ ჯგუფის დანამატებს შორის ფართო გავრცელება ჰპოვა L-გლუტამინმჟავა და მის-მა ნატრიუმის, კალიუმისა და მაგნიუმის მარილებმა.

გლუტამინმჟავა და გლუტამატები E620, E621, E625 საკვებ პროდუქტებზე დამატებისას აძლიერებს მათ ბუნებრივ საგემოვნო თვისებებს, ადადგენს და აცოცხლებს პროდუქტების შენახვის პროცესში შესუსტებულ ამ თვისებებს. ამ ნაერთებს ამატებენ მზა კერძებსა და კულინარულ ნაწარმში, კონცენტრატებსა და კონსერვებში. გლუტამატები განსაკუთრებით აძლიერებს მწარე და მარილიან გემოს, მაშინ როცა ტკბილი გემო ნაკლებად ძლიერდება.

პროდუქტები „გლუტამინურ ეფექტს“ ინარჩუნებს არა მხოლოდ გლუტამატების დამატების შემდეგ, არამედ მათი თბური დამუშავების, გაყინვის ან დაკონსერვების შემდეგაც.

გლუტამატები, თავისი ანტიოქსიდანტური თვისებების გამო, ეფექტურია ხანგრძლივად შესანახი პროდუქტების ხარისხის შესანარჩუნებლად, თუმცა ნატრიუმის გლუტამატის გამოყენება კონსერვებისა და ბავშვთა კვების კონცენტრატების წარმოებაში არ შეიძლება.

იაპონიაში ნატრიუმის გლუტამატი ცნობილია მარკით „ალჟინო მოტო“ (გემოს არსი) და წარმატებით გამოიყენება მარგარინის გემოს გასაუმჯობესებლად და შენახვის ვადის გასახანგრძლივებლად.

ზოგ ქვეყანაში, განსაკუთრებით აღმოსავლეთში, ნატრიუმის გლუტამატი შეჰყავთ ზოგიერთ კერძში უშუალოდ სუფრაზე მიტანის წინ. ასე, მაგალითად, ჩინეთში ამზადებენ სიას პარკიდან მიღებულ პრეპარატს, რომელიც ცნობილია სავაჭრო მარკით „Wei-Su“ (ვეი-შუ), რომელიც გამოიყენება საკვების გემოს გასაუმჯობესებლად და მადის აღმძვრელად. ამასთან აღწერილია „ჩინური რესტორნების სინდრომი“, რომელიც ვლინდება საერთო სისუსტით, გულის ფრიალით, მგრძობიარობის დაქვეითებით კეფისა და ზურგის არეში, რაც დაკავშირებულია სწორედ ნატრიუმის გლუტამატის დიდი დოზების გამოყენებასთან.

ნატრიუმის გლუტამატი ჩვენ ქვეყანაში გამოიყენება მოზრდილი ადამიანების საკვებში დასამატებლად დღე-ღამეში არა უმეტეს 1,5 გ-ისა, ხოლო ერთ მიღებაზე 0,5 გ-ის რაოდენობით.

გემოს გასაუმჯობესებლად საზღვარგარეთ ცნობილია, აგრეთვე, რიბონუკლეინის მჟავის იზომერები და მათი მარილები: 5'-ინოზიტ-ნატრიუმი – E631 (მისი „საგემოვნო“ ძალა 45-ჯერ მაღალია გლუტამატთან შედარებით), 5'-ინოზიტ-კალიუმი – E632 და 5'-ინოზიტ-კალციუმი – E633.

ნატრიუმის გუანილატი E629 გუანილის მჟავას წარმოებულია; მისი „საგემოვნო“ ძალა 198-ჯერ აღემატება ნატრიუმის გლუტამატისას.

ესტრაგოლი ანიზოლის წარმოებული ქიმიური ნაერთია, რომელიც გამოიყენება როგორც საგემოვნო დანამატი. მისთვის მდლ შემუშავებული არ არის, თუმცა კომიტეტის მიერ რამდენჯერმე იქნა განხილული. დადგენილია, რომ ესტრაგოლის მხოლოდ ძლიერ დიდი დოზირებისას წარმოიქმნება შუალედური გააქტივებული ნივთიერებების ისეთი რაოდენობა, რომელიც ადამიანებისათვის საგრძნობია; ამიტომ შეიძლება ვივარაუდოთ, რომ ნორმალური დოზებისათვის ესტრაგოლის კანცეროგენური რისკი არ არსებობს.

ლიმონმჟავა ნატრიუმი – ნატრიუმის ციტრატი E331 – არის მჟავიანობის რეგულატორი, სტიმულატორი, ემულგატორი, მადისპერჰირებელი და კომპლექსწარმოქმნელი ნივთიერება. ნატრიუმის ციტრატების ჯგუფში შედის:

- ა) ერთნაწილად ნატრიუმის ციტრატი – E331 (i);
- ბ) ორნაწილად ნატრიუმის ციტრატი - E331 (i i);
- გ) სამნაწილად ნატრიუმის ციტრატი - E331 (i i i).

ეს ნაერთები გამოიყენება 600 მგ/კგ-მდე დოზით, პროდუქტის წონის მიხედვით, მჟავე გემოს მისაცემად ზოგიერთ საკონდიტრო ნაწარმში, მაგალითად მარმელადში, აგრეთვე ნაღობი ყველის წარმოებაში, სადაც ასრულებს მალღობელი მარილის ფუნქციას.

2.5. საგემოვნო ნივთიერებები. ზოგადი მიმოხილვა

საგემოვნო დანამატები საკვების მნიშვნელოვანი კომპონენტებია, რომლებიც მოქმედებს რა გემოს რეცეპტორებზე, ხდის მას (საკვებს) უფრო მიმზიდველს, სასურველს, აუმჯობესებს საკვების მონელებასა და ათვისებას. ამასთან ძლიერდება შინაგანი ჯირკვლებით საჭმლის მომნელებელი წვენების გამოყოფა, ფერმენტების მოქმედების აქტივაცია. საკვები პროდუქტების გემოს გაუმჯობესება იწვევს კუჭ-ნაწლავის ტრაქტის მიკროფლორის გაჯანსაღებას. საგემოვნო შეგრძნებების თეორია არ არის საკმარისად დამუშავებული. მიჩნეულია, რომ მლაშე, ტკბილი, მჟავე და მწარე გემოს აღქმას უზრუნველყოფს ცილოვანი სტრუქტურის სპეციალური რეცეპტორები, რომლებიც განლაგებულია პირის ღრუს კუნთოვან წანაზარდში – ენაში.

მლაშე გემოს (რასაც, ჩვეულებრივ, უზრუნველყოფს მარილები – NaCl, ორგანული ამინების მეთოხეული მარილები, ჰიდროქსონიუმის იონი H_3O^+) შეიგრძნობს რეცეპტორები, რომლებიც განლაგებულია ენის წვერზე. ნივთიერებათა ტკბილი გემო შეიგრძნობა ენის შუა ნაწილის მარცხენა და მარჯვენა უბნებით. საკვები პროდუქტის სიმჟავე ყველაზე მკვეთრად ენის ფუძის გვერდითი ნაწილებით აღიქმება.

გემოს შეგრძნების გენერაცია და მისი ინტენსივობა დამოკიდებულია საკვები პროდუქტის ბიორეცეპტორისადმი კომპლემენტარობაზე: საგემოვნო ნივთიერების მოლეკულის ზომების, ქიმიური და სივრცითი აღნაგობის შესაბამისობაზე ბიორეცეპტორის აქტიური ნაწილის პარამეტრებისადმი. თუ საგემოვნო ნივთიერება პასუხობს ასეთ სპეციფიკურ მოთხოვნებს, მაშინ ის ურთიერთქმედებს შესაბამის რეცეპტორთან პრონციპით „გასაღები-ბოქლომი“. ეს იწვევს რთული რეცეპტორული ცილის სივრცითი აღნაგობის ცვლილებას და წარმოშობს ადგზნებას მასთან დაკავშირებულ ნეირონში. ნერვული იმპულსი გადაეცემა ტვინს, სადაც აღიძვრება გემოვნებითი სახე. ნერვული სისტემებით სიგნალი შემდეგ გადაეცემა საჭმლის მომნელებელ ორგანოებს და ააქტიურებს მათ მოქმედებას.

ისტორიულად საკვების გემოს ფორმირებისათვის გამოყენებული პირველი საგემოვნო ორგანული ნივთიერება, ალბათ, იყო ძმარმჟავა, რომელიც ღვინის დამჟავების დროს წარ-

მოქმნილი ძმრის სახით საჭმელს მჟავე გემოს აძლევდა. უკვე VII ს-ში შეეძლოთ მისი 70-90%-იანი კონცენტრატის მიღება, მაგრამ მხოლოდ XVIII ს-ის ბოლოს დაიწყო მისი სუფთა სახით მიღება ყინულძმარმჟავას სახით.

XIX ს-ის ბოლო მეოთხედში დაიწყო ძმარმჟავას სამრეწველო ფერმენტული წარმოების სწრაფი განვითარება. XIX ს-ის ბოლოს დუდილის მეთოდით დაიწყო სხვა შემამჟავებლებისა და pH-ის რეგულატორების - რძისა და ლიმონის მჟავეების – დიდი რაოდენობით მიღება. ეს ჰიდროქსიმჟავეები საკმაოდ კარგი გამოსავლით წარმოიქმნება შაქროვანი ნივთიერებების *Aspergillus niger* სოკოს შტამებით დადულების დროს.

1950-იანი წლებიდან მუშავდება მრავალრიცხოვანი მეთოდები ორგანულ ნივთიერებათა დიდი ასორტიმენტის მიღებისა, რომლებსაც შემდგომში იყენებენ სხვადასხვა საკვები დანამატების სინთეზისათვის. ამავე პერიოდში გამოჩნდა პროპილენის აკრილონიტრილად გარდაქმნის მეთოდი ჟანგვითი ამონოლიზით. ამ უკანასკნელის საფუძველზე მოგვიანებით ჩამოყალიბდა ადინინის მჟავას სინთეზი, რომელიც გამოიყენება კვების მრეწველობაში როგორც მჟავიანობის რეგულატორი და ფლოკულანტი. 1970 წელს დაამუშავეს ეთილენის ეთანალად ჰაერით პირდაპირი დაჟანგვის მეთოდი პალადიუმის კატალიზატორზე. იმავე 1970-იან წლებში ლიმონმჟავას წლიურმა წარმოებამ 250 ათას ტონას მიაღწია. 1983 წლიდან რემეჟავას (მრავალი პროდუქტის მჟავიანობის რეგულატორი) წლიური მსოფლიო წარმოება 40 ათას ტონამდე გაიზარდა.

2.5.1. სანელებლები

ბუნებრივ საკვებ არომატიზატორებსა და საკვებისათვის განსაზღვრული სპეციფიკური გემოსა და სუნის მიმცემ ნაერთებს მიეკუთვნება სანელებლები, სუნელები და ზოგიერთი სხვა საგემოვნო ნივთიერებები.

საგემოვნო ნივთიერებების დიდი ჯგუფია სანელებლები – გამოხატული გემოსა და არომატის მქონე მცენარეული პრდუქტები, რომლებიც გამოიყენება ადამიანის საკვების გემოსა და არომატის გასაუმჯობესებლად; თუმცა სანელებლები და გამხმარი ბოსტნეული გარკვეულ წილად შეიძლება ჩავთვალოთ საკვების ინგრედიენტებად და არა დანამატებად, რადგან მათ ფართოდ იყენებენ მრავალი ქვეყნის ხალხები საკვების მოსამზადებლად.

საგემოვნო ნივთიერებები გამოიყენება როგორც საჭმლის მონელების ასამაღლებელი საშუალებები, რადგანაც მათი გავლენით მნიშვნელოვნად აქტიურდება კუჭ-ნაწლავის ტრაქტის სხვადასხვა უბნის საჭმლის მომნელებელი ჯირკვლების ფერმენტების სეკრეცია, ძლიერდება მათი ფერმენტული აქტივობა. ყოველივე ამის წყალობით კი უმჯობესდება საკვების გადამუშავებისა და შეთვისების პროცესი.

კულინარულ წარმოებაში გამოიყენება საგემოვნო ნივთიერებების დიდი ასორტიმენტი, რომელიც შეიძლება შემდეგ ჯგუფებად დაიყოს:

- ა) სანელებლები – პილპილი, დარიჩინი, მიხაკი, ილი, კოჭა (ჯანჯაფილი) და სხვ.;
- ბ) სუნელ-სანელებლები, ბოსტნეული – ოხრახუში, ხახვი, ნიორი, კამა და სხვ.;
- გ) ხელოვნური და სინთეზური საგემოვნო ნივთიერებები.

სანელებლები არის სუნელ-სანელებელ მცენარეთა ცალკეული გამომშრალი ნაწილები, რომლებიც გამოირჩევა განსაკუთრებით გამოხატული არომატული და საგემოვნო თვისებებით. ეს თვისებები, უპირატესად, განპირობებულია აქროლადი ნივთიერებებით – ზეთებით, იშვიათად კი – არააქროლადი და ძნელადაქროლადი გამაღიზიანებლებით.

XI ცხრილში მოცემულია ის ძირითადი სანელებლები, რომლებსაც ადამიანები იყენებენ საკვების მომზადების დროს.

კულინარიასა და კვების მრეწველობის სხვა დარგებში
გამოყენებული ძირითადი საწვავები

საწვავების დასახელება	გამომმუშავებელი მცენარე	მცენარის გამოსაყენებელი ორგანო	მოქმედი საწყისი	მისი შემცველობა, %
<i>იმპორტირებადი ან უპირატესად იმპორტირებადი</i>				
შავი პილპილი	Piper nigrum	მოუმწიფებელი ნაყოფი	პიპერინი	4-7,5 (ზოგჯერ 13-მდე)
თეთრი პილპილი	Piper nigrum	მოუმწიფებელი ნაყოფი გარსის გარეშე	პიპერინი	5,5-9
სურნელოვანი პილპილი	Pimenta offic	მოუმწიფებელი ნაყოფი	ეთერზეთი	2-4
შავი კოჭა	Zingiber offic	ფესვურა	ეთერზეთი	2,5-3,5
			გინგეროლი	0,5-1
	Zingiber offic	გარსისგან გასუფთავებული ფესვურა	ეთერზეთი გინგეროლი	1-1,5 0,5-1
ქურქუმა	Curcuma longa	ფესვურა	ეთერზეთი	3-5,5
			ქურქუმინი	დაახლოებით 0,3
ზეოდარია	Curcuma Zeodaria	ფესვურა	ეთერზეთი	1-1,3
კალგანი	Alpinia offic	ფესვურა	ეთერზეთი	დაახლოებით 1
ილი	Cardamonum eletaria	თესლი	ეთერზეთი	3,5-4,5
	Cardamonum malabar	თესლი	ეთერზეთი	4-5
მიხაკი	Eugenia cariophyll	ბუტკო, სრულად მოუმწიფებელი ნაყოფი	ეთერზეთი	10-26
ჯაგვის (მუსკატის) კაკალი	Muristika fragrans	ნაყოფსაფარი	ეთერზეთი	6-10
	Muristika fragrans	სათესლე ბირთვი	ეთერზეთი	6-15
ჩინური ღარიჩინი	Cinnamonum cassia	ქერქი	ეთერზეთი	0,5-2,25
ციელონის ღარიჩინი	Cinnamonum ceylon	ქერქი	ეთერზეთი	0,5-2,25
ვარსკვლავისებრი ანისული	Illicium anisat	ნაყოფი	ეთერზეთი	5-5,5
ვანილი	Vanilla planifol	ნაყოფის კოლოფი	ვანილინი	2-4,5
<i>სამამულო წარმოების</i>				
ანისული	Pimpinela anisum	ნაყოფი	ეთერზეთი	1,5-5
კვლიავი (ზირა)	Carum carvi	ნაყოფი	ეთერზეთი	5-7
კამა	Anethum graveolens	ნაყოფი	ეთერზეთი	2,8-4
ფენხელი	Foenikulum offic	ნაყოფი	ეთერზეთი	4-6
ქინძი	Coriandrum sativum	ნაყოფი	ეთერზეთი	0,15-1
გობისცხვირა (სონჯი)	Nigella sativa	თესლი	ეთერზეთი	დაახლოებით 0,5
მაიორანი	Origanum vulgare	მთელი ბალახი	ეთერზეთი	1,5-2
თავშავა	Origanum vulgare	მთელი ბალახი	ეთერზეთი	0,1-0,5
ოხრაზუმი	Petroselinum sativum	მთელი ბალახი, ფესვურა	ეთერზეთი	
ანგელოზა	Angelika archangelika	ფესვურა ფესვებით	ეთერზეთი	0,35-1
მიძი	Mellilotus offic	ყვავილი და ფოთოლი	კუმარინი	0,03-0,04
წიწაკოვანი პიტნა	Mentha piper	ფოთლები	ეთერზეთი	0,8-2
კოთხუჯი	Acorus calamus	ფესვურა	ეთერზეთი	2-3
ლაფნის ფოთოლი	Laurus nobilis	ფოთოლი	ეთერზეთი	0,5-2,5
ზაფრანა	crocus sativum	ყვავილის ღინგი	კროცინი	4-5
			ეთერზეთი	0,7-1
აბზინდა	Artemisia absynnyum	მთელი ბალახი	ეთერზეთი	0,3-2
ტარხუნა	Artemisia dracunculus	მთელი ბალახი	ეთერზეთი	0,3-1,5

წითელი წიწაკა ჭოტოსანი	Capsikum annum Caosicum longum	ჭოტი (პარკი)	კაპსაიციანი	დაახლოებით 0,02
შავი მლოგვი	Brassica nigra Brassika juncea	თესლი თესლი	სინიგრინი	4-5 4-5
თეთრი მლოგვი	Sinapis alba	თესლი	სინალბინი	3-4,5
პირშეშხა	Cichlearia armoracia	ფესვურა	სინიგრინი	0,15-1

სანელებლები საინტერესოა არა მხოლოდ როგორც საგემოვნო საშუალებები, არამედ როგორც ანტიოქსიდანტების წყაროც. მაგალითად, ბევრი სანელებელი (მიხაკი, კოჭა, ანისული და სხვ.) ხასიათდება გამოხატული ანტიოქსიდანტური თვისებებით და აქვთ ორგანიზმში პეროქსიდაციის პროცესის შეფერხების უნარი. მეორე მხრივ რეკომენდებული არ არის მათი გამოყენება შეუზღუდავი რაოდენობით, რადგანაც ზოგიერთი სანელებელი გამაღიზიანებლად და აღმზნებად მოქმედებს ცენტრალურ ნერვულ სისტემასა, თირკმლებსა, ღვიძლზე და სხვ.

მლოგვი ერთ-ერთი ყველაზე გავრცელებული და პოპულარული სანელებელია. სუფრის მლოგვი მზადდება მლოგვის ფხვნილისაგან, რომელსაც უმატებენ მცენარეულ ზეთს, ძმარს, შაქარს, მარილსა და სხვ. მედიცინაში მლოგვის თესლი გამოიყენება როგორც გამაღიზიანებელი საშუალება მლოგვის სპირტისა (მლოგვის ეთერზეთის 2%-იანი სპირტხსნარი) და მლოგვის საფენების სახით.

წიწაკა, ალბათ, მართლაც ყველაზე პოპულარული, ცნობილი და ფართოდ მოხმარებული სანელებელია. მას იყენებენ მსოფლიოს ყველა ქვეყანასა და სარტყელში მცხოვრები ადამიანები. ძველთაგანვე მისი იმპორტი სამხრეთის ქვეყნებიდან ვაჭრებს უდიდეს მოგებას აძლევდა. თვით იმ ქვეყნებში კი, სადაც წიწაკის მრავალი სახეობა ხარობს, მისი მოხმარება უზომოა. მაგალითად, ცეილონში რიგითი ოჯახი, რომლის ძირითადი საკვები ბრინჯის კერძია, ათ კილოგრამ ბრინჯთან ერთად ყიდულობს ხუთ კილოგრამ წიწაკას და მათ ერთად ხარჯავს.

კვების მრეწველობასა და კულინარიაში გამოიყენება წიწაკის სხვადასხვა სახეობა: შავი, სურნელოვანი, წითელი, თეთრი – მარცვლოვანი ან დაფქვილი სახით. შავი წიწაკის დამახასიათებელი გემო და სუნი განპირობებულია მასში ეთერზეთების (დაახლოებით 2,1%) და პიპერინის (7,5%-მდე და მეტი) შემცველობით. სურნელოვან წიწაკაში სასიამოვნო სუნის მატარებელი ეთეროვანი ცხიმების შემცველობა შეიძლება 4%-ს აღემატებოდეს. წითელი წიწაკა (პაპრიკა) შეიცავს კაპრანცინს (რომელიც მას აძლევს მწარე გემოს) და წითელი ფერის მიმცემ ნივთიერებებს – კაროტინოიდებს.

დაფნის ფოთოლს იყენებენ გამხმარი ფოთლების სახით, რომელთა სპეციფიკურ სუნს განაპირობებს მათში ეთერზეთების შემცველობა.

ვანილი მიეკუთვნება ნატურალური არომატული ნივთიერებების ჯგუფს და წარმოადგენს ტროპიკული ორქიდეისა და ზოგიერთი სხვა ტროპიკული მცენარის სპეციალურად დამუშავებულ პარკებს, რომლებიც შეიცავს ვანილინს. ვანილში ვანილინის შემცველობა მერყეობს 1,6-დან 2,9%-მდე.

კოჭა გამოიყენება ლიქიორებისა და საკონდიტრო პროდუქტების წარმოებაში. ამ მცენარის გამშრალი და გასუფთავებული ფესვები გამოიყენება ბოსტნეულის მარინადების, ფენოვანი ცომის ნაწარმის, აგრეთვე, აღმოსავლური სამზარეულოს ზოგიერთი კერძის მოსამზადებლად.

ჯავზის (მუსკატის) კაკალი შეიცავს დიდი რაოდენობით ეთეროვან ზეთებს, რომლებიც აძლევს მას ძლიერ არომატსა და სურნელოვან გემოს.

ანისული ფართოდ გამოიყენება კულინარიაში, ძირითადად კი საკონდიტრო წარმოებაში. იგი შეიცავს 5%-მდე ეთეროვან ზეთს. ამას გარდა ანისულის თესლი შეიცავს 16-20% მცენარეულ ზეთებს, რომლებიც ასტიმულირებს საჭმლის მონელების პროცესებს.

კვლიავი ძირითადად პურსაცხობ წარმოებაში გამოიყენება. მისი გემო და არომატი განპირობებულია ნაყოფებში ეთეროვანი ზეთების შემცველობით (3-6,5%).

ანისულსა და კვლიავს მსგავსი გემო და სუნი აქვთ, რაც იძლევა მათი ურთიერთ ჩანაცვლების საშუალებას.

ტარხუნა გამოიყენება მარინადების, სალათების, საწებლების დასამზადებლად როგორც სანელებელი. ქართულ სამზარეულოში იგი არის საყოველთაოდ ცნობილი „ჩაქაფულის“ აუცილებელი ინგრედიენტი; მას ვიყენებთ აგრეთვე ნედლი სახით როგორც მწვანის. გარდა ამისა ტარხუნის ნაყენი ფართოდ გამოიყენება უალკოჰოლო სასმელების, სიროფებისა და ლიქიორ-არყის წარმოებაში. მეტად ეფექტურია მისი გამოყენება გულსართის სახით ე. წ. ტარხუნის ღვეჯელის დასამზადებლად.

მაიორანს იყენებენ როგორც სანელებელს სალათების, წვნიანების, თევზის, ხორცის ან ბოსტნეულის კერძების დასამზადებლად. ფოთლებისა და ყვავილის კვირტის თავისებური გემო განპირობებულია მათში ეთეროვანი ზეთების შემცველობით (0,3-0,4%).

პიტნა გამოიყენება კვების მრეწველობასა და კულინარიაში, ძირითადად, საკვები პროდუქტების, ალკოჰოლიანი და უალკოჰოლო სასმელების, სიროფების, ზოგიერთი სახის საკონდიტრო ნაწარმის დასამზადებლად, საღებავი რეზინის წარმოებაში. მის გემოსა და არომატს განსაზღვრავს ეთეროვანი ზეთის – მენტოლის – შემცველობა (3%-მდე). ქართულ სამზარეულოში მისი გამოყენებით მზადდება საკმაოდ პიკანტური კერძი – გადახელილი ყველი.

კამა შეიცავს ეთერზეთებს (2,5-5%), არომატულ ნივთიერებებს, ცილებს (2,5 %), კალიუმის, კალციუმის, ფოსფორის, რკინის მარილებს, კაროტინს, ვიტამინებს; გამოიყენება კერძებისა და კონსერვების დასამზადებლად.

ვარსკვლავისებრი ანისული ხასიათდება მოტკბო გემოთი, რომელიც წააგავს ანისულისას; შეიცავს ეთერზეთებს 1,6-1,8%-მდე.

ილი კაკლის ფორმის თესლიანი ტროპიკული მცენარეა, რომელიც შეიცავს 3-4% ეთეროვან ზეთს; საკონდიტრო წარმოებაში გამოიყენება, ძირითადად, ფქვილოვანი პროდუქტების დასამზადებლად; ქართულ (და, ალბათ, არა მარტო ქართულ) სამზარეულოში იგი საადგომო პასქების აუცილებელი ინგრედიენტი.

ქინძი, ოხრახუში, პირშუშხა და სხვა მცენარეული სანელებლები ასევე ხასიათდება სურნელოვანი და საგემოვნო თვისებებით ეთეროვანი ზეთების შემცველობის გამო. სუნელ-სანელებელ ბოსტნეულთან ერთად მათ ფართოდ იყენებენ კვების მრეწველობაში.

სანელებლების ბევრი წარმომადგენელი ხასიათდება გამოხატული ფარმაკოლოგიური თვისებებით, რის გამოც გამოიყენება როგორც ტრადიციულ, ასევე ხალხურ მედიცინაში.

2.5.2. დამატკობელი ნივთიერებები

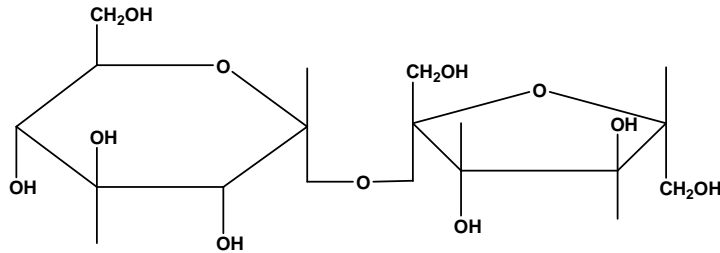
საგემოვნო დანამატების დიდი და პოპულარული ჯგუფია დამატკობლები. კვების მრეწველობასა თუ საოჯახო პირობებში, მრავალი სახის საკვები პროდუქტის დასამზადებლად გამოიყენება ტკბილი გემოს მქონე დამატკობელი ნივთიერებები.

კაცობრიობის ისტორიაში პირველი დამატკობელი ნივთიერებები იყო თაფლი, წვენები და მცენარეთა ნაყოფები. ახალი ერის I საუკუნეში თავის საბუნებისმეტყველო-სამეცნიერო ენციკლოპედიაში რომაელი მწერალი პლინიუს უფროსი წერდა ტკბილ ნივთიერებაზე რომელსაც გამოყოფდნენ შაქრის ლერწმიდან და იყენებდნენ სამკურნალო მიზნებისათვის. IV საუკუნიდან ინდოეთში დაიწყო შაქრის გამოყოფა იგივე ლერწმის წვენიდან. შაქრის ლერწმის (*Saccharum officinarum*) კულტივირება დაიწყო XII საუკუნეში კუნძულ სიცილიაზე, ხოლო XVI საუკუნეში იგი კუბაზე მოხვდა.

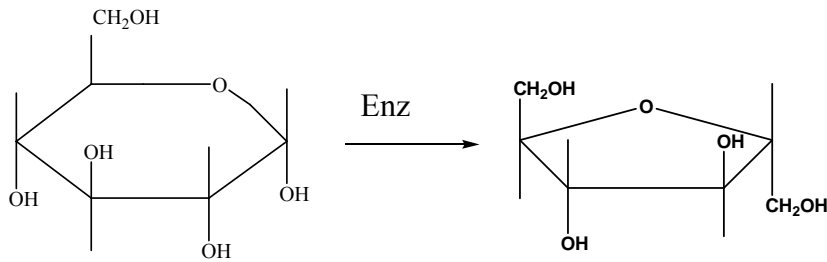
ჭარხლიდან (*Beta vulgaris*) შაქარი (1) XVIII ს-ის შუა ხანებში მიიღეს, ხოლო ევროპაში მისი წარმოება ძირხვენიდან პირველად ააწყვეს XIX ს-ის პირველ მეოთხედში. ამავე დროს აღმოაჩინეს დუდილის საშუალებით სახამებლის „აშაქრების“ ხერხი. ამჟამად ძირითადი ტკბილი ნივთიერება არის საქაროზა ანუ შაქარი. XX ს-ში ლერწმისა და

ჭარხლის შაქრის წარმოება სწრაფად იზრდებოდა და 2000 წელს 100 მლნ ტ-ს გადააჭარბა.

ფრუქტოზა 80%-ით ტკბილია საქაროზაზე (მისი სიტკბო განპირობებულია ფრუქტოპირანოზული ფორმით). საქაროზის ნაცვლად მის გამოყენებას დიდი ეკონომიკური და პროფილაქტიკური მნიშვნელობა აქვს. 1960-იან წლებში გამოჩნდა გლუკოზის (2) იზომერიზაციის გზით ფრუქტოზის (3) პირველი სამრეწველო წარმოებები. იზომერიზაცია სრულად არ მიდის, ამიტომ თავდაპირველად აწარმოებდნენ 15%-იან ფრუქტოზის სიროფს. 1970-იან წლებში შეძლეს ფრუქტოზის კონცენტრაციის 42%-მდე, შემდეგ კი 55%-მდე გადიდება. ამჟამად აწარმოებენ 7 მლნ ტ-მდე ამგვარ ფრუქტოზის სიროფს, რომელსაც იყენებენ სხვადასხვა კვების პროდუქტებსა და სასმელებში, მაგალითად, კოლას ხაზებში.



საქაროზა (1)



α -D-გლუკოზა (2)

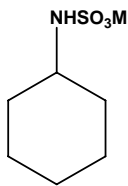
β -D-ფრუქტოზა (3)

ადრე მიაჩნდათ, რომ ძირითადი ტესტოფორული (გემოს მატარებელი) ჯგუფი, რომელიც ნივთიერების სიტკბოს უზრუნველყოფს, არის ჰიდროქსილის (C-OH) ჯგუფი. მაგრამ შემდეგ დადგინდა, რომ სიტკბოთი ხასიათდება ზოგიერთი ნივთიერება, რომელიც თავის სტრუქტურაში ჰიდროქსიჯგუფებს არ შეიცავს. დაახლოებით ორმოცი წლის წინათ პრაქტიკაში შემოვიდა აფრიკული მცენარეებიდან გამოყოფილი ცილოვანი სტრუქტურის რამდენიმე დამატკბობელი. ისინი სამი რიგით ტკბილი აღმოჩნდა შაქარზე. ერთი მათგანია მონელინი. მას ღებულობენ *Dioscorephyllum cumminsii*-დან; ის შედგება ორი პოლიპეპტიდისაგან, რომლებიც ჯამურად 100 ა. ნ-ს (ამინომჟავურ ნაშთს) შეიცავს. მეორე დამატკბობელი – მირაკულინი – მიიღება *Synsepalum dulcificum danielli*-ს ბუჩქის ნაყოფებისაგან. ის წარმოდგენილია ჰეტერონასშირწყლიან ჯაჭვთან დაკავშირებული 373 ა. ნ-საგან შემდგარი ცილოვანი ჯაჭვით. მირაკულინის „სასწაულქმედება“ იმაში მდგომარეობს, რომ ის ცვლის საგემოვნო აღქმას ყველაზე მჟავე პროდუქტების შემთხვევაშიც კი, აძლევს რა მათ სასიამოვნო ტკბილ ნოტებს. ყველაზე ტკბილ ბუნებრივ ნივთიერებად, რომელიც იმავე დროს ავლენს გემოსა და არომატის გამაძლიერებელ თვისებებს, ითვლება ცილა ტაუმატინი; მას ღებულობენ *Thaumatococcus danielli*-დან. ვიტამინ C-ს თანაობისას და, აგრეთვე, ამონიუმის იონებთან ტაუმატინის კომპლექსების წარმოქმნისას, ამ ნივთიერების სიტკბო მკვეთრად იზრდება.

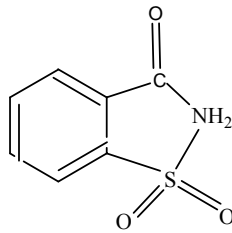
კვების მეცნიერების თანამედროვე მიღწევების საფუძველზე დაბალკალორიული საკვები პროდუქტებისა და სხვადასხვა პათოლოგიებით (შაქრიანი დიაბეტი, ალიმენტარულ-მიმოც-

ლითი ფორმა და სხვ.) დაავადებული ადამიანებისათვის დიეტური პროდუქტების წარმოების გაფართოების მიზნით იზრდება როგორც ბუნებრივი (ნატიური ან მოდიფიცირებული), ისე ხელოვნური შაქრის წარმოება.

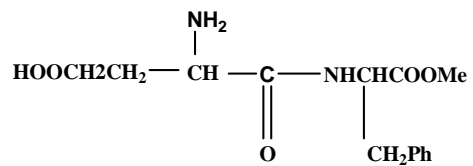
ამჟამად დატკობისათვის ფართოდ იყენებენ საქაროზის შემცველებს, რომლებიც უმნიშვნელოდ მოქმედებს ინსულინის დონეზე დიაბეტით დაავადებულებში: ციკლამატები (4), რომლებიც ცნობილია 1930-იანი წლებიდან, 30-ჯერ ტკბილია საქაროზაზე; საქარინი (5) 400-ჯერ ტკბილია საქაროზაზე; ასპარტამი (6) (რომელსაც 1965 წლიდან იყენებენ), 200-ჯერ აღემატება საქაროზას სიტკბოთი; აცესულფამი (7) 1973 წლიდან გამოიყენება; ისიც 200-ჯერ ტკბილია საქაროზაზე; და აგრეთვე ისეთ პოლიოზები, როგორიცაა ქსილიტი (8) და სორბიტი (9), რომელთა სიტკბო რამდენადმე ჩამორჩება საქაროზისას.



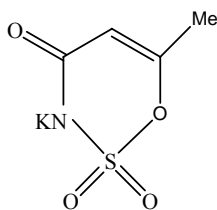
ციკლამატები (4)
M= Na, Ca_{1/2}



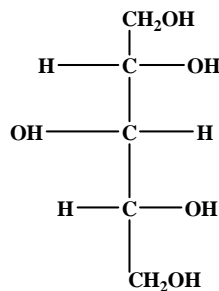
საქარინი (5)



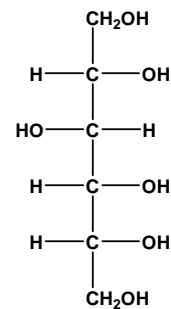
ასპარტამი (6)



აცესულფამი (7)



ქსილიტი (8)



სორბიტი (9)

გლუკოზა, ანუ დექსტროზა, ანუ ყურძნის შაქარი მიეკუთვნება მონოზების ანუ მონო-შაქრების ჯგუფს. გლუკოზა შედის მნიშვნელოვანი დი- და პოლისაქარიდების, სახამებლის, ცელულოზისა და სხვა მრავალი გლუკოზიდების შემადგენლობაში. მისი მიღება შეიძლება სახამებლისა და ცელულოზის ჰიდროლიზით.

როგორც საკვებდანამატი, გლუკოზა გამოიყენება უალკოჰოლო და გამაგრილებელი სასმელების, ზოგიერთი სახის საკონდიტრო ნაწარმისა და სალეჭი რეზინის დასატკობად. გლუკოზის მდდ, ისევე, როგორც მისი სპეციფიკაციები, დადგენილი არ არის.

ფრუქტოზა ანუ ლევეულეზა, ანუ ხილის შაქარი შედის მცენარეთა მწვანე ნაწილების, ყვავილების ნექტრის, თესლებისა და თაფლის შემადგენლობაში თავისუფალი სახით. ფრუქტოზა გამოიყენება სასმელებისა და საკონდიტრო ნაწარმის დასატკობად.

ალაოს ექსტრაქტი – ქერის ალაოს წყლიანი გამონაწვლილი – არის მონო- და ოლიგოსაქარიდების, აგრეთვე ცილების, მინერალური ნივთიერებებისა და ფერმენტების ნარევი. ალაოს ექსტრაქტი გამოიყენება საკონდიტრო წარმოებაში, ბავშვთა კვების პროდუქტების დასამზადებლად.

ლაქტოზა ანუ რძის შაქარი გამოიყენება ბავშვთა კვებისა და სპეციალური საკონდიტრო პროდუქტების წარმოებაში.

სორბიტი მიეკუთვნება ტკბილი მრავალატომიანი სპირტების – პოლიოლების – ჯგუფს. იგი პრაქტიკულად სრულად შეითვისება ორგანიზმის მიერ. სორბიტი გამოიყენება დიეტური ხილ-ბოსტნეულის კონსერვების, საკონდიტრო ნაწარმისა და უალკოჰოლო სასმელების წარმოებაში. ამ ნაწარმის რეცეპტურები უნდა შეთანხმდეს შრომის, ჯანმრთელობისა და სოციალური დაცვის სამინისტროსთან. სორბიტის შემცველობა საკვებ პროდუქტებში არ ნორმირდება, ნაწარმში იგი შეჰყავთ რეცეპტურის მიხედვით. საკვებდანამატების FAO/WHO-ის ექსპერტების ჯგუფმა დაადგინა, რომ „დროებითი მდდ დაზუსტებული არ არის“.

ქსილიტი ტკბილი ხუთატომიანი სპირტია; იგი თეთრი ფერის კრისტალური ნივთიერებაა. ქსილიტის 1 გ იძლევა დაახლოებით 4 კკალ ენერჯიას. იგი სწრაფად შეიწოვება და არ მოქმედებს სისხლში შაქრის შემცველობაზე.

ქსილიტს იყენებენ შაქრის შემცველად შაქრიანი დიაბეტით და სიმსუქნით დაავადებულთათვის გათვალისწინებული საკონდიტრო პროდუქტების წარმოებაში. იგი გამოიყენება აგრეთვე როგორც ნაღველმდენი საშუალება. ქსილიტის შემცველობა საკვებ პროდუქტებში არ ნორმირდება; მას უმატებენ დამტკიცებული რეცეპტურის შესაბამისად.

