

სურსათის უვნებლობა - მცხნირული საფუძვლები, თანამედროვე პრინციპები და სამართლებრივი რეგულირების ზოგადი დებულებები

ქეთევან რაფერაშვილი

სურსათის უვნებლობა და რეგულირების ზოგადი დებულებები

უკვე რამდენიმე ასწლეულია, რაც ადამიანები ცდილობენ თავი დაიცვან მავნებელი და უხარისხო სასურსათო პროდუქციის მოხმარებისაგან. ამ თემაზე საუბრობდნენ თავიანთ ნაშრომებში მედიცინის კლასიკოსები – ჰიპოკრატე, ავიცენა, პანენი და სხვ. ძველი გერმანული კანონმდებლობით, არსებობდა მკაცრი სასჯელი იმ მეპურეებისათვის, რომლებიც “ცუდ” პურს გამოაცხობდნენ. XX საუკუნის დასაწყისში ფრანგმა არქეოლოგებმა სუზში აღმოაჩინეს ძველი აღმოსავლეთის კულტურის უნიკალური ძეგლი – ორმეტრიანი ბაზალტის ქვის ბოძი, რომელზედაც ჰამურაბის კანონია (1792-1750 ჩვ.წ. აღ-მდე) ამოტვიფრული. იგი დღესაც ლუვრში ინახება. მასზე ორი პარაგრაფია ამოკვეთილი, ერთ მათგანში მოცემულია ლუდის ფასი ხორბალთან მიმართებით, ხოლო მეორეში – უხარისხო ლუდის მხარშველებისა და იმ გამყიდველების დასჯის მეთოდები, რომლებიც ფალსიფიცირებულ ლუდს ამზადებდნენ. კანონის თანახმად, სპეკულაციისათვის გამყიდველებს მდინარეში ახრჩობდნენ, ხოლო ფალსიფიკატორებს – თავიანთვე მოხარშულ ლუდში. ძველ საბერძნეთში მკაცრად მოწმდებოდა ლუდისა და ღვინის გემური თვისებები. ძველი რომაელები კი იმ სასურსათო პროდუქტებს აკონტროლებდნენ, რომლებიც განკუთვნილი იყო გასაყიდად.

შუა საუკუნეების ევროპაში ზოგიერთ ქვეყანაში არსებობდა კანონები, რომლებიც განსაზღვრავდნენ კვრცხის, ხორცის, ყველის, ღვინისა და პურის უვნებლობასა და ხარისხს. XVII საუკუნიდან მსგავსი კანონები მიღებული იქნა ევროპის ბევრ ქვეყანაში, ხოლო XVIII საუკუნის ბოლოს, 1785 წელს – ამერიკის შეერთებულ შტატებში, კერძოდ, მასაჩუსეტის შტატში მიღებული იქნა კანონი სურსათის ხარისხის შესახებ; 1903 წელს მსოფლიოს რძის მწარმოებელთა საერთაშორისო ფედერაციამ (The International Dairy Federation – IDF) პირველად შეიმუშავა

რძისა და რძის პროდუქტების საერთაშორისო სტანდარტი და გახდა მნიშვნელოვანი ინიციატორი ამ სფეროში რეგულირების თანამედროვე საფუძვლების ჩამოყალიბებისა.

Codex Alimentarius (ლათინურად „სასურსათო კანონი“) - ავსტრია-უნგრეთის იმპერიაში 1897-1911 წლებში მოქმედებდა “Codex Alimentarium Australicus” – ით დადგენილი წესები, რომლებშიც განსაზღვრული იყო სასურსათო პროდუქტების ხარისხისა და უვნებლობის მოთხოვნები. აღნიშნული დოკუმენტის დასახელება გახდა თანამედროვე “Codex Alimentarius”-ით განსაზღვრული სტანდარტების პროტოტიპი, რომელიც რამდენიმე ათწლეულის შემდეგ შემუშავებული იქნა გაერთიანებული ერების ორგანიზაციის სურსათისა და სოფლის მეურნეობის ორგანიზაციის (FAO) და ჯანდაცვის მსოფლიო ორგანიზაციის (WHO) მიერ. Codex Alimentarius-ის კომისია შეიქმნა 1962 წელს. იგი წარმოადგენს სამთავრობათაშორის ორგანოს და დღეისათვის აერთიანებს 168 წევრ სახელმწიფოს, რომელთა დელეგატები წარმოადგენენ თავიანთ ქვეყანას. Codex Alimentarius-ის კომისიის სხვადასხვა კომიტეტები შეიმუშავებენ სურსათის სტანდარტების პროგრამას, რომლის მიზანია სურსათით ვაჭრობის სამართლიანი პრაქტიკის დამკვიდრება და მომხმარებელთა უფლებების დაცვა. ის მოიცავს ასევე საკონსულტაციო, სარეკომენდაციო ხასიათის პრაქტიკულ პრინციპებს, ტერმინოლოგიის ჰარმონიზაციას. შემუშავებულია რისკის ანალიზის მოდელი, სურსათის უვნებლობის პრევენციული სისტემა.

აღსანიშნავია, რომ Codex Alimentarius კომისიის წევრობა ნებაყოფლობითი იყო, მაგრამ 1995 წლიდან მსოფლიო სავაჭრო ორგანიზაციაში ორი ძირითადი შეთანხმების საფუძველზე – „შეთანხმება სანიტარიულ და ფიტოსანიტარიულ ზომებსა“ (SPS) და „შეთანხმება ვაჭრობაში ტექნიკური ბარიერების გადალახვის (TBT) შესახებ“ – Codex Alimentarius-ის კომისიის მიერ შემუშავებული სტანდარტები და რეკომენდაციები ძირითად

სახელმძღვანელო დოკუმენტებად განისაზღვრა საერთაშორისო ვაჭრობაში.

დღეისათვის Codex Alimentarius-ის კომისიის მიერ სურსათის უვნებლობის რეგულირებისათვის შემუშავებულია 300-მდე „ჰორიზონტალური“ და „ვერტიკალური“ სტანდარტი. „ჰორიზონტალური“ სტანდარტებით განსაზღვრულია ის ზოგადი წესები და მოთხოვნები, რომლებსაც უნდა აკმაყოფილებდეს სურსათის გადამამუშავებელი/მწარმოებელი ნებისმიერი საწარმო. მასში მოცემულია:

- საბაზისო პრინციპები;
- სურსათის მარკირება;
- საკვებდანამატები და კონტამინანტები;
- სურსათის ჰიგიენის ზოგადი წესები;
- პესტიციდების ნარჩენი რაოდენობა;
- ვეტერეპარატების ნარჩენი რაოდენობა;
- ნიმუშის აღებისა და ანალიზის ჩატარების მეთოდები;
- იმპორტისა და ექსპორტის დროს ინსპექციისა და კონტროლის სისტემები;
- სპეცდანიშნულების სასურსათო პროდუქტები;
- სწრაფ გაყინვას დაქვემდებარებული პროდუქტები;

მკაფიოდაა განსაზღვრული ასევე „ვერტიკალური“ სტანდარტებიც, რომლებიც მოიცავს მოთხოვნებს კონკრეტული სასურსათო პროდუქციისადმი. „ვერტიკალური“ სტანდარტებია:

- ხილის წვენები;
- ხორცპროდუქტები, მათ შორის – ფრინველის ხორცი;
- ცხიმები და ზეთები;
- მცენარეული ცილები;
- ხორცი;
- შაქარი;
- გადამამუშავებული ხილი და ბოსტნეული;
- ახალი ტროპიკული ხილი და ბოსტნეული;
- კაკაოშემცველი პროდუქტები და შოკოლადი;
- რძე და რძის პროდუქტები;
- ბუნებრივი მინერალური წყლები;
- სუპები და ბულიონი;
- მარცვლოვანები, პარკოსნები და ბოსტნეული;
- თევზი და თევზის გადამამუშავების პროდუქტები;
- მარილი.

საქართველო წარმოადგენს Codex Alimentarius-ის კომისიის წევრ ქვეყანას; დღეისათვის ქართულ ენაზე ნათარგმნია და საქართველოს სტანდარტების, ტექნიკური რეგლამენტებისა და მეტროლოგიის ეროვნულ სააგენტოში რეგისტრირებულია 245-მდე სტანდარტი.

ევროკავშირის გააოცდილობის ანალიზი

ევროკავშირის კანონმდებლობა

ევროკავშირის, სხვა საერთაშორისო ორგანიზაციებისაგან განსხვავებით, აქვს კარგად განვითარებული საკანონმდებლო სისტემა, რომელიც შემდეგი ნაწილებისაგან შედგება:

პირველადი კანონმდებლობა – ძირითადი ხელშეკრულებები, მათი დანართები და ოქმები, რომლებიც ფაქტიურად კონსტიტუციურ კანონებს წარმოადგენენ. ეს ხელშეკრულებები განსაზღვრავენ ევროკავშირის კომპეტენციის სფეროს, ინსტიტუციური მოწყობის სტრუქტურას, საკანონმდებლო პროცედურებს და პოლიტიკის ძირითად მიმართულებებს.

მეორადი კანონმდებლობა – ძირითადი ხელშეკრულების საფუძველზე მიღებული რეგულაციები, დირექტივები, გადაწყვეტილებები, რეკომენდაციები და მოსაზრებები;

ევროკავშირის აქტებს შესაბამის ეროვნულ აქტებზე უპირატესი ძალა აქვთ. მეორადი კანონმდებლობიდან „რეგულაცია“ ყველაზე ძლიერი, უშუალო მოქმედების ნორმატიული აქტია. ევროკავშირის წევრ ქვეყნებს არ სჭირდებათ მისი შესაბამისი ეროვნული კანონების მიღება. რეგულაცია ავტომატურად ხდება ყველა წევრი ქვეყნის ეროვნული კანონმდებლობის უშუალო შემადგენელი ნაწილი და ეროვნული კანონების ყველა დებულება, რომელიც რეგულაციას ეწინააღმდეგება, რეგულაციის ძალაში შესვლისთანავე ავტომატურად გადაფარულია.