ქსილიტი გამოიყენება დიეტური ხილკენკროვანი კონსერვების, საკონდიტრო და პურფუნთუშეული პროდუქტების, უალკოჰოლო დაგაზიანებული სასმელების წარმოებაში.

საქარინი სინთეზური ტკბილი ნივთიერებების ჯგუფს მიეკუთვნება. იგი 500-550-ჯერ ტკბილია საქაროზაზე, რაც განაპირობებს მის ძალიან მცირე დოზირებას. ჩვეულებრივ იგი ნატრიუმის მარილის სახით გამოიყენება. საქარინი სწრაფად გადის კუჭ-ნაწლავის ტრაქტში და მისი 98% გამოიყოფა შარდთან ერთად. საკვებ პროდუქტებში საქარინის შემცველობა დადგენილია საკვებდანამატების FAO/WHO-ის ექსპერტების გაერთიანებული კომიტეტის მიერ 5 მგ/კგ-ზე რაოდენობით.

საქარინი გამოიყენება შაქრიანი დიაბეტით დაავადებულთათვის განკუთვნილი კვების პროდუქტების, სასმელებისა და საღებავი რეზინის წარმოებაში.

კომიტეტმა დაადგინა ადამიანებისათვის საქარინის დროებითი მდდ 0-2,5 მგ/კგ-ის რაოდენობით სხეულის მასაზე გადაანგარიშებით.

ნატრიუმისა და კალციუმის ციკლამატები სასიამოვნო ტკბილი გემოს მქონე ნაერთებია, რომელთათვისაც დამახასიათებელია მდგრადობა მაღალი ტემპერატურის მიმართ და წყალში კარგი ხსნადობა. ციკლამატების სიტკბო 30-ჯერ აღემატება საქაროზისას. მსოფლიოს მრავალ ქვეყანაში მათ იყენებენ საკონდიტრო ნაწარმისა და სასმელების დასამზადებლად. საკვებდანამატების FAO/WHO-ის ექსპერტების გაერთიანებული კომიტეტის მიერ დადგენილია ციკლამატების მდდ – 0-11 მგ/კგ სხეულის მასაზე გადაანგარიშებით.

ასპარტამი E951 (სინონიმები – *NutraSweet*, *სლადექსი* და სხვ.) არის დიპეპტიდი, რომლის მოლეკულაც შედგება ორი ამინომჟავას – ასპარგინისა და ფენილალანინის – ნაშთებისაგან. ბოლო პერიოდში ფართოდ გამოიყენება საკონდიტრო პროდუქტებისა და სასმელების წარმოებაში.

ასპარტამზე ჩატარებულმა ხანგრძლივი ექსპერიმენტული და კლინიკური კვლევის შედეგებმა გვიჩვენა, რომ მას არ ახასიათებს კანცეროგენური და ტოქსიკური მოქმედება, თუმცა საყურადღებოა, რომ მისი გამოყენება დაუშვებელია ფენილკეტონურიით დაავადებულთათვის, მასში ფენილალანინის შემცველობის გამო.

საკვებდანამატების FAO/WHO-ის ექსპერტების გაერთიანებული კომიტეტის მიერ ასპარტამისათვის დადგენილი მდდ შეადგენს 40 მგ/კგ-ს.

ასპარტამი, ჩვეულებრივ, შეიცავს 1%-მდე დიკეტოპიპერაზინს მინარევის სახით; გარდა ამისა შესაძლებელია მზა პროდუქტში თვით ასპარტამი გარდაიქმნას დიკეტოპიპერაზინად, რაც განაპირობებს ამ უკანასკნელის ნორმირების აუცილებლობას. ამიტომ დადგინდა დიკეტოპიპერაზინის მდდ 0-7,5 მგ/კგ-ის რაოდენობით. იტალიელი მეცნიერების ბოლოდროინდელი გამოკვლევები ეჭვქვეშ აყენებენ ასპარტამის უვნებლობას [9].

ასპარტამის გამოყენება ხელსაყრელია ისეთი პროდუქტების დასატკობად, რომლებიც თერმულ დამუშავებას არ მოითხოვს, როგორცაა, მაგალითად, კრემები, ნაყინი, სამკურნალო დანიშნულების პროდუქტები, უალკოჰოლო სასმელები. ისეთი პროდუქტების დასამზადებლად, რომლებიც თერმულ დამუშავებას მოითხოვს და/ან გათვალისწინებულია ხანგრძლივად შენახვისათვის, ასპარტამის გამოყენება მიზანშეწონილი არ არის, რადგან ამ დროს პროდუქტის სიტკბო ქვეითდება.

კალიუმის აცესულფამი E950 დამატკობელი ნივთიერებაა. ხანგრძლივი გამოკვლევებით დადგენილია, რომ იგი არ ხასიათდება ტოქსიკურობითა და მუტაგენური მოქმედებით. კალიუმის აცესულფამისათვის კომიტეტის მიერ დადგენილი მდდ შეადგენს 0-15 მგ/კგ-ს სხეულის მასაზე გადაანგარიშებით. მისი გამოყენება კვების მრეწველობაში დაშვებულია რუსეთსა და გერმანიაში.

ტრიქლორგალაქტოსაქაროზა (ტქგს) – სუკრალოზა – დამატკობელი ნივთიერებაა, რომელიც გამოიყენება კვების მრეწველობაში საკვები დანამატის სახით. ხანგრძლივი ექსპერიმენტული გამოკვლევების შედეგების საფუძველზე საკვებდანამატების FAO/WHO-ის ექსპერტების გაერთიანებული კომიტეტის მიერ მისი მდდ დადგენილია 0-15 მგ/კგ-ის რაოდენობით (სხეულის მასაზე გადაანგარიშებით).

2.5.3. დამამლაშებელი ნივთიერებები

საკვები პროდუქტების დასამლაშებლად, როგორც საყოფაცხოვრებო, ასევე სამრეწველო მასშტაბებით, გამოიყენება სუფრის მარილი. იგი ისეთი დანამატების ჯგუფს მიეკუთვნება, რომლებიც აუმჯობესებს საკვები პროდუქტების საგემოვნო თვისებებს. გარდა ამისა იგი ფართოდ გამოიყენება როგორც კონსერვანტი ისეთი პროდუქტებისათვის, როგორცაა თევზი, ხორცი, ბოსტნეული და მრავალი სხვა.

სუფრის მარილზე მოზრდილი ადამიანის დღეღამური მოთხოვნილება, ზომიერი კლიმატის პირობებში, შეადგენს 10-15 გ-ს.

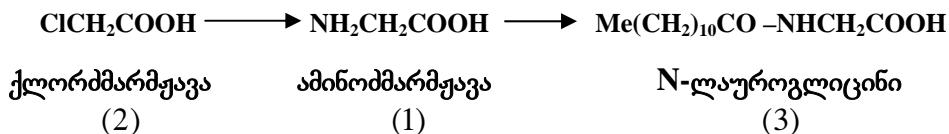
კარგი ხარისხის მარილი უნდა შეიცავდეს არანაკლებ 96,5-99,2% ნატრიუმის ქლორიდს. ამასთან დაუშვებელია მასში შხამიანი მინარევების, ლითონების, ნიტრატებისა და ნიტრიტების შემცველობა.

2.5.4. ზოგიერთი საგემოვნო ნივთიერების ქიმიური აღნაგობა

მრავალი ამინომჟავა, უწინარეს ყოვლისა, რომლებიც ადამიანის ორგანიზმში არ სინთეზირდება, ე. წ. α -L-ამინომჟავები (არგინინი, ვალინი, ლეიცინი, ლიზინი, მეთიონინი და სხვ.) უნდა შევიდეს ორგანიზმში საკმაო რაოდენობით საკვების ან საკვები დანამატების სახით. დიეტური და საფურაჟე ამინომჟავების სინთეზური და მიკრობიოლოგიური წარმოება, რაც 1960-იან წლებში დაიწყო, ამჟამად ერთ-ერთი უმსხვილესი დარგი გახდა იმის გამო, რომ მათ ფართოდ იყენებენ მედიცინაში სამკურნალო ნივთიერებების სახით, სოფლის მეურნეობაში როგორც ზრდის მარეგულირებელ და ფურაჟის შემნახავ, ხოლო კვების მრეწველობაში საგემოვნო, მაკონსერვებელ და ბიოლოგიურად აქტიურ დანამატებს. ზოგიერთი ინდივიდუალური ამინომჟავის პრაქტიკულ მნიშვნელობაზე მეტყველებს მათი ქიმიური და ფერმენტული სინთეზის მასშტაბები: ტრიფტოფანს აწარმოებენ 0,2-დან 0,3 ათას ტ-მდე (წელიწადში), გლიცინს – 7-10 ათას ტ-ს, ლიზინს - 150 ათას ტ-მდე, მეთიონინს – 200-400 ათას ტ-ს, გლუტამინის მჟავასა და გლუტამატებს – 400 ათას ტ-ზე მეტს.

უმარტივესი α -ამინომჟავა, 2-ამინომჟავა (გლიცინი, 1), გამოიყენება როგორც საკვები დანამატი სასმელების, მათ შორის არყის, გემოსა და არომატის გასაძლიერებლად. მას

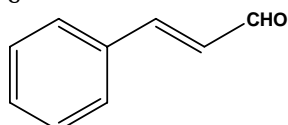
ღებულობენ ქლორმმარმჟავაში (2) ქლორის ატომის ამინოჯგუფით ნუკლეოფილური ჩანაცვლების რეაქციით. გლიცინის N-აცილირების საფუძველზე ღებულობენ N-ლაუროგლიცინს (3), რომელსაც იყენებენ კონსერვანტისა და ფქვილისა და პურის გამაუმჯობესებლის სახით.



ბენზოლისა და ნაფტალინის წარმოებულებს აქვთ მრავალგვარი თვისებები, რომლებიც კვების მრეწველობაში მათი საკმაოდ ფართოდ გამოყენების საშუალებას იძლევა. მათ შორის არის ნაერთები, რომლებიც სასარგებლოა როგორც საგემოვნო და არომატული დანამატები, საკვები საღებავები, ანტიოქსიდანტები და, აგრეთვე, ბიოლოგიურად აქტიური დანამატები.

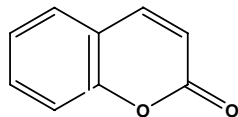
დარიჩინის სპირტი, მისი აცეტატი და იზობუტირატი გამოიყენება როგორც საგემოვნო არომატიზატორი საკვები პროდუქტების წარმოებაში.

დარიჩინის ალდეჰიდი (4) (ტრანს-3-ფენილპროპენალი) გამოიყენება როგორც სანელებელ დარიჩინის შემცველი. იგი დარიჩინის ძირითადი შემადგენელი ნაწილია და აქვს მისი ძლიერი არომატი, მოტკბო და შემკვრელი გემო. ალდეჰიდს უმატებენ საკონდიტრო ნაწარმს, კეტჩუპებს, მარინადსა და ლიქიორებში.



დარიჩინის ალდეჰიდი (4)

მცენარეებში გლუკოზიდების სახით გვხვდება ბენზო-(5,6)-პირან-2-ონ-ი (კუმარინი, 5), რომელსაც აქვს მწარე გემო და ახალმომკილი ბალახის სასიამოვნო სუნი.

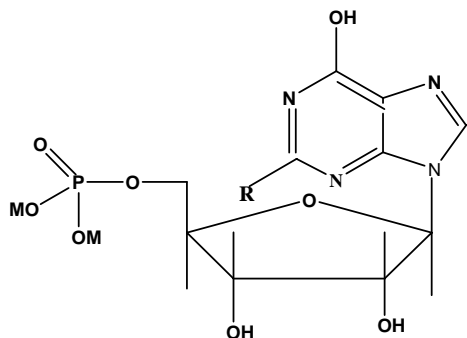


კუმარინი (5)

ფართოდ გვხვდება ბუნებაში (რძეში, წიწვის ნემსებში, ვარდკაჭაჭაში) 4H-γ-პირანონის წარმოებული – მალტოლი (3-ჰიდროქსი-2-მეთილ-4H-პირანონ-4), რომელსაც იყენებენ საკვებ დანამატად არა მარტო ტკბილი, არამედ სპეციფიკური გემოსა და არომატის გასაძლიერებლად ისეთი პროდუქტებისათვის, როგორიცაა კანფეტები, ჯემები და სასმელები.

ინოზინისა და გუანილის მჟავები და მათი მარილები (6-9) მიეკუთვნება საკვები პროდუქტების (კონსერვების, საკაზმების, წვნიანებისა და სხვ.) გემოსა და არომატის ძლიერ გამაძლიერებლებს („გამაცოცხლებლებს“).

გემოს გამაძლიერებლები (6-9)



- R = H, M = H. ინოზინის მჟავა (6);**
- R = H, M = K, Na, Ca_{1/2}. ინოზინატები (7);**
- R = NH₂, M = H. გუანილის მჟავა (8);**
- R = OH, M = K, Na, Ca_{1/2}. 5'-გუანილატები (9)**

2.6. შემამჟავებელი და შემატუტიანებელი ნივთიერებები

2.6.1. საკვები მჟავები

როგორც ორგანული, ისე არაორგანული საკვები მჟავები ფართოდ გამოიყენება კვების მრეწველობის სხვადასხვა დარგში, განსაკუთრებით საკონდიტრო, საკონსერვო და სასმელების წარმოებაში. საკვები მიზნებისათვის ნებადართული მჟავები მათი უვნებლობის გამო (გარდა ზოგიერთი გამონაკლისისა) ხშირად არ ლიმიტირდება. მათი დასაშვები რაოდენობა განისაზღვრება სტანდარტებით, თუმცა ზოგიერთი მჟავას გამოყენება შეზღუდულია. მაგალითად, საკონდიტრო ნაწარმში დასაშვებია ვაშლის მჟავას გამოყენება არა უმეტეს 1200 მგ/კგ-ისა, ორთოფოსფორმჟავისა – არა უმეტეს 600 მგ/კგ-ისა, მარინალებში – 600-800 მგ/კგ-ის რაოდენობით.

ჰიგიენური თვალსაზრისით საყურადრებოა არა იმდენად თვით საკვები მჟავები, არამედ მინარევები, რომლებსაც შეიძლება ისინი შეიცავდნენ. ამ თვალსაზრისით დადგენილია მკაცრი შეზღუდვები. XII ცხრილში მოცემულია ზოგიერთი საკვები მჟავის ჩამონათვალი და მათი დასაშვები დოზები.

XII ცხრილი

საკვები მჟავები

საკვები მჟავას დასახელება	ადამიანის საკვებ პროდუქტში უპირობოდ დასაშვები კონცენტრაცია, მგ/კგ	ადამიანის საკვებ პროდუქტში პირობით დასაშვები კონცენტრაცია, მგ/კგ
ლიმონმჟავა	0-60	60-120
ფოსფორმჟავა	0-5	5-15
ღვინოქმის მჟავა	0-6	6-20

XIII ცხრილში კი მოცემულია ზოგიერთი საკვები მჟავასათვის საკვებდანამატების FAO/WHO-ის ექსპერტების გაერთიანებული კომიტეტის მიერ დადგენილი დღეღამური დოზები, მათში მინარევების დასაშვები ზღვრები და პროდუქტები, რომლებშიც ეს მჟავები გამოიყენება.

XIII ცხრილი

საკვები პროდუქტების შემამჟავებელი ნივთიერებები

მჟავას დასახელება და ქიმიური ფორმულა	საკვები პროდუქტი, რომელშიც ნებადართულია მჟავას დამატება	პროდუქტში მჟავის დასაშვები კონცენტრაცია, მგ/კგ	დასაშვები მინარევები				სხვა მინარევები
			ღარაშხანი	ტყვია	მძიმე ლითინების მარილები	კალიუმის ფერიცი-ანიდი	
ადიპინის მჟავა $C_6H_{10}O_4$	მარმელადი	არ ნორმირდება	-	-	-	-	-
ღვინოქმის მჟავა $C_4H_6O_6$	პასტილა, ხილკენკროვანი მუსი, მურაბა, ხილის კომპოტი	არ ნორმირდება	არაუმეტეს 0,00014%	არ დაიშვება	-	-	თავისუფალი მარილმჟავა – არა უმეტეს 0,02%, თავისუფალი გოგირდმჟავა – არა უმეტეს – 0,05%

ლიმონმჟავა $C_6H_8O_7$	პურის ბურახი, პასტილა, მურაბა, კომპოტი, ლიქიორ-არყის ნაწარმი, უალკოჰოლო სასმელები, ზოგიერთი სახის თევზის კონსერვები	არ ნორმირდება 0,8 კგ 1000 ქილაზე	არაუმეტეს 0,00014%	არ დაიშვება	არ დაიშვება	არ დაიშვება	თავისუფალი გოგირდმჟავა – არა უმეტეს – 0,05% ალკალიდები, ბარიუმის იონები და მჟაუნმჟავა არ დაიშვება
რძემჟავა $C_3H_6O_3$	პურის ბურახი, ნაღების მჟავე კარაქი, ზოგიერთი სახის უალკოჰოლო სასმელები	1800 600 ტექნიკური პირობების შესაბამისად	არ დაიშვება	არ დაიშვება	არ დაიშვება	არ დაიშვება	ციანწყალბადმჟავა და გოგირდმჟავა არ დაიშვება
ტრიოქსიგლუტარის მჟავა $C_5H_8O_7$	მარმელადი, საკონდიტრო ნაწარმი	არ ნორმირდება	არ დაიშვება	არ დაიშვება	-	-	აცეტონი, ძმარ-მჟავა, ეთილის ეთერი და თავისუფალი მინერალური მჟავეები არ დაიშვება
ძმარმჟავა CH_3COOH	ბოსტნეულის მარინადი, ვინეგრეტები	600-800 500	არ დაიშვება	არ დაიშვება	არ დაიშვება	-	თავისუფალი მარილისა და გოგირდის მჟავეები და მათი მარილები არ დაიშვება. ჭიანჭველმჟავა 0,05%-მდე
ორთოფოსფორმჟავა H_3PO_4	გამავრილებელი სასმელები, საკონდიტრო ნაწარმი	600 ტექნიკური პირობების შესაბამისად	არ დაიშვება	-	-	-	-
ვაშლის მჟავა $C_4H_6O_5$	მარმელადი, საკონდიტრო ნაწარმი	1200, ტექნიკური პირობების შესაბამისად	0,00014%	-	-	-	თავისუფალი გოგირდმჟავა – არა უმეტეს – 0,05%
ნახშირმჟავა აირი CO_2	დაგაზიანებული სასმელები, სოდიანი და სელტერის წყალი	-	-	-	-	-	გოგირდწყალბადი, ნახშირჟანგი, გოგირდმჟავა, აზოტმჟავა და მონოეთანოლამინი არ დაიშვება

ლიმონმჟავა, სხვა მჟავეებთან შედარებით, უფრო რბილი გემოს ნივთიერებაა. სასიამოვნო მჟავე გემოს გამო იგი ფართოდ გამოიყენება კვების მრეწველობაში. ყველაზე ხშირად ლიმონმჟავა გამოიყენება საკონდიტრო ნაწარმის, ალკოჰოლიანი და უალკოჰოლო სასმელების, ზოგიერთი სახის თევზის კონსერვის წარმოებაში. ზოგიერთ საკვებ პროდუქტში ლიმონმჟავას დასაშვები კონცენტრაცია შეადგენს:

- ა) კაკაოს შოკოლადი – 0,5%;
- ბ) ხილის წვენები – 3 გ/ლ;
- გ) უალკოჰოლო სასმელები – 5 გ/ლ

დ) ჯემი, მარმელადი, კრემები - „Quantum satis“, ანუ ტექნოლოგიის მოთხოვნის შესაბამისად.

ღვინის ანუ ღვინოქვის მჟავა გამოიყენება საკონდიტრო პროდუქტებისა და უალკოჰოლო სასმელების წარმოებაში. ღვინის მჟავას როგორც თავისუფალი, ასევე მარილების სახით, შეიცავს მრავალი ხილი. მისი რაოდენობა არ ლიმიტირდება. გამოკვლევებით დადგინდა, რომ მას არ აქვს ტოქსიკური თვისებები, რის გამოც საკვებდანამატების FAO/WHO-ის ექსპერ-

ტების გაერთიანებული კომიტეტის მიერ განისაზღვრა ღვინოქვის მჟავას უსაფრთხო დღე-ღამური დოზები.

ადიანის მჟავა გამოიყენება კვების მრეწველობაში ლიმონმჟავას ან ღვინოქვის მჟავას ნაცვლად. ადამიანის ორგანიზმზე მოქმედების მხრივ იგი უვნებელია.

ვაშლის მჟავა ნაკლები მჟავიანობით ხასიათდება, ვიდრე ლიმონმჟავა ან ღვინოქვის მჟავა, ამიტომ მას ამატებენ 20-30%-ით მეტს, ვიდრე ამ მჟავებს. ვაშლის მჟავა გამოიყენება საკონდიტრო და უალკოჰოლო სასმელების წარმოებაში. სუფთა სინთეზური ვაშლის მჟავას გამოყენება დაშვებულია არა უმეტეს 1,2% კონცენტრაციით.

ფუმარის მჟავა ხასიათდება ტოქსიკურობით (დიდ დოზებში იწვევს სათესლე პარკების დაზიანებას). ამასთან დაკავშირებით დადგენილია მისი მდდ 6 მგ/კგ-ის რაოდენობით სხეულის მასაზე გადაანგარიშებით.

ტრიოქსიგლუტარის მჟავა ცუდად იხსნება წყალში, რაც ზღუდავს მის გამოყენებას კვების მრეწველობაში. ამ ნაერთით ამჟავებენ კარამელის შიგთავსს.

რძემჟავა შაქრის რძემჟავური დუღილის პროდუქტია. საკვები მიზნებისათვის ნებადართულია მხოლოდ სპეციალურად დამუშავებული სუფთა პროდუქტის გამოყენება. სტანდარტებით გათვალისწინებულია რძემჟავას გამოყენების ორი ვარიანტი: საშუალო კონცენტრაციით (რძემჟავას შემცველობა არანაკლებ 40% და ანჰიდრიდებისა – არა უმეტეს 4,51%) და მომატებული კონცენტრაციით (რძემჟავას შემცველობა არანაკლებ 70% და ანჰიდრიდებისა – არა უმეტეს 15%). რძემჟავა გამოიყენება უალკოჰოლო სასმელების და, ნაწილობრივ, საკონდიტრო წარმოებაში. რძემჟავური კარაქის წარმოებაში მას იყენებენ 600 მგ/კგ-ის, ხოლო უალკოჰოლო სასმელებისა და ზოგიერთი სახის ლუდისათვის – 1800 მგ/კგ-ის რაოდენობით.

რძემჟავის, როგორც საკვები დანამატის, გამოყენება მოითხოვს გარკვეულ შეზღუდვებს იმის გამო, რომ იგი, ისევე როგორც ვაშლის მჟავა, შეიძლება შეგვხვდეს D- ან L-ფორმით. ამასთან ცნობილია, რომ ჩვილ ბავშვებს არ აქვთ სრულყოფილი ფერმენტული სისტემა D-ფორმის გარდასაქმნელად. ამიტომ დაუშვებელია D-რძემჟავის გამოყენება ჩვილ ბავშვთა საკვებ პროდუქტებში. მისი შეზღუდვა საჭიროა მოზრდილთა კვებაშიც.

ძმარმჟავა ყველაზე გავრცელებული საკვები მჟავაა, რომელიც გამოიყენება კვების მრეწველობაში; განსაკუთრებით მარინადების, ბოსტნეულის კერძებისა და კონსერვების წარმოებაში. განსაკუთრებით ფართოდ გამოიყენება იგი ქართულ სამზარეულოში, მეტადრე ნიგვზიანი კერძების დამზადების დროს.

სავაჭრო ქსელში ძმარმჟავა წარმოდგენილია 70-80%-იანი ესენციის ან სუფრის ძმრის სახით. სუფრის ძმარი მიიღება ძმრის ესენციის წყალში გახსნით. ყველა წყალხსნარი უნდა იყოს გამჭვირვალე. სუფრის ძმრის მიღება შეიძლება აგრეთვე სპირტის შემცველი სხვადასხვა პროდუქტებისაგან ძმარმჟავური დუღილის გზით. ქართულ სამზარეულოში დიასახლისები, როგორც ცნობილია, ამჯობინებენ ღვინის დაძმარებით მიღებული ძმრის გამოყენებას,

ფოსფორმჟავა ანუ ორთოფოსფორმჟავა ფართოდ არის გავრცელებული ბუნებრივ საკვებ პროდუქტებში როგორც თავისუფალი ფოსფორმჟავის, ისე კალციუმის, კალიუმისა და ნატრიუმის მარილების სახით. მაგალითად, ფოსფატებს მაღალი კონცენტრაციით (0,1-0,5%) შეიცავს რძე, ყველი, ნიგოზი, თევზი, საქონლისა და ფრინველის ხორცი, კვერცხის გული და ზოგიერთი მარცვლოვანი მცენარე.

საკვებდანამატების FAO/WHO-ის ექსპერტების გაერთიანებული კომიტეტის დასკვნით ფოსფორმჟავას უპირობო მდდ-დ მიღებულია 0-15 მგ/კგ, ხოლო პირობით მდდ-დ – 5-15 მგ/კგ (სხეულის წონაზე გადაანგარიშებით).

ფოსფორმჟავა, ძირითადად, გამოიყენება უალკოჰოლო სასმელებისა და საკონდიტრო წარმოებაში. აღსანიშნავია, რომ გამაგრებელი სასმელების საშუალებით ადამიანი იღებს ფოსფორის მომატებულ რაოდენობას, რაც გათვალისწინებული უნდა იქნეს იმისათვის, რომ მკვეთრად არ დაირღვეს ორგანიზმში ფოსფორისა და კალციუმის თანაფარდობა.

ნახშირმჟავა – შეკუმშული ნახშირორჟანგი – გამოიყენება სასმელების დასაგაზიანებლად (მინერალური წყლები, უალკოჰოლო სასმელები, შამპანური და შუშხუნა ღვინოები, ლუდი და სხვ.). მისი გამოყენებით სასმელი იღებს სასიამოვნო მწვავე გემოს და ხდება შუშხუნა.

ზემოთ ჩამოთვლილი ყველა საკვები მჟავა სპეციალურად უნდა მზადდებოდეს კვების მრეწველობისათვის და აკმაყოფილებდეს ჰიგიენურ მოთხოვნებს უსაფრთხოების კრიტერიუმებზე, რომლებიც რეგლამენტირდება ტექნიკური პირობებისა და სტანდარტების შესაბამისად. საკვებ მჟავებში ნორმირებულია დარიშხანის, ტყვიის, სხვა მძიმე ლითონების, მინერალური მარილებისა და ზოგიერთი სხვა მინარევების შემცველობა. საკვებდანამატების FAO/WHO-ის ექსპერტების გაერთიანებული კომიტეტის მიერ დადგენილია ზღვრული კონცენტრაციები დარიშხანისათვის 3 მგ/კგ და ტყვიისათვის 10 მგ/კგ. ამასთან ხაზგასმულია, რომ ეს სიდიდეები მიღებულია წარმოების კარგი პრაქტიკის (GMP) უზრუნველსაყოფად და არა რაიმე სერიოზული ტოქსიკოლოგიური მოსაზრებებით, ვინაიდან ადამიანი საკვებ დანამატებს შედარებით უმნიშვნელო რაოდენობით იყენებს; თუმცა რეკომენდებულია, რომ მჟავები შეიცავდეს დარიშხანისა და ტყვიის მაქსიმალურად მცირე რაოდენობით

2.6.2. შემატუტიანებელი ნივთიერებები

შემატუტიანებელი ნივთიერებები, ანუ ფუძეები, გამოიყენება მშრალი შუშხუნა სასმელების დასამზადებლად, ორცხობილების წარმოებისას, როგორც გამაფხვიერებლები; აგრეთვე ზოგიერთი პროდუქტის, მაგალითად, შესქელებული რძის, მჟავიანობის დასაქვეითებლად.

ფუძეების სახით გამოსაყენებლად დაშვებულია ნახშირმჟავა ნატრიუმი, კალიუმი, ამონიუმი და ნატრიუმის ბიკარბონატი. ჩამოთვლილი ნივთიერებების გამოყენება ჰიგიენური თვალსაზრისით მიზანშეწონილია, რადგანაც ეს არის არა ტოქსიკოლოგიური, არამედ დიეტური პრობლემა და მათი შემცველობა საკვებ პროდუქტებში, უმეტესად, ნორმილებური არ არის.

შემატუტიანებელი საკვები პროდუქტების ჩამონათვალი, მათი დასაშვები კონცენტრაციები და ის პროდუქტები, რომლებშიც ნებადართულია მათი გამოყენება, მოცემულია XIV ცხრილში.

XIV ცხრილი

საკვები პროდუქტების შემატუტიანებელი ნივთიერებები

ფუძის დასახელება და ქიმიური ფორმულა	საკვები დანამატის ფუნქცია	საკვები პროდუქტის დასახელება, რომელშიც ნებადართულია გამოყენება	პროდუქტში დასაშვები კონცენტრაცია, მგ/კგ
ნატრიუმის ბიკარბონატი NaHCO ₃	მჟავიანობის დამაქვეითებელი	შესქელებული რძე	300
	სუსპენზიის სტაბილიზატორი	კაკაოს ფხვნილი	არ ლიმიტირდება
	გამაფხვიერებელი	ორცხობილა	არ ლიმიტირდება
ნახშირმჟავა ნატრიუმი Na ₂ CO ₃	მინერალური წყლის გემოს იმიტაციისათვის	მშრალი შუშხუნა სასმელები	არ ლიმიტირდება
		სელტერის წყალი	არ ლიმიტირდება
ნახშირმჟავა ამონიუმი (NH ₄) ₂ CO ₃	ემულგატორი	კაკაოს ფხვნილი	არ ლიმიტირდება
	გამაფხვიერებელი	ორცხობილა	არ ლიმიტირდება

საკვები მჟავების ტექნოლოგია და ქიმიური აღნაგობა შეისწავლება კვების პროდუქტების ტექნოლოგიის სპეციალურ კურსებში, ამიტომ ჩვენ აქ აღარ განვიხილავთ.

მესამე თავი

პროდუქტების მიკრობული და ჟანგვითი გაფუჭების შემაფერხებელი საკვებდანამატები

3.1. კონსერვანტები

პროდუქტების დასაკონსერვებლად ცხოვრების თანამედროვე პირობებში ფართოდ გამოიყენება ქიმიური კონსერვანტები, რომელთა უმნიშვნელო რაოდენობის დამატება თრგუნავს მიკროორგანიზმების გამრავლებასა და ზრდას, უზრუნველყოფს რა ამით პროდუქტების შენახვას და იცავს მათ გაფუჭებისაგან.

ქიმიური კონსერვანტი უნდა ავლენდეს ეფექტურ ანტიმიკრობულ მოქმედებას, არ უნდა ცვლიდეს პროდუქტის ორგანოლექტიკურ თვისებებს და უნდა იყოს ორგანიზმისათვის აბსოლუტურად უვნებელი.

სანიტარული წესებითა და ნორმებით გათვალისწინებულია ქიმიური კონსერვანტების გამოყენების რაოდენობრივი შეზღუდვები: ისინი უნდა გამოიყენებოდეს იმ მინიმალური კონცენტრაციებით, რომლებიც საჭიროა ტექნოლოგიური ეფექტის მისაღწევად.

კონსერვანტებს დიდი ხანია იყენებენ საკვები პროდუქტების წარმოებაში. გოგირდოვანი ნაერთების, ბენზოის მჟავისა და მისი მარილების გამოყენება მრავალი საკვები პროდუქტის დაკონსერვებისათვის ნებადართულია ჯერ კიდევ გასული საუკუნის 30-იანი წლებიდან.

XV ცხრილში მოცემულია კონსერვანტებისა და იმ საკვები პროდუქტების ჩამონათვალი, რომელთა დაკონსერვების დროსაც ნებადართულია მათი გამოყენება.

XV ცხრილი

საკვები პროდუქტების კონსერვანტები

კონსერვანტის დასახელება და ქიმიური ფორმულა	საკვები დანამატის ფუნქცია	საკვები პროდუქტების დასახელება, რომლებშიც დაშვებულია მოცემული დანამატის გამოყენება	პროდუქტში დანამატის დასაშვები კონცენტრაცია, მგ/კგ
ბენზოის მჟავა C_6H_5COOH	კონსერვანტი	ხილფაფა, მარმელადი, პასტილა	700
		მელანჟი (საკონდიტრო წარმოებისათვის)	700
		ქარსალა, წითელი ხიზილალა	1000
		ხილკენკროვანი წველები, ნახევარფაბრიკატები	1000
ბენზომჟავა ნატრიუმი C_6H_5COONa	კონსერვანტი	თევზის პრესერვი (ანჩოუსი) ქაშაყი (ანჩოუსი)	1000
		მარგარინი	1000
		ქარსალა	2600
ნატრიუმის მეტაბისულფიტი (ნატრიუმის პიროსულფიტი $Na_2S_2O_5$)	კონსერვანტი	გამხმარი კარტოფილი	400
		გამხმარი კომბოსტო	600
		კარტოფილის ბურღული	150
ბორის მჟავა H_3BO_3	კონსერვანტი	ორაგულისებრთა და ზუთხისებრთა ოჯახის ხიზილალა	3000
		მელანჟი (საკონდიტრო წარმოებისათვის)	1500

ბურა (ნატრიუმის ტეტრაბორატი) $\text{Na}_3\text{B}_4\text{O}_7$	კონსერვანტი	ზუთხისებრთა ოჯახის თევზის ხიზილალა	6000	
		ორაგულისებრთა ოჯახის თევზის ხიზილალა	3000	
წყალბადის ზეჟანგი H_2O_2	მაკონსერვებელი და მათეთრებელი ნივთიერება	საკვები ფელატინი ბულიონები ფელატინის წარმოებაში	200 (მშრალი ფელატინის წონაზე გადაანგარიშებით)	
გოგირდოვანი მჟავა და გოგირდოვანი ანჰიდრიდი H_2SO_3	კონსერვანტი	სიდრი	საერთო	თავისუფალი
			150	20
		ხილკენკროვანის ღვინო	400	20
		ყურძნის ღვინო	200	40
		მურაბა (სხვადასხვა)	100	-
		მარმელადი, პასტილა, ზეფირი	-	-
		ქარსალა	-	20
		სახამბელი	100	20
		ტომატის პიურე სულფატირებული ტომატპასტიდან	380	-
		მოჭიქული ხილი	100	30
		ხილკენკრის პიურე	100	20
		ხილის წვენები სასმელების დასამზადებლად	100	30
		მშრალი ფელატინი	1000	-
		თერმიულად დამუშავებული გამხმარი ხილი	1000	-
კენკრის ნახევარფაბრიკატები: ალუბალი ხენდრო, ჟოლო სხვა	3000 2000 1500	- - -		
სორბინის მჟავა $\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_2$	ობის სოკოების საწინააღმდეგო კონსერვანტი	უალკოჰოლო სასმელები	300-500	
		ხილკენკროვანი წვენები	1000	
		ხიზილალა	1200	
		პურფუნთუშეული და საკონდიტრო ნაწარმი	1200	
		ყველი	2000 (ზედაპირების დამუშავება)	
		ნახევრად შებოლილი ძეხვები	500	
გამუქების საწინააღმდეგო კონსერვანტი	შესქელებული რძე	1000		
უროტრობინი $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_4$	კონსერვანტი	წითელი ხიზილალა	1000 (ბურასთან ნარევი)	

გოგირდოვანი გაზი ანუ გოგირდოვანი ანჰიდრიდი E220, ანუ გოგირდის დიოქსიდი, ერთ-ერთი ყველაზე გავრცელებული კონსერვანტია, რომელსაც ახასიათებს ჟანგვის საწინააღმდეგო თვისებები.

გოგირდოვანი ანჰიდრიდი წყალში კარგად ხსნადი აირია, რომლის წყალხსნარს გოგირდოვანი მჟავა ეწოდება. გოგირდოვანი აირის გამოძეოფი ყველა ნაერთი თრგუნავს სოკოების, საფუერებისა და აერობული ბაქტერიების ზრდას. ეს არის ფართო სპექტრის ანტიმიკრობული მოქმედების ნივთიერება.

დაკონსერვებისათვის გამოიყენება ნატრიუმის უწყლო სულფიტი, ნატრიუმის მეტაბისულფიტი, ნატრიუმის ბისულფიტი. სულფიტები გამოიყენება, აგრეთვე, როგორც მათეთრე-

ბელი საშუალება, რომელიც იცავს გათლილ კარტოფილს, დაჭრილ ხილსა და ბოსტნეულს გამუქებისაგან. გოგირდოვანი აირი და მისი მარილები გამოიყენება, აგრეთვე, წველების, ხილ-კენკროვანი პიურეს, ხილფაფებისა და სხვათა შესანახად.

ქვემოთ მოყვანილია ზოგიერთ პროდუქტში გოგირდოვანი ნაერთების დასაშვები შემცველობა (მგ/კგ; მგ/ლ):

- ა) ხორცის კერძები, ძეხვები – 450;
- ბ) ზღვის პროდუქტების კერძები – 10-100;
- გ) ქერის ბურღული – 30;
- დ) ხრაშუნა კარტოფილი - 50;
- ე) მშრალი პროდუქტები (სახეობისაგან დამოკიდებულებით) – 500-2000;
- ვ) შაქარი – 15;
- ზ) ხილის წვენები – 50
- თ) უალკოჰოლო სასმელები - 200
- ი) თაფლი – 200;
- კ) მღოვვი – 250.

სულფიტები, გოგირდოვანი მჟავა, ნატრიუმის სულფიტი და ბისულფიტი გამოიყენება იგივე მიზნით, რა მიზნითაც გოგირდოვანი აირი. სულფიტები დეჰიდროგენაზების ძლიერი ინჰიბიტორებია. მისი ძლიერი აღმდგენი თვისება აიხსნება სწრაფი დაჟანგვის უნარით, ცნობილია, რომ გოგირდოვანი ანჰიდრიდი იწვევს თიამინისა და ბიოტინის რღვევას, შედეგად კი ჟანგვითი პროცესების გაძლიერებას, რამაც შეიძლება გამოიწვიოს ორგანიზმში ტოკოფეროლის დეფიციტი.

კვების მრეწველობაში იყენებენ შემდეგ სულფიტებსა და ბისულფიტებს:

- ა) E221 – ნატრიუმის სულფიტი;
- ბ) E222 – ნატრიუმის ბისულფიტი;
- გ) E223 – ნატრიუმის მეტაბისულფიტი, ანუ პიროსულფიტი;
- დ) E224- კალიუმის მეტაბისულფიტი, ანუ პიროსულფიტი;
- ე) E225 – კალიუმის სულფიტი;
- ვ) E226 – კალციუმის სულფიტი;
- ზ) E227 – კალციუმის ბისულფიტი;
- თ) E228 - კალიუმის ბისულფიტი.