რეგულაციისაგან განსხვავებით, „დირექტივა“ არ არის პირდაპირი მოქმედების აქტი. მის განხორციელებას სჭირდება ეროვნულ კანონმდებლობაში ტრანსპოზიცია-გადატანა, ანუ ნორმატიული აქტების შექმნა მის განსახორციელებლად. დირექტივები წარმოადგენენ წევრი-ქვეყნების ხელისუფლების მიერ სავალდებულოდ შესასრულებელ აქტებს. შინაარსობრივად დირექტივები, როგორც წესი, ადგენენ მიზნებს, რომელთაც ქვეყნებმა უნდა მიაღწიონ და მათი მიღწევის ვადებს, აგრეთვე ამ მიზანთა მისაღწევად ზოგად მიმართულებებს. ვინაიდან წევრი ქვეყნების კანონმდებლობა ერთმანეთისაგან განსხვავდება, დირექტივებით დასახული მიზნის მიღწევის კონკრეტული გზა და საშუალება სხვადასხვა ქვეყანაში შეიძლება იყოს განსხვავებული.

„გადაწყვეტილება“ არ არის ნორმატიული, ანუ საზოგადო გამოყენების აქტი. იგი ინდივიდუალურად მიმართულია რომელიმე წევრი ქვეყნის, კომპანიის ან

სხვა კერძო პირისადმი. „გადაწყვეტილება“ პირდაპირი მოქმედების აქტია და მისი შესრულება სავალდებულოა. „გადაწყვეტილებისგან“ განსხვავებით, „რეკომენდაციას“ სავალდებულო ძალა არ გააჩნია. სხვა მხრივ იგი დირექტივის ანალოგიურია.

ევროკავშირის ოფიციალური დოკუმენტებია ასევე: დამატებითი იურიდიული აქტები (supplementary legal acts), რეზოლუციები, დეკლარაციები და შეთანხმებები, აგრეთვე მოსამზადებელი დოკუმენტები (preparatory documents): წინადადებები (proposal), მიმართვები (communication), მოსაზრებები (opinion) და ევროკომისიის სამუშაო დოკუმენტები (Commission staff working document).

ევროკავშირში სურსათის უვნებლობის უზრუნველსაყოფად მოქმედებს „ახალი მიდგომის“ „ჰორიზონტალური“ და „ვერტიკალური“ რეგულაციებისა და დირექტივების სისტემა, რაც გულისხმობს, რომ თუ სურსათი წარმოებულია დაშვებული ნედლეულითა და დამხმარე მასალებით, „ჰორიზონტალური“ დირექტივების შესაბამისი მოთხოვნების მიხედვით, მაშინ ისინი ბაზარზე განთავსდებიან სახელმწიფოს მიერ წინასწარი ნებართვებისა და შემოწმების პროცედურების გარეშე. „ჰორიზონტალური“ საკანონმდებლო დოკუმენტებია:

- ✓ საბაზისო პრინციპები - ეხება სურსათის უვნებლობის საერთო პრინციპებსა და სახელმწიფო რეგულირების საკითხებს, კონტროლის სისტემას „მინდვრიდან მაგიდამდე“, უვნებლობის ნორმების შემუშავებას, რისკის შეფასების სამეცნიერო ორგანოს შექმნას, რისკის ანალიზის პროცესში რისკის შეფასების პროცედურებს, ოფიციალური კონტროლის ზოგად წესებს, შესაბამისობის შეფასებას, ზიანის ანაზღაურების საკითხებს, მწარმოებლის, სახელმწიფოსა და მომხმარებელთა პასუხისმგებლობის საკითხებს, პროდუქციის ვარგისიანობის ვადის განსაზღვრის ზოგად პრინციპებს, სწრაფი განგაშის სისტემისა და კრიზისული მდგომარეობის მართვის საკითხებს (EC №178/2002);
- ✓ სასურსათო წარმოების ჰიგიენა – მოიცავს სურსათის წარმოების, შენახვის, ტრანსპორტირების, რეალიზაციისა და უტილიზაციის პროცესებს ეკოლოგიური საკითხების ჩათვლით (EC 852/2004);
- ✓ მარკირება – შეფუთვის, მარკირებისა და ეტიკეტირების ზოგად პრინციპებს, პარტიის იდენტიფიკაციას; პრეზენტაციასა და რეკლამას, შეფუთვის სახეობათა კლასიფიკაციას, გმო პროდუქტების შესახებ ინფორმაციის ჩათვლით (EC 2000/13);
- ✓ ინგრედიენტები, საკვებდანამატები და კონ-

ტამინანტები – საკვებდანამატების კლასიფიკაცია, დაშვებული და აკრძალული ნაერთების ფორმირების ძირითადი პრინციპები, პროცედურული საკითხები; შეფუთვა და სპეციალური მარკირება (EC 2003/89);

- ✓ პესტიციდებისა და ვეტპრეპარატების ნარჩენი რაოდენობის შესახებ – სურსათის დაბინძურების წყაროების, ზოგადი მოთხოვნების, მავნე ნივთიერების, მათ შორის, ტოქსიკური ნაერთების დამაბინძურებლების ნორმირების საკითხები (EC 544/2003, EC 546/2004; EC 1299/2005 და სხვ);
- ✓ ნიმუშის აღებისა და ანალიზის მეთოდები (EC 1882/2006), (EC 2001/873);
- ✓ ინსპექტირება და ოფიციალური კონტროლი (EC 882/2004);
- ✓ სურსათის შესაფუთი მასალისა და ტარის უვნებლობის მოთხოვნები (EC 2023/2006)
- ✓ და სხვ.

ამდენად, „ჰორიზონტალური“ კანონმდებლობა ეხება სურსათის უვნებლობის საკითხების მარეგულირებელ იმ საკანონმდებლო აქტებს, რომელთა დაცვა სავალდებულოა საწარმოო ჯაჭვის ყველა მონაწილისათვის, რაც თავისთავად წარმოებისა და რეალიზაციის ყველა მონაწილეს სურსათის უვნებლობისადმი პასუხისმგებლობას აკისრებს. განსაზღვრულია ასევე მოთხოვნები ოფიციალური მაკონტროლებელი ორგანოებისათვის.

„ვერტიკალური“ კანონმდებლობა მოიცავს ეკონომიკის ცალკეულ დარგს, ცალკეული ტიპის საწარმოებს ან სასურსათო პროდუქტებს; „ვერტიკალური“ დირექტივები ეხება ბუნებრივი წარმოშობის პროდუქტებს, რომლებიც ადამიანის კვების რაციონს შეადგენენ. დირექტივებში მოცემულია მათი იდენტიფიკაციის წესები. ეს დირექტივებია:

- ✓ კაკაო-შოკოლადის პროდუქცია;
- ✓ შაქრის სხვადასხვა სახეობა;
- ✓ ხილ-კენკროვანი წვენები;
- ✓ ყავისა და ვარდკაჭაჭას ექსტრაქტები;
- ✓ კონფიტიური, ჟელე და მარმელადი;
- ✓ რძე და რძის პროდუქტები;
- ✓ ხორცი და ხორცპროდუქტები;
- ✓ მინერალური წყალი;
- ✓ ღვინო და კოქტეილები;
- ✓ კვერცხი და კვერცხის პროდუქტები;
- ✓ ცხიმები და სპრედები;
- ✓ სასმელი წყალი;

- ✓ ზღვის პროდუქტები;
- ✓ მარცვლი, მარცვლის გადამამუშავების პროდუქტები.

სურსათის უვნებლობის „თეთრი წიგნი“ 2002 წლის 12 იანვარს გამოქვეყნდა ბრიუსელში. მასში მოცემულია სურსათის უვნებლობის პრობლემის რადიკალურად გადაჭრის ახალი გზები, რომელებიც საშუალებას იძლევა მოხდეს მარეგულირებელი მექანიზმების სინქრონიზაცია. შემოღებულია ახალი ინტეგრირებული მიდგომა „მინდვრიდან სუფრამდე“, რომლის თანახმადაც, სურსათის უვნებლობის სისტემა უნდა მოიცავდეს წარმოების ყველა ეტაპს. 2000 წლის 17 ივლისს ევროპარლამენტმა განიხილა და მიიღო სურსათის შესახებ კანონმდებლობაში ცვლილებების მთელი პაკეტი, რომლის თანახმადაც სავალდებულო გახდა სურსათის მწარმოებელთა რეგისტრაცია, საკონტროლო ტესტირების ჩატარება და შემოწმების შედეგების შესახებ ჩანაწერების შექმნა. სურსათის უვნებლობა ევროკავშირის პოლიტიკურ პრიორიტეტად აღიარეს. სასურსათო პროდუქციის უვნებლობის კონტროლის ძირითადი პრინციპები დაეფუძნა რისკის ანალიზს. 2005 წლის 1 ივლისიდან ევროკავშირის ქვეყნებისათვის სავალდებულო გახდა მთელი სასურსათო ჯაჭვის გამჭვირვალობა, რაც „მინდვრიდან მაგიდამდე“ მიკვლევადობის განხორციელების საშუალებას იძლევა.