საკვებდანამატების FAO/WHO-ის ექსპერტების გაერთიანებული კომიტეტის მიერ ადამიანისათვის უპირობოდ დასაშვებ დოზად (გოგირდის დიოქსიდზე გადაანგარიშებით) დადგენილია 0-0,35 მგ, ხოლო პირობით დასაშვებად – 0,35-1,5 მგ, სხეულის მასის 1 კგ-ზე,

გოგირდოვანი ანჰიდრიდის ყველაზე დიდი რაოდენობა ადამიანის ორგანიზმში ხვდება ღვინის საშუალებით. მაგალითად, სულფიტირებული წვენის 1 ჭიქას ორგანიზმში შეაქვს 1,2 მგ გოგირდოვანი ანჰიდრიდი, 200 გ მარმელადს, ზეფირსა და პასტილას – 4 მგ, სულფიტირებული ნახევარფაბრიკატიდან მოხარშულ 0,5 კგ კარტოფილს – 1 მგ, ხოლო 200 მლ ღვინოს – 40-80 მგ.

საკვებდანამატების FAO/WHO-ის ექსპერტების გაერთიანებული კომიტეტის მითითებით იმ ქვეყნებში, სადაც დიდი რაოდენობით გამოიყენება სულფიტირებული პროდუქტები და სასმელები, რეკომენდებულია გოგირდოვანი ანჰიდრიდის კონსერვანტად გამოყენების შეზღუდვა. სულფიტებს დიდი რაოდენობით შეიცავს ღვინო (100-250 მგ-მდე), კერძოდ კი:

- ა) მშრალი წითელი ღვინო - 200 მგ/ლ;
- ბ) მშრალი თეთრი ღვინო - 250 მგ/ლ;
- გ) შამპანური - 100 მგ/ლ;
- დ) კონიაკი (ბრენდი) – 200 მგ/ლ;

ბენზოის მჟავა E210 და მისი მარილები იხმარება ხილკენკროვანი პიურეს, წვენებისა და საკონდიტრო წარმოებაში გამოსაყენებელი პულპების, ხილფაფების, ხილის წვენების, ხილ-ზილალის, თევზის პრესერვების წარმოებაში არა უმეტეს 1000 მგ/კგ ოდენობით; აგრეთვე

მარმელადის, პასტილას, საკონდიტრო მელანჟის წარმოებაში არა უმეტეს 700 მგ/კგ-ის რაოდენობით.

ბენზოის მჟავა შედის მრავალი კენკრის შემადგენლობაში; განსაკუთრებით დიდი რაოდენობით შეიცავს მას შტოში და წითელი მოცვი (500-2000 მგ/კგ).

ნატრიუმის ბენზოატი E211 გამოიყენება თევზის ნაწარმის, მარგარინის, ხილკენკროვანი პროდუქტების, სასმელების დასაკონსერვებლად. ქვემოთ მოყვანილია მისი დასაშვები კონცენტრაციები სხვადასხვა პროდუქტებში:

- ა) ხილფაფა, მარმელადი, მელანჟი და საკონდიტრო ნაწარმი – 700 მგ/კგ;
- ბ) ხილკენკროვანი ნახევარფაბრიკატები და მარგარინი – 1000 მგ/კგ;
- გ) თევზის ხიზილალა და კონსერვები – 1000-2000 მგ/კგ;
- დ) ქარსალა – 2600 მგ/კგ.

ნატრიუმის ბენზოატთან ერთად მაკონსერვებელი ნივთიერებაა პ-ოქსიბენზოის მჟავა და მისი ეთერები (მეთილის, ეთილის, ნ-პროპილისა და ნ-ბუტილის). ეს ნაერთები შედის მცენარეული ალკალოიდებისა და პიგმენტების შემადგენლობაში. მისი მდდ ადამიანისათვის შეადგენს 10 მგ/კგ-ს სხეულის მასაზე გადაანგარიშებით. საყურადღებოა, რომ პ-ოქსიბენზოის მჟავას ეთერები ხასიათდება სპაზმოლიტური თვისებებით; გარდა ამისა ისინი ცვლიან პროდუქტის საგემოვნო თვისებებს.

სორბინის მჟავა E200 – კარგად შესწავლილი კონსერვანტია, რომელიც პასუხობს უსაფრთხოების მოთხოვნებს. იგი ფართოდ გამოიყენება მრავალ ქვეყანაში როგორც საკონსერვო, ისე უალკოჰოლო სასმელების, ხილკენკროვანი წვენების, პირფუნთუშეულისა და საკონდიტრო (მარმელადი, ხილფაფა, მურაბები, კრემები) წარმოებაში. მას იყენებენ, აგრეთვე, ყველის, ნახევრად შებოლილი ძეხვეულის, შესქელებული რძის წარმოებაში დაღობისა და გამუქების თავიდან ასაცილებლად. სორბინის მჟავა გამოიყენება საკვები პროდუქტების შესაფუთი მასალის დასამუშავებლადაც.

სორბინის მჟავა არ ცვლის საკვები მასალების ორგანოლექტიკურ თვისებებს, არ ხასიათდება ტოქსიკური და კანცეროგენური თვისებებით. აღსანიშნავია, რომ მას ორგანიზმის იმუნომასტიმულირებელი თვისებებიც აქვს. სორბინის მჟავა გამოიყენება 0,1% კონცენტრაციით.

საკვებდანამატების FAO/WHO-ის ექსპერტების გაერთიანებულმა კომიტეტმა დაადგინა სორბინის მჟავას უპირობო მდდ 0-12,5 მგ/კგ და პირობითი მდდ – 12,5-25 მგ/კგ რაოდენობით სხეულის მასაზე გადაანგარიშებით.

ბორის მჟავა კონსერვანტია, რომელიც კვების მრეწველობაში შეზღუდულად გამოიყენება. მას იყენებენ არამასიური მოხმარების პროდუქტების დასაკონსერვებლად, როგორცაა ხიზილალა (3000 მგ/კგ კონცენტრაციით) საკონდიტრო წარმოებისათვის განკუთვნილი მელანჟი (1500 მგ/კგ კონცენტრაციით).

ბორის მჟავა ხასიათდება ორგანიზმში კუმულაციის თვისებით. განსაკუთრებით საყურადღებოა ბორის მჟავას დაგროვება ცენტრალურ ნერვულ სისტემაში; მაღალი კონცენტრაციით იწვევს ტვინის ქსოვილში ჟანგბადის მოხმარების, ამიაკის წარმოქმნისა და გლუტათიონის სინთეზის დაქვეითებას.

საკვებდანამატების FAO/WHO-ის ექსპერტები თვლიან, რომ ბორის მჟავა თავისი კუმულაციური თვისებების გამო საკვებ დანამატად არ უნდა გამოიყენებოდეს, გარდა იშვიათი მოხმარების პროდუქტების წარმოებისა.

ნატრიუმის ტეტრაბორატი ანუ ბურა დროებით გამოიყენება ორაგულისებრთა (6000 მგ/კგ კონცენტრაციით) და ზუთხისებრთა (3000 მგ/კგ კონცენტრაციით) ოჯახის თევზების ხიზილალის დასაკონსერვებლად. საერთოდ, ბორის მჟავისა და ბორატების გამოყენება კვების მრეწველობაში შეზღუდულია.

უროტროპინი ანუ ჰექსამეთილენტეტრამინი E239 გამოიყენება მხოლოდ ხიზილალისა (1000 მგ/კგ კონცენტრაციით) და საფუარის სადღვე კულტურების გამოსაყვანად (მზა საფუ-

არში მისი შემცველობა დაუშვებელია), თუმცა მრავალ ქვეყანაში მისი კონსერვანტად ხმარება ნებადართულია.

ჰექსამეთილენტეტრამინი შეიცავს ფორმალდეჰიდს, რომელიც მისი მოქმედი საწყისია. ფორმალდეჰიდი ძლიერი მადენზიფიცირებელი ნივთიერებაა. საკვებდანამატების FAO/WHO-ის ექსპერტების გაერთიანებული კომიტეტის მითითებით საკვები დანამატის სახით მისი გამოყენება არ არის რეკომენდებული. WHO-ს მონაცემებით ჰექსამეთილენტეტრამინის მდლ საძეხვე გარსების, თევზის პროდუქციისა და ცივი მარინადების დამზადებისას არ უნდა აღემატებოდეს 0,15 მგ/კგ-ზე.

ნაფტოქინონები პერსპექტიული გამოყენების კონსერვანტებია. საყურადღებოა მათი ორი წარმომადგენელი: იუგლონი, ანუ 5-ოქსი-1,4-ნაფტოქინონი და პლუმბაგინი, ანუ 2-მეთილ-5-ოქსი-1,4-ნაფტოქინონი, ანუ 2-მეთილიუგლონი. ეს ნივთიერებები შედარებით დაბალი კონცენტრაციებით აფერხებს საფუერის სოკოების ზრდას, ამასთან პრაქტიკულად არ ცვლის სასმელების ორგანოლეპტიკურ თვისებებს.

იუგლონი მასტაბილიზებლად მოქმედებს 0,5 მგ/ლ, ხოლო პლუმბაგინი – 1 მგ/ლ კონცენტრაციისას. სასმელების კომპონენტებთან ურთიერთქმედებისას კონსერვანტების შემცველობა პირველ კვირაში 40%-მდე ქვეითდება, რაც უზრუნველყოფს უალკოჰოლო სასმელების უსაფრთხოებას.

ჭიანჭველმჟავა E236 კონსერვანტია, რომელიც მიეკუთვნება მჟავებს და მათ შორის გამოირჩევა ძლიერი ანტიმიკრობული მოქმედებით. იგი არ ცვლის საკვები პროდუქტის ორგანოლეპტიკურ თვისებებს, თუმცა ეს მჟავა კვების მრეწველობაში შეზღუდულად გამოიყენება, ვინაიდან იწვევს პექტინების დალექვას. ძირითადად გამოიყენება მისი ნატრიუმის, კალიუმისა და კალციუმის მარილები.

საკვებდანამატების FAO/WHO-ის ექსპერტების გაერთიანებული კომიტეტის მიერ დადგენილია ჭიანჭველმჟავასა და მისი მარილების მდლ 0,5 მგ/კგ-ის რაოდენობით, თუმცა როგორც საკვები დანამატი იგი ძირითადად სასოფლო სამეურნეო ცხოველების საკვების დამზადებისას გამოიყენება.

პროპიონმჟავა E280 მიეკუთვნება კრების ციკლში მონაწილე ცხიმოვანი მჟავების ჯგუფს, რომელიც მეტაბოლიზდება პიროყურძნის მჟავად. პროპიონმჟავას მარილებია:

- ა) ნატრიუმის პროპიონატი E281;
- ბ) კალციუმის პროპიონატი E282;
- გ) კალიუმის პროპიონატი E283.

ეს მარილები გვხვდება არა მარტო დუღილის პროდუქტებში, არამედ ადამიანის ოფლშიც. ისინი ადამიანის ორგანიზმზე უარყოფითად არ მოქმედებენ; პროპიონმჟავა ცხოველებისათვის უფრო ტოქსიკურია, ვიდრე ადამიანისათვის. პროპიონმჟავა და მისი მარილები გამოიყენება დაობების საწინააღმდეგოდ პურის ცხობასა და საკონდიტრო წარმოებაში.

საკვებდანამატების FAO/WHO-ის ექსპერტების გაერთიანებული კომიტეტი არ მიიჩნევს საჭიროდ ამ ნაერთებისათვის მდლ-ს დადგენას.

სალიცილის მჟავა ანტიმიკრობული ბუნების კონსერვანტია, რომელიც ოდითგანვე გამოიყენებოდა საოჯახო პირობებში ტომატებისა და ხილ-ბოსტნეულის კონსერვების დასამზადებლად, თუმცა იგი ტოქსიკურია: იწვევს ზოგიერთი ფერმენტების ინჰიბირებას, ჰიპოპროთრომბინემიასა და ჰემორაგიულ მოვლენებს, ღვიძლისა და თირკმლების ნეკროზულ ცვლილებებს. ყოველივე ამის გამო სალიცილის მჟავას საკვებ დანამატად გამოიყენება აკრძალულია.

პიროყურძნისმჟავას დიეთილეთერი ცალკეულ ქვეყნებში გამოიყენება ღვინის წარმოებაში. ამ ნივთიერებას აქვს ხილის სუნი, კარგად იხსნება სპირტში, აფერხებს საფუერის სოკოების, რძემჟავა ბაქტერიების ზრდას. საკვებ კომპონენტებთან მისი ურთიერთქმედებისას წარმოიქმნება კანცეროგენური თვისებების ნაერთი, რომელიც გადის პლაცენტარულ ბარიერს. 150 მგ/ლ კონცენტრაციით იგი აუარესებს სასმელის გემოს, რის გამოც მისი საკვებდანამატად გამოიყენება არ არის რეკომენდებული.

დიფენილი და ო-ფენილფენოლი არასასიამოვნო სუნის ციკლური ნაერთებია, რომლებიც ძნელად იხსნება წყალში. მრავალ ქვეყანაში გამოიყენება ციტრუსების შენახვის ვადის გასაგრძელებლად. ამ ნაერთებით ასველებენ ციტრუსის შესახვევ ფურცელს ან პროდუქტს მცირე ხნით ყურსავეთ 0,5-2%-იან ხსნარში. ეს ნაერთები ძლიერი ფუნგისტატიკური საშუალებებია ობისა და სხვა მიკროსკოპული სოკოების (რომლებიც ტრანსპორტირებისას აფუჭებს ციტრუსებს) საწინააღმდეგოდ. ჩვენ ქვეყანაში ეს კონსერვანტები არ გამოიყენება, მაგრამ იმპორტული ციტრუსების რეალიზაცია ნებადართულია.

დიფენილი და ო-ფენილფენოლი ტოქსიკური ნაერთებია, ამიტომ ნაყოფში მათი ნარჩენების შემცველობა შეზღუდულია. ეს ნივთიერებები ნაყოფის ქერქის მიერ კარგად აღსორბირდება, მაგრამ ჰაერზე შენახვისას დამუშავებიდან ორი-სამი დღის შემდეგ მათ უკვე აღარ აქვთ სუნი. ნაყოფის შიგნით დარჩენილი ნივთიერებები კანის ზედაპირზე ნელა დიფუზირდება და სუნი პრაქტიკულად აღარ იგრძნობა.

საკვებდანამატების FAO/WHO-ის ექსპერტების გაერთიანებულმა კომიტეტმა დაადგინა მდლ-ს სიდიდე დიფენილისათვის 0,05 მგ/კგ, ხოლო ო-ფენილფენოლისათვის – 0,2 მგ/კგ. ცალკეულ ქვეყნებში დადგენილია ციტრუსებში დიფენილის ნარჩენების შემცველობის სხვადასხვა დონე. მაგალითად, აშშ-ში – 110 მგ/კგ; გერმანიაში – 70 მგ/კგ. ინგლისში დაშვებულია მხოლოდ შესაფუთი მასალის დამუშავება - 40 მგ 690 სმ²-ზე კონცენტრაციით. ჩეხეთსა და სლოვაკეთში ნებადართულია ციტრუსების ქერქის დამუშავება დიფენილის 20 მგ/კგ კონცენტრაციით.

დიმეთილდიკარბონატი (დმდკ) E242 კონსერვანტია, რომელიც ხასიათდება ანტიმიკრობული მოქმედების ფართო სპექტრით და გამოიყენება როგორც ხილის წველების, უალკოჰოლო სასმელებისა და ღვინოების ცივად მასტერილიზებული აგენტი. დმდკ წყალხსნარებში არასტაბილურია და სასმელებზე დამატებისას იშლება. მისი დაშლის ძირითადი პროდუქტებია მეთანოლი და ნახშირის დიოქსიდი.

მონაცემები დმდკ-ს შემცველი სასმელების ტოქსიკურობაზე არ არსებობს. მეთანოლი გამოიყოფა დაახლოებით ისეთივე კონცენტრაციით (120 მგ/ლ-მდე), როგორცაა შედის ხილის წველებისა და ალკოჰოლური სასმელების შემადგენლობაში. ამრიგად, დმდკ-ს გამოყენება ტოქსიკოლოგიურად საშიში არ არის თუ იგი „პროდუქტის წარმოების სწორი პრაქტიკის“ შესაბამისად გამოიყენება - არა უმეტეს 250 მგ/ლ კონცენტრაციებით.

სანტოქინი გამოიყენება ვაშლის შენახვის ვადების გასახანგრძლივებლად, რისთვისაც ვაშლის ნაყოფს ათავსებენ 0,05-0,3%-იან სპირტ-წყალხსნარში (40%). შენახვის შემდეგ სანტოქინის ნარჩენების შემცველობა 0,1 მგ/კგ-ს არ უნდა აღემატებოდეს.

ქლორიანი კალციუმი გამოიყენება, ასევე, ვაშლის შენახვის ვადის გასახანგრძლივებლად, რისთვისაც ვაშლს ასველებენ 2-6%-იანი წყალხსნარით.

წყალბადის ზეჟანგი გამოიყენება ჟელატინის წარმოებაში ბულიონის დასაკონსერვებლად 200 მგ/კგ კონცენტრაციით (მშრალ ჟელატინზე გადაანგარიშებით). ასეთივე კონცენტრაციით გამოიყენება იგი როგორც საკვები ჟელატინის მათეთრებელი საშუალება. მზა პროდუქტში მისი კვალი არ უნდა შეინიშნებოდეს; სასაკლაოების სისხლის გაუფერულებისა და ნახევარფაბრიკატების დამზადებისას წყალბადის ზეჟანგის ნარჩენების მოსაშორებლად მასთან ერთად გამოიყენება კატალაზა.

საკვებდანამატების FAO/WHO-ის ექსპერტების გაერთიანებულმა კომიტეტმა არაერთხელ შეაფასა ეს ანტისეპტიკი, რომელიც გამოიყენება რძის კონსერვანტად, თუმცა მდლ არ დაუდგენია. კომიტეტი მიუთითებს, რომ წყალბადის ზეჟანგის კონსერვანტად გამოიყენება დასაშვებია მხოლოდ მაშინ, როცა მოცემული პროდუქტის დასაკონსერვებელი სხვა უკეთესი საშუალება არ არსებობს.

რძის პროდუქტების წარმოება კარგად არის ორგანიზებული იმ შემთხვევაში, თუ იგი აკმაყოფილებს შემდეგ მოთხოვნებს:

ა) უნდა დადგინდეს, რომ წყალბადის ზეჟანგი, როგორც რძის კონსერვანტი, პრაქტიკულად შეუცვლელია;

ბ) დაკონსერვებისათვის გამოყენებული წყალბადის ზეჟანგი ვარგისი და სუფთა უნდა იყოს.

გ) რძის საუკეთესო თვისებების შესანარჩუნებლად წყალბადის ზეჟანგი მინიმალური რაოდენობით უნდა გამოიყენებოდეს.

დ) წყალბადის ზეჟანგის მზა რძეზე დამატება უნდა ხდებოდეს ამისათვის სპეციალურად მომზადებული ქარხნის პასუხისმგებელი პირების მიერ, შესაძლებლობის ფარგლებში რძის დამუშავების ყველაზე ადრეულ ეტაპზე.

ე) რძე და რძის პროდუქტები მოპმხმარებელს წყალბადის ზეჟანგისაგან თავისუფალი სახით უნდა მიეწოდოს.

კატალაზას ზემოქმედების შედეგად რძეში დამატებული წყალბადის ზეჟანგის დიდი ნაწილი დამატებისთანავე იშლება წყლად და ჟანგბადად. ამას გარდა მისი დარჩენილი რაოდენობა ქრება რძის ტექნოლოგიური დამუშავებისას გაცხელებისა და არევის შემდეგ. წყალბადის ზეჟანგის ზუსტი რაოდენობა ადვილად განისაზღვრება მარტივი და საიმედო მეთოდებით.

საკვებდანამატების FAO/WHO-ის ექსპერტების გაერთიანებული კომიტეტი თვლის, რომ რძის დაკონსერვებისათვის წყალბადის ზეჟანგის გამოყენების რეკომენდაციებისას გათვალისწინებული უნდა იქნას ადამიანის ორგანიზმზე მისი მავნე ზემოქმედება. გარდა ამისა, კომიტეტის რეკომენდაციით აუცილებელია წყალბადის ზეჟანგში გამოყენებული სტაბილიზატორების პრაქტიკული შეფასება, რათა უზრუნველყოფილი იქნას რძის უსაფრთხოება მომხმარებლისათვის.

ნატრიუმის ქლორიდი ანუ სუფურის მარილი, ალბათ, ყველაზე უფრო გავრცელებული კონსერვანტია და გამოიყენება მეტად მრავალფეროვანი პროდუქტების წარმოებაში. მას იყენებენ ხორცის, თევზის, ბოსტნეულისა და სხვა საკვები პროდუქტების დასამარილებლად. მისი გამოყენება ლიმიტირებულია შესაბამისი სახელმწიფო სტანდარტებითა და ტექნიკური პირობებით.

3.2. შებოლილი პროდუქტები და შესაბოლი ნივთიერებები

შებოლივა დაკონსერვების ერთ-ერთი საშუალებაა. იგი საკვებ პროდუქტებზე გაშრობა-დამარილებას, გაცხელებასა და ბოლის ანტისეპტიკურ კომბინირებულ ზემოქმედებაში მდგომარეობს. პირველ შემთხვევაში პრიორიტეტული მაკონსერვებელი მნიშვნელობა აქვს მარილის საკმაოდ მაღალ კონცენტრაციას, მეორეში კი მაღალ ტემპერატურას ბოლით დამუშავების დროს.

შებოლივა მარტო დაკონსერვების საშუალება არ არის; იგი პროდუქტის საგემოვნო თვისებებსა და არომატსაც აძლიერებს და აუმჯობესებს.

ბოლის შედგენილობაში შემავალი ნივთიერებები (მეთილის სპირტი, ფორმალდეჰიდი, ფურფუროლი) ბაქტერიოციდულად მოქმედებს. ბევრი ორგანული მჟავა (ძმრის, პროპიონის, ერბოს, ვალერიანის, ჭიანჭველის), აცეტონი და სხვა კეტონები, ფენოლები და მათი მეთილის ეთერები და ბოლის შემადგენლობაში შემავალი წვის სხვა პროდუქტები უარყოფითად მოქმედებს ადამიანის ორგანიზმზე, კერძოდ, ისინი კანცეროგენური მოქმედებით ხასიათდებიან. ამის გამო შებოლივის პროცესების ნაცვლად გამოიყენება სხვადასხვა შესაბოლი პრეპარატი, რომლებიც პროდუქტზე შებოლივის ანალოგიურად მოქმედებს. ეს პრეპარატები ორ ჯგუფად იყოფა: პროდუქტის ზედაპირის დამამუშავებელ და პროდუქტის მასაში შესატან პრეპარატებად. შესაბოლი პრეპარატი „ვახტოლი“ გამოიყენება ძეხვის, ნაღობი ყველისა და თევზის ნაწარმის ზედაპირის დასამუშავებლად. თევზს ათავსებენ „ვახტოლის“ 5%-იან ხსნარში და 6 საათი აჩერებენ. ცხლად შებოლივისას „ვახტოლი“ 2,5-5%-იანი, ხოლო ცივი შებოლივისას 10%-იანი ორთქლის სახით შედის შესაბოლი კამერაში (თევზის წონაზე გადაანგარიშებით).

ზორცის მრეწველობის საკავშირო სემეცნიერო-კვლევითი ინსტიტუტის მიერ შემუშავებული შესაბოლო პრეპარატი - „ხმსსკი“ - საძეხვე ფარში შეაქვთ არა უმეტეს 1,5-7 მლ/კგ-იასა, ხოლო ყველში – არა უმეტეს 6 მლ/კგ რაოდენობით.

შებოლოლი თევზის ნაწარმის ზედაპირის დასამუშავებლად გამოიყენება სახალხო მეურნეობის მოსკოვის ინსტიტუტში შექმნილი შესაბოლო პრეპარატი - „სმმი“.

XVI ცხრილში მოცემულია ძირითადი შესაბოლო პრეპარატები, რომლებიც კვების მრეწველობაში გამოიყენება.

XVI ცხრილი

კვების მრეწველობაში გამოსაყენებელი შესაბოლო პრეპარატები

საკვები დანამატი	საკვები პროდუქტი	დასაშვები რაოდენობა (მგ/კგ; მლ/კგ)
შესაბოლო პრეპარატი „ვანტოლი“	ნახევრად შებოლილი ძეხვი	ზედაპირის დამუშავება ტდ-ის მიხედვით
	ძეხვისებრი შებოლილი ნაღობი ყველი	ზედაპირის დამუშავება ტდ-ის მიხედვით
	თევზის ნაწარმი	ზედაპირის დამუშავება ტდ-ის მიხედვით
შესაბოლო პრეპარატი „ხმსსკი“	სოსისი, სარდელი, მოხარშული, ნახევრად შებოლილი, ნელლად შებოლილი ძეხვი	1,5-7 მლ/კგ
შესაბოლო პრეპარატი „ხმსსკი-1“	სოსისი, სარდელი, მოხარშული ძეხვი	არა უმეტეს 2,5 მლ/კგ
შესაბოლო პრეპარატი „სმმი“	თევზის ნაწარმი	ზედაპირის დამუშავება ტდ-ის მიხედვით

საკვები პროდუქტების, განსაკუთრებით თევზის, გაფუჭების საწყისი ნიშნების აღმოფხვრა ადვილი შესაძლებელია შებოლვის საშუალებებით, ამიტომ შებოლოლი პროდუქტების დამზადებისას დიდ ყურადღება უნდა მიექცეს საწყისი ნედლეულის ხარისხის კონტროლს.

შესაბოლო სითხეები, გარკვეულწილად, ცელულოზის პიროლიზის გასუფთავებული პროდუქტებია. ამ წესით დამზადებული პროდუქტია ტოქსიკოლოგიური თვალსაზრისით საკმაოდ კარგადა არის შესწავლილი. შესაბოლო ხსნარები შეიცავს ისეთ მუტაგენურ ნაერთებს, როგორცაა ფენოლები, ფორმალდეჰიდი, ძმარმჟავა და სხვ. ამიტომ ჩატარებული იქნა დამატებითი გამოკვლევები შესაბოლო პრეპარატების მუტაგენური აქტივობის შესასწავლად. კვლევამ დაადასტურა, რომ „ხმსსკი“-ს აღნიშნული მოქმედება არ ახასიათებს, ხოლო ზოგ ექსპერიმენტში გამოვლინდა „ვანტოლი“-ს დიდი დოზების მუტაგენური აქტივობა. ამიტომ საკვებდამამატების FAO/WHO-ის ექსპერტების გაერთიანებული კომიტეტის მითითებით რეკომენდებულია კვების მრეწველობაში მისი გამოყენების შეზღუდვა.

3.3. ანტიბიოტიკები

ბოლო დროს მრავალ ქვეყანაში ყურადღება მიაქცევს ანტიბიოტიკებს, როგორც ნივთიერებებს, რომელთაც შეუძლიათ შენახვის დროს შეაჩერონ ისეთი პროდუქტების გაფუჭების პროცესი, როგორცაა თევზი, ხორცი, ფრინველი, ხილი და სხვ. გამოკვლევები ადასტურებს, რომ აღნიშნული პროდუქტის დასამუშავებლად მეტად მინიმალური რაოდენობით გამოყენებული ანტიბიოტიკები 2-ჯერ აღიდებს მათი შენახვის ვადას ცოცხალი სახით. ეს მნიშვნელოვანია, კერძოდ, შორ მანძილებზე ხორცის გადაზიდვისა და ქვეყნის ნაპირებიდან მოშორებით დაჭერილი თევზის შენახვისათვის.

ცნობილია, რომ ანტიბიოტიკებს შეუძლია ხანგრძლივად მიღებისას ორგანიზმში გამოიწვიოს თანაური მოვლენები, კერძოდ, ორგანიზმის გადიდებული რეაქციულობა გარეშე და შინაგანი გარემოს სხვადასხვა ფაქტორების მიმართ, კუჭ-ნაწლავის მიკროფლორის შეცვლა – დისბაქტერიოზი, რომლებმაც შეიძლება განავითარონ მეორეული ბაქტერიული და სოკოვანი ინფექციები, კანდიდამიკოზებისა და ანტიბიოტიკებისადმი რეზისტენტული ფორმის მიკრობების წარმოშობა.

ანტიბიოტიკების გამოყენება არც სამედიცინო მიზნებისათვის იყო საყოველთაოდ მიღებული. მრავალი მკვლევარი, მარეგულირებელი და სახელმწიფო უწყება შეშფოთებას გამოხატავდა მათი გამოყენების პოტენციური საშიშროების გამო ჯანმრთელობის დაცვის მხრივ. ამის გამო მათ გარკვეული მოთხოვნები უნდა წავუყენოთ. მაგალითად, კვების მრეწველობაში გამოყენებული ანტიბიოტიკები არ უნდა იყოს ტოქსიკური და არ უნდა მოქმედებდეს საკვები პროდუქტის ხარისხზე. მათ უნდა ახასიათებდეს ანტიბაქტერიული მოქმედების ფართო სპექტრი და ჰქონდეს ადვილი ინაქტივაციის უნარი საკვები პროდუქტის თერმული დამუშავების ან შენახვისას. პროდუქტებთან ერთად ორგანიზმში არ უნდა მოხვდეს აქტიური ანტიბიოტიკის სულ მინიმალური რაოდენობაც კი, რადგანაც ადამიანის ორგანიზმში ამან შეიძლება გამოიწვიოს პათოგენური მიკრობების მდგრადი ფორმების წარმოქმნა. ამას გარდა, აქტიური ანტიბიოტიკებიანი საკვების ხანგრძლივად მიღებამ შეიძლება გამოიწვიოს არასასურველი ცვლილებები კუჭ-ნაწლავის ჩვეულებრივი, ნორმალური მიკროფლორის შედგენილობაში.

ანტიბიოტიკებს შორის მხოლოდ ზოგიერთი აკმაყოფილებს აღნიშნულ მოთხოვნებს. კერძოდ, ხორცისა და თევზის პროდუქტების ანტიბიოტიკებით ექსპერიმენტულმა დამუშავებამ გვიჩვენა, რომ მხოლოდ ქლორტეტრაციკლინსა და ოქსიტეტრაციკლინს (ტერამიცინი) აქვთ უნარი შეაყოვნონ ამ პროდუქტების ზედაპირზე არსებული ბაქტერიული ფლორის ზრდა.

ქლორტეტრაციკლინი (ბიომიცინი – $C_{22}H_{23}O_8N_2Cl$) ფართო ანტიბაქტერიული მოქმედებისაა, მაგრამ, როგორც ცნობილია, ვერ აჩერებს ობებისა და საფუერების განვითარებას. გაცხელებისას იგი გარდაიქმნება ადამიანის ორგანიზმისათვის უვნებელ იზომერად – იზოქლორტეტრაციკლინად, რომელიც ბაქტერიოსტატიკური ნივთიერებაა. ჩვეულებრივი კულინარული დამუშავებისას ქლორტეტრაციკლინი სრულად ინაქტივირდება.

ანტიბიოტიკები სიცივესთან ერთად უნდა გამოვიყენოთ, რადგანაც ეს იძლევა მათი აუცილებელი რაოდენობის შემცირების საშუალებას, ამას კი დიდი ჰიგიენური მნიშვნელობა აქვს.

ამ მიმართულებით ჩატარებულმა სპეციალურმა გამოკვლევებმა გვიჩვენა, რომ ცოცხალი თევზის შენახვის ვადის გასახანგრძლივებლად შეიძლება გამოვიყენოთ მხოლოდ ბიომიცინიანი ყინული რომელიც შეიცავს არა უმეტეს 5 გ ბიომიცინს 1 ტ ყინულზე, და არ უნდა დაუშვათ თევზის დამუშავება ბიომიცინიან ხსნარში ჩაყურსვით.

XVII ცხრილში მოცემულია კვების მრეწველობაში გამოყენებული ანტიბიოტიკების ჩამონათვალი.

XVII ცხრილი

კვების მრეწველობაში გამოყენებული ანტიბიოტიკები

ანტიბიოტიკის დასახელება	პროდუქტის დასახელება, რომელშიც ნებადართულია გამოყენება	გამოყენების პირობები	დასაშვები კონცენტრაცია ნედლეულ პროდუქტში (მგ/კგ)	კონცენტრაცია მზა პროდუქტში (მგ/კგ)	შენიშვნა
ბიომიცინი ქლორტეტრაციკლინი	ნედლი თევზი	შენახვა ბიომიცინიან ყინულში – 5 გ ანტიბიოტიკი 1 ტ ყინულზე	არა უმეტეს 0.25	0	დაშვებულია ექსპედიციური თევზჭერის ადგილიდან ტრანსპორტირებისას

ბიომიცინი ნისტატიინთან ერთად	ნელლი ხორცი	დაუფეშხოვებელი ნაკლავის მორწყვა 100 მგ/ლ ბიომიცინისა და 200 მგ/ლ ნისტატიინის ხსნარით	ბიომიცინი -- - 0,5 ნისტატიინი 0	0 0	დაშვებულია მხოლოდ რეფრიჟერატორიანი ვაგონებით შორეული გადაზიდვებისათვის გათვალისწინებული დაუფეშხოვებელი ნაკლავისათვის
ნიზინი	ბოსტნეულის კონსერვები ზუთხისებრთა ოჯახის ნიზინი ლალა	კონსერვების წარმოებისას ლაბასმულზე დამატება	100 500		

კვების მრეწველობაში ისეთი მალეფუჭებადი პროდუქტების დასამუშავებლად, როგორცაა ხორცი და თევზი, ანტიბიოტიკები მაშინ უნდა გამოიყენებოდეს, როდესაც კონსერვაციის სხვა მეთოდების გამოყენება შეუძლებელი ან გაძნელებულია. ანტიბიოტიკებს, ჩვეულებრივ, შემდეგნაირად იყენებენ:

- ა) საკვები პროდუქტების შენახვა ანტიბიოტიკებიან ყინულში;
- ბ) საკვები პროდუქტების ჩაყურსვა ანტიბიოტიკებიან ხსნარში გარკვეული დროით;
- გ) ანტიბიოტიკის შეყვანა ცხოველის ორგანიზმში დაკვლამდე.

ბიომიცინი, ანუ ქლორტეტრაციკლინი, ფართო სპექტრის ანტიბიოტიკია. სპეციალურად ჩატარებული გამოკვლევებით დადგინდა, რომ ნელლი თევზის შენახვის ვადების გასახანგრძლივებლად გამოყენებული უნდა იქნას მხოლოდ ბიომიცინიანი ყინული, რომელიც 1 ტ ყინულზე შეიცავს არა უმეტეს 5 გ ბიომიცინს. დაუშვებელია თევზის ჩაყურსვა ხსნარში. ქლორტეტრაციკლინის გამოყენება რძის პროდუქტების, ხილის, ბოსტნეულისა და კენკროვნის დასამუშავებლად დაუშვებელია.

ნისტატიინი ანტიბიოტიკია, რომელიც სპობს საფუვრისა და ობის სოკოებს; გამოიყენება ქლორტეტრაციკლინთან ერთად.

პიმარიცინი ანუ ნატამიცინი ანტიბიოტიკია, რომელიც გამოიყენება მაჭიკის ყველის ფუნგიციდური დამუშავებისათვის. ამისათვის ყველის ზედაპირს ამუშავებენ 0,4%-იანი წყალხსნარით. ნარჩენი პიმარიცინის შემცველობა ყველში არ უნდა იყოს 2 მგ/კგ-ზე მეტი.

ნიზინი გამოიყენება ხილისა და ბოსტნეულის პროდუქტების დასაკონსერვებლად. კვების მრეწველობაში გამოიყენება ინგლისური წარმოების ნიზინი. იგი შედარებით ახალი ანტიბიოტიკია. ნიზინი სწრაფად ირღვევა კუჭ-ნაწლავის ტრაქტში და ნაწლავის გრამუარყოფით მიკროფლორაზე უარყოფითად არ მოქმედებს.

ნიზინი გამოიყენება ყველის ნაადრევი ამობერვის საწინააღმდეგოდ ნარჩენი სპოროვანი მიკროფლორის მოსპობის მიზნით, სტერილური რძის შენახვის ვადის გასახანგრძლივებლად და ა. შ.

დსთ-ს ქვეყნებში ნიზინის გამოყენება ნებადართულია ხილისა და ბოსტნეულის შეზღუდული რაოდენობის დასამუშავებლად; აგრეთვე, მწვანე ცერცვის, კარტოფილის, ყვავილოვანი კომბოსტოს, ტომატებისა და სხვა პროდუქტების დასაკონსერვებლად. ხილ-ბოსტნეულის, ტომატების, კარტოფილისა და სხვ. დასამუშავებლად გამოიყენება 100 მგ/ლ კონცენტრაციის ხსნარი, ხოლო დიეტური ნაღობი ყველისათვის - 200 მგ/კგ კონცენტრაციით.

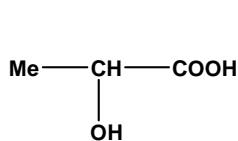
3.4. ანტიოქსიდანტები

საკვები პროდუქტების გაფუჭება შეიძლება გამოიწვიოს არა მარტო მიკროორგანიზმებმა (ბაქტერიები, ობის სოკოები, ვირუსები) არამედ ჰაერის ჟანგბადის შემოქმედებამაც. ამიტომ საკვების შედგენილობაში შეჰყავთ ანტიოქსიდანტები.

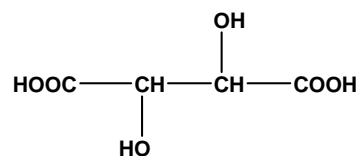
ანტიოქსიდანტები (ანუ ანტიდამჟანგველები, ანუ ჟანგვაწინალები), ისევე, როგორც მაკონსერვებელი ნივთიერებები, განკუთვნილია კვების პროდუქტების შენახვის ვადის გასახანგრძლივებლად. ანტიოქსიდანტები აფერხებს საკვებ პროდუქტებში თვითდაჟანგვის რეაქციებს, რომლებიც მიმდინარეობს ჰაერისა და თვით პროდუქტში არსებული ჟანგბადის საკვებ პროდუქტთან ურთიერთქმედების შედეგად. თვითდაჟანგვის პროცესში ხდება საკვები ნივთიერების გარდაქმნა, ბიოლოგიური ღირებულების კომპონენტების, კერძოდ ვიტამინების, რღვევა, ლიპიდების, ცხიმოვანი მჟავების ჟანგვა და დაშლა ცხიმისებრ ნაერთებად, რის შედეგადაც წარმოიქმნება სპეციფიკური გემოსა და სუნის მქონე დაშლის პროდუქტები. ხშირად ისინი ტოქსიკურებიცაა. ამრიგად, იცვლება პროდუქტის გარეგნული სახე, გემო, სუნი, რაც აქვეითებს მის კვებით და სასაქონლო ღირებულებას. დაჟანგვის პროცესების კატალიზატორებია ფერმენტები, მძიმე ლითონების იონები, სინათლე, სითბო, ჟანგბადი.

ანტიოქსიდანტების გამოყენება განსაკუთრებით მიზანშეწონილია ცხიმოვანი საკვები პროდუქტების შესახანად. ცხიმების დაცვა გაფუჭებისაგან კვების მრეწველობის ერთ-ერთი აქტუალური საკითხია. ცხიმების ფიზიოლოგიური ღირებულება დამოკიდებულია არა მარტო მათ ორგანოლექტიკურ თვისებებზე, არამედ მათ სიახლეზეც. მაგრამ ცხიმები ადვილად ფუჭდება დაჟანგვით, განსაკუთრებით არასწორად შენახვისას. ჟანგბადისა და სითბოს გავლენით სინათლეზე ცხიმები გარდაიქმნება ჰიდროჟენოვანად, შემდგომი დაჟანგვისას კი წარმოიქმნება ისეთი ტოქსიკური ნაერთები, როგორცაა ალდეჰიდები, კეტონები, დაბალმოლეკულური ცხიმოვანი მჟავები, პოლიმერიზაციის სხვადასხვა პროდუქტები. ცხიმების ჟანგვითი გაფუჭებისაგან დასაცავად გამოიყენება ანტიოქსიდანტები ანუ ჟანგვაწინალები და მათი ანალოგები. ამასთან დიდი მნიშვნელობა აქვს ცხიმის შენახვის პირობების დაცვას.

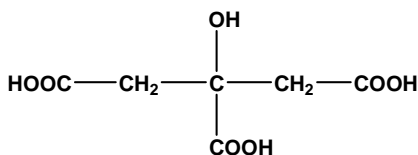
ცხიმოვანი პროდუქტები თავად შეიცავს ბუნებრივ ანტიოქსიდანტებს გარკვეული რაოდენობით. მათგან განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია ტოკოფეროლები (ვიტამინი E), რომლებითაც განსაკუთრებით მდიდარია მცენარეული ზეთები. ბუნებრივ ჟანგვაწინალებს მიეკუთვნება აგრეთვე გალის მჟავას ეთერები, ზოგიერთი სახის ფლავონები და სხვ. ანტიოქსიდანტური თვისებებით ხასიათდება ასკორბინის მჟავა (ვიტამინი C), თუმცა ლიმონმჟავასთან ერთად იგი, უპირატესად, ჟანგვაწინალების სინერგისტობას ავლენს, ე. ი. მათი მოქმედების გამძლიერებელია. ბუნებრივი ჟანგვაწინალები ტოკოფეროლები, ჰოსიპილი გვხვდება ბამბის ზეთში, სეზომოლი - შირბახტის ზეთში და ა. შ. საყურადღებოა, რომ რაფინირებისას მცენარეული ზეთები კარგავს ბუნებრივ დამცავ თვისებებს.



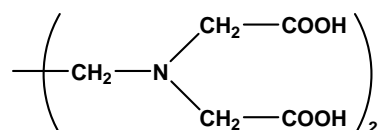
რბის მჟავა (1)



ლვინის მჟავა (2)



ლიმონმჟავა (3)



ეთილენდიამინტეტრა-
მმარმჟავა (4)

ხელოვნური ანტიოქსიდანტების სახით რეკომენდებულია მრავალი სინთეზური ნივთიერება; მათ შორის: ორთო-პარა-დიპოლიფენოლები, გალის მჟავას ეთერები, პროპილგალატი, ბუტილოქსიტოლოლი, ბუტილოქსიანიზოლი და სხვ. საკვებ ანტიოქსიდანტებს მიეკუთვნება აგრეთვე ისეთი ჰიდროქსიმჟავები (და მათი მარილები), როგორცაა რძის (1), ღვინის (2), ლიმონის (3), ეთილენდიამინტეტრაჰიდროქსი (4) და მისი მარილები.

მსოფლიოში განსაკუთრებით ფართოდ გამოიყენება ანტიოქსიდანტები ბუტილოქსიანიზოლი და ბუტილოქსიტოლოლი. ისინი კარგად იხსნებიან ცხიმებში, წყალში კი უხსნარებია და ეფექტურად აფერხებენ ცხიმოვანი კომპონენტების ჟანგვის პროცესებს პროდუქტში 20-200 მგ/კგ კონცენტრაციისას. ამ ნივთიერებებით შესაძლებელია, აგრეთვე, ცხიმების შესაფუთი მასალისა და დიდი რაოდენობით ცხიმების შემცველი ნაწარმის დამუშავება.

XVIII ცხრილში მოცემულია საკვებდანამატების სახით გამოსაყენებლად ნებადართული ანტიოქსიდანტების მოკლე ჩამონათვალი.

XVIII ცხრილი

ანტიოქსიდანტები

ანტიოქსიდანტის დასახელება და ქიმიური ფორმულა	დანიშნულება	საკვები პროდუქტი, რომელთა წარმოებაშიც ნებადართულია მისი გამოყენება	ანტიოქსიდანტის დასაშვები კონცენტრაცია საკვებ პროდუქტში, მგ/კგ
ასკორბინის მჟავა $C_6H_8O_6$	ცხიმების ჟანგვის შეფერხება	მარგარინი	არ ლიმიტირდება
ბუტილოქსიანიზოლი $C_{11}H_{16}O_2$	„ - „	დამარილებული სუთი (ШПИГ)	200
		გადამდნარი ცხოველური ცხიმები	200
ბუტილოქსიტოლოლი $C_{15}H_{24}O$	„ - „	„ - „	200
ლოდეცილგალატი $C_{19}H_{30}O_5$	„ - „	ცხიმები საკვები კონცენტრატებისათვის	100

ბუტილოქსიანიზოლი კვების მრეწველობაში გამოიყენება როგორც ოქსიდანტი გადადნარი ცხოველური ცხიმებისა და დამარილებული სუთის (ШПИГ – ღორის ზურგის ქონი) წარმოებაში ჟანგვითი პროცესების შესაფერხებლად. მისი აქტივობა ძლიერდება სხვა ფენოლური ანტიოქსიდანტების ან სინერგისტების თანაობისას. ბუტილოქსიანიზოლი არ ცვლის კვების პროდუქტების ორგანოლექტიკურ თვისებებს, თუმცა შეიძლება ტოქსიკურად იმოქმედოს ორგანიზმზე, რაც აუცილებელს ხდის მისი ჰიგიენური ნორმირების აუცილებლობას. საკვებდანამატების FAO/WHO-ის ექსპერტების გაერთიანებულმა კომიტეტმა ჩატარებული გამოკვლევების საფუძველზე დაადგინა, რომ ბუტილოქსიანიზოლის დღეღამური დოზა, რომელიც ტოქსიკურად არ მოქმედებს, არის საკვების საერთო რაოდენობის 0,5%, რაც სხეულის წონაზე გადაანგარიშებით 250 მგ/კგ-ის ეკვივალენტურია.

ბევრ ქვეყანაში ბუტილოქსიანიზოლის გამოყენება ნებადართულია დიდი ხნით შესანახი (3 თვეზე მეტი) ცხოველური ცხიმების დასამზადებლად (დოზა – 200 მგ/კგ). უნდა აღინიშნოს, რომ ნებადართულია მხოლოდ ერთი სახეობის ანტიოქსიდანტის გამოყენება, სინერგისტების სახით კი დაშვებულია ასკორბინისა და ლიმონის მჟავების, აგრეთვე, ასკორბინმჟავანატრიუმის ხმარება.

ადამიანისათვის ბუტილოქსიანიზოლის უპირობო მდდ შეადგენს 0-0,5 მგ/კგ-ს, პირობითი კი – 0,5-2 მგ/კგ-ს სხეულის წონაზე გადაანგარიშებით. ამავე დროს დოზების დადგენისას გასათვალისწინებელია საკვებში სხვა ანტიოქსიდანტების არსებობაც.

ბუტილოქსიტოლოლი (ბოტ) ანუ იონოლი ანტიოქსიდანტია რომელიც გამოიყენება, აგრეთვე, ცხოველური ცხიმებისა და დამარილებული სუთის ჟანგვითი პროცესებით გაფუჭე-

ბის შესაჩერებლად. მისი აქტივობა იზრდება სხვა ფენოლოური ანტიოქსიდანტებისა და სინერგისტების თანაობისას. ბოტ არ ცვლის საკვები ცხიმების ორგანოლეპტიკურ თვისებებს. იგი არაერთხელ განიხილა საკვებდანამატების FAO/WHO-ის ექსპერტების გაერთიანებულმა კომიტეტმა, იმის გამო რომ ექსპერიმენტული კვლევებით დადგინდა ორგანიზმზე მისი ტოქსიკური მოქმედება, თუმცა აღნიშნული კვლევების კლინიკური დასაბუთება არ არსებობს. კომიტეტმა დაადგინა ადამიანისათვის ბოტ-ის პირობითად დასაშვები დღეღამური დოზა – 200 მგ/კგ.

მესამეული-ბუტილჰიდროქინონი (ტრეტბუტილჰიდროქინონი – ტბქ) ანტიოქსიდანტია, რომელიც არაერთხელ განიხილა საკვებდანამატების FAO/WHO-ის ექსპერტების გაერთიანებულმა კომიტეტმა. დადგენილი იქნა დროებითი მდლ – 0,02 მგ/კგ სხეულის წონაზე გადაანგარიშებით. ექსპერიმენტულ ცხოველებზე პრეპარატის კანცეროგენური, მუტაგენური და სხვა ტოქსიკური მოქმედების ხანგრძლივი გამოკვლევების შედეგები ადამიანის ორგანიზმზე მათი განზოგადების საშუალებას არ იძლევა, რის გამოც ტბქ-ს დროებითი მდლ-ს მოქმედების ვადა გაგრძელებულია აღნიშნული კვლევების საბოლოო შედეგების მიღებამდე.

ასკორბინის მჟავა, ანუ ვიტამინი C, გამოიყენება საკვები ცხიმების, კერძოდ მარგარი-ნის, აგრეთვე სხვა პროდუქტების დაჟანგვის საწინააღმდეგოდ. იგი გამოიყენება ძეხვეულისა და საკონსერვო წარმოებაში, აგრეთვე, ნიტრიტებიდან და ნიტრატებიდან ნიტროზამინების წარმოქმნის თავიდან ასაცილებლად. ასკორბინმჟავას იყენებენ ასევე როგორც ერბოსა და მარგარინის ანტიოქსიდანტების სინერგისტს. ასკორბინის მჟავით პროდუქტის დამუშავება არ ცვლის ამ უკანასკნელის კვებით ღირებულებას. როგორც ანტიოქსიდანტი, ასკორბინის მჟავა მეღვინეობაშიც გამოიყენება 150 მგ/ლ კონცენტრაციით.

საკვებდანამატების FAO/WHO-ის ექსპერტების გაერთიანებულმა კომიტეტმა დაადგინა ასკორბინის მჟავას მდლ ადამიანისათვის უპირობოდ 0-2.5 მგ/კგ, პირობითად კი - 2,5-7,5 მგ/კგ სხეულის წონაზე გადაანგარიშებით, რაც საკვებდანამატის სახით დამატებულ დოზაზე მნიშვნელოვნად მაღალია (არ უნდა აკვერიოს კვების პროდუქტების C ვიტამინი-ზაციაში).

ნატრიუმის ასკორბინატი – ასკორბინის მჟავას ნატრიუმის მარილი - გამოიყენება ძეხვისა და ხორცის პროდუქტების წარმოებაში როგორც ფერის სტაბილიზატორი 200 მგ/კგ დოზით.

ასკორბილპალმიტატი C-ვიტამინური აქტივობის მქონე ანტიოქსიდანტია, რომლის 1 გ აქტივობით შეესაბამება 0,425 მგ ასკორბინის მჟავას. როგორც ანტიოქსიდანტი არ ლიმიტირდება.

გალატები – პროპილ-, ოქტილ- და დოდეცილგალატი - არაერთხელ განიხილა საკვებდანამატების FAO/WHO-ის ექსპერტების გაერთიანებულმა კომიტეტმა, რის შედეგადაც მათთვის მიღებული იქნა ჯგუფური მდლ 0,2 მგ/კგ-ის რაოდენობით. ამის საფუძველი გახდა ამ ნივთიერებათ 50 მგ/კგ-ის ზემოქმედების უვნებლობა. ეს კონცენტრაცია კი მნიშვნელოვნად მაღალია გალატებისათვის დადგენილ უსაფრთხოების ფაქტორზე.

დოდეცილგალატი ანტიოქსიდანტია, რომელიც გამოიყენება საკვები კონცენტრატების მოსამზადებლად განკუთვნილი ცხიმების ჟანგვითი პროცესების შესაფერხებლად; მისი აქტივობა მატულობს ლიმონმჟავას, როგორც სინერგისტის, თანაობისას.

საკვებდანამატების FAO/WHO-ის ექსპერტების გაერთიანებულმა კომიტეტმა აღნიშნა, რომ დოდეცილგალატის გავლენა სისხლის მაჩვენებლებზე საგანგებოდ იქნა შესწავლილი, მაგრამ ნორმიდან გადახრა არ არის შემჩნეული, რის საფუძველზეც ადამიანისათვის უპირობოდ დასაშვებ ნორმად დადგენილი იქნა 0-0,2 მგ, ხოლო პირობითად დასაშვებად – 0,2-0,5 მგ სხეულის მასის 1 კგ-ზე.

პროპილგალატი ანტიოქსიდანტის სახით გამოიყენება ქათმის ხორცის ბულიონის ბრიკეტების წარმოებაში. მისი დასაშვები ნარჩენი შემცველობა პროდუქტში 50 მგ/კგ-ს არ უნდა აღემატებოდეს.

3.5. საკვები პროდუქტების წარმოების პროცესებისათვის აუცილებელი დანამატები

ტექნოლოგიური პროცესის დახვეწის, საწარმოო ციკლის შემოკლებისა და პროდუქტის ხარისხის გაუმჯობესების მიზნით საკვები პროდუქტების წარმოებაში ფართოდ გამოიყენება ტექნოლოგიური პროცესების დამაჩქარებლები, სხვადასხვა სახის დანამატები, რომლებიც მიიღება სხვადასხვა საკვები პროდუქტებისაგან და პროდუქტში შეაქვთ ტექნოლოგიური პროცესის სხვადასხვა ეტაპზე, მაგალითად, მიოგლობინის ფიქსატორები, ცომის გამაფხვიერებლები და სხვ.

დანამატების ეს ჯგუფი მრავალფეროვანია ტექნოლოგიური დანიშნულების მიხედვით. მასში შედის მცენარეული წარმოშობის ნატურალური ნივთიერებები (ლექციტინი, ფოსფატიდები, საპონას ექსტრაქტი), ქიმიური არაორგანული (ნიტრატები, ნიტრიტები, ქვებრომოვანმჟავაკალიუმი) და ორგანული სინთეზური ნაერთები (ლიმონმჟავანატრიუმი, ნატრიუმის გლუტამატი და სხვ.), სოკოვანი და ბაქტერიული წარმოშობის ფერმენტული პრეპარატები.

ამ ჯგუფში ყველაზე დიდი მნიშვნელობა აქვს ნიტრიტებსა და ნიტრატებს (აზოტმჟავანატრიუმსა და აზოტოვანი მჟავას ნატრიუმისა და კალიუმის მარილებს), რომლებსაც უმატებენ ძეხვეულის ნაწარმში, სოსისებს, ლორებს, ზოგიერთ დელიკატესებსა და ხორცის დასამარილებელ ნარევებში პროდუქტებისათვის „ბუნებრივი“ მოწითალო-ვარდისფერის მისაცემად. გარდა ამისა აზოტოვანმჟავა- და აზოტმჟავანატრიუმს იყენებენ ბრინჯისა და მაჭიკის ყველის წარმოებაში, რათა თავიდან აიცილონ მათი ნაადრევი აფუება. ნიტრატები დამაკონსერვებელი თვისებებითაც ხასიათდება.

3.5.1. ტექნოლოგიური პროცესების დამაჩქარებლები

მოცემულ შემთხვევაში ყურადღება უნდა გავამახვილოთ პროდუქტებსა და სასმელებზე, რომელთა დამზადებისათვის ძირითადი წარმართველია ბიოლოგიური პროცესები, რაც განსაზღვრავს მიღებული ნაწარმის კვებით ღირებულებასა და საგემოვნო თვისებებს. ეს პროცესები, როგორც წესი, დაკავშირებულია დაყოვნებასთან. აფუება, დადულება, პროდუქტის მომწიფება და სხვა ტექნოლოგიური პროცესები მოითხოვს დროის გარკვეულ მონაკვეთს. მაგალითად, პურის ცხობის დროს ცომის მომზადების ციკლი დაახლოებით 5-7 საათს მოიცავს, ხორცის მომწიფებისათვის საჭიროა 24-36 სთ, ხოლო ყველის დამზადება შეიძლება თვეობით გაგრძელდეს. იგივე მდგომარეობაა სასმელების – ლუდის, ყურძნისა და ხილკენკროვანი ღვინოების წარმოებისას.

3.5.2. ფერმენტული პრეპარატები

კვების მრეწველობაში გამოყენებული ფერმენტულ პრეპარატებს ტოქსიკოლოგიური შეფასების მიზნით ხუთ დიდ კლასად ჰყოფენ:

ა) ცხოველური ქსოვილებიდან მიღებული ფერმენტები, რომლებიც ჩვეულებრივ გამოიყენება საკვებში. ისინი განიხილება როგორც საკვები პროდუქტები და მიჩნეულია დასაშვებად იმ პირობით, თუ მათთვის შესაძლებელია დამაკმაყოფილებელი ქიმიური და მიკრობიოლოგიური სპეციფიკაციების შემუშავება;

ბ) მცენარეთა სხვადასხვა ნაწილიდან მიღებული ფერმენტები, რომლებიც ჩვეულებრივ გამოიყენება საკვებში. ისინიც განიხილება როგორც საკვები პროდუქტები და მიჩნეულია დასაშვებად იმ პირობით, თუ მათთვის შესაძლებელია დამაკმაყოფილებელი ქიმიური და მიკრობიოლოგიური სპეციფიკაციების შემუშავება;

გ) მიკროორგანიზმებიდან მიღებული ფერმენტები, რომლებიც ტრადიციულად გამოიყენება საკვების დასამზადებლად. ეს პრეპარატებიც განიხილება როგორც საკვები პროდუქტები და მიჩნეულია დასაშვებად იმ პირობით, თუ ისინი უზრუნველყოფილია დამაკმაყოფილებელი მიკრობიოლოგიური და ქიმიური სპეციფიკაციებით.

დ) არაპათოგენური მიკროორგანიზმებიდან მიღებული ფერმენტები, რომლებიც საკვების კონტამინანტებია. ეს პრეპარატებიც მიიჩნევა საკვებ პროდუქტებად; მათთვის საჭიროა სპეციფიკაციების შემუშავება მოკლევადიანი ტოქსიკოლოგიური გამოკვლევების საშუალებით. ამ ფერმენტების შეფასება და მათთვის მდლ-ს განსაზღვრა ინდივიდუალურად უნდა განხორციელდეს.

ე) ნაკლებად ცნობილი მიკროორგანიზმებიდან მიღებული ფერმენტები. ეს პრეპარატები საჭიროებს ქიმიურ და მიკრობიოლოგიურ სპეციფიკაციას და სრულ ტოქსიკოლოგიურ შესწავლას.

XIX ცხრილი

ფერმენტული პრეპარატები

საკვები დანამატის დასახელება	საკვები დანამატის დანიშნულება	პროდუქტის დასახელება	დასაშვები კონცენტრაცია, მგ/კგ
ფერმენტული პრეპარატი სოკოსაგან <i>Aspergillus awamori</i> . შტამი 673	პურის ხარისხის გასაუმჯობესებლად	პური	არა უმეტეს 500 (ფქვილის წონაზე)
ფერმენტული პრეპარატი სოკოსაგან <i>Trichothecium roseum</i>	ლუდის ხარისხის გასაუმჯობესებლად	ლუდი	1000 (ჩამატებულ ნელლეულზე)
ფერმენტული პრეპარატი სოკოსაგან <i>Aspergillus terricola</i> . შტამი 3374	მომწიფების დასაჩქარებლად	დამარილებული ქაშაყი	1000
	ხორცის ხარისხის გასაუმჯობესებლად	ხორცი	ნახევარფაბრიკატებისათვის განკუთვნილი ხორცის დასარბილებლად არა უმეტეს 750 მგ/ლ (ჩაყურსვისათვის განკუთვნილ ხსნარზე გადაანგარიშებით)
ფერმენტული პრეპარატი სოკოსაგან <i>Aspergillus oryzae</i>	ხორცის ხარისხის გასაუმჯობესებლად	ხორცი	ნახევარფაბრიკატებისათვის განკუთვნილი ხორცის დასარბილებლად არა უმეტეს 750 მგ/ლ (ჩაყურსვისათვის განკუთვნილ ხსნარზე გადაანგარიშებით)
ფერმენტული პრეპარატი სოკოსაგან <i>Aspergillus oryzae</i> . შტამი 3-9-15	მომწიფების დასაჩქარებლად	დამარილებული ქაშაყი	1000
	პურის ხარისხის გასაუმჯობესებლად	პური	30
ფერმენტული პრეპარატი სოკოსაგან <i>Aspergillus flavus</i> . შტამი 716	ლუდის ხარისხის გასაუმჯობესებლად	ლუდი	100 მგ/ლ ქერის ჩასაყურს ხსნარში
ფერმენტული პრეპარატი სოკოსაგან <i>Aspergillus oryzae</i> . შტამი 476	პურისა და თაფლაკვერის ხარისხის გასაუმჯობესებლად	პური	200 (ფქვილის წონაზე გადაანგარიშებით)
		თაფლაკვერი	500
ფერმენტული პრეპარატი სოკოსაგან <i>Aspergillus awamori</i> . შტამი 22	ლუდის ხარისხის გასაუმჯობესებლად	ლუდი	400 (მზა ლუდზე გადაანგარიშებით)
ფიცინი (ლეღვის წვენიდან)	მომწიფების დასაჩქარებლად	ხორცი	არ ლიმიტირდება (ემატება რეცეპტურის მიხედვით)

საკვებ დანამატებად გამოყენებული ფერმენტული პრეპარატები არ უნდა შეიცავდეს სოკოების მაპროდუცირებელ სიცოცხლისუნარიან ფორმებს. სპორების შემცველობა 1 გ პრეპარატში 100-ს არ უნდა აღემატებოდეს, ხოლო ბაქტერიებისა 100 000 მიკრობულ სხეულს.

საკვები პროდუქტების წარმოების ზრდა მიიღწევა არა მარტო კვების მრეწველობის განვითარებითა და წარმოების მოცულობის ზრდით, არამედ კვების პროდუქტების გადამუშავების ტექნოლოგიური მეთოდების დახვეწითაც. ამ მხრივ განსაკუთრებული ადგილი განეკუთვნება სასურსათო ნედლეულის გადამუშავების პროცესების დაჩქარებას, რაც ფერმენტული პრეპარატების საშუალებით მიიღწევა. საკვებ პროდუქტებში ფერმენტების დამატებით უზრუნველყოფილია ცომის დამზადების პროცესების დაჩქარება, ხორცისა და თევზის მომწიფება, ხილისა და ბოსტნეულის წვენების გამოწურვა, სახამებლის დუღილი და მისი დაჩქარება და სხვ.; ყოველივე ეს ამცირებს პროდუქციის დამზადების ვადებსა და თვითღირებულებას. ამჟამად ფერმენტული პრეპარატები ფართოდ გამოიყენება ლუდის, სპირტის, წვენების, კონსერვების, პურის საცხობ, თევზისა და ხორცის გადამამუშავებელ წარმოებებში. ფერმენტული პრეპარატების საჭიროებამ განაპირობა მიკრობიოლოგიური მრეწველობის შესაბამისი ზრდა.

პურსაცხობ წარმოებაში გამოიყენება შემდეგი ფერმენტული პრეპარატები:

- ა) ფერმენტული პრეპარატი, მიღებული სოკო *Aspergillus awamori*–დან, შტამი 673;
- ბ) ფერმენტული პრეპარატი, მიღებული სოკო *Aspergillus awamori*–დან, შტამი 22;
- გ) ფერმენტული პრეპარატი, მიღებული სოკო *Aspergillus oryzae*–დან, შტამი 3-9-15;
- დ) ფერმენტული პრეპარატი, მიღებული სოკო *Aspergillus oryzae*–დან, შტამი 476.

ამ ფერმენტული პრეპარატების მეშვეობით მნიშვნელოვნად იზრდება პურის ხარისხი. ამასთან, 2-2,5 საათით მცირდება ცომის აფუების პროცესი.

ლუდის წარმოებაში გამოიყენება:

- ა) ფერმენტული პრეპარატი, მიღებული სოკო *Aspergillus flavus*–დან, შტამი 716;
- ბ) ფერმენტული პრეპარატი, მიღებული სოკო *Trichothecium roseum*–დან;
- გ) ფიტაზები (გასუფთავებელი).

ამ პრეპარატების ქერზე დამატება, მისი ალაოდ გადაქცევის დროს, აჩქარებს ჰიდროლიზის პროცესს და ზრდის ლუდის გამოსავალსა და ხარისხს; ამას გარდა იზრდება ლუდის მდგრადობა შენახვისას.

ფერმენტული პრეპარატები, მიღებული სოკო *Aspergillus termicola*-დან (შტამი 3374) და სოკო *Aspergillus oryzae*-დან (შტამი KC), აჩქარებს დამარილებული ქაშაყის მომწიფებას; ნებადართულია მისი გამოყენება ხორცის დასარბილებლად მისგან ნახევარფაბრიკატების დამზადების პროცესში, რისთვისაც ხორცს ათავსებენ ფერმენტული პრეპარატის ხსნარში, რომლის კონცენტრაცია არის 750 მგ/ლ.

ფიცინი ხსნადი ფერმენტია, რომელიც მიიღეს ლელვის წვენიდან, გამოიყენება მეორე თავი კერძების მოსამზადებელი ხორცის დასამუშავებლად; მისი მეშვეობით ხორცი იძენს ნაზ, რბილ კონსისტენციასა და სასიამოვნო გემოს.

ფერმენტული პრეპარატი ამილოსუბტილინი, რომლის პროდუცენტია სოკო *Bacillus subtilis* (შტამი B-28), გამოიყენება ჟელატინის წარმოებაში 0,3-0,5% კონცენტრაციით (დასამუშავებელ ნედლეულზე გადაანგარიშებით). იგივე შტამიდან მიიღება ფერმენტული პრეპარატი ლიზოციმი, რომელიც, ასევე, ჟელატინის წარმოებაში გამოიყენება ისეთივე კონცენტრაციით.

ფერმენტული პრეპარატი ცელოვიდინი მიიღება სოკო *Trichoderma viridae*-დან და 0,6-1% კონცენტრაციით გამოიყენება ჩაის ფოთლის გადამუშავების პროცესში.

ფერმენტული პრეპარატი გლუკავამორინი, *Aspergillus awamori* 898 III-ის პროდუქტი, 1-3% კონცენტრაციით გამოიყენება სპირტის წარმოებაში.

ფერმენტული პრეპარატი ლიპორიზინი, რომელიც მიიღება სოკო *Rizopus oryzae*-დან, გამოიყენება სტრუქტურირებული თევზის პროდუქტების – ხორცის ანალოგების – დასამზადებლად. სასურველი ეფექტის მისაღწევად კონცენტრაცია უნდა იყოს თევზის ნედლეულის ლიპიდების წონის 5%.

კომპლექსური ფერმენტული პრეპარატები ქსილოგლუკანოფეოტიდინი და ამილორიზინი მიიღება სოკო *Aspergillus loctidus* და *Aspergillus orizae*-ს შტამი 3-დან. ისინი გამოიყენება ლუდის წარმოებაში.

ფერმენტული პრეპარატი ცელოფოეტიდინი, რომლის პროდუცენტია სოკო *Aspergillus foetidus* შტამი 26, 0,01% კონცენტრაციით (ყურძნის გამონაწვლილზე გადაანგარიშებით) გამოიყენება ღვინისა და წვენების წარმოებაში.

ფერმენტული პრეპარატი პროტოსუბილინი გამოიყენება სოიას ცილების მოდიფიკაციისათვის. დამატებული პრეპარატის ზღვრად მიჩნეულია ნედლეულის წონის 0.5-2%.

ფერმენტული პრეპარატი დროფელიტინი, რომელიც მიიღება სოკო *Aspergillus rutgersentis* 88-დან, 1%-იანი ხსნარის სახით გამოიყენება კონსერვანტად სპეციალური მიზნებისათვის განკუთვნილი პურფუნთეშეულის ზედაპირის დასამუშავებლად.

ამილაზები E1100 ფერმენტული პრეპარატებია, რომლებიც გამოიყენება ფქვილის დასამუშავებლად მისი ხარისხის გაუმჯობესების მიზნით.

3.6. გენეტიკურად მოდიფიცირებული მიკროორგანიზმებიდან მიღებული ფერმენტული პრეპარატები

გენური ინჟინერიის განვითარებასთან ერთად გაფართოვდა გენეტიკურად მოდიფიცირებული მიკროორგანიზმებიდან მიღებული ფერმენტული პრეპარატების წარმოება. ასეთი პრეპარატების შეფასებისათვის საკვებდანამატების FAO/WHO-ის ექსპერტების გაერთიანებული კომიტეტი მიუთითებს, რომ ბიოტექნოლოგიისა და გენეტიკური მანიპულაციების მეთოდებით პრეპარატების მიღება გავლენას ახდენს არა მხოლოდ ფერმენტების ახალი წყაროების შექმნაზე, არამედ სხვა კლასის საკვები დანამატების წარმოებაზეც.

საკვებდანამატების FAO/WHO-ის ექსპერტების გაერთიანებული კომიტეტის მიერ **Bacillus subtilis**-ად ექსტრაგირებული α – ამილაზა **Bacillus stearothermophilus**-ის პროდუქტის შესწავლისას აღინიშნა, რომ გენეტიკური მოდიფიცირების პროცედურები ჩატარდა მკვეთრად დოკუმენტირებული არაპათოგენური და არატოქსიკური მიკრობული შტამებით. α – ამილაზას მპროდუცირებელი მიკროორგანიზმები ანტიბიოტიკებისადმი უმდგრადია, არ გამოიმუშავებს ტოქსინებს. ამ ფერმენტული პრეპარატისათვის განისაზღვრა „დაუზუსტებელი“ მდდ.

საკვებდანამატების FAO/WHO-ის ექსპერტების გაერთიანებული კომიტეტის მიერ **Bacillus subtilis**-ად ექსტრაგირებული α – ამილაზა **Bacillus megaterium**-ის პროდუქტის შესწავლისას აღინიშნა, რომ **Bacillus subtilis**-ის კულტივირება ხდება მკაცრად კონტროლირებად პირობებში. მზა პროდუქტში არ აღმოჩენილა არანაირი სიცოცხლისუნარიანი უჯრედები და პლაზმიდური დნმ. ამ ფერმენტული პრეპარატისათვისაც განსაზღვრული იქნა „დაუზუსტებელი“ მდდ.

ქიმოზინი A, Escherichia coli-ს **K-12**, ხბოს **პროქიმოზინ A**-ს გენის შემცველი შტამებიდან მიღებული პრეპარატია. ამ ფერმენტული პრეპარატის მიკრობიოლოგიური შესწავლის შედეგი მიუთითებს მიკრობპროდუცენტის არარსებობაზე, ბაქტერიული უჯრედის კედლიდან ენდოტოქსინის მინიმალურ გადატანასა და ტოქსინის მხოლოდ უმნიშვნელო რაოდენობაზე.

პრეპარატის უსაფრთხოებასა და ადამიანის ორგანიზმში საკვებ პროდუქტებთან ერთად უკიდურესად დაბალი კონცენტრაციით მოხვედრის გამო რეკომბინატული ქიმოზინ-A-სათვის დადგენილია „დაუზუსტებელი“ მდდ.

ქიმოზინი B მიღებულია საქონლის **პროქიმოზინ B** გენის შემცველი სოკო **Aspergillus niger var awamori**-საგან. ამ ნივთიერების უსაფრთხოებისა და ორგანიზმში მცირე რაოდენობით მოხვედრის გათვალისწინებით რეკომბინატული ქიმოზინ B-თვისაც დადგენილია „დაუზუსტებელი“ მდდ.

ქიმოზინი B ხბოს B გენის შემცველი **Kluyveromyces lactis** საფუერვიდან მიღებული პრეპარატი. საკვებდანამატების FAO/WHO-ის ექსპერტების გაერთიანებული კომიტეტის მიერ ამ პრეპარატის შესწავლისას აღინიშნა, რომ პლაზმიდების მიკრობი-მასპინძელი პირველად მიღებული იქნა რძის პროდუქტებიდან; ის ცნობილია როგორც კომერციულ პრეპარატ ლაქტაზას წყარო. ეს პრეპარატი ადამიანზე არც ტოქსიკურად მოქმედებს და არც პათოგენურად. ამ პრეპარატის გენოტოქსიკურობის *in vitro* ცდებმა აჩვენა, რომ რეკომბინატული ქიმოზინი B მუტაგენური თვისებებით არ ხასიათდება. მისთვის დადგენილია „დაუზუსტებელი“ მდდ.

3.7. მიოგლობინის ფიქსატორები

მიოგლობინის ფიქსატორებს (მფ) მიეკუთვნება ნივთიერებები, რომლებიც ხორცის პროდუქტებს მდგრად ვარდისფერ შეფერილობა უნარჩუნებს. XX ცხრილში მოცემულია ის ძირითადი ნივთიერებები, რომლებიც მიოგლობინის ფიქსატორებად გამოიყენება.

XX ცხრილი

მიოგლობინის ფიქსატორები

საკვებდანამატის დასახელება	საკვებდანამატის დანიშნულება	პროდუქტის დასახელება	დასაშვები კონცენტრაცია, მგ/კგ
ნატრიუმის ნიტრიტი	ხორცის ნაწარმის ფერის ფიქსაციისა და ყველის ამობერვის თავიდან ასაცილებლად	ძეხვის ფარში, კონსერვები ქილაში	50
		სოსისი შაშხი	200
		კონსერვი, დამარილებული ხორცი	200
		მონარშული ძეხვი	50-150
კალიუმის ნიტრატი	ხორცის ნაწარმის ფერის ფიქსაციისათვის ანტიმიკრობული კონსერვანტი	სოსისები	1000
		იასტიკის ხიზილალა	1000
ნატრიუმის ნიტრატი	ხორცის ნაწარმის ფერის ფიქსაციისათვის, ანტიმიკრობული კონსერვანტი; იცავს ყველს ადრეული ამობურცვისაგან	სოსისი, შაშხი	300
		კონსერვები	300
		ბრინჯა	300
		ყველი	300

მიოგლობინის ფიქსატორებს შორის განსაკუთრებული ჰიგიენური მნიშვნელობა აქვთ ნიტრიტებსა და ნიტრატებს, რომლებსაც ამატებენ ძეხვეულის ნაწარმს, ღორის ხორცის შემოღობულ პროდუქტებსა და ხორცის ზოგიერთ დელიკატესურ კონსერვს, აგრეთვე დასამარილებლად განკუთვნილ ნარევებში მათთვის ბუნებრივი ვარდისფერ-წითელი შეფერილობის შესანარჩუნებლად. გარდა ამისა ნატრიუმის ნიტრიტი და კალიუმის ნიტრატი გამოიყენება ბრინჯისა და სხვა ყველის წარმოებაში ადრეული ამობერვის საწინააღმდეგოდ. ზოგიერთი ნიტრატი მაკონსერვებელი მოქმედებისაა; ნიტრატები და ნიტრიტები ხშირად ერთდროულად გამოიყენება. ძეხვის დამზადებისას საძეხვე ფარში 0.05-0,1% რაოდენობით შესაყვანი გვარჯილა დენიტრიფიკაციის ბაქტერიების ცხოველქმედების შედეგად ნიტრიტებამდე აღდგება. ნიტრატები ხორცის პიგმენტებთან (მიოგლობინი) შეერთებით წარმოქმნის წითელი ფერის ნივთიერებას – ნიტროზოჰემოგლობინს, რომელიც თბური დამუშავების შედეგად გარდაიქმნება ჰემოქრომოგენად, რაც ძეხვს აძლევს მდგრად წითელ შეფერილობას; ამდენად, ძეხვის წითელი ფერის შესანარჩუნებლად, მნიშვნელოვანია არა იმდენად ნიტრიტები, რამდენადაც ნიტრატები. ამავე დროს ნიტრატების აღდგენა ნიტრიტებამდე შესაძლებელია მხოლოდ დენიტრიფიკაციის ბაქ

ტერიების მაღალი ცხოველქმედებისას, რაც ყოველთვის არ ხერხდება. ეს არის მიზეზი მიოგლობინის ფიქსატორად უშუალოდ ნიტრიტების გამოყენებისა. მაგრამ ნიტრატებთან შედარებით ნიტრიტები გაცილებით მაღალტოქსიკურია, რის გამოც საჭიროებენ მკაცრ დოზირებასა და თანაბარ განაწილებას ხორცის ფარშიში, აგრეთვე, ხსნარის მომზადების, ფარშიში შეყვანისა და შენახვის ვადების მკაცრ კონტროლს. ნიტრიტების სისხლში შეწოვის ყველაზე მნიშვნელოვანი რეაქცია ჰემოგლობინის მეტჰემოგლობინად გარდაქმნაა; 1 გ ნიტრიტი გარდაქმნის 1855 გ ჰემოგლობინს. ნიტრიტების ტოქსიკურობა დამოკიდებულია ორგანიზმში მათი შეყვანის შედეგად წარმოქმნილი მეტჰემოგლობინის რაოდენობასა და ამ უკანასკნელის ჰემოგლობინად კვლავგარდაქმნის უნარზე. ნიტრიტების უპირობო მდლ-დ დადგენილია 0-0,4 მგ, ხოლო პირობითად – 0,4-08 მგ სხეულის წონის 1 კგ-ზე. ჩვილ ბავშვთა საკვებში ნიტრიტების დამატება დაუშვებელია.

3.8. ნიტრატები და ნიტრიტები საკვებში

ბოლო წლებში საკმაოდ გაიზარდა ნიტრატებისა და ნიტრიტების გამოყენებით დამზადებული საკვების, კერძოდ ძეხვეული ნაწარმის, ხვედრითი წილი. ორგანიზმში ნიტრატების, ნიტრიტებისა და ნიტროზამინების მომეტებული რაოდენობის სისტემატურმა მოხვედრამ შეიძლება გამოიწვიოს არასასურველი ძვრები ცხოველქმედებასა და ჯანმრთელობაში, გააღიღოს ონკოლოგიურ დაავადებათა რისკი.