ევროკავშირის კანონმდებლობას სურსათის უვნებლობის შესახებ საფუძვლად უდევს:

- ადამიანთა და ცხოველთა ჯანმრთელობის დაცვა;
- მოსახლეობის უვნებელი სურსათით უზრუნველყოფა და ზუსტი ინფორმირებულობა;
- მცენარეთა დაცვა;
- გარემოს დაცვა;
- სურსათისა და ცხოველთა საკვების თავისუფალი მიმოქცევა ევროკავშირის ქვეყნებში;

სასურსათო პროდუქციის მიმოქცევისათვის ევროკავშირში მოქმედებს 1979 წელს შემუშავებული პრინციპი – „საქონლის თავისუფალი მიმოქცევის – “კა-სის დე დიქონ“, რომლის 28-ე პუნქტის შესაბამისად, ყველა პროდუქტი, რომელებიც იმპორტირებულია კავშირის ქვეყნებიდან, დაუბრკოლებლად შეტანილი უნდა იქნას ევროკავშირის ქვეყნებში (თუ ის ლეგალურად არის წარმოებული). შესაძლებელია იმპორტი არ იქნას დაშვებული, თუ ამას საფუძვლად უდევს საერთო პოლიტიკა, სურსათის უვნებლობა და ადამიანთა და ცხოველთა ჯანმრთელობის საკითხები;

დღეისათვის ევროკავშირის ქვეყნებში სურსათის უვნებლობის ძირითადი სახელმძღვანელო დოკუმენტებია:

- ევროპის პარლამენტისა და საბჭოს რეგულაცია EC №178/2002, რომელიც ეხება „სურსათის შესახებ კა-

ნონის ზოგად საფუძვლებსა და მოთხოვნებს, სურსათის უვნებლობის საკითხებში ევროპის უზენაესი ორგანოს შექმნას და პროცედურებს.“ რეგულაციაში მოცემულია „სურსათის“ განმარტება, რომლის თანახმადაც „სურსათი“ არ გულისხმობს ცხოველის საკვებს, ცოცხალ ცხოველებს, თუ ისინი არ არის გამიზნული ბაზარზე განთავსებისათვის ადამიანის მიერ მოხმარების მიზნით, მცენარეების მოსავლის აღებამდე“. მასში მოცემულია სურსათის კანონის ზოგადი პრინციპები, ვალდებულებები სურსათით ვაჭრობასთან დაკავშირებით; განსაზღვრავს რა ევროკავშირის წევრი ქვეყნებისათვის სურსათის კანონის ზოგადი პრინციპებსა და მოთხოვნებს, ქმნის ევროპის სურსათის უვნებლობის სააგენტოს (EFSA) და სწრაფი განგაშის სისტემას (RASFF), რითაც უზრუნველყოფს როგორც მომხმარებელთა ჯანმრთელობის დაცვას, ასევე სურსათის თავისუფალ მიმოქცევას.

- ევროპის პარლამენტისა და ევროკავშირის საბჭოს 2004 წლის 29 აპრილის №852/2004 მარეგულირებელი წესები „საკვები პროდუქტების ჰიგიენის შესახებ“ რომელთა ძირითად მიზანს წარმოადგენს მომხმარებელთა ჯანმრთელობის დაცვა უვნებელი სასურსათო პროდუქციით უზრუნველყოფის მეშვეობით. დადგენილი იქნა სურსათის უვნებლობის საბაზისო პრინციპები:

- 1 კანონმდებლობით განსაზღვრული მინიმალური სანიტარიულ-ჰიგიენური მოთხოვნები;
2. ოფიციალური მაკონტროლებელი ორგანოების არსებობა, რომელებიც განხორციელებენ შესაბამის ზედამხედველობას, მონიტორინგსა და კონტროლს;
3. სურსათის მწარმოებელთა მიერ სასურსათო პროდუქციის უვნებლობის პროგრამების, სისტემების და პროცედურების დანერგვა და გამოყენება;

- ევროპარლამენტისა და ევროსაბჭოს EC №853/2004 რეგულაცია „ჰიგიენის სპეციფიკური წესები ცხოველური წარმოშობის სურსათზე“; მასში მოცემულია ზოგადი ვალდებულებები, საწარმოების რეგისტრაციისა და აღიარების პროცედურები, საერთაშორისო ვაჭრობის საკითხები, საიდენტიფიკაციო ნიშნების გამოყენება, სპეციფიკური მოთხოვნები ყველა სახის ცხოველებისათვის; სასაკლაოების ჰიგიენა, შენახვისა და ტრანსპორტირების საკითხები და სხვ. (ცვლილებები EC 1662/2006);
- ევროპარლამენტისა და ევროსაბჭოს EC №854/2004

რეგულაცია, რომელშიც მოცემულია ადამიანის მოხმარებისათვის გამიზნული ცხოველური წარმოშობის პროდუქტებზე ოფიციალური კონტროლის ორგანიზებისა და რეგულირების განსაკუთრებული წესები, რომლებიც მოიცავენ კარგი ჰიგიენის პრაქტიკის (GHP) და საფრთხის ანალიზისა და კრიტიკული საკონტროლო წერტილების (HACCP) პროცედურების აუდიტს; შეუსაბამობის შემთხვევაში განსახორციელებელ ღონისძიებებს, იმპორტთან დაკავშირებულ პროცედურებს; მოცემულია ასევე ვეტერინარის შესასრულებელი ოფიციალური სამუშაოები და კონტროლის შემდგომი ქმედებები, მონიტორინგის საკითხები;

- ევროპარლამენტისა და ევროსაბჭოს EC №882 /2004 რეგულაცია „სურსათის ოფიციალური კონტროლის შესახებ“, რომელიც ხორციელდება წარმოებული სურსათის ძირითად კანონთან შესაბამისობის დადგენის მიზნით, უნდა უზრუნველყოფდეს სურსათით გამოწვეული რისკების აღმოფხვრას ან მინიმალურ შემცირებას და უნდა ხორციელდებოდეს რეგულარულად, რისკის ანალიზის საფუძველზე, გაუფრთხილებლად ან გეგმიურად წარმოების ყველა საფეხურზე. მასში მოცემულია ოფიციალური კონტროლის განხორციელების მეთოდები, წესები და პროცედურები, განსაზღვრულია „ოფიციალური ორგანოს“ პასუხისმგებლობისა და პერსონალის სწავლების საკითხები;

აღნიშნული საკანონმდებლო ნორმატივები სავალდებულოა არა მარტო წევრი ქვეყნებისათვის, არამედ იმ ქვეყნებისათვისაც, რომლებიც არა არიან ევროკავშირის წევრები, მაგრამ სურვილი აქვთ გარკვეული სეგმენტი დაიკავონ ევროკავშირის ბაზარზე. გარდა ამისა, საყურადღებოა, რომ მუდმივ განახლებას განიცდის სურსათის უვნებლობის მარეგულირებელი „ჰორიზონტალური“ და „ვერტიკალური“ ნორმატიული დოკუმენტები.

მიუხედავად იმისა, რომ ევროკავშირის წევრ ქვეყნებში სურსათის უვნებლობის კონტროლის პროცედურები ჰარმონიზებულია, მაკონტროლებელი ორგანოების სტრუქტურა ყველა წევრ ქვეყანაში ერთნაირი არ არის. ეროვნული, პოლიტიკური და ეკონომიური პირობების განსხვავებულობის გამო ზოგიერთ ქვეყანაში ოფიციალური კონტროლის სისტემები დეცენტრალიზირებულია და ფუნქციები გადანაწილებულია რეგიონებზე, ზოგან კი შექმნილია ერთიანი მაკონტროლებელი სისტემა.

ევროპის რეგიონში სურსათის/სასურსათო პროდუქტების უვნებლობის რეგულირებისათვის 2007 წელს FAO/WHO-ს მიერ რეკომენდირებული იქნა:

- ეროვნული და რეგიონალური ქსელების შექმნა და სრულყოფა სურსათის უვნებლობის სფეროში სურსათის დაბინძურების, სურსათთან დაკავშირებული რისკების შესახებ ინფორმაციის ურთიერთგაცვლის მიზნით;
- ეპიდემიადამხედველობის სისტემის ფუნქციური, კომპლექსური გაძლიერება საკვებისმიერ დაავადებათა აფეთქების და დიაგნოსტიკის მეთოდების გამჭვირვალობის უზრუნველსაყოფად;
- სოფლის მეურნეობის (მათ შორის მეთევზეობის), ჯანდაცვის, სურსათის მწარმოებელ სექტორთა თანამშრომლობის გაძლიერება სურსათის უვნებლობის მონიტორინგის, ზედამხედველობისა და კონტროლის სისტემის სრულყოფის მიზნით;
- სურსათის უვნებლობის სტრატეგიის რეალური აღსრულება რისკის ფაქტორების გათვალისწინებით; პრიორიტეტულად უნდა განისაზღვროს სურსათთან დაკავშირებული რისკების შემცირება;
- სურსათის უვნებლობის უზრუნველსაყოფად და გარემოს დაცვის მიზნით პროფილაქტიკაზე ორიენტირებული რეგულირებადი კონტროლის სისტემების დანერგვა;
- სურსათის უვნებლობის მაკონტროლებელი დამოუკიდებელი ორგანოს გაძლიერება;
- სურსათის უვნებლობის რაოდენობრივი და ხარისხობრივი პარამეტრების გაუმჯობესება და დროული ინფორმირება;
- რისკის შეფასების შესახებ ინფორმაციის სწრაფი მოპოვება, სურსათში მიკრობიოლოგიური საფრთხეების რისკის შეფასების მეთოდების შემუშავება და სხვადასხვა ქვეყანაში ამ მეთოდების გამოყენება;
- სასურსათო პროდუქტებში ქიმიური საფრთხეების შეფასების შესაძლებლობების ზრდა;
- სასურსათო პროდუქციის ქიმიური საფრთხეებით დაბინძურების შესახებ ინფორმაციის მიწოდების ფორმების შემუშავება, მაჩვენებლებისა და ნორმების დადგენა;
- მონიტორინგის პროგრამების შემუშავება.

აშშ-ში სურსათის უვნებლობის რეგულირებას საფუძვლად უდევს მინიმალური ნორმირება, მინიმალური შეზღუდვები ბიზნესისათვის და მომხმარებელთა მაქსიმალური ინფორმირებულობა. სურსათის უვნებლო-

ბის კონტროლზე პასუხისმგებელია სურსათისა და წამლის დეპარტამენტი (FDA), რომელიც ამოწმებს სასურსათო პროდუქტების უვნებლობას, მათ სტანდარტებს, შეფუთვის, გაფორმებას, მარკირებას და ა.შ. მას აგრეთვე უფლება აქვს, სასამართლოში აღძრას საქმე კომპანიების, ფირმების წინააღმდეგ იმ პროდუქციის რეალიზაციის გამო, რომელიც აშშ-ის კონგრესის მიერ დამტკიცებულ მოთხოვნებს არ აკმაყოფილებს. მწვავე საბაზრო კონკურენციის პირობებში მზა სასურსათო პროდუქციის უვნებლობა და სტანდარტები წარმოების იმ პარამეტრებს წარმოადგენენ, რომლებიც დღეს ბევრად განსაზღვრავენ არა მხოლოდ წარმოების ტექნოლოგიას, სტრუქტურას, ორგანიზაციას, არამედ მოთხოვნებსაც ფერმებისაგან მიღებული ნედლეულისადმი.

სურსათის უვნებლობისა და ხარისხის სფეროს რეგულირების მნიშვნელოვანი დოკუმენტია საერთაშორისო სტანდარტი ISO 22 000 (Food safety management systems requirements for any organization in the food chain), რომელიც შემუშავებულია სურსათის მწარმოებელი/გადამამუშავებელი საწარმოებისათვის და მიზნად ისახავს სურსათის წარმოების მთლიან ჯაჭვში მონაწილეთათვის ორგანიზაციების მართვის სისტემების მოთხოვნათა ჰარმონიზაციას.

სტანდარტის შემუშავების წინაპირობა იყო მსოფლიო ვაჭრობის განვითარება, სასურსათო პროდუქციის სპექტრის გაფართოება, მომხმარებელთა მოთხოვნილებების ზრდა სურსათის ხარისხისა და უვნებლობისადმი, სურსათთან დაკავშირებულ დაავადებათა მატება, ეკონომიკური დანახარჯების ზრდა და ა.შ.

აღნიშნული სტანდარტი აერთიანებს სურსათის უვნებლობის HACCP – ის სისტემის (თავი 3) ძირითად კონცეფციებსა და ხარისხის მართვის პრინციპებს (ISO 9000:2000 – „ხარისხის მართვის სისტემები“). მასში მოცემულია ასევე წინასწარი მოსამზადებელი სამუშაოების (GMP – Good Manufactur Practics) პროგრამა, რესურსების მართვის მექანიზმი. სწორედ ეს ინტეგრაცია წარმოადგენს ამ სტანდარტის უპირატესობას და საშუალებას იძლევა იგი გამოყენებული იქნას როგორც ორგანიზაციის მართვის პროცესების ეფექტური სახელმძღვანელო.

გარდა აღნიშნულისა, ამ სერიის სტანდარტებს მიეკუთვნება ISO/TS 22 004 – „სურსათის უვნებლობის მართვის სისტემები. ISO/TS 22 000 –ის გამოყენების სახელმძღვანელო“ (2005 წელი);

ISO/TS 22 003 - „სურსათის უვნებლობის მართვის სისტემები. მოთხოვნები სურსათის უვნებლობისა და აუდიტის განმახორციელებელი ორგანოებისადმი“ (2006 წელი); ISO 22 005 – „მიკვლევადობა სურსათისა და

ცხოველის საკვებისათვის. სისტემის დაგეგმვის, შემუშავების და გამოყენების ზოგადი პრინციპები“.

სურსათის უვნებლობის პოლიტიკა საქართველოში

საქართველოს მსგავსი გარდამავალი ეკონომიკის მქონე ქვეყნისათვის სურსათის უვნებლობა განსაკუთრებით კომპლექსური და მრავალასპექტიანი საკითხია. ამის მიზეზია სურსათით გამოწვეული დაავადებების საშუალოზე მაღალი დონე, განვითარებასთან და გარდამავალ პერიოდთან დაკავშირებული სწრაფი სოციალურ-ეკონომიკური ცვლილებები, რამაც გაზარდა სურსათთან ასოცირებული რისკები და სირთულეთა წინაშე დააყენა სახელმწიფოში მოქმედი ზედამხედველობისა და კონტროლის სისტემები.

მსოფლიო სასურსათო უსაფრთხოების რომის დეკლარაციის თანახმად, (Rome Declaration on world Food Security – 1996) ყოველ ადამიანს აქვს უფლება მოიხმაროს უვნებელი სურსათი, რაც თავისთავად გულისხმობს ადამიანის სიცოცხლისა და ჯანმრთელობის დაცვას სურსათით გამოწვეული რისკებისაგან. სურსათის უვნებლობა, როგორც ტერმინი, არც ისე დიდი ხანია დამკვიდრდა საქართველოში. აქამდე იგი ძირითადად ხარისხსა და უსაფრთხოებასთან იყო გაიგივებული.

სურსათის უვნებლობა ადამიანის სიცოცხლისა და ჯანმრთელობის სურსათით გამოწვეული რისკებისაგან დაცვას გულისხმობს, ხოლო **სასურსათო უსაფრთხოება** საზოგადოების, მოსახლეობის ცალკეული ჯგუფებისა და ინდივიდების აუცილებელი მატერიალური პირობაა, რომელიც უზრუნველყოფს დემოგრაფიული, ეკონომიკური, პოლიტიკური, კულტურული, ინტელექტუალური და ა.შ. განვითარების ფუნქციებსა და შესაძლებლობებს, ამიტომაც მოსახლეობის უვნებელი სურსათით სტაბილური და უზრუნველყოფა ერთ-ერთ მნიშვნელოვან სახელმწიფოებრივ ამოცანას წარმოადგენს, რომელზედაც დამოკიდებულია ერის ჯანმრთელობა. ამრიგად, სასურსათო უსაფრთხოება უვნებელი სურსათით საკმარისი ოდენობით არსებობასა და მის ხელმისაწვდომობას ნიშნავს.

2006 წლის 14 ნოემბერს ძალაში შევიდა ევროპის სამეზობლო პოლიტიკა „პარტნიორობისა და თანამშრომლობის შესახებ“, რომლის ერთ-ერთი პრიორიტეტია თანამშრომლობა სურსათის უვნებლობის სფეროში, რაც გულისხმობს „საშუალოვადიან პერიოდში პირველადი ღონისძიებების განხორციელებას, რომელიც ხელს შეუწყობს ევროკავშირის სურსათის უვნებლობის ზოგად

პრინციპებთან და მოთხოვნებთან დაახლოებას”.

სწორედ ეს დოკუმენტი დაედო საფუძვლად საქართველოს პარლამენტის მიერ 2005 წლის დეკემბერში მიღებულ კანონს „სურსათის უვნებლობისა და ხარისხის შესახებ“, რომელიც უზრუნველყოფს სურსათის უვნებლობის სფეროში ერთიანი სახელმწიფო პოლიტიკის შემუშავებას, მის განხორციელებასა და კოორდინაციას. კანონით განისაზღვრა სამართლებრივი ჩარჩო, რომელიც სრულად შეესაბამება ევროპის პარლამენტისა და საბჭოს რეგულაცია EC №178/2002-ს, ასევე ვაჭრობის მსოფლიო ორგანიზაციის მოთხოვნებს. კანონის ძირითადი პრინციპებია:

- ✓ რისკის ანალიზი;
- ✓ გაფრთხილების პრინციპი;
- ✓ გამჭვირვალობა;
- ✓ მომხმარებელთა უფლებების დაცვა.

კანონი ადგენს:

- სურსათის, ცხოველის საკვების უვნებლობის ზოგად პრინციპებს და მოთხოვნებს, რომლებიც აღიარებს მეცნიერულად დასაბუთებულ, გამჭვირვალე და ობიექტურ მიდგომებს;
- სურსათის ხარისხის ზოგად მოთხოვნებს;
- სურსათისა და ცხოველთა საკვების ეტიკეტირების ზოგად პირობებს;
- სურსათის მწარმოებლების/დისტრიბუტორების ვალდებულებებს სურსათის, ცხოველის საკვების უვნებლობასთან დაკავშირებით წარმოებისა და დისტრიბუციის ყველა ეტაპზე;
- სურსათის, ცხოველის საკვების უვნებლობისა და ხარისხის სახელმწიფო კონტროლის მექანიზმებს;
- სახელმწიფო ზედამხედველობაზე პასუხისმგებელი ორგანოს კომპეტენციებს;
- კანონის მოთხოვნის დარღვევის გამო შესაბამისი აღმკვეთი ღონისძიებების მიღებისა და გატარების ზოგად წესს.

კანონის თანახმად, პირველად ქართულ საკანონმდებლო სივრცეში შემოდის რისკის ანალიზის ცნება და ზოგადად რისკის ანალიზზე დამყარებული მიდგომა, რაც იმას ნიშნავს, რომ სურსათის უვნებლობის სფეროში მიღებული ნებისმიერი გადაწყვეტილება და გატარებული ქმედება რისკის შეფასების შედეგებს უნდა ეფუძნებოდეს. აღიარებული იქნა ინტეგრირებული მიდგომა „ფერმიდან სუფრამდე“, რომლის მიხედვითაც აქცენტი საბოლოო პროდუქტის სერტიფიცირებიდან გადადის სურსათის წარმოების პროცესის კონტროლზე.