საჭმლის მომწელებელ ტრაქტში მოხვედრილი ნიტრატებისა და ნიტრიტების ნაწილი მეტაბოლიზდება კუჭისა და ნაწლავების მიკროფლორით, დანარჩენი კი ადვილად შეიწოვება. ადამიანის ნერწყვი, ჩვეულებრივ, შეიცავს 1-10 მგ/ლ ნიტრიტებს; 100 მგ ნიტრატების მოხმარების შემდეგ კი მათი კონცენტრაცია ნერწყვში 15-20მგ/ლ-მდე იზრდება.

ნიტრიტები – კალიუმის ნიტრიტი E249 და ნატრიუმის ნიტრიტი E250 - ძირითადად გამოიყენება ხორცის გადამამუშავებელ წარმოებაში როგორც კონსერვების სტაბილიზატორი, მიოგლობინის ფიქსატორი; მზა პრდუქტს აძლევს მდგრად წითელ ან ვარდისფერ შეფერილობას. სისხლში მოხვედრილი ნიტრიტი ჰემოგლობინთან ურთიერთქმედებისას წარმოქმნის ნიტროზოჰემოგლობინს, იგი ტრანსფორმირდება მეტჰემოგლობინად და აღარ აქვს ჟანგბადის შეკავშირების უნარი, რის შედეგადაც ვითარდება ჰიპოქსია. 1 მგ ნატრიუმის ნიტრიტს შეუძლია 2000 მგ ჰემოგლობინის გარდაქმნა მეტჰემოგლობინად. ნიტრიტ-იონის ზღვრული დოზა, რომელიც იწვევს ადამიანის სისხლში მეტჰემოგლობინის სარწმუნო მატებას 0,05 გ/კგ-ს შეადგენს.

ყველა აზოტშემცველი ნაერთის ტოქსიკოლოგიური შესწავლის ექსპერიმენტული მონაცემების განზოგადების შედეგად საკვებდანამატების FAO/WHO-ის ექსპერტების გაერთიანებული კომიტეტი იმ დასკვნამდე მივიდა, რომ ნიტრიტების დღიური დოზის ქვედა ზღვარი 100 მგ/კგ-ზე ნაკლების. ამის საფუძველზე მიღებული იქნა მდლ-ს სიდიდე – 0,4 მგ/კგ (ჩვილი ბავშვების გამოკლებით), რომელიც შემდეგ შემცირდა 0,2 მგ/კგ-მდე ან 0,15 მგ/კგ-მდე ნიტრიტ-იონზე გადაანგარიშებით. ნიტრიტების ზღვრული დასაშვები კონცენტრაცია სასმელ წყალში 1 მგ/ლ-ს ან 0,034-0,05 მგ/კგ-ს შეადგენს.

ნიტრატები – ნატრიუმის ნიტრატი E251 და კალიუმის ნიტრატი E252 - გამოიყენება კონსერვანტად და ფერის სტაბილიზატორად. ნიტრატები არ არის მეტჰემოგლობინწარმოქმნიელი ნაერთები და თავისთავად არ აქვთ გამოხატული ტოქსიკურობა. ისინი სწრაფად გამოიყოფა ორგანიზმიდან შარდის საშუალებით.

საკვებდანამატების FAO/WHO-ის ექსპერტების გაერთიანებულმა კომიტეტმა ნიტრატებისათვის მიიღო მდლ 5 მგ/კგ-ს რაოდენობით, ნიტრატ-იონზე გადაანგარიშებით.

3.8.1. ნიტრატებისა და ნიტრიტების ბიოლოგიური აქტივობის კოეფიციენტი

ნიტრატებისა და ნიტრიტების ტოქსოკოლოგიური თვისებების მსგავსება საშუალებას იძლევა განისაზღვროს მათი ბიოლოგიური აქტივობის კოეფიციენტი (ბაკ) საკვებსა და წყალში ნიტრატებისა და ნიტრიტების იზოფექტური სიდიდეების შესაბამისად. საკვებისათვის ბიოლოგიური აქტივობის კოეფიციენტი (ბაკ) გამოითვლება ფორმულით:

$$ბაკ = \frac{\text{ნიტრატების დღმ} - 5\text{მგ/კგ სხეულის მასაზე}}{\text{ნიტრიტების დღმ} - 0,15\text{მგ/კგ სხეულის მასაზე}} = 33,$$

ხოლო წყლისათვის შემდეგი ფორმულით:

$$ბაკ = \frac{\text{ზღკ ნიტრატებისათვის} - 45 \text{ მგ/ლ}}{\text{ზღკ ნიტრიტებისათვის} - 1 \text{ მგ/კგ}} = 45,$$

სადაც დღმ არის დასაშვები დღელამური მოხმარება;

ზღკ – ზღვრულად დასაშვები კონცენტრაცია.

მეცნიერთა უმრავლესობა ნიტრატებისა და ნიტრიტების ბაკ-ად თვლის 40-ს.

3.8.2. ნიტრატებისა და ნიტრიტების, როგორც საკვებდანამატების, ნორმირება

ნიტრიტების ტოქსიკურობის გამო ნიტრატებისა და ნიტრიტების გამოყენება საკვებ დანამატად მკაცრად არის რეგლამენტირებული. XXI ცხრილში მოცემულია სხვადასხვა ქვეყნებში დადგენილი ნიტრატებისა და ნიტრიტების დასაშვები დონეები.

XXI ცხრილი

სხვადასხვა ქვეყნებში დადგენილი ნიტრატებისა და ნიტრიტების მდდ

ქვეყანა	ნიტრატებისა და ნიტრიტების მდდ (მგ/კგ)	შენიშვნა
ავსტრალია	140	ნატრიუმის ნიტრატი
კანადა	200	ნატრიუმის ნიტრატი
ავსტრია	150	ნიტრიტები ზორცის ნაწარმში
	1000	ნიტრატებისა და ნიტრიტების ჯამი კალიუმის ნიტრატზე გადაანგარიშებით
აშშ	200	ნატრიუმის ნიტრატი
	133	ნიტრიტ-იონი
	500	ნიტრატები
საფრანგეთი	აკრძალულია	ნიტრიტები ზორცის კონსერვებში
რუსეთი და დსთ-ს ქვეყნები	50	ნიტრიტები
	30	ნიტრიტები სექსპორტო პროდუქტებში
	200	დამარილებული ზორცი
	300	ნიტრატები 1ლ რძეზე გადაანგარიშებით ბრინჯას დაკონსერვებისათვის

ამრიგად, ძეხვეული ნაწარმის ყოველდღიური მოხმარებისას ადამიანი მასთან ერთად იღებს არა უმეტეს 2,5-5 მგ ნიტრიტებს, რაც მნიშვნელოვნად მცირეა მათ მდღ-ზე, ხოლო ბიოლოგიური აქტივობის კოეფიციენტის გათვალისწინებით ეკვივალენტურია 100-200 მგ ნიტრიტებისა. იმისათვის, რომ მზა პროდუქტია შეესაბამებოდეს ნიტრატებისა და ნიტრიტების შემცველობის დაშვებულ ნორმატივებს, საჭიროა ნიტრატების გამოყენების განსაზღვრული რეგლამენტის მკაცრად დაცვა. მაგალითად, ხორცის დამარილება უნდა ხდებოდეს მხოლოდ სველი წესით; საქონლის, ცხვრისა და ცხენის ხორცისათვის გამოიყენება 0,1-0,12% ნიტრიტი; ღორის ხორცისათვის – 0,06-0,12%; ძეხვეული ნაწარმისათვის – გატარებული ხორცის მასის 0,03- 0,05%.

3.9. ტექნოლოგიური დანამატები

ტექნოლოგიური საკვები დანამატები მნიშვნელოვან როლს ასრულებს ამა თუ იმ საკვები პროდუქტის წარმოების ტექნოლოგიაში. ამ ჯგუფში შედის ცომის გამაფხვიერებლები, გამათეთრებლები, ქაფწარმოქმნელები, გამაპრიალებლები და სხვა ნაერთები. XXII ცხრილში მოცემულია ტექნოლოგიური საკვები დანამატების ჩამონათვალი და მათი დასაშვები კონცენტრაციები.

XXII ცხრილი

ტექნოლოგიური საკვებდანამატები

საკვებდანამატის დასახელება	საკვებდანამატის დანიშნულება	პროდუქტის დასახელება, რომელშიც დაშვებულია მისი გამოყენება	დასაშვები კონცენტრაცია, მგ/კგ
ღვინომჟავაკალიუმი და ნატრიუმი (კალიუმისა და ნატრიუმის ტარტრატები)	კონსისტენციის გასაუმჯობესებლად	ნაღობი ყველი	2500
ნატრიუმის გლუტამატი	გემოს გამაუმჯობესებელი და აღმდგენი	კონსერვები, კონცენტრატები პირველი და მეორე თავი კერძებისათვის	არ ლიმიტირდება (საკვებ პროდუქტს ემატება რეცეპტურის მიხედვით)
ნახშირმჟავას დიამიდი (შარლოვანა)	ცომის გამაუმჯობესებელი	საფუარი	1000-2000 (ფქვილის წონაზე გადაანგარიშებით ორთოფოსფორმჟავასთან ერთად)
სისხლის ყვითელი მარილი	ღვინის დასამუსავებლად რკინის მომატებული რაოდენობის (8მგ/ლ) მოსაცილებლად	ღვინო	მზა ღვინოში ციანიდების სრული არარსებობა
ლიმონმჟავანატრიუმი (ნატრიუმის ციტრატი)	ყველის გაღვინების გასაუმჯობესებლად, მჟავე გემოს მისაცემად	ნაღობი ყველი	400 (რძეზე გადაანგარიშებით)
		შესქვლებული მარმელადი	ტექნიკური პირობების შესაბამისად
ორთოფოსფორმჟავა	ცომის გასაუმჯობესებლად, საფუარზე დასამატებლად	ფქვილი	500 (ნახშირმჟავას დიამიდთან ერთად)

ფოსფატები (ნარევი: პიროფოსფორმჟავანატრიუმი – 55%, ერთნაწიკვლეული ფოსფორმჟავანატრიუმი – 45%)	კონსისტენციის გასუმჯობესებლად	მოსარშული ძეხვეული ფარშის კონსერვები	400
ერთნაწიკვლეული ფოსფორმჟავანატრიუმი	კონსისტენციის გასუმჯობესებლად, როგორც ყველის გამღნობი მარილი	ნაღნობი ყველი	400 (რძეზე გადაანგარიშებით)
		ყველი	400 (რძეზე გადაანგარიშებით)
		მოსარშული ძეხვეული, ღორის ზორცის სოსისი	400
ორნაწიკვლეული ფოსფორმჟავა ნატრიუმი	კონსისტენციის გასუმჯობესებლად	ნაღნობი ყველი	400 (რძეზე გადაანგარიშებით)
		ყველი	400 (რძეზე გადაანგარიშებით)
		I და II ხარისხის მოსარშული ძეხვეული	ტექნიკური პირობების შესაბამისად
	ანტიკრისტალიზატორი	სტერილიზებული შესქელებული რძე	ტექნიკური ოირობების შესაბამისად
მაგნიუმის ქლორიდი	სასმელის გემოს შესაქმნელად	სელტერის წყალი სოღიანი წყალი	არ ნორმირდება (ემატება რეცეპტურის მიხედვით)
საპონას ფესვების ექსტრაქტი, ხვეღრითი წონით 1,05 (საპონინი)	ქაფწარმომქმნელი	კარამელის მასა ჰალვისათვის	20000 (0,03%-იანი ექსტრაქტი, ანუ 300 საპონინის მიხედვით)

ნახშირმჟავას ღიამიდი ანუ შარღოვანა, ორთოფოსფორმჟავასთან ერთად, გამოიყენება პურის ხარისხის გასუმჯობესებლად. საფუარზე მისი დამატებით დაბალი ხარისხის ფქვილიდან იღებენ მაღალი ხარისხის პურს.

ორთოფოსფორმჟავა E338 მჟავიანობის რეგულატორი და ანტიოქსიღანტის სინერგისტია; შარღოვანასთან ერთად გამოიყენება პურის ხარისხის გასუმჯობესებლად.

ღვინომჟავაკალიუმი და ნატრიუმი კომპლექსწარმომქმნელი და მადისპერპირებელი საკვები დანამატებია. ამ ჯგუფში შეღის:

- ა) კალიუმის ტარტრატი ერთნაწიკვლეული E336 (i);
- ბ) კალიუმის ტარტრატი ორნაწიკვლეული E336 (ii);
- გ) ნატრიუმის ტარტრატი ერთნაწიკვლეული E335 (i);
- ღ) ნატრიუმის ტარტრატი ორნაწიკვლეული E335 (ii).

ფოსფორმჟავანატრიუმი E339 მადისპერპირებელი, მჟავიანობის რეგულატორი, სტაბილიზატორი, ეშულგატორი, კომპლექსწარმომქმნელი, მატექსტურირებელი და ტენიანობის მარეგულირებელი დნამატია. გამოიყენება ნაღნობი ყველის წარმოებაში გამღღობი მარილის სახით, ძეხვეული ნაწარმის კონსისტენციის გასუმჯობესებლად. ამ ჯგუფში შეღის:

- ა) ნატრიუმის ორთოფოსფატი ერთნაწიკვლეული E339 (i);
- ბ) ნატრიუმის ორთოფოსფატი ორნაწიკვლეული E339 (ii);
- გ) ნატრიუმის ორთოფოსფატი სამწანაწიკვლეული E339 (iii).

რძემჟავანატრიუმი E325, ნატრიუმის ლაქტატი, გამოიყენება როგორც მჟავიანობისა და ტენიანობის რეგულატორი, შემავსებელი, ანტიოქსიღანტ-სინერგისტი. ხმარობენ ნაყინისა და მარმელადის წარმოებაში.

საპონას ექსტრაქტი კლასიკური ქაფწარმომქმნელია, რომელიც ქმნის ნაწარმის დამახასიათებელ სტრუქტურას; საპონას ძირები შეიცავს ტოქსიკურ საპონინებს, რის გამოც კვების მრეწველობაში – კრემიანი საკონდიტრო პროდუქტებისა და უალკოჰოლო სასმელების წარმოებაში – მისი გამოყენება დაუშვებელია. გამონაკლისია ჰალვა, ხოლო კარამელის მასის წარმოებაში დაშვებულია მისი გამოყენება იმ რაოდენობით, რომ 1 კგ კარამელის მასაში საპონინების შემცველობა 300 მგ-ს არ აღემატებოდეს.

ნატრიუმის გლუტამატი E621 გამოიყენება ხორცისა და ბოსტნეულის კონსერვებისა და კონცენტრატების ბუნებრივი გემოსა და არომატის გაუმჯობესებისა და განახლების მიზნით.

მაგნიუმის ქლორიდი გამოიყენება სელტერისა და სოდიანი წყლის სასმელების წარმოებაში დამახასიათებელი გემოს მისაღებად.

3.9.1. ფქვილის მათეთრებელი ნივთიერებები

ფქვილის მათეთრებელი ნივთიერებები ძლიერი დამჟანგველებია, რის გამოც ფქვილის დამუშავება ამ ნაერთებით ხდება მხოლოდ პურის საცხობ საწარმოში უშუალოდ გამოცხობის წინ. ფქვილზე მათი დამატება ინსტრუქციის მკაცრი დაცვით უნდა ხდებოდეს. XXIII ცხრილში მოცემულია ფქვილის დასამუშავებელი ზოგიერთი ნაერთის ზღვრული დასაშვები რაოდენობები.

XXIII ცხრილი

ფქვილის დასამუშავებელი ნაერთები და მათი ზღვრული დასაშვები რაოდენობები

ნივთიერების დასახელება	დასამუშავებელი პროდუქტი	ზღვრული დასაშვები რაოდენობა (მგ/კგ)
ნატრიუმის თიოსულფატი (ჰიპოსულფიტი)	ფქვილი	50
ნახშირმჟავას დიამიდი (მარდოვანა)	საფუარი	2000 (ორთოფოსფორმჟავასთან ერთად)
კალციუმის ზეჟანგი	ფქვილი	20
ცისტეინი	ფქვილი	200

ნატრიუმის ჰიპოსულფიტი გოიგროვანი ანჰიდრიდის წყაროა. ამ უკანასკნელის მდლ განსაზღვრულია 0,7 მგ/კგ-ის რაოდენობით. თუ გოიგროვანი ანჰიდრიდით დასამუშავებული კვების პროდუქტი B ჯგუფის ვიტამინების მნიშვნელოვანი წყაროა, მაშინ საჭიროა მისი სხვა პრეპარატით შეცვლა.

კალიუმის ბრომატი E924a ფქვილის მათეთრებელი დანამატია. პურის ცხობის პროცესში იგი გარდაიქმნება კალიუმის ბრომიდად; ორგანიზმზე არასასურველად მოქმედებს არა ბრომატები, არამედ ბრომიდები. 1-10 მგ/კგ და მეტი რაოდენობის ბრომატებს ბუნებრივი ელემენტების სახით ბევრი საკვები პროდუქტი შეიცავს.

საქართველოს ტერიტორიაზე საკვები დანამატების სახით კალიუმისა და კალციუმის ბრომატების (შესაბამისად, E924a და E924b) გამოყენება-არსებობა აკრძალულია საკვებ ნედლეულსა და პროდუქციაში (ადგილობრივსა და იმპორტულში) საქართველოს ჯანმრთელობის დაცვის მინისტრის 1998 წლის 23 ოქტომბრის № 403/ო ბრძანებით.

ბევრ ქვეყანაში ფქვილის მათეთრებლად ფართოდ გამოიყენება ქლორის ორჟანგი, აზოტის ჟანგი და სხვა აქტიური დამჟანგველები.

3.9.2. გამაპრიალებელი საშუალებები

ეს ნაერთები გამოიყენება საკონდიტრო მრეწველობაში კარამელის ნაწარმის, დრაჟეს წარმოებისა და შენახვის პროცესში პროდუქციის პრიალა ზედაპირის მისაღებად. XXIV ცხრილში მოცემულია გამაპრიალებელი და შეწებების საწინააღმდეგო ნივთიერებების ჩამონათვალი.

გამაპრიალებელი და შეწებების საწინააღმდეგო ნივთიერებები

საკვები დანამატის დასახელება	საკვები დანამატის დანიშნულება	პროდუქტის დასახელება	დასაშვები კონცენტრაცია, მგ/კგ
ვაზელინის ზეთი, სამედიცინო	გასაპრიალებლად	კარამელი	ტექნიკური პირობების შესაბამისად
ცვილ-ცხიმოვანი შემადგენლობები	გასაპრიალებლად	კანფეტი, დრაჟე	ტექნიკური პირობების შესაბამისად
საკვები დექსტრინები	გასაპრიალებლად	კარამელი	ტექნიკური პირობების შესაბამისად
A მარკის პარაფინი	გასაპრიალებლად	კარამელი	ტექნიკური პირობების შესაბამისად
ტალკი	გასაპრიალებლად და შეწებების საწინააღმდეგოდ	კარამელი	2500
		დრაჟე	250

3.10. საკვები პროდუქტების წარმოებაში გამოყენებული გამსხნელები

კვების მრეწველობაში სხვადასხვა სახის პროდუქტების წარმოების დროს იყენებენ მრავალგვარ მანქანტრაპირებელ გამსხნელებს. ისინი იხმარებიან ცხიმებისა და ზეთების ექსტრაპირებისას, ცხიმისაგან თევზის გათავისუფლების, სხვადასხვა მცენარეული ექსტრაქტების მიღების, ჩაის დეკოფეინიზაციისა და სხვა მიზნით.

ამა თუ იმ გამსხნელის ჰიგიენურ და ტოქსიკოლოგიურ შეფასებამდე აუცილებელია ინფორმაციის მიღება:

- გამსხნელში მინარევების იდენტიფიკაციისა და რაოდენობის შესახებ;
- სხვა საკვები დანამატებისა და სტაბილიზატორების იდენტიფიკაციისა და რაოდენობის შესახებ;
- გამსხნელების, დანამატებისა და მინარევების ნარჩენი რაოდენობის ტოქსიკურობის შესახებ.

საკვებდანამატების FAO/WHO-ის ექსპერტების გაერთიანებული კომიტეტი მიუთითებს, რომ ამ ნივთიერებების ტოქსიკურობის კვლევა უნდა გაგრძელდეს, გამოყენებული უნდა იქნეს მხოლოდ საკვები მნიშვნელობის ნივთიერებები, ხოლო ნედლეულის შესაძლო დამაბინძურებლები სრულად უნდა იქნენ იდენტიფიცირებული.

1,1,2-ტრიქლორეთილენი გამსხნელი ექსტრაქტენტი. საკვებდანამატების FAO/WHO-ის ექსპერტების გაერთიანებული კომიტეტი საჭიროდ თვლის ამ ნივთიერების, როგორც საკვებდანამატის, საკითხის შემდგომ შესწავლას.

გამსხნელი-მატარებლები გამოიყენება ნუტრიენტების, არომატიზატორების, ანტიოქსიდანტების, ემულგატორებისა და ფართო სპექტრის საკვები ინგრედიენტებისა და დანამატების გამსხნელად და მადისპერპირებლად. არსებობს ამ ნივთიერებების საკვებ პროდუქტებში მაღალი კონცენტრაციებით შემცველობის ტენდენცია (არომატიზატორებში გამოსაყენებელი მატარებლების გარდა). ბევრი მათგანი არ არის აქროლადი, რის გამოც მათ ნარჩენს საბოლოო პროდუქტიდან არ აცილებენ.

XXV ცხრილში წარმოდგენილია საკვები პროდუქტების წარმოებაში გამოსაყენებელი ზოგიერთი ორგანული გამსხნელი.

საკვები პროდუქტების წარმოებაში გამოსაყენებელი ორგანული გამსხნელები

საკვები დანამატი	საკვები პროდუქტი	მაქსიმალურად დასაშვები რაოდენობა
ბენზინი	საკვები მცენარეული ზეთების ექსტრაქცია	გამოიყენება ნტდ-ის მიხედვით. ექსტრაქტის ნარჩენი ზეთში დაუშვებელია
დიქლორეთანი	საკვები მცენარეული ზეთების ექსტრაქცია	გამოიყენება ნტდ-ის მიხედვით. ექსტრაქტის ნარჩენი ზეთში დაუშვებელია
რექტიფიცირებული ეთილის სპირტი	საკვები არომატული ესენციები	გამოიყენება ნტდ-ის მიხედვით
ნახშირორჟანგი (თხევადი)	სანელებლების ექსტრაქცია	გამოიყენება ნტდ-ის მიხედვით

3.11. ზოგიერთი სხვა საკვები დანამატი და კომპოზიცია

აზოტი E941 საკვებდანამატების FAO/WHO-ის ექსპერტების გაერთიანებული კომიტეტის მიერ შეფასებულია როგორც ინერტული აირი, რომელიც ოდნავ რეაგირებს საკვები პროდუქტების კომპონენტებთან; გამოიყენება შესაფუთ მასალაში (ბავშვთა კვების რძის მშრალი ნარევი და სხვ.) ინერტული გარემოს შესაქმნელად.

ტრილონ B E386 ანუ ეთილენდიამინტეტრააცეტატის ნატრიუმის მარილი ანტიოქსიდანტი და კომპლექსწარმოქმნელი ნაერთია, რომელიც გამოიყენება 1%-იანი კონცენტრაციის წყალხსნარის სახით ზურგიელის დამარილებული ნახევარფაბრიკატების გაბერვის შესამცირებლად. თევზის ნახევარფაბრიკატებში ნარჩენის სახით დაშვებულია 100 მგ/კგ-მდე კონცენტრაციით.

ალუმინსილიკატები გამოიყენება ღვინომასალებისა და ხილკენკროვანი წვენების სტაბილიზაციისა და გამჭვირვალობის მიზნით არა უმეტეს 1 გ/ლ რაოდენობისა.

სილიციუმის ამორფული ორჟანგი გამოიყენება ჟელატინსა და პოლივინილპიროლიდონთან ერთად (500 მგ/ლ-მდე) ხილკენკროვანი წვენების, კონცენტრატებისა და სიროფების სორბენტად 1 მგ/ლ რაოდენობით.

ფიტინი სორბენტია ხილკენკროვანი და ყურძნის წვენებიდან, ღვინომასალებიდან, საკონიაკე სპირტებიდან რკინის მოსაცილებლად (წვენში ნარჩენი რკინის რაოდენობა 5-10 მგ/ლ-ს არ უნდა აღემატებოდეს).

მოლიფიცირებული დიატომიტი სორბენტის სახით ემატება ლუდის ტკბილზე მისი გაწმენდის მიზნით 300-400 მგ/ლ-ის რაოდენობით.

პოლივინილკაპროლაქტამი გამოიყენება როგორც ფლოკულანტი ლუდის ტკბილზე დასამატებლად 100-300 მგ/კგ-მდე რაოდენობით (ჩასაყურსი მარცვლეულის წონაზე გადაანგარიშებით).

საკვები ტანინები E181 იხმარება როგორც საკვები საღებავი, ემულგატორი და სტაბილიზატორი; ემატება ლუდის ტკბილს არა უმეტეს 40-60 მგ/ლ-ის რაოდენობით.

პოლივინილპიროლიდონი E1201 ლიქიორ-არყის ნახევარფაბრიკატების გამუქების საწინააღმდეგო სტაბილიზატორია; ემატება არა უმეტეს 300 მგ/ლ-ს რაოდენობით. მზა ნაწარმში მისი ნარჩენის არსებობა დაუშვებელია.

პოლივინილტრიანზოლი ღვინომასალების გამჭვირვალობისა და სტაბილიზაციის მიზნით გამოიყენება 500 მგ/ლ რაოდენობით. მზა ნაწარმში არ დაიშვება.

ნიტრილმეთილფოსფორმჟავას სამნატრიუმიანი მარილი – კომპლექსონი – გამოიყენება ხილკენკროვანი და ყურძნის წვენიდან რკინის მოსაცილებლად. მზა პროდუქტში რკინის ნარჩენი დამუშავების შემდეგ 5-10 მგ/ლ-ს არ უნდა აღემატებოდეს.

ოქსიმეთილდეციფოსფორმჟავას სამნატრიუმიანი და მონოკალიუმიანი მარილი ნიტრილმეთილფოსფორმჟავას სამნატრიუმთან ერთად გამოიყენება 0,3-0,5%-იანი წყალხსნარის სახით მცენარეული ზეთებისა და ჰიდრირებული ცხიმების კომპლექსონებით რაფინირებისათვის. მისი ზღვრული შემცველობა ცხიმის მშრალი ნივთიერების 1 კგ-ში შეიძლება 0,18-3 გ-ს შეადგენდეს.

პოლიდიმეთილდიალუმინქლორიდი მცენარეული ზეთების ფლოკულანტია. დასამუშავებელ ზეთში შეიყვანება 0,05%-იანი ხსნარის სახით 10 მგ/კგ-ს რაოდენობით. მზა პროდუქტში მისი ნარჩენი დაუშვებელია.

ტუტოვანი ცელულოზა ემატება მცენარეულ ზეთებს მათი რაფინირებისას 0,5-6%-ის რაოდენობით თავისუფალი ცხიმოვანი მჟავების მოსაცილებლად.

1,1,1-ტრიქლორეთანი, ვაზელინის ზეთთან ერთად ნარევეში (60:40), გამოიყენება კულინარული ნაწარმის ფორმების დამზადებისას ალუმინის ფოლგის შესახეთად დაშტამპვამდე. პროდუქტში მისი ნარჩენის არსებობა დაუშვებელია.

ნატრიუმის ოქსიდი გამოიყენება მარგარინის წარმოებაში ცხიმების გადაეთერების რეაქციის წინ.

ქლორიანი რკინა, ტექნოლოგიური ინსტრუქციის შესაბამისად, ფერმენტული პრეპარატების აქტივაციის მიზნით ემატება პურის საფუარს 0,00002 მგ/კგ-ის რაოდენობით.

გოგირდმჟავაკალციუმი გამოიყენება ფერმენტული პრეპარატების გააქტივების მიზნით პურის წარმოებაში 0,6მგ/კგ-ის რაოდენობით (ფქვილის წონაზე გადაანგარიშებით).

ქლორიანი კალციუმი ასევე ფერმენტული პრეპარატების გააქტივებისათვის გამოიყენება პურის წარმოებაში 0,5 მგ/კგ-ის რაოდენობით (ფქვილის წონის მიხედვით).

გოგირდმჟავარკინა ბიოლეემენტია, რომელიც, ტექნოლოგიური ინსტრუქციების შესაბამისად, 200-240 მგ/კგ-ის რაოდენობით ემატება რძეზე დამზადებულ ბავშვთა კვების მშრალ პროდუქტებს.

კალციუმის ჰიდროქსიდი, ტექნოლოგიური ინსტრუქციების შესაბამისად, ემატება რძეზე დამზადებულ ბავშვთა კვების მშრალ პროდუქტებს, როგორც მჟავიანობის რეგულატორი.

გოგირდმჟავასპილენძი ბიოლეემენტია, რომელიც, ტექნოლოგიური ინსტრუქციების შესაბამისად, ემატება რძეზე დამზადებულ ბავშვთა კვების მშრალ პროდუქტებს.

ლიმონმჟავანატრიუმი ან კალიუმი (ციტრატები) გამოიყენება რძეზე დამზადებული ბავშვთა კვების მშრალი პროდუქტების წარმოებაში, როგორც ბუფერული სისტემა და ბიოლეემენტი.

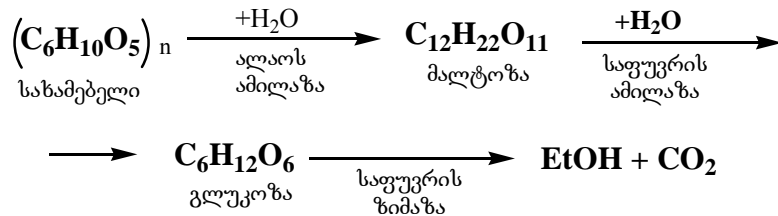
3.12. ზოგიერთი კონსერვანტებისა და ტექნოლოგიური დანამატების ქიმიური აღნაგობა და მიღების გზები

ეთილის სპირტის საფუძველზე ძველთაგანვე ამზადებდნენ ალკოჰოლიან სასმელებს. იგი ფართოდ გამოიყენება მედიცინაში, პარფიუმერიაში და, აგრეთვე, საკონდიტრო მრეწველობაში. ეთანოლს აქვს ანტისეპტიკური თვისებები და მას იყენებენ ხილის კონსერვაციისათვისაც.

მრეწველობაში ეთილენს ღებულობენ ეთილენის ორთქლფაზოვანი (პირდაპირი) ან თხევადფაზური (შუალედური, ეთილსულფატის საშუალებით) ჰიდრატაციით:



ამას გარდა იგი მიიღება საქარიდებიდან ფერმენტაციული მეთოდით. სახამებლიდან ალაოს (დაფქვილი გალივებული ქერი) ამილას ზემოქმედებით პირველ სტადიაზე წარმოიქმნება დისაქარიდი მალტოზა, რომელიც შემდეგ საფურის – მალტაზას - თანაობისას გლუკოზად გარდაიქმნება. გლუკოზის შემდგომი დუღილი საფურ ზიმაზას მოქმედებით მთავრდება ეთანოლის წარმოქმნით. მიღებული ნაღული მასიდან, რომელიც 14-დან 18%-მდე სპირტს შეიცავს, რექტიფიკაციით გამოხდის მას და ასუფთავებენ გააქტივებულ ნახშირზე.

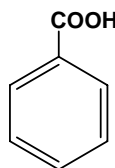


სახამებლის დუღილი

ერთ-ერთი ძირითადი კონსერვანტი, რომელსაც იყენებენ კვების მრეწველობასა და სოფლის მეურნეობაში (ცხოველებისათვის სილოსის მისაღებად - ესპანური *სილო* ნიშნავს დამზავებულ მწვანე მცენარეულ საკვებს) არის მეთანის (ჭიანჭველას) მჟავა; კვების მრეწველობაში ეს უმარტივესი ორგანული მჟავა გამოიყენება როგორც საკვები შემამაჟებელი, ხილის ნახევარფაბრიკატებისა და წველების კონსერვანტი, ღვინისა და ლუდის კასრებისა და სხვა ტარის დეზინფექტანტი. მას დიდი რაოდენობით (0,5 მლნ ტ-ზე მეტს წელიწადში) ღებულობენ ორი მეთოდით: ბუტანის ან დაბალქტანური ბენზინის თხევდფაზური დაჟანგვით. ძმარმჟავას სინთეზის დროს ჭიანჭველმჟავა წარმოიქმნება როგორც თანაური პროდუქტი (1 წილი 5-6 წილზე). მჟავათა ნარევის აცალკეებენ რამდენიმე სარექტიფიკაციო სვეტზე. მეორე ხერხით ჭიანჭველმჟავას ასინთეზებენ მეთანოლის კარბონილირებით მისი შემდგომი მჟავური ჰიდროლიზით მეთილფორმიატამდე.

ბენზონის მჟავა (1) და მისი მარილები (კალიუმის, ნატრიუმის, კალციუმის ბენზოატები) ბაქტერიციდებია და ფართოდ გამოიყენება წველების, ჯემების, მარმელებების, საწებლების, უალკოჰოლო სასმელების, მარგარინისა და თევზის ხიზილალის კონსერვანტად. როგორც ფერმენტების ინჰიბიტორი, ბენზონის მჟავა ანელებს ნივთიერებათა ცვლას და ბაქტერიების, საფურის მიკროორგანიზმებისა და ობის სოკოების განვითარებას, ამასთან ყველაზე მეტი ანტიბაქტერიული ეფექტი შეიმჩნევა მჟავა გარემოში. ბენზონის მჟავა, როგორც თავისუფალი, ასევე ეთერული ფორმით გვხვდება მიხაკის ეთერზეთებში, პერუს ბალზამსა და ბენზონის ფისში (გუნდრუკი – **Stirax benzoin**-ის ჩამონასერის პროდუქტი, რომელსაც ვანილის სასიამოვნო სუნი აქვს). ბენზონის ფისს, რომელიც შეიცავს, აგრეთვე, დარიჩინის მჟავასა და მის ეთერებს სხვადასხვა სპირტებთან, ცალკე იყენებენ პარფიუმერულ ნაწარმში როგორც არომატიზატორსა და სუნის ფიქსატორს, კვების მრეწველობაში კი – როგორც არომატისა და გემოს მოდიფიკატორსა და გამაძლიერებელს.

ბენზონის მჟავას ღებულობენ ტოლუოლის დაჟანგვით თხევად ფაზაში კობალტის ან მანგანუმის ბენზოატების კატალიზური რაოდენობების თანაობისას.



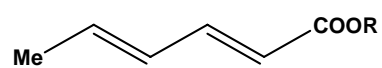
ბენზონის მჟავა, კონსერვანტი (1)

ძმარმჟავა ყველაზე ძველი ქიმიური კონსერვანტი და საკვები პროდუქტების მჟავე გემოს რეგულატორია. მას იყენებენ სუფრის ძმრის სახით (3,3-9%-იანი წყალხსნარი) მაიონეზების, საწებლების, საკაზმების, მარინადების (ბოსტნეულის, ხილკენკრის, თევზეულის, სოკოს და სხვ.) დასამზადებლად. ანტიბაქტერიული მოქმედების კონსერვანტების სახით იყენებენ მის კალიუმის, ნატრიუმისა და კალციუმის მარილებსაც. ამას გარდა, კალციუმის აცეტატი გამოიყენება როგორც დისპერსული საკვები სისტემების, ძირითადად ემულსიების, სტაბილიზატორი. ძმარმჟავა ძლიერ თრგუნავს ბაქტერიების (განსკუთრებით **Clostridium**-ის ჯგუფის) ზრდასა და განვითარებას.

ძმარმჟავას წლიური წარმოების მასშტაბები 4 მლნ ტ-ს აჭარბებს. სინთეზური ძმარმჟავას მიღების ყველაზე ძველი მეთოდი მერქნის უჭაეროდ გამოხდაა. მერქანი გარდაიქმნება გააქტივებულ ნახშირად, ხოლო ამ დროს გამოყოფილი აირები შეიცავს მრავალ ნივთიერებას, მათ შორის ძმარმჟავას. ძმარმჟავას დიდი რაოდენობით ღებულობენ აცეტალდეჰიდის დაჟანგვით. ამ მეთოდისათვის საჭირო აცეტილენს ღებულობენ არაორგანული ნედლეულიდან, კალციუმის კარბიდიდან, ან ორგანული ნედლეულიდან – ნახშირწყალბადების პიროლიზით. აცეტილენის ჰიდრატაციას ადრე ატარებდნენ კუჩროვის მეთოდით H_2SO_4 -ის განზავებულ თხევად ფაზაში $HgSO_4$ -ის, როგორც კატალიზატორის (0,5% HgO , $90^{\circ}C$), თანაობისას. ამ დროს კატალიზატორის ნაწილი აღდგება ტოქსიკურ ვერცხლისწყლამდე. ამიტომ დამუშავებულია ორთქლფაზოვანი მეთოდი: კადმიუმ-კალციუმ-ფოსფატურ მყარ კატალიზატორებზე ($400^{\circ}C$). აცეტალდეჰიდს ჟანგავენ თხევად ფაზაში ($75^{\circ}C$, 5 ატმ) ჟანგბადით, მანგანუმის აცეტატის თანაობისას.

ძმარმჟავას ღებულობენ, აგრეთვე, ეთანოლის (6-14%-იანი ხსნარი) ბიოდაჟანგვით **Acetobacter**-ის ოჯახის ძმარმჟავა ბაქტერიებით. დაჟანგვას პროცესს ატარებენ 5-7 დღე-ღამის განმავლობაში ჰაერის უწყვეტი მიწოდებით და ამთავრებენ როცა მჟავას კონცენტრაცია 10%-ს მიაღწევს. მჟავას ხსნარს შემდეგ ამუშავებენ ბენტონიტით (თიხა: SiO_2 -60%, Al_2O_3 -20%) ბიომასის აღსორბციისა და გაკამკამებისათვის და ფილტრავენ, ღებულობენ რა ნატურალურ სპირტის ძმარს. საწყისი ნედლეულიდან გამომდინარე, ძმარი შეიძლება იყოს ღვინის, ლუდის, ალაოს ან ხილისა. ძმრის ესენცია შეიცავს 70-80% მჟავას, როგორც ადრეც იყო აღნიშნული.

სორბინის მჟავა, ჰექს-2,4(ტრანს, ტრანს)-დიენმჟავა (2), და მისი მარილები სორბატები (3) ახშობს ობის სოკოების, საფუვრებისა და ბაქტერიების განვითარებას. იგი პირველად გამოყვეს ცირცელის (**Sorbus**) წვენიდან. ეს ნაერთები (2,3) პოპულარული საკვები კონსერვანტების ჯგუფში შედის, რომლებიც გამოიყენება იოგურტების, წველების, უალკოჰოლო სასმელების, აგრეთვე, ხაჭოს, შესქელებული რძის, ზეთისხილის, ხრაშუნა კარტოფილის, ხმელი ხილის, პურფუნთეშეული ნაკეთობების, თევზეულისა და ხორცის პროდუქტების წარმოებაში. სორბინის მჟავა ავლენს ემულგატორის თვისებებს და გამოიყენება ცხიმ-ემულსიური პროდუქტების ნაწარმში (მარგარინი, ნადნობი ყველი). ორგანიზმში ის ადვილად მეტაბოლიზდება CO_2 -ად და H_2O -დ.



R = H, სორბინის მჟავა, (2)
Me = K, Na, Ca_{1/2}, სორბატები, (3)

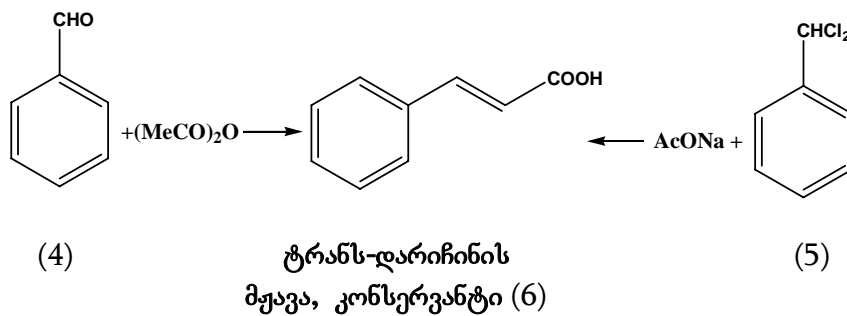
საკვები კონსერვანტები (2,3)

სუფრისა და სადესერტო ღვინოების კონსერვაციისათვის, გოგირდის დიოქსიდთან ერთად, გამოიყენება სორბინის მჟავა, რომელსაც, თუმცა არ აქვს ისეთი ძლიერი დაჟანგვის საწინააღმდეგო და ანტიბაქტერიული თვისებები, როგორც SO_2 -ს, მაგრამ კარგად ახშობს საფუვრებისა და ობის სოკოების განვითარებას. ეს იძლევა საშუალებას შესამჩნევად შემცირდეს SO_2 -ის დოზა, რომლის გადიდებული რაოდენობა შეიძლება მავნებელი იყოს.

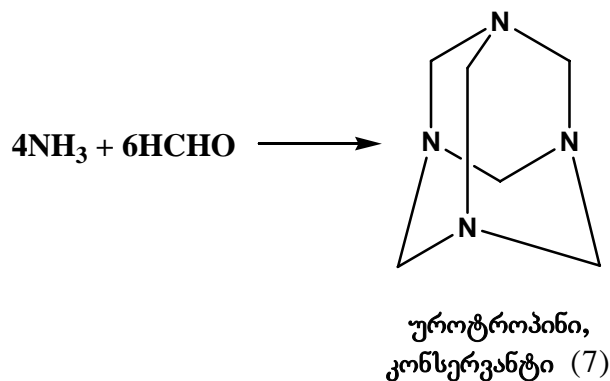
სორბინის მჟავისა (2) და სორბატების (3) წარმოება ემყარება ბუტენალის კარბონილის ჯგუფთან კეტენის ციკლომერების რეაქციას, რომელიც ადვილად მიმდინარეობს მჟავური კატალიზატორების მოქმედებით. წარმოქმნილი შუალედური β -ლაქტონი შემდეგ ტუტე გარემოში გაცხელებით სორბატებად იზომერიზდება, ხოლო მჟავურ პირობებში – სორბინის მჟავად. ბოლო წლებში სორბატების გაყიდვიდან მიღებულმა თანხამ 0,2 მლრდ დოლარს მიაღწია.

დარიჩინის მჟავა (6) ეთერების სახით გვხვდება ამბრის ხის ფისში (23%-მდე). მას იყენებენ სუნის მიმცემად და ფიქსატორად საპნებსა და საპარფიუმერო კომპოზიციებში. ანტიბაქტერიული თვისებებისა და არატოქსიკურობის გამო ნებადართულია მისი გამოყენება საკვები კონსერვანტის სახით.

დარიჩინის მჟავას ღებულობენ პერკინის რეაქციით ბენზალდეჰიდის (4.) გაცხელებით აცეტანჰიდრიდთან, ან დიქლორმეთილბენზოლის (5) თერმული კონდენსაციით ნატრიუმის აცეტატთან.



ზემოთ აღნიშნული იყო, რომ ერთ-ერთი გავრცელებული კონსერვანტია უროტროპინი (ჰექსამეთილენტეტრამინი, 7), რომელსაც იყენებენ ყველის, ორაგულისა და ზუთხის ხიზილალისა და სხვა თევზეულის პროდუქტების დამზადების დროს. მისი ანტიმიკრობული მოქმედება დაკავშირებულია ფორმალდეჰიდამდე მის დაშლასთან, რაც ჩქარდება pH-ის მჟავური მნიშვნელობების დროს. უროტროპინს აქვს ალმასის ელემენტარული უჯრედის სტრუქტურა, ამიტომ მის ტრივიალურ დასახელებად შეიძლება ვიხმართ ტერმინი „ტეტრა-აზაადამანტანი“. მას ადვილად ღებულობენ მეთანალისა და ამიაკის წყალხსნარების კონდენსაციით, ვაკუუმში აორთქლების გზით. ამ პროცესის გამარტივებული რეაქცია მოცემულია ქვემოთ:



მეოთხე თავი

ბიოლოგიურად აქტიური დანამატები

4.1. ზოგადი მიმოხილვა

ბიოლოგიურად აქტიური საკვები დანამატები (ბად) ბუნებრივი და სინთეზური ნივთიერებებია, რომლებსაც მიკრონუტრიენტების სახით ახასიათებს ადამიანის ორგანიზმზე ფიზიოლოგიური, ზოგჯერ კი პროფილაქტიკური ან ფარმაცოლოგიური ზემოქმედების უნარი. მსგავსი ნივთიერებების შეყვანა საკვებ ნაკეთობებსა და ცხოველთა საფურაჟე რაციონში სასიკეთოდ მოქმედებს მეტაბოლურ და რეგულატორულ პროცესებზე, ამაგრებს რა ადამიანისა და სასოფლო-სამეურნეო ცხოველების ორგანიზმს, აუმჯობესებს მათ ცხოველქმედებასა და ცხოვრების ხარისხს. საკვები პროდუქტების წარმოების, ფარმაცევტული მრეწველობისა და ბიოტექნოლოგიის განვითარების თანამედროვე დონე იძლევა *ჰიპოკრატეს* სურვილის რეალიზების საშუალებას იმის შესახებ, რომ *საკვები ერთდროულად უნდა იყოს პროფილაქტიკური წამალი, რომელიც დაიცავს ადამიანებისა და შინაური ცხოველების ორგანიზმს ძირითადი ქრონიკული დაავადებებისაგან.*

პირველმა წარმოდგენებმა სასიცოცხლოდ მნიშვნელოვანი ნივთიერებების – ბუნებრივი ნუტრიენტების – არსებობის შესახებ ჩამოყალიბება დაიწყო 1880-იანი წლებიდან. ასეთი ნივთიერებების ძირითად ჯგუფს 1912 წელს *ვიტამინები* დაარქვეს. მაგრამ მხოლოდ რამდენიმე ათეული წლის შემდეგ, 1930-იან წლებში მოხერხდა ვიტამინების უმრავლესობის გამოყოფა სუფთა სახით. თუმცა მათი აღნაგობის მკაცრად დამტკიცებას, ლაბორატორიაში სინთეზსა და ფიზიოლოგიური თვისებების დადგენას კიდევ სამი ათეული წელი დასჭირდა.

XXVI ცხრილი

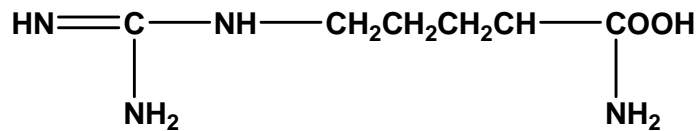
ზოგიერთი ვიტამინის აღმოჩენისა და სინთეზის თარიღები

წლები	ვიტამინები												
	A	B ₁	B ₂	B ₃	B ₅	B ₆	B ₉	B ₁₂	C	E	H	K	U
აღმოჩენის	1912	1906	1933	1933	1920	1932	1940	1948	1928	1936	1935	1929	1948
სუფთა სახით გამოყოფის	1931	1932	1933	1938	1937	1934	1940	1948	1928	1936	1935	1939	1952
აღნაგობის დადგენის	1931	1936	1935	1938	1937	1938	1945	1955	1933	1937	1942	1939	1952
ლაბორატორიული სინთეზის	1937	1936	1935	1939	1937	1939	1945	1972	1933	1938	1944	1939	1953

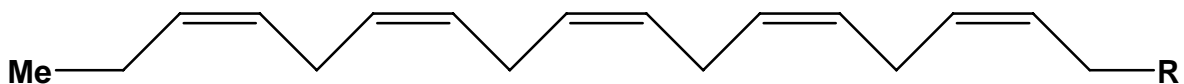
ბიოლოგიურად აქტიური დანამატების გამოყენება პირველად ცხოველებისათვის დაიწყო. 1960-იანი წლებიდან ფართოდ დაიწყო სასოფლო სამეურნეო ცხოველებისა და ფრინველების ფურაჟში ისეთი ვიტამინების დამატება, როგორცაა A₁, B₅ და C.

ადამიანების გაჯანმრთელება სპეციალური ბადების დამატებით ჩვეულებრივ საკვებ პროდუქტებში დამოუკიდებელ სამკურნალო-პროფილაქტიკურ დარგად პრაქტიკულად ჩამოყალიბდა მხოლოდ ბოლო 25 წლის განმავლობაში. ბად იძლევა განსაკუთრებით უგემური, ძნელად გადასატანი, ეგზოტიკური და ძვირი მოხმარებული საკვების რაოდენობის შემცირების საშუალებას. ასეთი დანამატებით აღადგენენ ბუნებრივი მიკრონუტრიენტების აუცილებელ დონეს,

რომელიც საკვებში მცირდება ნედლეულისა და პროდუქტების კულინარული დამუშავების, დაკონსერვების ან შენახვის შედეგად. ამჟამად სამკურნალო-პროფილაქტიკური მიზნით საკვებ პროდუქტებში შეჰყავთ ვიტამინები, ამინომჟავები, უმაღლესი უჯერი ცხიმოვანი მჟავები, ფოსფოლიპიდები და რიგი სხვა ინდივიდუალური ორგანული ნაერთები, რომელთაც გარკვეული ფიზიოლოგიური ფუნქცია აქვთ. ვიტამინები უზრუნველყოფს ორგანიზმის ანტიოქსიდანტურ დაცვას, ანორმალიზებს უჯრედულ სუნთქვას, ნახშირწყლოვან და ცხიმურ მიმოცვლას. ისინი ააქტივებენ ორგანიზმის ფერმენტულ, იმუნურ და ნერვულ სისტემას. ინდივიდუალური საკვები ამინომჟავებიდან აღსანიშნავია L-არგინინი (1), რომელიც რბილ ჰიპოტენზიურ ეფექტს ავლენს. უმაღლეს უჯერ ცხიმოვანი მჟავებს (2) აქვს ანტიაგრეგაციული თვისებები და სასიკეთოდ მოქმედებს უჯრედის მემბრანებზე.

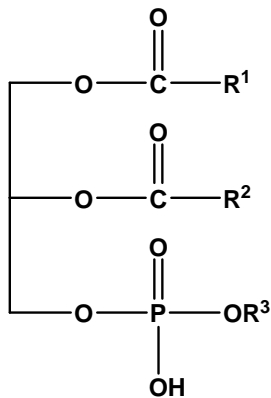


არგინინი, (1)



უმაღლესი უჯერი ცხიმოვანი მჟავა,
ბიოლოგიურად აქტიური დანამატი (2)

ისეთი ფოსფოლიპიდები, როგორცაა ფოსფატიდილქოლინები (ლექციტინი, 3) და ფოსფატიდილსერინები (4), ხელს უწყობს ცენტრალური და პერიფერიული ნერვული სისტემის ნორმალური მდგომარეობის შენარჩუნებას.



R^1, R^2 – უმაღლესი ალკილები და ალკენილენი (3,4)

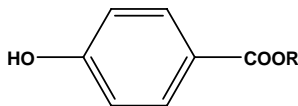
$R^3 = \text{CH}_2\text{CH}_2\text{NMe}_3^+$, ლექციტინები (3)

$R^3 = \text{CH}_2\text{CH}(\text{NH}_2)\text{COOH}$, ფოსფოტიდილსერინები, (4)

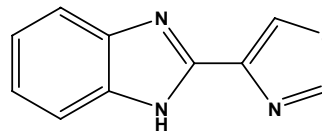
ფოსფატიდები, ბიოლოგიურად აქტიური დანამატი

ბად-ებად იყენებენ მრავალ სხვადასხვა აღნაგობის ნაერთს, მაგალითად ქოლინს, ინოზიტს, 4-ამინობენზოის მჟავას, 3-ჰიდროქსიმეთილინდოლს. ეს უკანასკნელი, მაგალითად, მონაწილეობს ღვიძლში გარეშე ნივთიერებების მეტაბოლიზმში. დადგენილია, რომ ზოგიერთ საკვებ საღებავებს, არომატიზატორებსა და საგემოვნო ნივთიერებებს შეუძლიათ გამოავლინონ ანტიოქსიდანტური, ანტიბაქტერიული და სისმისივის საწინააღმდეგო აქტივობაც კი, და ისინი შეიძლება განვიხილოთ როგორც ბად-ები. მრავალ ორგანულ კარბონმჟავას, როგორცაა ჭიან-

ჭველის, სორბინის, ბენზოისა, და აგრეთვე მათ მარილებს, აქვთ ანტიმიკრობული და ფუნგიციდური მოქმედების უნარი. მათ იყენებენ, როგორც უკვე იყო აღნიშნული, საკვები ნედლეულისა და პროდუქტების კონსერვანტებად, მყავე გემოს რეგულატორებად, აუცილებელი pH-ის შესანარჩუნებლად. მაღალი ანტიბაქტერიული თვისებები ახასიათებს 4-ჰიდროქსი-ბენზოის მჟავას ეთერებსა (5) და თიაბენდაზოლს (6), რომლებიც, ასევე, დაშვებულია კვების მრეწველობაში გამოყენებისათვის.



ჰიდროქსიბენზოის მჟავას ეთერი, R – ალკილი (5)



თიაბენდაზოლი (6)

მრავალი საკვები პროდუქტის ბიოლოგიურად აქტიური კომპონენტებია ფერმენტები – ცილოვანი ტიპის ბიოლოგიური კატალიზატორები - რომლებიც აჩქარებს ბიოლოგიურ რეაქციებს საკვების მომზადების დროს. უკვე 5 ათასი წლის წინათ ბაბილონში იცოდნენ ლუდის ხარშვა, იყენებდნენ რა ამჟავებული პურის ფქვილის ფერმენტებს. ანალოგიურად იქცეოდნენ ძველ ეგვიპტეშიც. ჩვენს ერამდე IV ს-ში არისტოტელე აღწერს მაჭიკის ფერმენტის გამოყენებას ყველის დამზადებისას. ეს ფერმენტი წარმოიშობა მსხვილი და წვრილი რქოსანი პირუტყვის მოზარდეულის კუჭის ერთ ნაწილში – მაჭიკში. ადრეც არაერთხელ იყო აღნიშნული, რომ დუდილს ძველთაგანვე იყენებდნენ სხვა საკვები პროდუქტების – პურის, ღვინის, ძმრის – დასამზადებლად.

ძველთაგანვე ადამიანები ამაქრებდნენ მარცვლეულის სახამებელს ყველაზე გავრცელებული ფერმენტის - ამილასას – საშუალებით. ამ ფერმენტის წყარო იყო გალივებული მარცვალი (ალაო), ობის სოკოები, იაპონიაში კი – უკვე 25 საუკუნეა – ცნობილია სოკო **Aspergillus orizae**, რომელსაც ამრავლებენ დაორთქლილი ბრინჯის მარცვალზე. შემდეგ ამაქრებული სახამებლის ბაზაზე საფუერის ფერმენტების ზემოქმედებით ღებულობენ სპირტიან სასმელებს – ბუყს, საკეს, ლუდსა და სხვ. XIX საუკუნის დასაწყისში აღმოაჩინეს ამილასას კატალიზური მოქმედება სახამებლის შაქრებად დაშლის დროს. XIX საუკუნის შუა ხანებში დაადგინეს, რომ სპირტული დუდილი ხორციელდება ცოცხალი მოკროორგანიზმებით საფუერებით, რომლებსაც გამოყოფს „რაღაც“ ნივთიერებები, შემდეგში ენზიმებად წოდებული (ბერძნ. *ენზიმი* – საფუარში).

ამილასასა და სხვა ფერმენტების სამრეწველო გამოყენება ჩამოყალიბდა XIX ს-ის ბოლოს, როცა ისწავლეს ობის სოკოების გამოზრდა საკვების ნარჩენებზე (ქატო, ცხიმგაცლილი რძე), ექსტრაჰირება ფერმენტული წყლიდან, მათი დალექვა წყალხსნარებიდან სპირტებით (ეთილის, იზოპროპილის) ან აცეტონით და ფერმენტების მიღება ფხვნილის სახით. XIX ს-ის ოციან წლებში ევროპაში დაიწყო ბაქტერიული წარმოშობის ფერმენტული პრეპარატის წარმოება და ექსპორტირება.

1960-იანი წლებიდან ცელულოზის დასახლენად დაიწყო ცელულოლიზური ფერმენტის – ცელულაზას - გამოყენება. ამ ფერმენტებით ამუშავებდნენ ზოგიერთი სახის ბოსტნეულს დიეტური და ბავშვთა კვების პროდუქტების დასამზადებლად. ეს ფერმენტები გვეხმარება გავადიდოთ ტომატის წვენი, აგარ-აგარის, სოიას ცილებისა და ვიტამინების გამოსავალი. ამას გარდა მათ იყენებენ სწრამოსამზადებელი ბურღულისა და მაკარონის ნაწარმისა და სიმინდის ბურბუშელის დასამზადებლად.

ამჟამად ფერმენტები (ლათ. *fermentum* – ღვრიტა, კვეთი) შეუცვლელია კვების მრეწველობის სხვადასხვა წარმოებებში, როგორცაა: ლუდის ხარშვა, ყველის წარმოება, წვენების გაკამკამება, ხორცის ტენდერიზაცია (დარბილება), ფრუქტოზის - უფრო ტკბილის,

მაგრამ ნაკლებად კალორიულია, ვიდრე საქაროზა – მიღება, დიეტური სახის საკვების დამზადება და სხვ. და სხვ..

საერთოდ საკვები დანამატები, ბად-ების ჩათვლით, მიზნად ისახავს საკვების ხარისხისა და სრულფასოვნების მკვეთრად ამაღლებას, მათთვის პროფილაქტიკური, ზოგჯერ კი სამკურნალო ფუნქციის მინიჭებას. ამის შედეგია ადამიანების ფიზიოლოგიური მოთხოვნილებების არა მარტო უფრო სრული დაკმაყოფილება, არამედ მათი ცხოვრების ხარისხის გაუმჯობესებაც, მისი ხანგრძლივობისა და აქტივობის გადიდება, დაავადებათა შემცირება.

საკვების ბიოლოგიურად აქტიური დანამატები იყოფა ნუტრიცევტიკებად და პარაფარმაცევტიკებად.

4.1.1. ნუტრიცევტიკები

ნუტრიცევტიკები ადამიანის საკვების შედგენილობის კორექციისათვის გამოყენებული ბიოლოგიურად აქტიური დანამატებია, რომელთა გამოყენების არსი იმაში მდგომარეობს, რომ ბუნებრივი ესენციალური მაკრო- და მიკროელემენტების შემცველობა დღელამურ რაციონში მიიყვანოს მათზე ჯანმრთელი ადამიანის ფიზიოლოგიური მოთხოვნილების შესაბამის რაოდენობამდე. ამ მხრივ ნუტრიცევტიკები (ვიტამინების, პოლიუჯერი ცხიმოვანი მჟავების, მაკრო- და მიკროელემენტების, საკვები ბოჭკოებისა და სხვა საკვები ნივთიერებების წყარო) უმეტეს შემთხვევაში არ საჭიროებს პროფილაქტიკური ეფექტურობის შეფასებას ექსპერიმენტულად ან კლინიკური დაკვირვებით, რადგანაც ამ პროდუქტების რეცეპტურების ექსპერტული შეფასების დროს დასკვნის გაკეთება მათი შესაძლებელი ეფექტურობის შესახებ ექსპერტს შეუძლია საყოველთაოდ ცნობილი ლიტერატურული მონაცემების საფუძველზე, ნუტრიცევტიკის რეკომენდებული დოზისა და მასზე ჯანმრთელი ადამიანის დღელამური მოთხოვნილების შედარების გათვალისწინებით. ნუტრიცევტიკებს უტარებენ სრულ გამოკვლევას მათში საკვები ნივთიერებების დეკლარირებული რაოდენობებისა და უსაფრთხოების მაჩვენებლების მიხედვით.

ნუტრიცევტიკების ფუნქციური როლი მიმართულია:

- ესენციალური ნვთიერებების დეფიციტის შევსებაზე;
- ნივთიერებათა მეტაბოლიზმის მიმართულ ცვლილებაზე;
- გარემოს არახელსაყრელი ფაქტორების მოქმედების მიმართ ორგანიზმის არასპეციფიკური რეზისტენტულობის ამაღლებაზე;
- იმუნოდეულირებულ მოქმედებაზე;
- ქსენობიოტიკების შებოჭვასა და გამოყოფაზე;
- სამკურნალო კვებაზე.

ნუტრიცევტიკების გამოყენების საბოლოო მიზანია ადამიანის კვებითი სტატუსის გაუმჯობესება, ჯანმრთელობის გაძლიერება და სხვადასხვა დაავადებების პროფილაქტიკა.

უსაფრთხოებისა და ეფექტურობის შეფასებისას აუცილებელია განისაზღვროს წილი (%-ში) დღელამური მოთხოვნილებიდან, რომელსაც უზრუნველყოფს ბიოლოგიურად აქტიურ დანამატებში შემავალი ნუტრიენტები რეკომენდებული დოზით მიღების დროს. ეტიკეტზე აღინიშნება მხოლოდ ის სიდიდეები, რომელთა მნიშვნელობა აღემატება 5%-ს (ვიტამინები და მაკრო- და მიკროელემენტები) ან 2%-ს (სხვა საკვები ნივთიერებები და ენერჯია). ვიტამინების შემცველობა არ უნდა იყოს დღელამურ მოთხოვნილებაზე 3-ჯერ მეტი A, D, B₁, B₂, B₆, B₁₂ ვიტამინების, ნიაცინის, ფოლიუმისა და პანტოთენის მჟავებისა და ბიოტინისათვის და 10-ჯერ მეტი – E და C ვიტამინებისათვის.

**საკვებ ნივთიერებებსა და ენერგიაზე ფიზიოლოგიური
მოთხოვნილებების საშუალო წონითი ნორმები**

ენერგია	2500 კკალ
ცილა	12 % კალორიულობის მიხედვით, ან 75 გ
ცნიმი	30% კალორიულობის მიხედვით, ან 83 გ
ნახშირწყლები	58 % კალორიულობის მიხედვით, ან 363 გ
საკვები ბოჭკოები	20,0 გ
ვიტამინები	
ასკორბინის მჟავა (C)	60-70 მგ
თიამინი (B ₁)	1,5 მგ
რიბოფლავინი (B ₂)	2,0 მგ
პირიდოქსინი (B ₆)	2,0 მგ
ციანოკობალტამინი (B ₁₂)	0,003 მგ (3 მკგ)
ბიოტინი	0,15 მგ (150 მკგ)
პანტოთენის მჟავა	5-7 მგ
ფოლიუმის მჟავა	0.2 მგ (200 მკგ)
ნიაცინი	20 მგ
ვიტამინი A	1 მგ (3000 სე)
ვიტამინი E	10 მგ
ვიტამინი D	ბავშვები – 10 მკგ (400 სე); დიდები – 2,5 მკგ (100 სე)
მკრო- და მიკროელემენტები	
კალციუმი	800 მგ/დღე-ღამეში
მაგნიუმი	400 მგ/დღე-ღამეში
ფოსფორი	1200 მგ/დღე-ღამეში
რკინა	კაცები – 10 მგ, ქალები – 20 მგ/დღე-ღამეში
სპილენძი	2 მგ
თუთია	15 მგ
იოდი	0,2 მგ

4.2. პარაფარმაცევტიკები

პარაფარმაცევტიკები საკვების ბიოლოგიურად აქტიური დანამატებია, რომლებიც გამოიყენება პროფილაქტიკის, დამხმარე თერაპიისა და ორგანოებისა და სისტემების ფუნქციური აქტივობის ფიზიოლოგიურ ზღვრებში შენარჩუნებისათვის.

პარაფარმაცევტიკის, ან კომპოზიციის შემთხვევაში, მისი მოქმედი საწყისის დღეღამური დოზა ბად-ის დღე-ღამეში არა ნაკლებ ორჯერ მიღების პირობებში არ უნდა აღემატებოდეს ერთჯერად თერაპიულ დოზას, რომელიც განისაზღვრება ამ ნივთიერებების სამკურნალო საშუალებებად მიღებისას. პარაფარმაცევტიკის შედგენილობაში შემავალი ყველა მცენარე უნდა შემოწმდეს საერთაშორისო და სამამულო ნორმატიული დოკუმენტაციის მიხედვით კვების მრეწველობაში მათი გამოყენების თვალსაზრისით.

4.2.1. პარაფარმაცევტიკების ფუნქციური აქტივობა

მრავალი პარაფარმაცევტიკის მოქმედი საწყისის შემცველობის ფიზიოლოგიური დონე ორგანიზმის უჯრედებსა და ქსოვილებში უცნობია (მაგალითად, ბიოგენური ამინები, ოლიგოპეპტიდები, გლიკოზიდები, ორგანული მჟავები, საპონინები და სხვ.), ისევე, როგორც უცნობია მათზე მოზრდილი ჯანმრთელი ადამიანის ფიზიოლოგიური მოთხოვნილება. უფრო მეტიც, საკმაოდ დიდი რაოდენობის ბად-ებისათვის საერთოდ არ არის იდენტიფიცირებული აქტიური კომპონენტი, ანუ მოქმედი საწყისები. ამის მაგალითია საკვები და სამკურნალო მცენარეების

რთული კომპლექსებიდან და სხვა სახის ბუნებრივი ნედლეულიდან მიღებული ექსტრაქტები. ორგანიზმში პარაფარმაცევტიკების მოქმედი ნივთიერებების რაოდენობრივი შემცველობის ნორმის და, აგრეთვე, მათზე ფიზიოლოგიური მოთხოვნის უცოდინარობა რიც შემთხვევებში იწვევს მთლიანად ორგანიზმზე, ან მის ცალკეულ სისტემებზე, ამ ნივთიერებების მოქმედების შეფასების აუცილებლობას, ე. ი. წარმოიშობა პარაფარმაცევტიკების ფუნქციური აქტივობის გამოკვლევის ამოცანა. ისეთი პარაფარმაცევტიკების ზუსტად დაუდგენელი დოზებით და მოქმედების მექანიზმის ზუსტად ცოდნის გარეშე დანიშნვამ, რომლებიც შედგება მაღალაქტიური მოქმედი საწყისის დიდი დოზით შემცველი სამკურნალო მცენარეებისაგან, შეიძლება გამოიწვიოს ის, რომ კომპენსატორულ-ადაპტაციური ხასიათის რეაქციები შეიძლება არაადეკვატური აღმოჩნდეს: უფრო ძლიერი, ვიდრე საჭიროა, ან შესუსტებული. ეს შეიძლება გახდეს ორგანიზმში შემდგომი პათოლოგიური ცვლილებების განვითარების მიზეზი. მაგალითად, თუ საერთო ადაპტაციური სინდრომის დროს გლუკოკორტიკოიდების სეკრეცია მეტისმეტად დიდი აღმოჩნდება, ისინი დათრგუნავენ იმუნოლოგიური, სპეციფიკური დაცვითი რეაქციების განვითარებას (ანთება), და მაშინ მკვეთრად გაიზრდება იმუნური სისტემის არასაკმარის ფიზიოლოგიურ აქტივობასთან დაკავშირებული დაავადებების ვეებერთელა რიცხვის განვითარების რისკი.

4.2.2. ბად-პარაფარმაცევტიკების განსხვავება წამლებისაგან

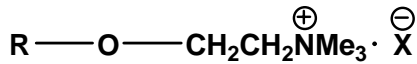
ბად-პარაფარმაცევტიკები, უმეტეს შემთხვევაში, არის საკვების ისეთი ბუნებრივი კომპონენტების წყარო, რომელთაც კვებითი ღირებულება არ აქვთ, მაგრამ მიკუთვნება კვების შეუცვლელ ფაქტორებს: საკვები და სამკურნალო მცენარეების, ზღვის პროდუქტებისა და ცხოველური ქსოვილების ორგანულ კომპონენტებს. იშვიათად პარაფარმაცევტიკების მოქმედი საწყისი შეიძლება მიღებულ იქნეს ბიოტექნოლოგიური ან ქიმიური მეთოდებით. პარაფარმაცევტიკებს მიეკუთვნება ის პროდუქტებიც, რომლებიც დამზადებულია კუჭ-ნაწლავის მიკრობიოცენოზის ნორმალური ხარისხისა და შენარჩუნებისათვის გამიზნული მიკროორგანიზმების კომპოზიციების საფუძველზე. პარაფარმაცევტიკების მოქმედი საწყისები სპეციფიკურად ინარჩუნებს ან არეგულირებს ფიზიოლოგიურ საზღვრებში ცალკეული ორგანოებისა და სისტემების ფუნქციებს; გამოიყენება მხოლოდ „პერ ოს“; რეალიზდება თავისუფალი გაყიდვით როგორც სასურსათო მაღაზიების სპეციალური განყოფილებების, ისე აფთიაქების ურეცეპტო საშუალებათა განყოფილებების საშუალებით. თუ პარაფარმაცევტიკები გამოიყენება როგორც დამხმარე საშუალება ადამიანის დაავადების დიეტოთერაპიის დროს, ან სპეციფიკური პროფილაქტიკის საშუალების სახით, მათი მიღების წინ საჭიროა ექიმ-სპეციალისტის კონსულტაცია

პარაფარმაცევტიკების ეფექტი რეალიზდება ორგანიზმის ადაპტაციურ-შემგუებლური რეაქციების უნივერსალური მექანიზმების ინიციაციის გზით სრულიად სხვადასხვა სახის გამდიანებლების ზემოქმედებაზე. ორგანიზმის სისტემებისა და ორგანოების ფუნქციონირების რაოდენობრივი ცვლილებების პარამეტრები მოთავსებულია მათი ფიზიოლოგიური ნორმის საზღვრებში. პარაფარმაცევტიკებისათვის დამახასიათებელია დოზების გამოყენების ფართო (გაცილებით უფრო მეტი, ვიდრე წამლებისათვის) დიაპაზონი, რომლებშიც ისინი ავლენენ თავის მანორმალურებელ და მაკორექტირებელ მოქმედებას ადამიანის ორგანოებისა და სისტემების ფუნქციაზე ტოქსიკური და სხვა თანამდევი ეფექტების გარეშე.

4.3. ზოგიერთი ბად-ის ქიმიური აღნაგობა და მიღების მეთოდები

2-ჰიდროქსიეთილ(ტრიმეთილ)ამონიუმის ჰიდროქსიდი – ქოლინი (1) – გვხვდება მრავალ მცენარულ და ცხოველურ ქსოვილში. ის არის საკვების ბიოლოგიურად აქტიური

დანამატი; განიხილება როგორც კომპონენტი, რომელიც ახდენს „ცხიმების მობილიზაციას“ (ლიპოლიტიკური ფაქტორი), უნარი აქვს ხელი შეუწყოს ცხიმების მეტაბოლიზმსა და უტილიზაციას გასუქების პროფილაქტიკის დროს. ამრიგად, ქოლინი ხელს უშლის ორგანიზმში, განსაკუთრებით ღვიძლში, ცხიმების დალექვას. ამას გარდა, როგორც საკვები ბად, ქოლინი სასარგებლოა მოზარდ ორგანიზმში ცენტრალური ნერვული სისტემის განვითარებისა და ნერვული უჯრედების მოქმედების სტიმულურებისათვის. ცნობილია, რომ ორგანიზმში უშუალოდ მისგან სინთეზირდება ალგუნების მნიშვნელოვანი ნეირომედიატორი აცეტილქოლინი (2):



ბიოლოგიურად აქტიური
დანამატი

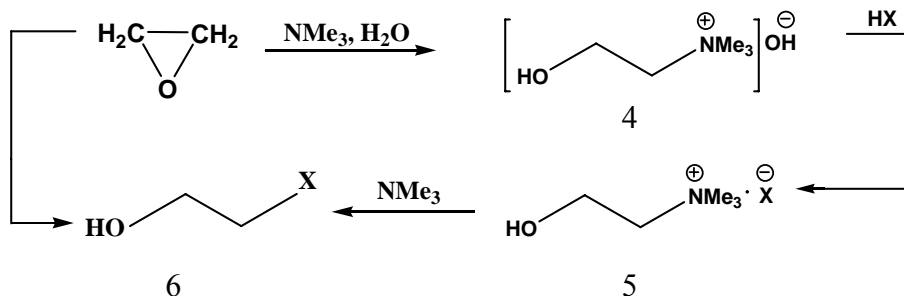
R = H, X = OH. საკვები ბად ქოლინი (1)

R = Ac, X = Cl. ნეირომედიატორი აცეტილქოლინი (2)

R = H, X = Cl. ემულგატორი (3)

აცეტილქოლინის ბიომოქმედება არ ამოიწურება ნერვული სიგნალის გადაცემით. ის ანელებს გულის კუმშვას, აფართოებს პერიფერიულ ნერვულ ძარღვებს და ამცირებს არტერიულ და თვალშიგა წნევას. ქოლინის ჰალოგენმარილებს (ქლორიდი და ბრომიდი, 3) ამატებენ ფართო ასორტიმენტის საკვებ პროდუქტებში, როგორც ემულგატორს.

ამ ბადებს (1,3) ასინთეზებენ ოქსირანის საფუძველზე, რომელიც ადვილად იერთებს ნუკლეოფილურ აგენტებს ციკლის გახსნით. ოქსირანს ამუშევებენ ტრიმეთილამინით და წყლით, რის შედეგადაც წარმოიქმნება ქოლინჰიდროქსიდი (4), რომელიც შემდეგ HCl-ისა და HBr-ის მოქმედებით გარდაიქმნება მეოთხეულ მარილებად (5). შესაძლებელია ქოლინის მარილების სინთეზი 2-ჰალოგენეთანოლების (6) საშუალებითაც.



ქოლინჰალოგენიდები, X = Cl, Br

ბიოლოგიურად აქტიური საკვები დანამატების უმნიშვნელოვანესი და, ალბათ, ყველაზე დიდი ჯგუფია ვიტამინები, მაგრამ ჩვენ მათ არ განვიხილავთ, რადგან მათი აღნაგობა, ფუნქციები, ბუნებრივი წყაროები და სინთეზის მეთოდები ვრცლად განიხილება ბიოქიმიისა და კვების პროდუქტების ზოგადი ტექნოლოგიის კურსში.

ქვემოთ მოგვყავს რამდენიმე ცხრილი, რომლებშიც მოცემულია ზოგიერთი მცენარის მოქმედება ადამიანის ორგანიზმზე, მითითებულია აქტიური საწყისი, რომელსაც ეს მცენარე შეიცავს; მოცემულია, აგრეთვე სხვადასხვა ნივთიერებების მდღ-ები, რომელთა მოძიებაც შევძელით ინტრნეტიდან და სხვადასხვა ლიტერატურული წყაროებიდან. ნაკლებად ცნობილი მცენარეებისათვის, გაუგებრობის თავიდან ასაცილებლად, მოყვანილია ლათინური დასახელებაც, რაც, ვფიქრობთ, უფრო საინტერესოს გახდის მოცემულ მასალას.