კანონის მიღების შემდეგ აღნიშნულ სფეროში სახელმწიფო პოლიტიკის განმსაზღვრელი გახდა საქარ-

თველოს სოფლის მეურნეობის სამინისტრო, რომლის ძირითადი ფუნქციებია;

- სურსათის და ცხოველის საკვების რეგულირების სფეროში შესაბამისი საკანონმდებლო ნორმატიული აქტების გამოცემა;
- სურსათის უვნებლობის, ვეტერინარიისა და მცენარეთა დაცვის სფეროში ერთიანი პოლიტიკის შემუშავება და განხორციელება;
- სურსათის უვნებლობის, ვეტერინარიისა და მცენარეთა დაცვის სამსახურის კონტროლი, ზედამხედველობა და მისი საქმიანობის ორგანიზაცია;
- სურსათის უვნებლობის, ვეტერინარიისა და მცენარეთა დაცვის სფეროში საერთაშორისო თანამშრომლობა;
- რისკის ანალიზის ფარგლებში რისკის შეფასების და კომუნიკაციების პროცედურების ორგანიზება;
- ბავშვთა კვების (მათ შორის ჩვილ ბავშვთა კვების პროდუქტების) წარმოების საქართველოს კანონმდებლობით გათვალისწინებულ მოთხოვნებთან შესაბამისობის ზედამხედველობა და კონტროლი;

კანონით განსაზღვრულია მწარმოებლის/დისტრიბუტორის მოვალეობები:

- ✓ საწარმოში სურსათის უვნებლობის უზრუნველყოფა თვითრეგულაციის სისტემის დანერგვით, რომელიც მოიცავს შიდაკონტროლსა და მიკვლევადობას.
 - ✓ ექვის არსებობის შემთხვევაში ყველა ზომების მიღება საფრთხეების აღკვეთის მიზნით;
 - ✓ თუ ექვის შემთხვევაში პროდუქცია მაინც განთავსდება ბაზარზე და მოხდება მისი რეალიზაცია, მიიღოს ყველა ზომა მათ უკან გამოსათხოვად და მიაწოდოს ინფორმაცია მომხმარებელს;
 - ✓ პრობლემის წარმოქმნის შემთხვევაში აცნობოს სათანადო სამსახურებს და ითანამშრომლოს მათთან; კანონით ასევე განსაზღვრულია სახელმწიფო კონტროლის ქმედებები, რომლებიც ხორციელდება გეგმიურად და არაგეგმიურად, კერძოდ:
 - ✓ ინსპექტირება;
 - ✓ ნიმუშის აღება და გამოცდების ჩატარება დასახელებულ ლაბორატორიაში;
 - ✓ პერსონალის ჰიგიენის დამადასტურებელი დოკუმენტაციის შემოწმება;
 - ✓ მონაცემებისა და დოკუმენტური მასალის შემოწმება;
- რაც შეეხება მონიტორინგს, იგი ტარდება ხარისხო-

ბრივ და უვნებლობის პარამეტრებზე სისტემატური დაკვირვებით, სარეალიზაციო ობიექტებიდან ნიმუშის აღებისა და მათი ლაბორატორიული შემოწმებით, რომლის დროსაც მიღებული შედეგები გამოიყენება რისკის შესაფასებლად.

განისაზღვრა სფეროები, რომლებზედაც ვრცელდება სახელმწიფო ზედამხედველობა:

- ✓ სურსათისა და ცხოველის საკვების უვნებლობა;
- ✓ ჰიგიენური, ვეტერინარულ-სანიტარიული და ფიტოსანიტარიული მოთხოვნების დაცვა;
- ✓ კანონმდებლობით დადგენილ მოთხოვნებთან შესაბამისობა;
- ✓ სასმელი წყლის პარამეტრებისა და ხარისხის კანონმდებლობით დადგენილ მოთხოვნებთან შესაბამისობა;
- ✓ ვეტერინარული დანიშნულების ბიოლოგიური და ქიმიურ-ფარმაცევტული პრეპარატები, აგროქიმიკატები და პესტიციდები;

კანონის თანახმად განისაზღვრა ასევე საქართველოს შრომის, ჯანმრთელობისა და სოციალური დაცვის სამინისტროს ფუნქციები სურსათის უვნებლობის სფეროში:

ა. სურსათის უვნებლობის პარამეტრებისა და მახასიათებლების განსაზღვრა;

ბ. ჯანსაღი კვებისა და სურსათის კვებით ღირებულებასთან დაკავშირებული პოლიტიკის შემუშავება;

გ. ბავშვთა კვებასთან დაკავშირებული პოლიტიკისა და კანონმდებლობის სრულყოფაზე მუშაობა.

ამრიგად, განისაზღვრა მოვალეობები სურსათის უვნებლობის სფეროში, რომელშიც:

მ წ ა რ მ ე ბ ე ლ ი ვ ალდებულია მინიმუმამდე შემციროს რისკები;

ს ა ხ ე ლ მ წ ი ფ ო – განახორციელოს ზედამხედველობა, კონტროლი და მონიტორინგი;

მ ო მ მ ა რ ე ბ ე ლ ი – მიაწოდოს ინფორმაცია სათანადო სამსახურებს “WATCH – DOG”- ის პრინციპით;

კანონის მიღებიდან დღემდე სურსათის უვნებლობის უზრუნველსაყოფად სოფლის მეურნეობის სამინისტროს მიერ შემუშავებული და დამტკიცებულ იქნა შემდეგი ნორმატიული დოკუმენტები:

- **რისკის ანალიზის ფარგლებში რისკის შეფასებისა და კომუნიკაციის პროცედურები** (საქართველოს სოფლის მეურნეობის მინისტრის 2006 წლის 7 აგვისტოს ბრძანება № 2-143);
- **სურსათის წარმოების სფეროში მიკვლევადობის, სა-**

ფრთხის ანალიზისა და კრიტიკული საკონტროლო წერტილების დადგენის წესი (საქართველოს სოფლის მეურნეობის მინისტრის 2006 წლის 7 აგვისტოს ბრძანება № 2-144);

- **ნიმუშების აღების წესი** (საქართველოს სოფლის მეურნეობის მინისტრის 2006 წლის 7 აგვისტოს ბრძანება № 2-147);

- **ინსპექტირების განხორციელების წესები და პროცედურები** (საქართველოს სოფლის მეურნეობის მინისტრის 2006 წლის 7 აგვისტოს ბრძანება № 2-145);

- **სურსათისა და სურსათთან დაკავშირებული ტარის ჰიგიენური სერტიფიკატის გაცემის წესი** (საქართველოს მთავრობის 2007 წლის 30 მაისის №111 დადგენილება, შესაბამისი ცვლილებით, რომელიც განხორციელდა 2007 წლის 27 ივნისის №129 დადგენილების საფუძველზე);

- **მავნებელი სურსათის განადგურების წესი** (საქართველოს სოფლის მეურნეობის მინისტრის 2006 წლის 7 აგვისტოს ბრძანება № 2-146);

- **უფლებამოსილი მოხელის მიერ უფლებამოსილების განხორციელების წესები და პროცედურები** (საქართველოს სოფლის მეურნეობის მინისტრის 2006 წლის 7 აგვისტოს ბრძანება № 2-142);

- **სურსათის მონიტორინგის, ზედამხედველობისა და კონტროლის პროცედურები** (საქართველოს სოფლის მეურნეობის მინისტრის 2006 წლის 7 აგვისტოს ბრძანება № 2-148);

- **სურსათის უვნებლობის, ვეტერინარიისა და მცენარეთა დაცვის ეროვნული სამსახურის უფლებამოსილი მოხელეების სათანადო მომზადებისათვის საჭირო სასწავლო ღონისძიებების ნუსხა** (საქართველოს სოფლის მეურნეობის მინისტრის 2007 წლის 4 ივნისის ბრძანება №2-154);

- **საგალო ვაჭრობაში დაუფასოებელი პროდუქციის მიწოდებისა და რეალიზაციის ჰიგიენური პირობები და წესები** (საქართველოს სოფლის მეურნეობის მინისტრის 2007 წლის 19 ოქტომბრის ბრძანება №2-164);

აღსანიშნავია, რომ 2006 წლის 24 თებერვლის №45 მთავრობის დადგენილებით, რომელიც ეხება „საქართველოს მიერ სხვა ქვეყნების ტექნიკური რეგლამენტების აღიარებისა და მოქმედების წესს“, ტექნიკურ რეგლამენტებად და საქართველოში მოქმედი სხვა ტექნიკური რეგლამენტების პარალელურად სრულყოფილებიანად გამოსაყენებლად ნებადართულია ევროკავშირის, ეკონომიკური თანამშრომლობისა და განვითარების

ორგანიზაციის წევრი და საქართველოს სავაჭრო ძირითადი პარტნიორი ქვეყნების (სულ 36 ქვეყანა) პროდუქციისა და მომსახურების სფეროში მოქმედი ტექნიკური რეგულირების დოკუმენტების ის ნაწილები, რომლებიც შეეხება პროდუქციის უსაფრთხოების უზრუნველყოფა მახასიათებლებს და მიჩნეულია სავალდებულოდ, გარდა ამისა, გაგრძელდა დსთ-ს ქვეყნებში ტექნიკური რეგულირების სფეროს სავალდებულო დოკუმენტების მოქმედება“;

2008 წლის აპრილიდან საქართველოს ეკონომიკური განვითარების სამინისტროს სტანდარტების, ტექნიკური რეგლამენტებისა და მეტროლოგიის ეროვნული სააგენტო სტანდარტიზაციის ევროპულ კომიტეტში გაწევრიანდა. ამით საქართველოში რეგისტრირებული მეწარმეები და სახელმწიფო მარეგულირებლები უზრუნველყოფილი იქნებიან ევროპული რეგულაციების სტანდარტებით. გაწევრიანება შესაძლებელს ხდის პროდუქციის შესაბამისობის დადასტურების ევროპული წესების შემოღებას, რაც მეწარმეებს უმცირებს ხარჯებს, პროდუქციის ექსპორტირებისას შესაძლებელს ხდის თავიდან იქნას აცილებული საქართველოში უკვე ჩატარებული გამოცდებისა და გაზომვების ჩატარება.