მცენარეები, რომლებიც მოქმედებს ცენტრალურ ნერვულ სისტემაზე

მცენარის დასახელება	მოქმედი ნივთიერება
ჟენშენი (ფესვები)	პანაქსოზიდები
მანჯურის არალია (ფესვები)	არალოზიდები A, B, C
ჩინური ლიმონურა (Schisandra chinensis) (თესვები)	ეთერზეთები
ვარდისფერი როდიოლა - Rhodiola rosea (ფესურა, ფესვი)	სალიდროზიდი (ანთრაგლიკოზიდი)
ჩინური ჩაი (ფოთლები)	ალკალოიდები (კოფეინი, ქსანთინი)
სამკურნალო კატაბალანა (ფესურა, ფესვი)	ეთერზეთი, ბორნიზოვალურიანატი
ლურჯი ძირწითელა (Polemonium caeruleum) (ფესურა, ფესვი)	ტრიტერპენული საპონინები
თაეშავა (Origanum vulgare) (ბალახი)	ეთერზეთები
შავბალახა ხუთფოთლა (Leonurus quinquelobatus Gilib) (ბალახი)	ფლავონოიდები, ალკალოიდები (სტაქტიდინი)
კბილის ამი (Ammi visnaga) (ნაყოფი)	ფლავონოიდები (კელინი)
ძირთეთრა სათესი (Pastinaca sativa) (ნაყოფი)	ფუროკუმარინები
პიტნა წიწაკოვანი (Mentha piperita) (ფოთლები)	ეთერზეთები (მენტოლი, მენტონი, პინენი, ლიმონენი)

მცენარეები, რომლებიც გამოიყენება ათეროსკლეროზის დროს

მცენარის დასახელება	მოქმედი ნივთიერება
კუნელი სისხლისფერი-წითელი (ყვავილები, ნაყოფი)	ფლავონოიდები (პიპეროზიდი)
ასკილი (ნაყოფი)	ვიტამინი C
ლამინარია შაქროვანი (ფენები)	იოდი

მცენარეები, რომლებიც შეიცავს საერთოგამაჯანსაღებელ და ანთების საწინააღმდეგო ნივთიერებებს

მცენარის დასახელება	მოქმედი ნივთიერება
გვირილა სააფთიაქო (ყვავილები)	ეთერზეთები
ორკბილა სამდანაყოფიანი (Bidens tripartita) (ბალახი)	ფლავონოიდები, პოლისაქარიდები
დათვის კენკრა ჩვეულებრივი (Arctostaphylos uva-ursi) (ფოთლები)	ფენოლური გლიკოზიდები (არბუტინი)
კალენდულა სამკურნალო (Calendula officinalis) (ყვავილები)	კაროტინი, ლიკოპინი
ფიჭვი ტყის (კვირტები)	ეთერზეთები
კულმუხი (Inula helenium) (ფესურა, ფესვი)	ინულინი
ალთე სამკურნალო (Althaea officinalis) (ფესვები)	პოლისაქარიდები (ლორწო)
სალბი სამკურნალო (Salvia officinalis) (ფოთლები)	ეთერზეთები (ცინეოლი, ტუიონი, სალვენინი)
კრაზანა	ფლავონოიდები (რუტინი)
ბერულა ჭაობის (Gnaphalium uliginosum) (ბალახი)	ფლავონოიდები (გიაფალაზოიდი A)
მრავალძარღვა დიდი (ფოთლები)	პოლისაქარიდები (გალაქტურონის მჟავა)

მწარე გემოს მცენარეები

მცენარის დასახელება	მოქმედი ნივთიერება
ბაბუაწვერა სამკურნალო (ფესვები)	ინულინი
ასისთავა ქოლგისებური (ხოროსანი- Centaurea umbeliatum Gilib) (ბალახი)	მწარე გლიკოზიდები (ალიზარინი)
წყლის სამყურა (Menyanthes trifoliata) (ფოთლები)	მწარე გლიკოზიდები, ფლავონოიდები (რუტინი)
კოთხუჯი (Acorus calamus) (ფესურა)	ეთერზეთი (კალომენი, კამფენი)
ზირა (კვლიავი) ჩვეულებრივი (ნაყოფი)	ეთერზეთი (კარვონი, კარვაკრონი, ლიმონენი)

მცენარეები, რომელთაც აქვთ სასაქმებელი, შემკვრელი თვისებები და მწკლარტე გემო

მცენარის დასახელება	მოქმედი ნივთიერება
თივის ფოთლები (Folium Sennae)	ანთრაცენის წარმოებულები (ისტიზინი)
ხეჭრელი თხმელისებური (Frangula alnus) (ქერქი)	ანთრაცენის წარმოებულები
რევანდი ტანგუტური (Rheum tanguticum) (ფესვები)	ანთრაცენის წარმოებულები (ისტიზინი)
ფშნის ეკალი (Ononis arvensis) (ფესვები)	იზოფლავონოიდები (ონონინი)
მურყანი, თხმელა რუხი (ნაყოფი)	მთრიმლავი ნივთიერებები
შოთხვი ჩვეულებრივი (Padus avium) (ნაყოფი)	მთრიმლავი ნივთიერება ამიგდალინი
მუხა ქერცლოვანი (ქერქი)	მთრიმლავი ნივთიერება
ჩაგირი სქელფოთლა (Bergenia crassifolia) (ფესურა)	მთრიმლავი ნივთიერებები

მცენარეები დიურეტული თვისებებით

მცენარის დასახელება	მოქმედი ნივთიერება
წითელი მოცვი (ფოთლები)	არბუტინი, მთრიმლავი ნივთიერებები
ღვია (ნაყოფი)	ეთერზეთი
ენდრო საღებავი (ფესვურა, ფესვი)	ანთრაცენის წარმოებულები
დიდილო ლურჯი, სათესი (ყვავილები)	ანთოციანები
შვიტა მინდურისა (Equisetum arvense) (ბალახი)	ფლავონური გლიკოზიდები
მატიტელა (ბალახი)	ფლავონოიდები (ავიკულარინი)

აქვე მოგვყავს ბიოლოგიურად აქტიური დანამატების შეფასება უსაფრთხოების სანიტარულ-ქიმიური მაჩვენებლების მიხედვით.

ბად-ების შეფასება უსაფრთხოების სანიტარულ-ქიმიური მაჩვენებლების მიხედვით

მაჩვენებელი	განსაზღვრის მეთოდი	აღმონინის ზღვარი, მკგ/კგ
თუთია, სპილენძი, ტყვია, კადმიუმი, კალა, რკინა	ატომურ-აღსორბციული	1
ვერცხლისწყალი	კოლორიმეტრული	10
დარიშხანი	კოლორიმეტრული	100
პესტიციდები	გაზურ-თხევადი ქრომატოგრაფია	1
ნახშირწყლები	ოპტიკური და ქრომატოგრაფიული მეთოდები	100
ნიტრიტები	ტიტრომეტრული	10
ნიტროზამინები	ფლუორიმეტრული, ჰემილუმინესცენტური	1 და 0,1 (შესაბამისად)
ანტიბიოტიკების ნარჩენი	მიკრობიოლოგიური	0,01-0,5 ერთ/გ

4.4. მინარევები საკვებ პროდუქტებში

დანამატებთან ერთად საკვებ პროდუქტებში შეიძლება აღმოჩნდეს სხვადასხვა ლითონები და არალითონები, რომლებიც შეიძლება გადავიდეს ნედლეულს, ნახევარფაბრიკატებსა და მზა პროდუქტში ტექნოლოგიური დამუშავების ან შენახვის დროს მოწყობილობებიდან და აპარატურიდან.

ასეთი მინარევებია სპილენძი, კალა, ნიკელი, ტყვია, დარიშხანი, რკინა და სხვ. მინარევების ყოველი ცალკეული ელემენტისათვის დადგენილია საკვებ პროდუქტში მათი დასაშვები რაოდენობა. ეს ნორმები მოცემულია ქვემოთ მოყვანილ ცხრილში.

საკვებ პროდუქტებში მინარევების დასაშვები ნორმები

მინარევის დასახელება	პროდუქტი, რომელშიც დაშვებულია მოცემული მინარევი	შემცველობა (არა უმეტეს, მგ/კგ)
სპილენძი	ტომატი-პიურე	120
	კონსერვები: ვირთევზას ღვიძლის, თევზის პაშტეტი, სარდინი ზეთში	15
	ჰალვა, დრაჟე, ირისი, კარამელი	12
	ჯემი, ხილფაფა, მურაბა, პასტილა, მარმელადი	10
	მშრალი ნაღები, ხორცის კონსერვები, გულიაში, თირკმლები ტომატში	8
	შესქელებული რძე (კონსერვები)	5
კალა	რძე, შესქელებული რძე თუნუქის ქილებში	100
	ყველა სახის კონსერვები თუნუქის ქილებში	200
ნიკელი	მარგარინი	კვალი
ტყვია	საკვებ პროდუქტებში არ დაიშვება	
დარიშხანი	საკვებ პროდუქტებში არ დაიშვება საკვებ მჟავებსა და არომატულ ესენციებში	1,4
ფერომინარევები	ბურღული, მარცვლეული, შაქრის ფხვნილი, კაკოს ფხვნილი	3
	დარიჩინი, სურნელოვანი პილპილი	10
სილა	ხილკენკრის პიურე (დანარჩენი პროდუქტებისათვის არ უნდა იგრძნობოდეს კბილებში ხრამუნის)	500-1000

რაც შეეხება დარიშხანს, იგი არ უნდა შედიოდეს საკვებ პროდუქტებში მინარევების სახით. გამონაკლისია საკვები მჟავები. მაგრამ მაინც მრავალი საკვები პროდუქტი შეიძლება ბუნებრივად შეიცავდეს დარიშხანს. მაგალითად, ბოსტნეულს, ხილსა და თბილსისხლიანი ცხოველების ხორცში მისი შემცველობა მერყეობს 0,5 მგ/კგ-მდე, მარცვლოვან კულტურებში – 1 მგ/კგ-მდე, მტკნარი წყლის თევზების კუნთოვან ქსოვილებში – 2 მგ/კგ-მდე, ზღვის თევზებსა და ზღვის სხვა პროდუქტებში იგი გაცილებით მეტია.

და, ბოლოს, უნდა აღვნიშნოთ, რომ აქ გადმოცემული მონაცემები, რა თქმა უნდა, არ შეიძლება ჩაითვალოს ამომწურავად. ამჟამად საკვები და ბიოლოგიურად აქტიური დანამატების ჩამონათვალი იმდენად ვრცელია, რომ ყველა მათგანის თვისებების წარმოდგენა მეტისმეტად ძნელია. ჩვენ ვცდილობდით გვეჩვენებია პრინციპული მიდგომა ამ მეტად მნიშვნელოვანი საკითხისადმი. საჭიროა პრინციპულად ვიხელმძღვანელოთ იმით, რომ არცერთი ნივთიერება არ უნდა დაემატოს საკვებ პროდუქტს, სანამ არ იქნება შესწავლილი მისი საერთო ტოქსიკური, ზოგ შემთხვევაში კი კანცეროგენური, კოკანცეროგენური და მუტაგენური თვისებები. არ უნდა დავუშვათ ახალი საკვები დანამატის გამოყენება, სანამ არ დავრწმუნდებით, რომ კვების დროს მისი არსებობა იქნება უსაფრთხო ყოველდღიური, ხანგრძლივი და მუდმივი მოხმარების დროს.

დანართი

დანართში მოცემულია ნუსხა იმ საკვები დანამატებისა, რომლებიც ნებადართულია გამოსაყენებლად საქართველოს კანონმდებლობით. საერთოდ ამ დარგში მასალების მოძიება საკმაოდ ძნელია და თუმცა ინტერნეტი, ვითომ, საგსეა მონაცემებით საკვები და ბიოლოგიურად აქტიური დანამატების შესახებ, კონკრეტულ მასალას თითქმის ვერ ნახავთ. ეს, ალბათ, გამოწვეულია იმით, რომ დანამატების მწარმოებელიც და მომხმარებელიც, შეძლების და გვარად, ცდილობენ ნაკლები ინფორმაცია მიაწოდონ პროდუქტის მყიდველს გამოყენებული დანამატის შესახებ და არ დააფრთხონ იგი; ალბათ თან ფირმის საიდუმლოებსაც იცავენ.

ზემოთქმულიდან გამომდინარე, გადავწყვიტე სახელმძღვანელოში შემეტანა ყველა მოძიებული ცხრილი და მონაცემი. ამას შეიძლება ზოგჯერ მასალის გამეორება მოჰყვეს, მაგრამ, ვფიქრობ, ამით არაფერი დაშავდება.

საკვები პროდუქტების წარმოებისას ნებადართული საკვებდანამატები

კოდი	საკვებდანამატის დასახელება	ლათინური დასახელება	ტექნოლოგიური ფუნქცია და გამოყენების შეზღუდვა
E100	<i>ქურქუმინები</i>	Curcumin	საღებავი
	(i) ქურქუმინი		
	ნატურალური საღებავი Curcuma longa-სა და სხვა სახეობებისაგან		
	(ii) ტურმერიკი	Turmeric	
	ქურქუმას ფესურას ფხვნილი, ასევე ტურმერიკად წოდებული		
E101	რიბოფლავინები	Riboflavins	საღებავი
	(i) რიბოფლავინი	(i) Riboflavin	
	(ii) რიბოფლავინის ნატრიუმის მარილის 5-ფოსფატი	(ii) Riboflavin-5'-Phosphate Sodium	
E102	ტარტრაზინი	Tartrazine	საღებავი
E103	ალკანეტი, ალკანინი	Alkanet	საღებავი
E104	ქინოლინისებრი ყვითელი	Quinoline Yellow	საღებავი
E107	ყვითელი 2G	Yellow 2 G	საღებავი
E110	ყვითელი „მზის ჩასვლა“	Sunset Yellow	საღებავი
E120	კარმინები	Carmines	საღებავი
E122	აზორუბინი, კარმუაზინი	Azorubine, Carmoisine	საღებავი
E124	პონსო 4R, აღისფერი 4R	Ponceau 4R, Red A	საღებავი
E128	წითელი 2G	Red 2G	საღებავი
E129	წითელი მომხიბლავი AC	Allura Red AC	საღებავი
E131	დაპატენტებული ლურჯი V	Patent Blue V	საღებავი
E132	ინდიგოკარმინი	Indigo Carmine	საღებავი
E133	მბრწყინავი ლურჯი	Brilliant Blue	საღებავი
E140	ქლოროფილი	Chlorophylls	საღებავი
E141	<i>ქლოროფილების სპილენძის კომპლექსები</i>	Copper Complexes of Chlorophylls	საღებავი
	(i) ქლოროფილის სპილენძის კომპლექსი	(I) Copper Complexes of Chlorophylls	
	(ii) ქლოროფილის სპილენძის კომპლექსის ნატრიუმისა და კალიუმის მარილები	(ii) Copper Complexes of Chlorophyllins	
E142	მწვანე S	Greens S	საღებავი

E143	მწვანე მტკიცე FCF	Fast Green FCF	საღებავი
E150a	შაქრის კოლერი I მარტივი	Plain Caramel	საღებავი
E150b	შაქრის კოლერი II. „ტუტე-სულფიტური“ ტექნოლოგიით მიღებული	Caustic Sulphite Caramel	საღებავი
E150c	შაქრის კოლერი III. „ამიაკური“ ტექნოლოგიით მიღებული	Ammonia Caramel	საღებავი
E150d	შაქრის კოლერი IV. „ამიაკურ-სულფიტური“ ტექნოლოგიით მიღებული	Sulphite Ammonia Caramel	საღებავი
E151	შავი მბრწყინავი	Brilliant Black BN	საღებავი
E152	ნახშირი	Carbon Black (hydrocarbon)	საღებავი
E153	ნახშირი მცენარეული	Vegetable Carbon	საღებავი
E155	ყავისფერი HT	Brown HT	საღებავი
E-160a	<i>კაროტინები</i>	Carotenes	საღებავი
	(i) ბეტა-კაროტინი სინთეზური	(I) Beta-Carotene (Synthetic)	
	(ii) ნატურალური კაროტინების ექსტრაქტები	(ii) Natural Extracts	
E160b	ანატოს ექსტრაქტები	Annatto tsextrac	საღებავი
E160c	წიწკის ზეთისებები	Paprika extract	საღებავი
E160d	ლიკოპინი	Lycopene	საღებავი
E160e	ბეტა-აპო-8'-კაროტინის ალდეჰიდი	Beta-apo-8'-carotenal(C 30)	საღებავი
E160f	ბეტა-აპო-8'-კაროტინის მჟავას მეთილის ან ეთილის ეთერები	Ethyl ester of beta-apo-8'-carotenic Acid (C 30)	საღებავი
E161a	ფლავოქსანთინი	Flavoxanthin	საღებავი
E161b	ლუტეინი	Lutein	საღებავი
E161c	კრიპტოქსანთინი	Cryptoxanthin	საღებავი
E161d	რუბიქსანთინი	Rubixanthin	საღებავი
E161e	ვიოლოქსანთინი	Violoxanthin	საღებავი
E161f	როდოქსანთინი	Rhodoxanthin	საღებავი
E161g	კანთაქსანთინი	Canthaxanthin	საღებავი
E162	ჭარხლის წითელი	Beetroot Red	საღებავი
E163	<i>ანთოციანები</i>	Anthocyanins	საღებავი
	(i) ანთოციანები	Anthocyanins	
	(ii) ექსტრაქტი ყურძნის კანიდან, ენოსაღებავი	Grape skin extract	
	(iii) შავი მოცხარის ექსტრაქტი	Blackcurrant extract	
E170	<i>ნახშირმჟავას კალციუმის მარილები</i>	Calcium carbonates	ზედაორული საღებავი, დატკეპნისა და დაკომშვის შემეფერხებელი დანამატი, ემულგატორი
	(i) ნახშირმჟავა კალციუმი	Calcium carbonate	
	(ii) მჟავე ნახშირმჟავა კალციუმი	Calcium hidrogen carbonate	
E171	ტიტანის დიოქსიდი	Titanium Dioxide	საღებავი
E172	<i>რკინის ოქსიდები</i>	Iron Oxides	საღებავი
	(i) რკინი (+2, +3) შავი ოქსიდი	Iron oxide, black	
	(ii) რკინის (+3) წითელი ოქსიდი	Iron oxide, red	
	(iii) რკინის (+3) ყვითელი ოქსიდი	Iron oxide, yellow	
E181	ტანინები საკვები	Tannins, Food Grade	საღებავი, ემულგატორი, სტაბილიზატორი
E182	ორსიელი, ორსინი	Orchil	საღებავი
E200	სორბინის მჟავა	Sorbic Acid	კონსერვანტი
E201	ნატრიუმის სორბატი	Sodium Sorbate	კონსერვანტი

E202	კალიუმის სორბატი	Potassium Sorbate	კონსერვანტი
E203	კალციუმის სორბატი	Calcium sorbate	კონსერვანტი
E209	პ-ჰიდროქსიბენზოისმჟავას ჰეპტილის ეთერი	Heptyl p-hydroxybenzoate	კონსერვანტი
E210	ბენზოის მჟავა	Benzoic Acid	კონსერვანტი
E211	ნატრიუმის ბენზოატი	Sodium Benzoate	კონსერვანტი
E212	კალიუმის ბენზოატი	Potassium Benzoate	კონსერვანტი
E213	კალციუმის ბენზოატი	Calcium Benzoate	კონსერვანტი
E214	პ-ჰიდროქსიბენზოისმჟავას ეთილის ეთერი	Ethyl p-hydroxybenzoate	კონსერვანტი
E215	პ-ჰიდროქსიბენზოისმჟავას ეთილის ეთერის ნატრიუმის მარილი	Sodium Ethyl p-hydroxybenzoate	კონსერვანტი
E216	პ-ჰიდროქსიბენზოისმჟავას პროპილის ეთერი	Propyl p-hydroxybenzoate	კონსერვანტი
E217	პ-ჰიდროქსიბენზოისმჟავას პროპილის ეთერის ნატრიუმის მარილი	Sodium Propyl p-hydroxybenzoate	კონსერვანტი
E218	პ-ჰიდროქსიბენზოისმჟავას მეთილის ეთერი	Methyl p-hydroxybenzoate	კონსერვანტი
E219	პ-ჰიდროქსიბენზოისმჟავას მეთილის ეთერის ნატრიუმის მარილი	Sodium Methyl p-hydroxybenzoate	კონსერვანტი
E220	გოგირდის დიოქსიდი	Sulphur Dioxide	კონსერვანტი, ჟანგვაწინალი
E221	ნატრიუმის სულფიტი	Sodium Sulphite	კონსერვანტი, ჟანგვაწინალი
E222	ნატრიუმის ჰიდროსულფიტი	Sodium Hydrogen Sulphite	კონსერვანტი, ჟანგვაწინალი
E223	ნატრიუმის პიროსულფიტი	Sodium Metabisulphite	კონსერვანტი, ჟანგვაწინალი, მათეორეგული აგენტი
E224	კალიუმის პიროსულფიტი	Potassium Metabisulphite	კონსერვანტი, ჟანგვაწინალი
E225	კალიუმის სულფიტი	Potassium Sulphite	კონსერვანტი, ჟანგვაწინალი
E226	კალციუმის სულფიტი	Calcium Sulphite	კონსერვანტი, ჟანგვაწინალი
E227	კალციუმის ჰიდროსულფიტი	Calcium Hydrogen Sulphite	კონსერვანტი, ჟანგვაწინალი
E228	კალიუმის ბისულფიტი	Potassium Hydrogen Sulphite	კონსერვანტი, ჟანგვაწინალი
E230	დიფენილი	Diphenyl	კონსერვანტი
E231	ო-ფენილფენოლი	Orthophenyl Phenol	კონსერვანტი
E232	ო-ფენილფენოლის ნატრიუმის მარილი	Sodium Orthophenyl Phenol	კონსერვანტი
E233	თიაბენდაზოლი	Thiabendazole	კონსერვანტი
E234	ნიზინი	Nisin	კონსერვანტი
E235	ნატამიცინი, პიმარიცინი	Natamycin (Pimaricin)	კონსერვანტი
E236	ჭიანჭველმჟავა	Formic Acid	კონსერვანტი
E237	ნატრიუმის ფორმატი	Sodium Formate	კონსერვანტი
E238	კალციუმის ფორმატი	Calcium Formate	კონსერვანტი
E239	ჰექსამეთილენტეტრამინი	Hexamethylene Tetramine	კონსერვანტი
E241	გვაიაკის ფისი	Gum Guaicum	კონსერვანტი
E242	დიმეთილდიკარბონატი	Dimethyl Dicarboxate	კონსერვანტი
E249	კალიუმის ნიტრიტი	Potassium Nitrite	კონსერვანტი, შეფერილობის ფიქსატორი
E250	ნატრიუმის ნიტრიტი	Sodium Nitrite	კონსერვანტი, შეფერილობის ფიქსატორი
E251	ნატრიუმის ნიტრატი	Sodium Nitrate	კონსერვანტი, შეფერილობის ფიქსატორი

E252	კალიუმის ნიტრატი	Potassium Nitrate	კონსერვანტი, შეფერილობის ფიქსატორი
E260	ძმარმჟავა ყინულოვანი	Acetic Acid	კონსერვანტი, მჟავიანობის რეგულატორი
E261	კალიუმის აცეტატები	Potassium Acetate	კონსერვანტი, მჟავიანობის რეგულატორი
	(i) კალიუმის აცეტატი	Potassium Acetate	
	(ii) კალიუმის დიაცეტატი	Potassium Diacetate	
E262	ნატრიუმის აცეტატები	Sodium Acetates	კონსერვანტი, მჟავიანობის რეგულატორი
	(i) ნატრიუმის აცეტატი	(i) Sodium Acetate	
	(ii) ნატრიუმის დიაცეტატი	(ii) Sodium Diacetate	
E263	კალციუმის აცეტატი	Calcium Acetate	კონსერვანტი, სტაბილიზატორი მჟავიანობის რეგულატორი
E264	ამონიუმის აცეტატი	Ammonium Acetate	მჟავიანობის რეგულატორი
E265	დეჰიდროაცეტმჟავა	Dehydroacetic Acid	კონსერვანტი
E266	ნატრიუმის დეჰიდროაცეტატი	Sodium Dehydroacetate	კონსერვანტი
E270	რძემჟავა L, D და DL	Lactic Acid	მჟავიანობის რეგულატორი
E280	პროპიონმჟავა	Propionic Acid	კონსერვანტი
E281	ნატრიუმის პროპონატი	Sodium Propionate	კონსერვანტი
E282	კალციუმის პროპონატი	Calcium Propionate	კონსერვანტი
E283	კალიუმის პროპონატი	Potassium Propionate	კონსერვანტი
E290	ნახშირბადის დიოქსიდი	Carbon Dioxide	სასმელების დაგაზიანებისათვის
E296	ვამლმჟავა	Malic Acid	მჟავიანობის რეგულატორი
E297	ფუმარმჟავა	Fumaric Acid	მჟავიანობის რეგულატორი
E300	ასკორბინმჟავა (L)	Ascorbic Acid	ჟანგვაწინაღი
E301	ნატრიუმის ასკორბატი	Sodium Ascorbate	ჟანგვაწინაღი
E302	კალციუმის ასკორბატი	Calcium Ascorbate	ჟანგვაწინაღი
E303	კალიუმის ასკორბატი	Potassium Ascorbate	ჟანგვაწინაღი
E304	ასკორბილპალმიტატი	Ascorbyl Palmitate	ჟანგვაწინაღი
E305	ასკორბილსტეარატი	Ascorbyl Stearate	ჟანგვაწინაღი
E306	ტოკოფეროლების ნარევის კონცენტრატი	Mixed Tocopherols Concentrate	ჟანგვაწინაღი
E307	ალფა-ტოკოფეროლი	Alpha -tocopherol	ჟანგვაწინაღი
E308	სინთეზური გამა – ტოკოფეროლი	Synthetic Gamma -tocopherol	ჟანგვაწინაღი
E309	სინთეზური დელტა-ტოკოფეროლი	Synthetic Delta -tocopherol	ჟანგვაწინაღი
E310	პროპილგალატი	Propyl Gallate	ჟანგვაწინაღი
E311	ოქტილგალატი	Octyl Gallate	ჟანგვაწინაღი
E312	დოდეცილგალატი	Dodecyl Gallate	ჟანგვაწინაღი
E314	გუაიაკის ფისი	Guaiac Resin	ჟანგვაწინაღი
E315	იზოასკორბინის მჟავა	Isoascorbic Acid	ჟანგვაწინაღი
E316	ნატრიუმის იზოასკორბატი	Sodium Erythorbate	ჟანგვაწინაღი
E317	კალიუმის იზოასკორბატი	Potassium Isoascorbate	ჟანგვაწინაღი
E318	კალციუმის იზოასკორბატი	Calcium Isoascorbate	ჟანგვაწინაღი
E319	მესამეული ბუტილჰიდროქინონი	Tertiary Butylhydroquinone	ჟანგვაწინაღი
E320	ბუტილჰიდროქსიანიზოლი	Butylated Hydroxyanisole	ჟანგვაწინაღი

E321	ბუტილჰიდროქსიტოლუოლი, იონოლი	Butylated Hydroxytoluene	ჟანგვაწინალი
E322	ლექციტინები, ფოსფატიდები	Lecithins	ჟანგვაწინალი, ემულგატორი
E323	ანოქსომერი	Anoxomer	ჟანგვაწინალი
E325	ნატრიუმის ლაქტატი	Sodium Lactate	ჟანგვაწინალის სინერგისტი, ტენშემკავებელი, შემაკვებელი
E326	კალიუმის ლაქტატი	Potassium Lactate	ჟანგვაწინალის სინერგისტი, მჟავიანობის რეგულატორი
E327	კალციუმის ლაქტატი	Calcium Lactate	მჟავიანობის რეგულატორი, ფქვილისა და პურის გამაუმჯობესებელი
E328	ამონიუმის ლაქტატი	Ammonium Lactate	მჟავიანობის რეგულატორი, ფქვილისა და პურის გამაუმჯობესებელი
E329	მაგნიუმის ლაქტატი	Magnesium Lactate	მჟავიანობის რეგულატორი, ფქვილისა და პურის გამაუმჯობესებელი
E330	ლიმონმჟავა	Citric Acid	მჟავიანობის რეგულატორი, ჟანგვაწინალი, კომპლექსწარმომქმნელი
E331	ნატრიუმის ციტრატები	Sodium Citrates	მჟავიანობის რეგულატორი, ემულგატორი, სტაბილიზატორი, კომპლექსწარმომქმნელი
	(i) ნატრიუმის ციტრატი, ერთნაწილური	(i) Monosodium Citrate	
	(ii) ნატრიუმის ციტრატი, ორნაწილური	(ii) Disodium Citrate	
	(iii) ნატრიუმის ციტრატი, სამნაწილური	(iii) Trisodium Citrate	
E332	კალიუმის ციტრატები	Potassium Citrates	მჟავიანობის რეგულატორი, სტაბილიზატორი, კომპლექსწარმომქმნელი
	(i) კალიუმის ციტრატი, ერთნაწილური	(i) Monopotassium Citrate	
	(ii) კალიუმი ციტრატი, ორნაწილური	(ii) Dipotassium Citrate	
	(iii) კალიუმის ციტრატი, სამნაწილური	(iii) Tripotassium Citrate	
E333	კალციუმის ციტრატები	Calcium Citrates	მჟავიანობის რეგულატორი, კონსისტენციის სტაბილიზატორი, კომპლექსწარმომქმნელი
E334	ღვინომჟავა	Tartaric Acid	მჟავიანობის რეგულატორი, ჟანგვაწინალების სინერგისტი კომპლექსწარმომქმნელი
E335	ნატრიუმის ტარტრატები	Sodium Tartrates	სტაბილიზატორი, კომპლექსწარმომქმნელი
	(i) ნატრიუმის ტარტრატი ერთნაწილური	(i) Monosodium Tartrate	
	(ii) ნატრიუმის ტარტრატი ორნაწილური	(ii) Disodium Tartrate	
E336	კალიუმის ტარტრატები	Potassium Tartrates	სტაბილიზატორი, კომპლექსწარმომქმნელი
	(i) კალიუმის ტარტრატი ერთნაწილური	(i) Monopotassium Tartrate	
	(ii) კალიუმის ტარტრატი ორნაწილური	(ii) Dipotassium Tartrate	
E337	კალიუმ-ნატრიუმის ტარტრატი	Sodium potassium tartrate	სტაბილიზატორი, კომპლექსწარმომქმნელი
E338	ორთოფოსფორმჟავა	Phosphoric Acid	მჟავიანობის რეგულატორი, ჟანგვაწინალების სინერგისტი

E339	ნატრიუმის ფოსფატები	Sodium Orthophosphates	მჟავიანობის რეგულატორი, ემულგატორი, ტექსტურატორი, წყალშემკავებელი აგენტი, სტაბილიზატორი, კომპლექსწარმოქმნელი
	(i) ნატრიუმის ორთოფოსფატი ერთხანაცვლებული	(i) Monosodium Orthophosphate	
	(ii) ნატრიუმის ორთოფოსფატი ორხანაცვლებული	(ii) Disodium Orthophosphate	
E340	(iii) ნატრიუმის ორთოფოსფატი სამხანაცვლებული	(iii) Trisodium Orthophosphate	მჟავიანობის რეგულატორი, ემულგატორი, წყალშემკავებელი აგენტი, სტაბილიზატორი, კომპლექსწარმოქმნელი
	კალიუმის ფოსფატები	Potassium Orthophosphates	
	(i) კალიუმის ორთოფოსფატი ერთხანაცვლებული	(i) Monopotassium Orthophosphate	
E341	(ii) კალიუმის ორთოფოსფატი ორხანაცვლებული	(ii) Dipotassium Orthophosphate	მჟავიანობის რეგულატორი, ფქვილისა და პურის გამამუშავებელი, სტაბილიზატორი, გამამყარებელი, ტექსტურატორი, გამაფხვიერებელი, დატკეპნისა და დაკომტვის შემაფერხებელი, წყალშემკავებელი აგენტი
	(iii) კალიუმის ორთოფოსფატი სამხანაცვლებული	(iii) Tripotassium Orthophosphate	
	კალციუმის ფოსფატები	Calcium Phosphates	
E342	(i) კალციუმის ორთოფოსფატი ერთხანაცვლებული	(i) Monocalcium Orthophosphate	მჟავიანობის რეგულატორი, ფქვილისა და პურის გამამუშავებელი
	(ii) კალციუმის ორთოფოსფატი ორხანაცვლებული	(ii) Dicalcium Orthophosphate	
	(iii) კალციუმის ორთოფოსფატი სამხანაცვლებული	(iii) Tricalcium Orthophosphate	
E343	ამონიუმის ფოსფატები	Ammonium Phosphates	მჟავიანობის რეგულატორი, ფქვილისა და პურის გამამუშავებელი
	(i) ამონიუმის ორთოფოსფატი ერთხანაცვლებული	(i) Monoammonium Orthophosphate	
	(ii) ამონიუმის ორთოფოსფატი ორხანაცვლებული	(ii) Diammonium Orthophosphate	
E345	(iii) ამონიუმის ორთოფოსფატი სამხანაცვლებული	(iii) Triammonium Orthophosphate	მჟავიანობის რეგულატორი, დატკეპნისა და დაკომტვის შემაფერხებელი დანამატი
	მაგნიუმის ფოსფატები	Magnesium Orthophosphates:	
	(i) მაგნიუმის ორთოფოსფატი ერთხანაცვლებული	(i) Monomagnesium Orthophosphate	
E349	(ii) მაგნიუმის ორთოფოსფატი ორხანაცვლებული	(ii) Dimagnesium Orthophosphate	მჟავიანობის რეგულატორი
E345	(iii) მაგნიუმის ორთოფოსფატი სამხანაცვლებული	(iii) Trimagnesium Orthophosphate	
E349	მაგნიუმის ციტრატი	Magnesium Citrate	
E350	ამონიუმის მალატები	Ammonium Malate	მჟავიანობის რეგულატორი
	ნატრიუმის მალატები	Sodium Malates	
	(i) ნატრიუმის მალატი ერთხანაცვლებული	(i) Sodium Hydrogen Malate	
E351	(ii) ნატრიუმის მალატი ორხანაცვლებული	(ii) Sodium Malate	მჟავიანობის რეგულატორი, ტენშემკავებელი აგენტი
	კალიუმის მალატები	Potassium Malate	
	(i) კალიუმის მალატი ერთხანაცვლებული	(i) Potassium Hydrogen Malate	
E352	(ii) კალიუმის მალატი ორხანაცვლებული	(ii) Potassium Malate	მჟავიანობის რეგულატორი
	კალციუმის მალატები	Calcium Malates	
	(i) კალციუმის მალატი ერთხანაცვლებული	Calcium Hydrogen Malate	
E353	(ii) კალციუმის მალატი ორხანაცვლებული	Calcium Malate	მჟავიანობის რეგულატორი
E353	მეტა-ლვინის მჟავა	Metatartaric Acid	
E354	კალციუმის ტარტრატი	Calcium Tartrate	
E355	ადიპინის მჟავა	Adipic Acid	მჟავიანობის რეგულატორი
E356	ნატრიუმის ადიპატები	Sodium Adipates	

E357	კალიუმის ადიპატები	Potassium Adipates	მჟავიანობის რეგულატორი
E359	ამონიუმის ადიპატები	Ammonium Adipates	მჟავიანობის რეგულატორი
E363	ქარვამჟავა	Succinic Acid	მჟავიანობის რეგულატორი
E365	ნატრიუმის ფუმარატები	Sodium Fumarates	მჟავიანობის რეგულატორი
E366	კალიუმის ფუმარატები	Potassium Fumarates	მჟავიანობის რეგულატორი
E367	კალციუმის ფუმარატები	Calcium Fumarates	მჟავიანობის რეგულატორი
E368	ამონიუმის ფუმარატები	Ammonium Fumarates	მჟავიანობის რეგულატორი
E375	ნიკოტინმჟავა	Nicotinic Acid	ფერის სტაბილიზატორი
E380	ამონიუმის ციტრატები	Ammonium Citrates	მჟავიანობის რეგულატორი
E381	რკინა-ამონიუმის ციტრატები	Ferric Ammonium Citrate	მჟავიანობის რეგულატორი
E383	კალციუმის გლიცეროფოსფატი	Calcium Glycerophosphate	შემასქელებელი, სტაბილიზატორი
E384	იზოპროპილციტრატული ნარევი	Isopropil Citrates	დატკეპნისა და დაკოშტვის შემაფერხებელი დანამატი
E385	კალციუმ-დინატრიუმ-ეთილენდიამინტეტრა- რაცეტატი	Calcium Disodium Ethylene Diamine Tetra-acetate	ჟანგვაწინაღი, კონსერვანტი, კომპლექსწარმომქმნელი
E386	დინატრიუმ-ეთილენ-დიამინ-ტეტრა- რაცეტატი	Disodium Ethylene Diamine Tetra-acetate	ჟანგვაწინაღი, კონსერვანტი, სინერგისტი, კომპლექსწარ- მომქმნელი
E387	ოქსისტეარინი	Oxystearin	ჟანგვაწინაღი, კომპლექსწარ- მომქმნელი
E391	ფიტინმჟავა	Phytic Acid	ჟანგვაწინაღი
E400	ალგინმჟავა	Alginic Acid	შემასქელებელი, სტაბილიზატორი
E401	ნატრიუმი ალგინატი	Sodium Alginate	შემასქელებელი, სტაბილიზატორი
E402	კალიუმის ალგინატი	Potassium Alginate	შემასქელებელი, სტაბილიზატორი
E403	ამონიუმის ალგინატი	Ammonium Alginate	შემასქელებელი, სტაბილიზატორი
E404	კალციუმის ალგინატი	Calcium Alginate	შემასქელებელი, სტაბილიზატორი
E405	პროპილენგლიკოლალგინატი	Propan-1,2-diol alginate	შემასქელებელი, ემულგატორი
E406	აგარი	Agar	შემასქელებელი, ჟელეწარმო- მქმნელი, სტაბილიზატორი
E407	კარაგენანი და მისი ნატრიუმის, კალიუ- მის, ამონიუმის მარილები ფურცელანის ჩათვლით	Carrageenan and its Salts	შემასქელებელი, ჟელეწარმო- მქმნელი, სტაბილიზატორი
E409	არაბინოგალაქტანი	Arabinogalactan	შემასქელებელი, ჟელეწარმო- მქმნელი, სტაბილიზატორი
E410	პარკოსანი ხის გუმფისი	Carob Bean Gum	შემასქელებელი, სტაბილიზატორი
E411	შვრიის გუმფისი	Oat Gum	შემასქელებელი, სტაბილიზატორი
E412	გუარის გუმფისი	Guar Gum	შემასქელებელი, სტაბილიზატორი
E413	ტრაგაკანტი	Tragacanth	შემასქელებელი, სტაბილიზა- ტორი ემულგატორი
E414	გუმიარაბიკი	Acacia Gum (Gum Arabic)	შემასქელებელი, სტაბილიზატორი
E415	ქსანტანის გუმფისი	Xanthan Gum	შემასქელებელი, სტაბილიზატორი