2006 წლის დეკემბრის ბოლოს საქართველოს მთავრობის, ხოლო მოგვიანებით, 2007 წლის ივნისში, პარლამენტართა ჯგუფის ინიციატივით, ორჯერ შევიდა ცვლილებები სურსათის კანონში, რამაც გარკვეული მუხლების შეჩერება გამოიწვია 2010 წლის 1 იანვრამდე. შეჩერება ძირითადად შეეხო სურსათის უვნებლობისა და ხარისხის შესახებ კანონის იმ მუხლებს, რომლებიც ითვალისწინებდა სახელმწიფო კონტროლს სურსათის საწარმოებში. შესაბამისად გადავადდა საწარმოებში შიდა კონტროლისა და მიკვლევადობის სისტემების ამოქმედების სქემა. 2010 წლამდე სახელმწიფოს მართო სურსათის მონიტორინგის ფუნქცია დარჩა. სახელმწიფო კონტროლის განხორციელება კი შესაძლებელი იქნება მხოლოდ განსაკუთრებულ შემთხვევებში, ყოველ კონკრეტულ შემთხვევაში მთავრობის მიერ დადგენილი პროცედურების შესაბამისად, თუმცა 2007 წლის 29 ივნისის კანონს დამატა 36¹ მუხლი, რომლის თანახმადაც „კანონით გათვალისწინებული კონტროლი ხორციელდება მეწარმის მოთხოვნის საფუძველზე, მის საკუთარ პროდუქციაზე“, რაც თავისთავად ჯანსაღი კონკურენციის პირობებში უზრუნველყოფს მეწარმეთა და მომხმარებელთა დაცვას.

ნაწილობრივ შეჩერებულია ასევე საქართველოს მთავრობის 2006 წლის 30 ივნისის №130 დადგენილება „სურსათის მწარმოებელ საწარმოდ რეგისტრაციის წესი“.

საქართველოს მთავრობის 2006 წლის 18 ოქტომბრის №194 დადგენილების თანახმად, სავალდებულო რეგისტრაციას 2007 წლის 1 იანვრამდე ექვემდებარებოდნენ მხოლოდ ცხოველური წარმოშობის სურსათის, დაბალი მჟავიანობის დაკონსერვებული სურსათის, ბავშვთა და ჩვილ ბავშვთა საკვების მწარმოებელი საწარმოები.

1. სურსათი, როგორც პოტენციური საფრთხის მატარებელი

სურსათი (სასურსათო პროდუქტი) წარმოადგენს რთულ მრავალკომპონენტიან სისტემას, რომელიც ასეულობით სხვადასხვა ქიმიური ნივთიერებისგან შედგება. ეს ნივთიერებები პირობითად სამ ძირითად ჯგუფად იყოფა:

1. ალიმენტარული (“alimentarius” ლათ. ნიშნავს „კვებითს“) დანიშნულების მქონე ნივთიერებები, რომელთაც მიეკუთვნება ორგანიზმისათვის აუცილებელი ნუტრიენტები: ცილები, ცხიმები, ნახშირწყლები, ვიტამინები და მინერალური ნივთიერებები.
2. გემოს, არომატის, შეფერილობის ფორმირებისათვის აუცილებელი, ასევე ძირითადი ნუტრიენტების დისიმილაციის (დაშლის) შედეგად მიღებული და სხვა ბიოლოგიურად აქტიური ნივთიერებები. ამ ჯგუფის ნივთიერებებს პირობით-არაალიმენტარული მნიშვნელობა აქვთ. მათ მიეკუთვნება ასევე ბუნებრივი წარმოშობის ნაერთები, რომლებიც ანტიალიმენტარული (აფერხებენ ნუტრიენტების ცვლას, მაგ. ანტივიტამინები) და ტოქსიკური თვისებებით ხასიათდებიან (მაგ., ლობიოში შემავალი ფაზინი, კარტოფილში შემავალი სოლანინი, ბოლოკისებრთა ოჯახისათვის დამახასიათებელი სტრუქტურული ნივთიერებები და სხვ.);
3. უცხო, პოტენციური საფრთხის მქონე ანთროპოგენური ან ბუნებრივი წარმოშობის ნაერთები; მათ სხვაგვარად კონტამინანტებს, ქსენობიოტიკებს, უცხო ქიმიურ ნაერთებსაც უწოდებენ. ეს ნაერთები შეიძლება იყოს ქიმიური ან ბიოლოგიური წარმოშობისა.

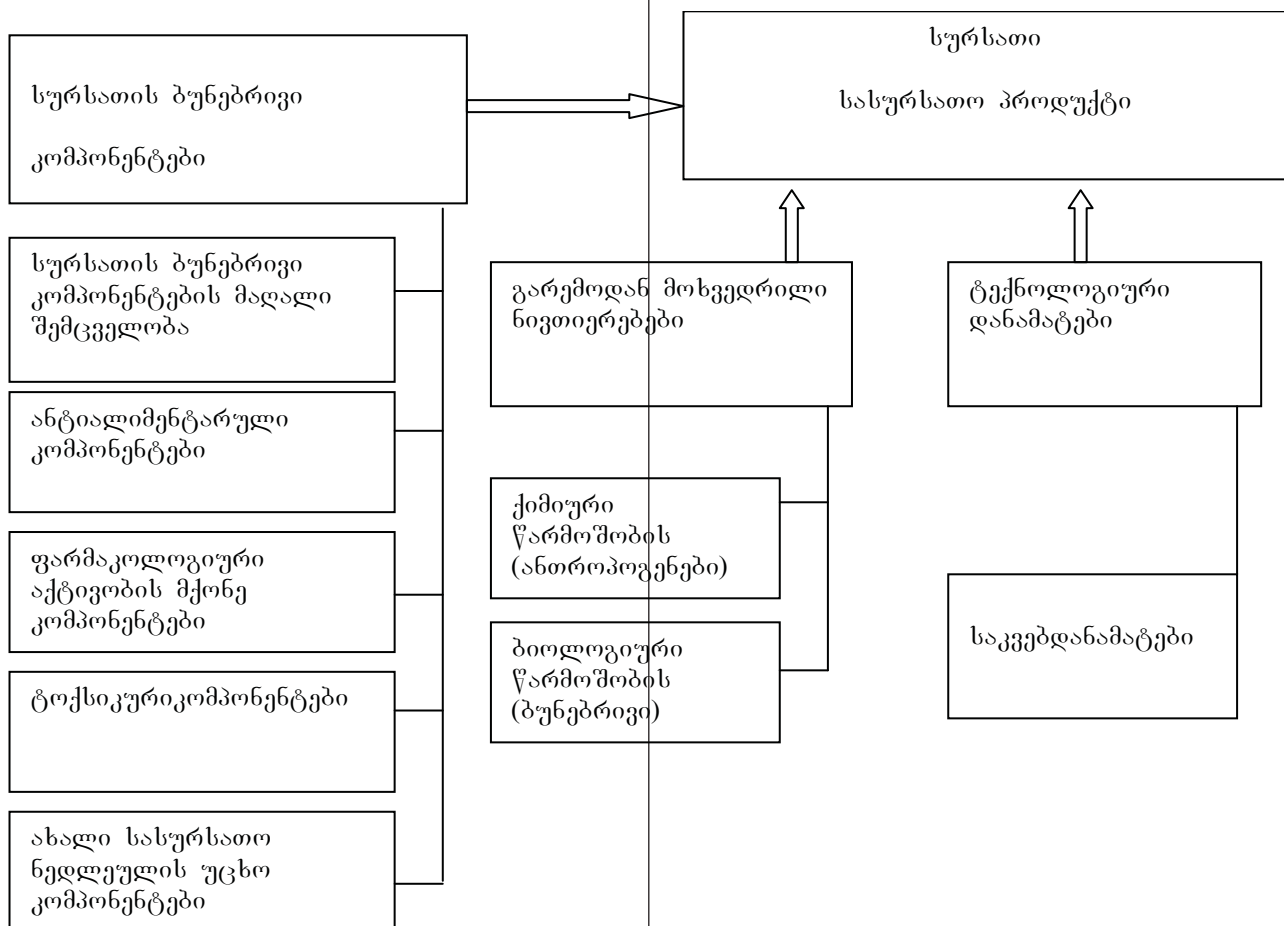
სურსათის, როგორც პოტენციური საფრთხის მატარებლის, განხილვისას ყურადღება უნდა მიექცეს ასევე ფალსიფიკაციისა და გენმოდირიცირებული პროდუქტებისაგან წარმოების საკითხებს.

სასურსათო ნედლეულსა და სასურსათო პროდუქტებში ადამიანის ჯანმრთელობისათვის საშიში ქიმიური და ბიოლოგიური წარმოშობის ნივთიერებები შესაძლებელია დაგროვდნენ როგორც ორგანიზმსა და გარემოს შორის ნივთიერებათა ცვლის პროცესების, ანუ ბიოლოგიური ჯაჭვის მეშვეობით, ისე სასურსათო ჯაჭვის მეშვეობითაც, რომელიც მოიცავს სასოფლო-სამეურნეო წარმოებას, სასურსათო ნედლეულის გადამამუშავებას, მზა სასურსათო პროდუქციის წარმოებას, შენახვას, შეფუთვას, მარკირებას, ტრანსპორტირებას. (სასურსათო პროდუქტების დაბინძურების შესაძლო წყაროები წარმოშობის მიხედვით იხ. ნახაზი №1.1).

- ახალი, არატრადიციული ტექნოლოგიების გამოყენებით წარმოებული სურსათი, ან სურსათში გამოსაყენებლად მიკრობიოლოგიური, ან ქიმიური გზით წარმოებული ახალი ნივთიერებები;
- სასოფლო-სამეურნეო კულტურებისა და მეცხოველეობის პროდუქტების დაბინძურება პესტიციდებით, მცენარეთა მავნებლების წინააღმდეგ გამოყენებული საშუალებებით, ვეტერინალურ პრაქტიკაში ცხოველთა დაავადებების პროფილაქტიკისათვის გამოყენებული საშუალებებით;

ნახაზი 1.1

სასურსათო პროდუქტების დაბინძურების წყაროები



სასურსათო ნედლეულისა და სურსათის ძირითადი დაბინძურების წყაროებია:

- აკრძალული საღებავების, კონსერვანტების, ანდიოქსიდანტების გამოყენება ან ნებადართული ნაერთების დაშვებულ ნორმებზე გადამეტებით გამოყენება;

- მემცენარეობაში სასუქებისა და სარწყავი წყლის გამოყენების ჰიგიენური ნორმების დარღვევა, ასევე საწარმოების, მეცხოველეობის, კომუნალური და სხვა ჩამდინარე წყლების მყარი და თხევადი ნარჩენები, გამწმენდი საშუალებების ნარჩენები;

- ცხოველთა და ფრინველთა საკვებში აკრძალული საკვებდანამატების, კონსერვანტების, ზრდის სტიმულატორების გამოყენება, მეფრინველეობასა და მეცხოველეობაში აკრძალული პროფილაქტიკური და სამკურნალო საშუალებების ან ნებადართული საშუალებების გაზრდილი დოზით გამოყენება;

- სურსათის წარმოების მთელ ჯაჭვში შენახვისა და წარმოების სანიტარიულ-ჰიგიენური მოთხოვნების დაუცველობა, რასაც თან ახლავს ბაქტერიული ტოქსინების წარმოქმნა;
- ატმოსფერული ჰაერიდან, ნიადაგიდან და წყალ-საცავებიდან სურსათის ტოქსიკური ნაერთებით, მათ შორის რადიონუკლიდებით დაბინძურება;

ცხრილი №1.1

სასურსათო პროდუქტების დაგეგმიწარმოებაში ანთროპოგენული და გუნებრივი წარმოშობის მავნე ნივთიერებები

მავნე ნივთიერებები	
ქიმიური წარმოშობის	ბიოლოგიური წარმოშობის
ტოქსიკური ელემენტები: ტყვია, კადმიუმი, ვერცხლისწყალი, დარიშხანი, თუთია, სპილენძი, რკინა, კალა, ქრომი, ნიკელი;	მიკროტოქსინები : აფლატოქსინი B ₁ , B ₂ , G ₁ , G ₂ , დეზოქსინივალენოლი (ვომიტოქსინი), T-2 ტოქსინი, ზეარალენონი, პატულინი, ოხრატოქსინი A, სტერიგმატოცისტინი
პესტიციდები: ქლორორგანული, ტრიაზინები, ფოსფორგანული, პირეტროიდები, თიოკარბამატები;	ანტიბიოტიკები
აზოტ შემცველი ნაერთები: ნიტრატები, ნიტრიტები, ნიტროზამინები;	მიკროორგანიზმები: ნაწლავის ჩხირის ჯგუფის ბაქტერიები (კოლიფორმები) : E.coli; S.aureus, Bac. cereus, Proteus-ის ჯგუფის ბაქტერიები, სულფიტმარედუცირებელი კლოსტრიდიები, პათოგენური მიკროორგანიზმები, მათ შორის საღმონელები, საფუვრები და ობის სოკოები;
პისტამინი	ვირუსები
პოლიარომატული ნახშირწყალბადები, მათ შორის ბენზ(ა)პირენი;	ჰელმინთები და უმარტივესები
პოლიქლორობიფენილები	მავნე მწერები
ჰორმონალური პრეპარატები	
რადიონუკლიდები	

- სურსათში მავნე ნივთიერებების მოხვედრა მოწყობილობებიდან, ჭურჭლიდან, ინვენტარიდან, ტარიდან და შესაფუთი მასალიდან, თუ ამ მიზნით გამოიყენება აკრძალული პოლიმერული, რეზინის და ლითონის მასალები;
- სითბური ზემოქმედების (დუღილი, შეწვა, დასხივება) ან სხვა ტექნოლოგიური დამუშავების შედეგად ენდოგენური ტოქსიკური ნაერთების წარმოქმნა;

გავრცელებისა და ტოქსიკურობის თვალსაზრისით განსაკუთრებულ საფრთხეს წარმოადგენენ შემდეგი კონტამინანტები:

- მიკროორგანიზმების ტოქსინები
- მძიმე ლითონები
- ანტიბიოტიკები
- პესტიციდები
- ნიტრატები
- ნიტრიტები

სასურსათო პროდუქტების დაბინძურების ტიპები კონტამინაციის მიხედვით

დაბინძურების ტიპი	პროდუქტის სახეობა	კონტამინაციის სახე	კონტამინანტი
ანთროპოგენური	მცენარეული წარმოშობის	ფოთლებზე, ნაყოფებსა და სხვა ნაწილებზე დაღეჟვა	პესტიციდები, ინსექტიციდები, ფუნგიციდები, ჰერბიციდები
	მცენარეული წარმოშობის	დაბინძურებული ნიადაგიდან ფესვთა სისტემით	კადმიუმის, ტყვიის, თუთიის მარილები, მინერალური სასუქების კომპონენტები, მათ შორის ნიტრატები
	ცხოველური წარმოშობის (წყლის ცხოველები, თევზები)	სამრეწველო საწარმოთა ჩამდინარე წყლებიდან თევზისა და მოლუსკების ქსოვილებში აკუმულაცია	ვერცხლისწყლის ორგანული ნაერთები, ქლორორგანული ნაერთები
	ცხოველური წარმოშობის	ზრდის სტიმულატორებისა და სამკურნალო საშუალებების აკუმულაცია ცხოველების ორგანიზმში	ჰორმონები, მსგავსი ნაერთები, ანტიბიოტიკები
	ცხოველური წარმოშობის	ტექნოლოგიური და კულისარული დამუშავების პროცესში წარმოქმნა ან დაგროვება	პოლიციკლური არომატული ნახშირწყლები, N – ნიტროზოამინები, ფენოლები, კალა, ტყვია
	მცენარეული და ცხოველური წარმოშობის	მზა პროდუქტში სპეციალურად დამატებისას, მისი ხარისხის, შენახვის ვადის გაგრძელების გამო და ა.შ.	საკვებდანამატები, საღებავები, კონსერვანტები, ანტიოქსიდანტები, ემულგატორები და სხვ.
	მცენარეული და ცხოველური წარმოშობის	ბაქტერიული დაბინძურება და მათი გამრავლება ხელსაყრელ გარემოში მოხვედრისას, როგორც ტოქსინების წარმოქმნით, ისე ტოქსინების არწარმოქმნის შემთხვევაში.	<i>B.cereus</i> , <i>Cl.botulinum</i> -ის ტოქსინები, საღმონებელები, სტაფილოკოკური ენტეროტოქსინები და ა.შ.
ბუნებრივი	ცხოველური წარმოშობის	აკუმულაცია ქსოვილებსა და რძეში კონტამინირებული საკვების გამოყენებისას	მიკოტოქსინები აფლატოქსინები, ოხრატოქსინები
	ცხოველური წარმოშობის	პარაზიტებით დააფაფება	პარაზიტები

- ნიტროზამინები
- დიოქსინი, დიოქსინანალოგები
- პოლიციკლური არომატული ნახშირწყლები
- რადიონუკლიდები.

სასურსათო პროდუქტების დამაბინძურებელი ან-თროპოგენული და ბუნებრივი წარმოშობის მავნე ნივთიერებები მოცემულია ქვემოთ (იხ. ცხრილი № 1.1).

სასურსათო პროდუქტების დაბინძურების ტიპები კონტამინაციის სახეების მიხედვითა და ძირითადი კონტამინანტებით მოცემულია ქვემოთ (იხ. ცხრილი №1.2).

1.1 სურსათის ბუნებრივი კომპონენტები და მათი გავლენა ადამიანის ორგანიზმზე

როგორც უკვე აღვნიშნეთ, სურსათსა და სასურსათო ნედლეულში შემავალი ყველა ქიმიური ნივთიერება პირობითად სამ ძირითად ჯგუფად იყოფა:

1. ცხოველური და მცენარეული წარმოშობის სასურსათო ნედლეულისა და პროდუქტების ბუნებრივი ნივთიერებები, რომლებიც დამახასიათებელია მხოლოდ კონკრეტული სასურსათო პროდუქტისათვის;

2. საკვებდანამატები – ნივთიერებები, რომლებიც სპეციალურად ემატება სურსათს წინასწარ განსაზღვრული ტექნოლოგიური ეფექტის მისაღწევად;

3. კონტამინანტები - ქიმიური ან ბიოლოგიური წარმოშობის ნაერთები, რომლებიც სურსათში გარემოდან შეიძლება მოხვდეს.

სურსათსა და სასურსათო ნედლეულში შემავალი ბუნებრივი კომპონენტები და მათი გავლენა ადამიანის ორგანიზმზე მოცემულია ქვემოთ (იხ. ცხრილი №1.3).