E416	კარაიას გუმფისი	Karaya Gum	შემასქელებელი, სტაბილიზ.
E417	ტარას გუმფისი	Tara Gum	შემასქელებელი, სტაბილიზ.
E418	გელანის გუმფისი	Gellan Gum	შემასქელებელი, სტაბილიზატორი, ჟელეწარმომქმნელი,
E419	გჰატის გუმფისი	Gum Ghatti	შემასქელებელი, ჟელეწარმომქმნელი, სტაბილიზატორი
E420	სორბიტი და სორბიტის სიროფი	Sorbitol (i) Sorbitol (ii) Sorbitol Syrup	დამატკობელი, ტენშემაკავებელი, კომპლექსწარმომქმნელი, ტექსტურატორი, ემულგატორი
E421	მანიტი	Mannitol	დამატკობელი, დატკეპნისა და დაკომშვის შემაფერხებელი,
E422	გლიცერინი	Glycerol	ტენშემაკავებელი, შემასქელ.
E430	პოლიოქსიეთილენ (8) სტეარატი	Polyoxyethylene (8) Stear.	ემულგატორი
E431	პოლიოქსიეთილენ (40) სტეარატი	Polyoxyethylene (40) Stearate	ემულგატორი
E432	პოლიოქსიეთილენ (20) სორბიტან მონოლაურატი – ტვინ 20	Polyoxyethylene Sorbitan Monolaurate (Polysorbate 20)	ემულგატორი
E433	პოლიოქსიეთილენ (20) სორბიტან მონოლეატი – ტვინ 80	Polyoxyethylene Sorbitan Monooleate (Polysorbate 80)	ემულგატორი
E434	პოლიოქსიეთილენ (20) სორბიტან მონოპალმიტატი – ტვინ 40	Polyoxyethylene Sorbitan Monopalmitate (Polysorbate 40)	ემულგატორი
E435	პოლიოქსიეთილენ სორბიტან მონოსტეარატი – ტვინ 60	Polyoxyethylene Sorbitan Monostearate (Polysorbate 60)	ემულგატორი
E436	პოლიოქსიეთილენ (20) სორბიტან ტრისტეარატი – ტვინ 65	Polyoxyethylene Sorbitan Tristearate (Polysorbate 65)	ემულგატორი
E440	პექტინები	Pectins: (i) Pectin (ii) Amidated Pectin	შემასქელებელი, სტაბილიზატორი, ჟელეწარმომქმნელი,
E442	ფოსფატიდილმჟავას ამონიუმის მარილი	Ammonium Phosphatides	ემულგატორი
E444	საქაროზას აცეტატ-იზობუტირატი	Sucrose Acetate Isobutyrate	ემულგატორი, სტაბილიზატ.
E445	გლიცერინისა და ფისოვანი მჟავების ეთერები	Glycerol Esters of Wood rosins	ემულგატორი, სტაბილიზატორი
E446	სუქცისტეარინი	Succistearin	ემულგატორი
E450	პიროფოსფატები	Diphosphates	ემულგატორი, სტაბილიზატორი, მჟავიანობის რეგულატორი, გამაფხვიერებელი, კომპლექსწარმომქმნელი, ტენშემაკავებელი
	(i) ნატრიუმის დიჰიდროფოსფატი	(I) Disodium Diphosphate	
	(ii) ნატრიუმის მონოჰიდროფოსფატი	(ii) Trisodium Diphosphate	
	(iii) ნატრიუმის პიროფოსფატი	(iii) Tetrasodium Diphosphate	
	(iv) კალიუმის დიჰიდროფოსფატი	(iv) Dipotassium Diphosphate	
	(v) კალიუმის პიროფოსფატი	(v) Tetrapotassium Diphosphate	
	(vi) კალციუმის პიროფოსფატი	(vi) Dicalcium Diphosphate	
	(vii) კალციუმის დიჰიდროფოსფატი	(vii) Calcium Dihydrogen diphosphate	
(viii) მაგნიუმის პიროფოსფატი	(vi) Dimagnesium Diphosphate		
E451	ტრიფოსფატები	Triphosphates	კომპლექსწარმომქმნელი, მჟავიანობის რეგულატორი, ტექსტურატორი
	(i) ნატრიუმის ტრიფოსფატი (5-ჩანაცვ.)	(I) Pentasodium Triphosphate	
	(ii) კალიუმის ტრიფოსფატი (5-ჩანაცვლებული)	(ii) Pentapotassium Triphosphate	
E452	პოლიფოსფატები	Polyphosphates	ემულგატორი, სტაბილიზატორი, კომპლექსწარმომქმნელი, ტექსტურატორი, ტენშემაკავებელი
	(i) ნატრიუმის პოლიფოსფატი	(I) Sodium Polyphosphates	
	(ii) კალიუმის პოლიფოსფატი	(ii) Potassium Polyphosphates	
	(iii) ნატრიუმ-კალციუმის პოლიფოსფატი	(iii) Sodium Calcium Polyphosphate	
	(iv) კალციუმის პოლიფოსფატი	(iv) Calcium Polyphosphates	

	(v) ამონიუმის პოლიფოსფატი	(v) Ammonium Polyphosphates	
E459	ბეტა-ციკლოდექსტრინი	Beta-cyclodextrine	სტაბილიზატორი
E460	ცელულოზა	Cellulose	ემულგატორი, დატკეპნისა და დაკოშტვის შემაფერხებელი, ტექსტურატორი
	(i) მიკროკრისტალური ცელულოზა	(I) Microcrystalline Cellulose	
	(ii) ცელულოზის ფხვნილი	(ii) Powdered Cellulose	
E461	მეთილცელულოზა	Methyl Cellulose	შემასქელებელი, ემულგატორი, სტაბილიზატორი
E462	ეთილცელულოზა	Ethyl Cellulose	შემავსებელი, შემკვრელი
E463	ჰიდროქსიპროპილცელულოზა	Hydroxypropyl Cellulose	შემასქელებელი, ემულგატორი, სტაბილიზატორი
E464	ჰიდროქსიპროპილმეთილცელულოზა	Hydroxypropyl Methyl Cellulose	შემასქელებელი, ემულგატორი, სტაბილიზატორი
E465	მეთილეთილცელულოზა	Ethyl Methyl Cellulose	შემასქელებელი, სტაბილიზატორი, ემულგატორი, ქაფწარმომქმნელი
E466	კარბოქსიმეთილცელულოზის მარილი	Sodium Carboxy Methyl Cellulose	შემასქელებელი, სტაბილიზატორი
E467	ეთილჰიდროქსიეთილცელულოზა	Ethyl Hydroxyethyl Cellulose	ემულგატორი, სტაბილიზატორი, შემასქელებელი
E468	კროსკარამელოზა	Crosslinked	სტაბილიზატორი
E470	ცხიმოვანი მჟავების ნატრიუმის, კალიუმის, კალციუმის, მაგნიუმისა და ამონიუმის მარილები	Sodium, Potassium, Magnesium and Calcium Salts of Fatty Acids	ემულგატორი, სტაბილიზატორი, დამატკობელი, დატკეპნისა და დაკოშტვის შემაფერხებელი
E471	ცხიმოვანი მჟავების მონო- და დიგლიცერიდები	Mono- and Diglycerides of Fatty Acids	ემულგატორი, სტაბილიზატორი
E472a	გლიცერინისა და ძმრისა და ცხიმოვანი მჟავების ეთერები	Acetic Acid Esters of Mono- and Diglycerides of Fatty Acids	ემულგატორი, სტაბილიზატორი, კომპლექსწარმომქმნელი
E472b	მონო- და დიგლიცერიდებისა და რძისა და ცხიმოვანი მჟავების ეთერები	Lactic Acid Esters of Mono- and Diglycerides of Fatty Acids	ემულგატორი, სტაბილიზატორი, კომპლექსწარმომქმნელი
E472c	ლიმონისა და ცხიმოვანი მჟავების მონო- და დიგლიცერიდების ეთერები	Citric acid Esters of Mono- and Diglycerides of Fatty Acids	ემულგატორი, სტაბილიზატორი, კომპლექსწარმომქმნელი
E472d	ღვინისა და ცხიმოვანი მჟავების მონო- და დიგლიცერიდების ეთერები	Tartaric Acid Esters of Mono- and Diglycerides of Fatty Acids	ემულგატორი, სტაბილიზატორი, კომპლექსწარმომქმნელი
E472e	გლიცერინის, დიაცეტილღვინისა და ცხიმოვანი მჟავების ეთერები	Diacetyltartaric and Fatty Acid Esters of Glycerol	ემულგატორი, სტაბილიზატორი, კომპლექსწარმომქმნელი
E472f	ღვინის, ძმრისა და ცხიმოვანი მჟავების შერეული ეთერები გლიცერინთან	Mixed Tartaric, Acetic and Fatty Acids Esters of Glycerol	ემულგატორი, სტაბილიზატორი, კომპლექსწარმომქმნელი
E472g	ქარვის მჟავისა და მონოგლიცერიდების ეთერები	Succinylated Monoglycerides	ემულგატორი, სტაბილიზატორი, კომპლექსწარმომქმნელი
E473	საქაროზისა და ცხიმოვანი მჟავების ეთერები	Sucrose Esters of Fatty Acids	ემულგატორი
E474	საქაროგლიცერიდები	Sucroglycerides	ემულგატორი
E475	პოლიგლიცერინისა და ცხიმოვანი მჟავების ეთერები	Polyglycerol Esters of Fatty Acids	ემულგატორი
E476	პოლიგლიცერინისა და ურთიერთეთერიფიცირებული რიცინოლმჟავების ეთერები	Polyglycerol Polyricinoleate	ემულგატორი
E477	პროპილენგლიკოლისა და ცხიმოვანი მჟავების ეთერები	Propane-1,2-diol Esters of Fatty Acids	ემულგატორი
E478	გლიცერინისა და პროპილენგლიკოლის ლაქტირებული ცხიმოვანი მჟავების ეთერები	Lactylated Fatty Acid Esters of Glycerol and Propylene Glycol	ემულგატორი
E479	თერმულად დაჟანგული სოიას ზეთი ცხიმოვანი მჟავების მონო- და დიგლიცერიდებით	Thermally Oxidized Soya Bean Oil Interacted with Mono- and Diglycerides of Fatty Acids	ემულგატორი

E480	ნატრიუმის დიოქტილსულფოსუქცინატი	Diocetyl Sodium Sulphosuccinate	ემულგატორი, მატენიანებელი
E481	ნატრიუმის ლაქტილატები	Sodium lactylates	ემულგატორი, სტაბილიზატორი
	(i) ნატრიუმის სტეაროილლაქტილატი	Sodium Stearoyl lactylate	
	(ii) ნატრიუმის ოლეოილლაქტილატი	Sodium Oleyl lactylate	
E482	კალციუმის ლაქტილატები	Calcium lactylates	ემულგატორი, სტაბილიზატორი
E483	სტეაროილტარტრატი	Stearyl Tartrate	ფქვილისა და პურის გამაუმჯობესებელი
E484	სტეარილციტრატი	Stearyl Citrate	ემულგატორი, კომპლექსწარმოქმნელი
E491	სორბიტან მონოსტეარატი	Sorbitan Monostearate	ემულგატორი
E492	სორბიტან ტრისტეარატი	Sorbitan Tristearate	ემულგატორი
E493	სორბიტან მონოლაურატი	Sorbitan Monolaurate	ემულგატორი
E494	სორბიტან მონოლეატი	Sorbitan Monooleate	ემულგატორი
E495	სორბიტან მონოპალმიტატი	Sorbitan Monopalmitate	ემულგატორი
E496	სორბიტან ტრიოლეატი	Sorbitan Trioleat	სტაბილიზატორი, ემულგატ.
E500	ნატრიუმის კარბონატები	Sodium Carbonates	მჟავიანობის რეგულატორი, გამაფხვიერებელი, დაკონსერვისა და დატკეპნის შემაფერსებელი
	(i) ნატრიუმის კარბონატი	(I) Sodium Carbonate	
	(ii) ნატრიუმის ჰიდროკარბონატი	Sodium Hydrogen Carbonate	
	(iii) ნატრიუმის კარბონატისა და ჰიდროკარბონატის ნარევი	(iii) Sodium Sesquicarbonate	
E501	კალიუმის კარბონატები	Potassium Carbonates	მჟავიანობის რეგულატორი, სტაბილიზატორი
	(i) კალიუმის კარბონატი	(I) Potassium Carbonate	
	(ii) კალიუმის ჰიდროკარბონატი	(ii) Potassium Hydrogen Carbonate	
E503	ამონიუმის კარბონატები	Ammonium Carbonates	მჟავიანობის რეგულატორი, გამაფხვიერებელი
	(i) ამონიუმის კარბონატი	(I) Ammonium Carbonate	
	(ii) ამონიუმის ჰიდროკარბონატი	(ii) Ammonium Hydrogen Carbonate	
E504	მაგნიუმის კარბონატი	Magnesium arbonates	მჟავიანობის რეგულატორი, დაკონსერვისა და დატკეპნის შემაფერსებელი, ფერის სტაბილიზატორი
	(i) მაგნიუმის კარბონატი	(I) Magnesium arbonate	
	(ii) მაგნიუმის ჰიდროკარბონატი	(ii) Magnesium Hydroxide Carbonate	
E505	რკინის კარბონატი	Ferrous Carbonate	მჟავიანობის რეგულატორი,
E507	მარილმჟავა	Hydrochloric Acid	მჟავიანობის რეგულატორი,
E508	კალიუმის ქლორიდი	Potassium Chloride	ჟელეწარმოქმნელი აგენტი
E509	კალციუმის ქლორიდი	Calcium Chloride	გამამყარებელი
E510	ამონიუმის ქლორიდი	Ammonium Chloride	ფქვილისა და პურის გამაუმჯობესებელი
E511	მაგნიუმის ქლორიდი	Magnesium Chloride	გამაფხვიერებელი
E513	გოგირდმჟავა	Sulphuric Acid	მჟავიანობის რეგულატორი
E414	ნატრიუმის სულფატები	Sodium Sulphates	მჟავიანობის რეგულატორი
E415	კალიუმის სულფატები	Potassium Sulphates	მჟავიანობის რეგულატორი,
E516	კალციუმის სულფატები	Calcium Sulphates	ფქვილისა და პურის გამაუმჯობესებელი, კომპლექსწარმოქმნელი, გამამყარებელი
E517	ამონიუმის სულფატები	Ammonium Sulphates	ფქვილისა და პურის გამაუმჯობესებელი, სტაბილიზატორი, გამამყარებელი
E518	მაგნიუმის სულფატები	Magnesium Sulphate	გამამყარებელი
E519	სპილენძის სულფატი	Cupric Sulphate	ფერის ფიქსატორი, კონსერვანტი
E520	ალუმინის სულფატი	Aluminium Sulphate	გამამყარებელი
E521	ალუმინ-ნატრიუმის სულფატი (ალუმინ-ნატრიუმის შაბი)	Aluminium Sodium Sulphate	გამამყარებელი

E522	ალუმინ-კალიუმის სულფატი (ალუმინ-კალიუმის შაბი)	Aluminium Potassium Sulphate	მჟავიანობის რეგულატორი, სტაბილიზატორი
E523	ალუმინ-ამონიუმის სულფატი (ალუმინ-ამიაკური შაბი)	Aluminium Ammonium Sulphate	სტაბილიზატორი, გამამყარებელი
E524	ნატრიუმის ჰიდროქსიდი	Sodium Hydroxide	მჟავიანობის რეგულატორი,
E525	კალიუმის ჰიდროქსიდი	Potassium Hydroxide	მჟავიანობის რეგულატორი,
E526	კალციუმის ჰიდროქსიდი	Calcium Hydroxide	მჟავიანობის რეგულატორი, გამამყარებელი
E527	ამონიუმის ჰიდროქსიდი	Ammonium Hydroxide	მჟავიანობის რეგულატორი,
E528	მაგნიუმის ჰიდროქსიდი	Magnesium Hydroxide	მჟავიანობის რეგულატორი, ფერის სტაბილიზატორი
E829	კალციუმის ოქსიდი	Calcium Oxide	დაკომპენსირებული და დატკეპნის შემაფერხებელი
E530	მაგნიუმის ოქსიდი	Magnesium Oxide	დაკომპენსირებული და დატკეპნის შემაფერხებელი
E535	ნატრიუმის ფეროციანიდი	Sodium Ferrocyanide	დაკომპენსირებული და დატკეპნის შემაფერხებელი
E536	კალიუმის ფეროციანიდი	Potassium Ferrocyanide	დაკომპენსირებული და დატკეპნის შემაფერხებელი
E538	კალციუმის ფეროციანიდი	Calcium Ferrocyanide	დაკომპენსირებული და დატკეპნის შემაფერხებელი
E539	ნატრიუმის თიოსულფატი	Sodium Thiosulphate	ჟანგვაწინააღმდეგე, კომპლექსწარმომქმნელი
E541	ნატრიუმ-ალუმინ ფოსფატი	Sodium Aluminium Phosphate:	მჟავიანობის რეგულატორი, ემულგატორი
	(i) მჟავა	(i) Acidic	
	(ii) ფუძე	(ii) Basic	
E542	ძვლის ფოსფატი -კალციუმის ფოსფატი	Bone Phosphate (Essentiale Calcium Phosphate)	ემულგატორი, დაკომპენსირებული და დატკეპნის შემაფერხებელი, წყალშემკაველებელი
E550	ნატრიუმის სილიკატები	Sodium Silicates:	დაკომპენსირებული და დატკეპნის შემაფერხებელი
	(i) ნატრიუმის სილიკატი	(i) Sodium Silicate	
	(ii) ნატრიუმის მეტა-სილიკატი	(ii) Sodium Metasilicate	
E551	სილიციუმის ამორფული დიოქსიდი	Silicon Dioxide	დაკომპენსირებული და დატკეპნის შემაფერხებელი
E552	კალციუმის სილიკატი	Calcium Silicate	დაკომპენსირებული და დატკეპნის შემაფერხებელი
E553	მაგნიუმის სილიკატები	Magnesium Silicates	დაკომპენსირებული და დატკეპნის შემაფერხებელი
	(i) მაგნიუმის სილიკატი	(i) Magnesium Silicate	
	(ii) მაგნიუმის ტრისილიკატი	(ii) Magnesium Trisilicate	
	(iii) ტალკი	Talc	
E554	ნატრიუმის ალუმინსილიკატი	Sodium Aluminium Silicate	დაკომპენსირებული და დატკეპნის შემაფერხებელი
E555	კალიუმის ალუმინსილიკატი	Potassium Aluminium Silicate	დაკომპენსირებული და დატკეპნის შემაფერხებელი
E556	კალციუმის ალუმინსილიკატი	Calcium Aluminium Silicate	დაკომპენსირებული და დატკეპნის შემაფერხებელი
E558	ბენტონიტი	Bentonite	დაკომპენსირებული და დატკეპნის შემაფერხებელი
E559	ალუმინსილიკატი (კაოლინი)	Aluminium Silicate (Kaolin)	დაკომპენსირებული და დატკეპნის შემაფერხებელი
E560	კალიუმის სილიკატი	Potassium Silicate	დაკომპენსირებული და დატკეპნის შემაფერხებელი
E570	ცხიმოვანი მჟავები	Fatty Acids	ქაფის სტაბილიზატორი, მომჭიმველი, ქაფჩამქრობი
E574	გლუკონმჟავა (D-)	Gluconic Acid (D-)	მჟავიანობის რეგულატორი

E575	გლუკონო-დელტა-ლაქტონი	Glucono-delta-lactone	მჟავიანობის რეგულატორი, გამაფხვიერებელი
E576	ნატრიუმის გლუკონატი	Sodium Gluconate	კომპლექსწარმოქმნელი
E577	კალიუმის გლუკონატი	Potassium Gluconate	კომპლექსწარმოქმნელი
E578	კალციუმის გლუკონატი	Calcium Gluconate	მჟავიანობის რეგულატორი, გამამყარებელი
E579	რკინის გლუკონატი	Ferrous Gluconate	შეფერილობის სტაბილიზატორი
E580	მაგნიუმის გლუკონატი	Magnesium Gluconate	მჟავიანობის რეგულატორი, გამამყარებელი
E585	რკინის ლაქტატი	Ferrous Lactate	შეფერილობის სტაბილიზატორი
E620	გლუტამინმჟავა [L(+)(-)]	Glutamic Acid	გემოსა და არომატის გამაძლიერებელი
E621	ნატრიუმის გლუტამატი ერთნაწივეულებული	Monosodium Glutamate	გემოსა და არომატის გამაძლიერებელი
E622	კალიუმის გლუტამატი ერთნაწივეულებული	Monopotassium Glutamate	გემოსა და არომატის გამაძლიერებელი
E623	კალციუმის გლუტამატი ერთნაწივეულებული	Calcium Glutamate	გემოსა და არომატის გამაძლიერებელი
E624	ამინიუმის გლუტამატი ერთნაწივეულებული	Monoammonium Glutamate	გემოსა და არომატის გამაძლიერებელი
E625	მაგნიუმის გლუტამატი	Magnesium Glutamate	გემოსა და არომატის გამაძლიერებელი
E626	გუანილმჟავა	Guanylic Acid	გემოსა და არომატის გამაძლიერებელი
E627	ნატრიუმის 5'-გუნილატი, ორნაწივეულებული	Disodium Guanylate	გემოსა და არომატის გამაძლიერებელი
E628	კალიუმის 5'-გუნილატი, ორნაწივეულებული	Dipotassium 5'-guanylate	გემოსა და არომატის გამაძლიერებელი
E629	კალციუმის 5'-გუნილატი	Calcium 5'-guanylate	გემოსა და არომატის გამაძლიერებელი
E630	ინოზინმჟავა	Inosinic Acid	გემოსა და არომატის გამაძლიერებელი
E631	ნატრიუმის 5'-ინოზინატი, ორნაწივეულებული	Disodium Inosinate	გემოსა და არომატის გამაძლიერებელი
E632	კალიუმის ინოზინატი	Dipotassium Inosinate	გემოსა და არომატის გამაძლიერებელი
E633	კალციუმის 5'-ინოზინატი	Calcium 5'-inosinate	გემოსა და არომატის გამაძლიერებელი
E634	კალციუმის 5'-რიბონუკლეოტიდები	Calcium 5'-ribonucleotides	გემოსა და არომატის გამაძლიერებელი
E635	ნატრიუმის 5'-რიბონუკლეოტიდები, ორნაწივეულებული	Disodium 5'-ribonucleotides	გემოსა და არომატის გამაძლიერებელი
E636	მალტოლი	Maltol	გემოსა და არომატის გამაძლიერებელი
E637	ეთილმალტოლი	Ethyl Maltol	გემოსა და არომატის გამაძლიერებელი
E640	გლიცინი	Glycine	გემოსა და არომატის გამაძლიერებელი
E641	ლეიცინი-L	L-leucine	გემოსა და არომატის გამაძლიერებელი
E642	ლიზინი, ჰიდროქლორიდი	Lysin Hydrochlorid	გემოსა და არომატის გამაძლიერებელი
E900	პოლიდიმეთილსილოქსანი	Dimethyl Polysiloxane	ქაფჩაქრობი, ემულგატორი, დაკოშტვისა და დატკეპნის შემაფერხებელი
E901	თაფლის ცვილი, თეთრი და ყვითელი	Beeswax, White and Yellow	მომკვიკველი, გამყოფი

E902	სასანთლე ცვილი	Candelilla Wax	მომჭიქველი
E903	კარნაუბას ცვილი	Carnauba Wax	მომჭიქველი
E904	შელაკი	Shellac	მომჭიქველი
E905a	ვაზელინის ზეთი „საკვები“	Mineral Oil, Food Grade	მომჭიქველი, გამყოფი, ჰერმეტიკი
E905b	ვაზელინი	Petrolatum (Petroleum Jelly)	მომჭიქველი, გამყოფი, ჰერმეტიკი
E905c	პარაფინი	Petroleum Wax	მომჭიქველი, გამყოფი, ჰერმეტიკი
	(i) მიკროკრისტალური ცვილი	(i) Microcrystalline Wax	
	(ii) პარაფინის ცვილი	(ii) Paraffin Wax	
E906	ბენზოის ფისი	Benzoin Gum	არომატიზატორი
E908	ბრინჯის ქატოს ცვილი	Rice bran Wax	მომჭიქველი
E909	სპერმაცეტის ცვილი	Spermaceti Wax	მომჭიქველი
E910	ცვილის ეთერები	Wax Esters	მომჭიქველი
E911	ცხიმოვანი მჟავების მეთილის ეთერები	Methyl Esters of Fatty Acids	მომჭიქველი
E913	ლანოლინი	Lanolin	მომჭიქველი
E920	L-ცისტეინისა და მისი ჰიდროქლორიდების ნატრიუმისა და კალიუმის მარილები	L-Cysteine	ფქვილისა და პურის გამაუმჯობესებელი
E921	L-ცისტეინისა და მისი ჰიდროქლორიდების ნატრიუმისა და კალიუმის მარილები	L-Cysteine and its Hydrochlorids – sodium and potassium salts	ფქვილისა და პურის გამაუმჯობესებელი
E927a	აზოდიკარბონამიდი	Azodicarbonamide	ფქვილისა და პურის გამაუმჯობესებელი
E927b	კარბამიდი (შარლოვანა)	Carbamide	ფქვილისა და პურის გამაუმჯობესებელი
E928	ბენზოილის ზეჟანგი	Benzoyl Peroxide	ფქვილისა და პურის გამაუმჯობესებელი, კონსერვანტი
E930	კალციუმის ზეჟანგი	Calcium Peroxide	ფქვილისა და პურის გამაუმჯობესებელი, კონსერვანტი
E938	არგონი	Argon	აირგარემო შესაფუთავად
E939	ჰელიუმი	Helium	აირგარემო შესაფუთავად
E940	დიქლორდიფლორომეთანი (ხლადონ-12)	Dichlorodifluoromethane	პროპელენტი, მაცივარაგენტი
E941	აზოტი	Nitrogen	აირგარემო შესაფუთავად, მაცივარაგენტი
E943a	ბუტანი	Butane	პროპელენტი
E943b	იზობუტანი	Isobutane	პროპელენტი
E944	პროპანი	Propane	პროპელენტი
E945	ქლორპენტაფლოროეთანი	Chloropentafluoroethane	პროპელენტი,
E946	ოქტაფლოროციკლობუტანი	Octafluorocyclobutane	პროპელენტი,
E950	კალიუმის აცესულფამი	Acesulfame Potassium	დამატკობელი
E951	ასპარტამი	Aspartame	დამატკობელი, გემოსა და არომატის გამაძლიერებელი
E952	ციკლამჟავა და მისი კალიუმისა და კალციუმის მარილები	Cyclamic Acid and its Na and Ca Salts	დამატკობელი
E953	იზომალტიტოლი	Isomaltitol	დამატკობელი, დატკეპნისა და დაკომტვის შემაფერხებელი, შემავსებელი, მომჭიქველი
E954	საქარინი (ნატრიუმის, კალიუმის, კალციუმის მარილები)	Saccharin and its Na, K and Ca Salts	დამატკობელი
E955	სუკრალოზა (ტრიქლოროგალაქტოსაქაროზა)	Sucralose (Trichlorogalactosucrose)	დამატკობელი
E957	ტაუმატინი	Thaumatococin	დამატკობელი, გემოსა და არომატის გამაძლიერებელი
E958	გლიცირინიზინი	Glycyrrhizin	დამატკობელი, გემოსა და არომატის გამაძლიერებელი
E959	ნეოჰესპერიდინი დიჰიდროქალკონი	Neohesperidine Dihydrochalcone	დამატკობელი

E965	მალტიტი და მალტიტის სიროფი	Maltitol (i) Maltitol (ii) Maltitol Syrup	დამატკობელი. სტაბილიზატორი, ემულგატორი
E966	ლაქტიტი	Lactitol	დამატკობელი, ტექსტურატორი
E967	ქსილიტი	Xylitol	დამატკობელი, ტენშემკავებელი, სტაბილიზატორი, ემულგატორი
E999	ქვილაის ექსტრაქტი	Quillaia extract	ქაფწარმომწმენელი
E1000	ქოლის მჟავა	Cholic Acid	ემულგატორი
E1001	ქოლის მარილები და ეთერები	Choline Salts and Esters	ემულგატორი
E1100	ამილაზები	Amylases	ფქვილისა და პურის გამაუმჯობესებელი
E1101	პროტეაზები	Proteases	ფქვილისა და პურის გამაუმჯობესებელი, სტაბილიზატორი, ხორცისა და თევზის მომწიფების დამაჩქარებელი, გემოსა და არომატის გამაძლიერებელი
	(i) პროტეაზა	(i) Protease	
	(ii) პაპაინი	(ii) Papain	
	(iii) პრომელაინი	(iii) Bromelain	
	(iv) ფიცინი	(iv) Ficin	
E1102	გლუკოზოქსიდაზა	Glucose Oxidase	ჟანგვანალი
E1103	ინვერტაზები	Invertases	სტაბილიზატორი,
E1104	ლიპაზები	Lipases	გემოსა და არომატის გამაძლიერებელი
E1105	ლიზოციმი	Lysozyme	კონსერვანტი
E1200	A და N პოლიდექსტროზები	Polydextrose	შემავსებელი, სტაბილიზატორი, შემასქელებლები, ტენშემკავებელი, ტექსტურატორი
E1201	პოლივინილპიროლიდონი	Polyvinylpyrrolidone	შემასქელებელი, სტაბილიზატორი, მაკამკამებელი, მადისპერსირებელი
E1202	პოლივინილპოლიპიროლიდონი	Polyvinylpolypyrrolidone	ფერის სტაბილიზატორი, კოლოიდური სტაბილიზატორი,
E1400	დექსტრინები, სახამებელი, თერმულად დამუშავებული, თეთრი და ყვითელი	Dextrins, Roasted Starch White and Yellow	სტაბილიზატორი, შემასქელებელი, შემკვრელი
E1401	სახამებელი, მჟავით დამუშავებული	Acid Treated Starch	სტაბილიზატორი, შემასქელებელი, შემკვრელი
E1402	სახამებელი, ტუტით დამუშავებული	Alkaline Treated Starch	სტაბილიზატორი, შემასქელებელი, შემკვრელი
E1403	გათეთრებული სახამებელი	Bleached Starch	სტაბილიზატორი, შემასქელებელი, შემკვრელი
E1404	დაჟანგული სახამებელი	Oxidized Starch	ემულგატორი, შემასქელებელი, შემკვრელი
E1405	სახამებელი, ფერმენტული პრეპარატებით დამუშავებული	Starches- Enzyme Treated	სტაბილიზატორი, შემასქელებელი, შემკვრელი
E1410	მონოსახამებელფოსფატი	Monostarch Phosphate	სტაბილიზატორი, შემასქელებელი, შემკვრელი
E1411	დისახამებელგლიცერინი „შეკერილი“	Distarch Glycerol	სტაბილიზატორი, შემასქელებელი,
E1412	დისახამებელფოსფატი, ტრინატრიუმფოსფატით ეთერიფიცირებული; ფოსფორის ქლორანგით ეთერიფიცირებული	Distarch Phosphate	სტაბილიზატორი, შემასქელებელი, შემკვრელი
E1413	დისახამებელფოსფატი, ფოსფატირებული	Phosphated Distarch Phosphate	სტაბილიზატორი, შემასქელებელი, შემკვრელი
E1414	დისახამებელფოსფატი, აცეტილირებული, „შეკერილი“	Acetylated Distarch Phosphate	ემულგატორი, შემასქელებელი
E1420	აცეტილირებული სახამებელი, ძმრის ანჰიდრიდით ეთერიფიცირებული	Acetylated Starch	სტაბილიზატორი, შემასქელებელი
E1421	აცეტილირებული სახამებელი, ვინილაცეტატით ეთერიფიცირებული	Starch Acetate Esterified With Vinyl Acetate	სტაბილიზატორი, შემასქელებელი

E1422	აცეტილირებული დისახამებელადიპატი	Acetylated Distarch Adipate	სტაბილიზატორი, შემასქე- ლებელი, შემკვრელი
E1423	აცეტილირებული დისახამებელგლიცერინი	Acetylated Distarch Glycerol	სტაბილიზატორი, შემასქე- ლებელი, შემკვრელი
E1440	ოქსიპროპილირებული სახამებელი	Hydroxy propyl Starch	სტაბილიზატორი, შემასქე- ლებელი, შემკვრელი
E1442	ოქსიპროპილირებული დისახამებელფოსფატი „შეკერილი“	Hydroxy propyl Distarch Phosphate	სტაბილიზატორი, შემასქე- ლებელი
E1443	ოქსიპროპილირებული დისახამებელგლიცერინი	Hydroxy propyl Distarch Glycerol	სტაბილიზატორი, შემასქე- ლებელი
E1450	სახამებლისა და ოქტენილქარვამუავას ნატრიუმის მარილის ეთერი	Starch Sodium Octenyl Succinate	სტაბილიზატორი, შემასქე- ლებელი, შემკვრელი, ემულ- გატორი
E1503	კასტორის ზეთი	Castor Oil	გამყოფი აგენტი
E1505	ტრიეთილენციტრატი	Triethyl Citrate	ქაფწარმოქმნელი
E1518	ტრიაცეტინი	Glyceryl Triacetate (triacetin)	ტენშემაკავებელი აგენტი
E1520	პროპილენგლიკოლი	Propylene Glycol	ტენშემაკავებელი, დამარბი- ლებელი, მადისპერსირებელი
E1521	პოლიეთილენგლიკოლი	Polyethylene Glycol	ქაფჩამქრობი

ბიბლიოგრაფია

1. А. И. Щтенберг, Ю. И. Шиллингер, М. Г. Шевченко. Добавки к пищевым продуктам/ изд. „Медицина“, Москва – 1969.
2. Принципы оценки безопасности пищевых добавок и контаминантов в продуктах питания. Гигиенические критерии состояния окружающей среды. – Выпуск 70.- ВОЗ, Женева, 1991.
3. Оценка некоторых пищевых добавок (Тридцать седьмой доклад Объединенного комитета экспертов ФАО/ВОЗ по пищевым добавкам). Серия технических докладов ВОЗ. № 806, Женева, 1994.
4. ჰიგიენური მოთხოვნები სასურსათო ნედლეულისა და კვების პროდუქტების ხარისხისა და უსაფრთხოებისადმი. სანწლან 2.3.2000-00.
საქართველოს საკანონმდებლო მაცნე. № 91. 27.08.2001.
5. Пищевые продукты и пищевые добавки. Определение безопасности и эффективности биологически активных добавок к пище.
Указание Министерства здравоохранения РФ.
15 октября 1998 г. № МУК 2.3.2. 751-98.
6. Санитарные правила и нормы: гигиенические требования по применению пищевых добавок. (официальный текст Санитарно-эпидемиологических правил и нормативов, утвержденных МЗ РФ и Главным государственным санитарным врачом РФ от 18 апреля 2003 года по применению пищевых добавок.
ОМЕГА-Л, 2007 г.
7. А. Т. Солдатиков, Н. М. Колядина, Ле Туан Ань, В. Н. Буянов. Основы органической химии пищевых, кормовых и биологически активных добавок.
8. რ. გაფრინდაშვილი. კვების პროდუქტების ზოგადი ტექნოლოგია. „ტექნიკური უნივერსიტეტი“. თბილისი, 2002.
9. Morando Soffritti, Fiorella Belpoggi, Davide Degli Esposti, Luca Lambertini, Eva Tibaldi, and Anna Rigano. *First Experimental Demonstration of the Multipotential Carcinogenic Effects of Aspartame Administered in the Feed to Sprague-Dawley Rats.*
Cesare Maltoni Cancer Research Center, European Ramazzini Foundation of Oncology and Environmental
Environmental Health Perspectives Volume 114, Number 3, March 2006

შინაარსი

პირველი თავი

შესავალი	3
ზოგადი წარმოდგენები საკვებ დანამატებზე	4
1.1. ძირითადი ცნებები და განმარტებები	4
1.2. საკვები დანამატების კლასიფიკაცია	6
1.3. საკვები დანამატების გამოყენების ძირითადი ჰიგიენური პრინციპები	7
1.4. საკვები დანამატების იდენტიფიკაცია და სისუფთავე	8
1.5. საკვები დანამატებისადმი წაყენებული მოთხოვნები	9
1.6. საკვები დანამატების გამოყენების რეგულირება	10

მეორე თავი

საკვები დანამატები, რომლებიც განაპირობებს სურსათის გარეგნულ სახეს და ორგანოლექტიკურ თვისებებს	12
2.1. საკვები საღებავები	12
2.1.1. ზოგიერთი საღებავი და მათი გამოყენების არეალი	15
2.1.2. მღებავი ნივთიერებების მოქმედების მექანიზმი, ქიმიური აღნაგობა და მიღების გზები	19
2.2. ზოგადი ცნობები პროდუქტის სტრუქტურისა და კონსისტენციის გამაუმჯობესებელი საკვები დანამატების შესახებ	25
2.2.1. სტრუქტურისა და კონსისტენციის გამაუმჯობესებელი ზოგიერთი საკვები დანამატის მოკლე დახასიათება და გამოყენების სფერო	28
2.2.2. ზედაპირულად აქტიური საკვები დანამატები	33
2.2.3. პროდუქტის სტრუქტურისა და კონსისტენციის გამაუმჯობესებელი საკვე- ბი დანამატებისა და ზან-ების ზოგიერთი წარმომადგენლის ქიმიური აღნაგობა და მიღების წყარო	36
2.3. არომატიზატორები	44
2.3.1. ზოგადი მიმოხილვა	44
2.3.2. არომატიზატორების დახასიათება და მათი გამოყენების სფერო	46
2.3.3. ეთეროვანი ზეთები და სურნელოვანი ნივთიერებები	48
2.3.4. ესენციები	50
2.3.5. ზოგიერთი არომატიზატორის ქიმიური აღნაგობა და მიღების წყარო	53
2.4. „გემოს გამაცოცხლებლები“	58
2.5. საგემოვნო ნივთიერებები, ზოგადი მიმოხილვა	59
2.5.1. სანელებლები	60
2.5.2. დამატკობელი ნივთიერებები	63
2.5.3. დამამლაშებელი ნივთიერებები	67
2.5.4. საგემოვნო ნივთიერებების ზოგიერთი წარმომადგენლის ქიმიური აღნაგო- ბა და მიღების გზები	67
2.6. შემამჟავებელი და შემატუტიანებელი ნივთიერებები	69
2.6.1. საკვები მჟავები	69
2.6.2. შემატუტიანებელი ნივთიერებები	72

მესამე თავი

პროდუქტების მიკრობული და ჟანგვითი გაფუჭების შემაფერხებელი და ტექნოლოგიური პროცესისათვის აუცილებელი საკვები დანამატები	74
3.1. კონსერვანტები	74
3.2. შებოლილი პროდუქტები და შესაბოლი ნივთიერებები.	80
3.3. ანტიბიოტიკები	81
3.4. ანტიოქსიდანტები	83
3.5. საკვები პროდუქტების წარმოების პროცესისათვის აუცილებელი დანამატები	89
3.5.1. ტექნოლოგიური პროცესის დამაჩქარებლები	89
3.5.2. ფერმენტული პრეპარატები	89
3.6. გენეტიკურად მოდიფიცირებული მიკროორგანიზმებიდან მიღებული ფერ-მენტული პრეპარატები	90
3.7. მიოგლობინის ფიქსატორები	91
3.8. ნიტრატები და ნიტრიტები საკვებში	92
3.8.1. ნიტრატებისა და ნიტრიტების ბიოლოგიური აქტივობის კოეფიციენტი	93
3.8.2. ნიტრატებისა და ნიტრიტების, როგორც საკვები დანამატების, ნორმირება	93
3.9. ტექნოლოგიური დანამატები	94
3.9.1. ფქვილის მათეთრებელი ნივთიერებები	96
3.9.2. გამაპრიალებელი საშუალებები	96
3.10. საკვები პროდუქტების წარმოებაში გამოყენებული გამსხნელები	97
3.11. ზოგიერთი სხვა საკვები დანამატი და კომპოზიცია	98
3.12. ზოგიერთი კონსერვანტისა და ტექნოლოგიური დანამატის ქიმიური აღნაგობა და მიღების გზები	99

მეოთხე თავი

ბიოლოგიურად აქტიური დანამატები	103
4.1. ზოგადი მიმოხილვა	103
4.1.1. ნუტრიცევტიკები	106
4.2. პარაფარმაცევტიკები	107
4.2.1. პარაფარმაცევტიკების ფუნქციური აქტივობა	107
4.2.2. ბად-პარაფარმაცევტიკების განსხვავება წამლებისაგან	108
4.3. ზოგიერთი ბიოლოგიურად აქტიური დანამატის ქიმიური აღნაგობა და მიღების მეთოდები	108
4.4. მინარევეები საკვებ პროდუქტებში	117
დანართი	113
ბიბლიოგრაფია	126