მცენარეული და ცხოველური წარმოშობის სურსათის კვებითი ღირებულება განისაზღვრება მისი შემადგენელი ნივთიერებების შეთვისებისა და კვებითი ღირებულებით. ოპტიმალურად მიჩნეულია ცილების, ცხიმებისა და ნახშირწყლების თანაფარდობა 1 : 1 : 4, მცენარეული და ცხოველური ცხიმები 1 : 3, კალციუმი და ფოსფორი 1 : (0,5 – 0,8), კალციუმი და მაგნიუმი 1 : 0,6 და ა.შ.

კვებითი კომპონენტები – მაკრო და მიკრო ელემენტები პოტენციურ საფრთხეს ადამიანის ჯანმრთელობას უქმნიან მხოლოდ მაშინ, როდესაც ადამიანის ორგანიზმში აღინიშნება ნივთიერებათა ცვლის თანდაყოლილი დარღვევები ან რაციონში მკვეთრად არის დარღვეული მათი რაოდენობრივი და თვისობრივი თანაფარდობა.

ცილები. როგორც წესი, ბუნებრივი წარმოშობის ცილების გადაჭარბებული მოხმარება არ ასოცირდება სურსათის უვნებლობის პრობლემებთან, გარდა ალერგიებისა და მომატებული მგრძნობელობისა. ცილების ზედმეტი მოხმარებისას კი ადამიანის ორგანიზმიდან ხდება კალციუმის გადაჭარბებული გამოყოფა, ასევე ცილოვანი პრეპარატების გამოყენებამ შესაძლებელია გამოიწვიოს გულის არითმიები, მიოკარდის ინფარქტი, სისხლისდენა, პირღებინება.

განსაკუთრებით სერიოზულ საფრთხეს უქმნის ადამიანის ორგანიზმს ამინომჟავური დისბალანსი, ანუ ცალკეულ ამინომჟავათა თანაფარდობის დარღვევა. მაგ., იზოლეიცინსა და ლეიცინს შორის დისბალანსი, რაც შესაძლებელია გამოწვეული იყოს ცილის ძირითად წყაროდ სორგოსა და სიმინდის გამოყენებით, იწვევს ენდემურ პელაგრას. აღწერილია ასევე ე.წ. „ჩინური რესტორნის სინდრომი¹“, რომელსაც იწვევს ნატრიუმის გლუტამატის გადაჭარბებული მოხმარება. ნატრიუმის გლუტამატი (E-621) საკვებდანამატია, რომელიც გამოიყენება კონსერვების, საწებლების, პირველი და მეორე თავი კერძებისათვის ბუნებრივი გემოსა და არომატის გაუმჯობესებისა და „გაახლების“ მიზნით. სასურსათო პროდუქტებში მისი დამატება ხდება რეცეპტურის მიხედვით.

ცხიმები და სხვა ლიპიდები. ლიპიდების პოტენციური ტოქსიკურობა დაკავშირებულია მათ ქიმიურ აგებულებასთან. ტოქსიკური ეფექტი შესაძლოა გამოწვეული იქნეს გრძელჯაჭვიანი ცხიმოვანი მჟავებით; მნიშვნელოვანია ერუკის მჟავა, რომელიც დამახასიათებელია რაფისისა და მდოგვის ზეთებისათვის; ასევე ცხიმოვანი მჟავების ტრანსიზომერები და ფურანოიდული ცხიმოვანი მჟავები, რომლებიც აღწერილია თევზის ზოგიერთ სახეობაში. ორგანიზმს საფრთხეს უქმნის ცხიმების, მათ შორის ნაჯერი ცხიმოვანი მჟავების გადაჭარბებული მოხმარება, რადგან იწვევს ათეროსკლეროზის განვითარებასა და სიმსუქნეს.

ნახშირწყლები. მათი მოხმარებით გამოწვეული უარყოფითი შედეგები იშვიათია. შედარებით გავრცელებულია ლაქტოზის შეუთვისებლობა, რაც შესაძლოა გამოწვეული იყოს წვრილ ნაწლავებში შესაბამისი დამშლელი ფერმენტის – ლაქტაზის, არარსებობით. საქაროზას გადაჭარბებული მოხმარება იწვევს შაქრიანი დიაბეტის, გულ-სისხლძარღვთა და სხვა დაავადებების განვითარებას.

1 “Chines restaurant syndrome”- დაავადება პირველად აღწერილი იქნა 1968 წელს მან კვოკის (Man Kwok) მიერ. დაავადების სიმპტომებია: მკერდის არეში ტკივილი, კუჭის წვა, სახის ჰიპერემია, მსუბუქი თავბრუსხვევა, ოფლის ინტენსიური გამოყოფა.

სურსათის გუნებრივი კომპონენტები და მათი გავლენა ადამიანის ორგანიზმზე

ნივთიერებათა ჯგუფები	წყარო	ორგანიზმზე მოქმედება
ცხოველური ცილები	ხორცი, თევზი, ფრინველის ხორცი, რძე, კვერცხი	პლასტიკური მასალა
მცენარეული ცილები	პური, ბურღულეული, პარკოსნები	პლასტიკური მასალა
ცხოველური ცხიმები	კარაქი, ღორის ქონი	პლასტიკური მასალა
მცენარეული ცხიმები	მზესუმზირის, ზეთუნის, სიმინდის და სხვ. ზეთები	პლასტიკური მასალა
ნახშირწყლები	მცენარეული და ცხოველური წარმოშობის პროდუქტები	ენერგიის წყარო
ვიტამინები, მინერალური ნივთიერებები და მიკროელემენტები	მცენარეული და ცხოველური წარმოშობის პროდუქტები	ფიზიოლოგიური ფუნქციები
ცელულოზა, პექტინი	საბალანსო ნივთიერებები	საჭმლის მომნელებელი სისტემის მოქმედების რეგულაცია
კოლაგენი	ხილი, ბოსტნეული	
	ხორცი, ფრინველის ხორცი	
	ფარმაკოლოგიური აქტივობის მქონე ნივთიერებები	ფსიქოტროპული მოქმედება
ეთანოლი	ალკოჰოლური სასმელები	ენერგიის წყარო
კოფეინი, თეობრომინი	ყავა, ჩაი, კაკაო	სტიმულაციის ეფექტი
ბიოგენური ამინები	ყველი, დამარილებული ქაშაყი ხილის ზოგიერთი სახეობა	ჰიპერტენზიული მოქმედება
პროტეინაზების ინჰიბიტორები	ანტიალიმენტარული ნივთიერებები	
ანტივიტამინები	სოიო, მუხუდო, ღობიო, შინაური ფრინველის კვერცხი	ცილოვანი ნივთ. შეთვისების დაქვეითება
	მცენარეული და ცხოველური წარმოშობის პროდუქტები	ჰიპოვიტამინოზის განვითარება
		ნაწლავებში კალციუმისა და
დემინერალიზაციის ფაქტორები (ფიტინი, მჟაუნმჟავა)	ხორბალი, სიმინდი, ღობიო, მუხუდო, და სხვ.; მჟაუნა, ისპანახი, რევანდი, ჩაი, წითელი ჭარხალი	სხვა ლითონების შეთვისების დაქვეითება
ციანოგენური გლიკოზიდები	ტოქსიკური ნაერთები	
გლიკოალკალოიდები	მანიოკა	სუნთქვითი ჯაჭვის დარღვევა
	კარტოფილი, პომიდორი, ბადრიჯანი	კუჭ-ნაწლავის ფუნქციისა და ნევროლოგიური დარღვევა
ლივიცინი	პარკოსნები	ფავიზმი
ბეტა-ციანოალანინი	მუხუდოს ზოგიერთი სახეობა	ნეიროლატრიზმი
ლეკტინები	ღობიო და სხვა პარკოსნები	ერიტროციტების აგლუტინაცია
ამატოქსინები	ზოგიერთი ქუდიანი სოკოები	ნეიროტოქსიკოზი
საქსიტოქსინი და ზღვის სხვა ტოქსინები	დინოფლაგელატები, მოლუსკები, თევზი	სუნთქვის დამბლა, კუჭ-ნაწლავისა და ნევროლოგიური დარღვევები
გენ-მოდიფიცირებული ორგანიზმები	ნედლეულის ახალი წყაროებიდან შეუსწავლელი კომპონენტები	ორგანიზმზე მოქმედება
	მცენარეული და ცხოველური წარმოშობის ნედლეული, მათგან წარმოებული სურსათი	შესწავლის პროცესშია.

ზოგიერთი ოლიგოსაქარიდი – რაფინოზა, სტაქიოზა, რომლებიც პარკოსანი მცენარეების ბუნებრივ კომპონენტებს წარმოადგენენ, საჭმლის მომნელებელ ტრაქტში გადაადგილდებიან დაუშლელად. მათზე მოქმედებენ ანაერობული მიკროორგანიზმების ფერმენტები, რასაც თან ახლავს აირების გამოყოფა, რაც იწვევს სერიოზულ დისპეპტიურ დარღვევებსა და დიარეას.

მიკროელემენტები. მიკროელემენტები ტოქსიკურნი არიან და მათი ტოქსიკურობა მრავალი ფაქტორითაა განპირობებული. დადგენილია მათი უვნებლობისა და ტოქსიკურობის დონეები. სხვაობა მიკროელემენტების საჭირო რაოდენობით მოხმარებასა და იმ მინიმალურ დოზას შორის, რომელიც ინტოქსიკაციას იწვევს, ფარდობითია. მიკროელემენტების გარკვეული რაოდენობა დროთა განმავლობაში აკუმულირდება ქსოვილებში ისე, რომ ტოქსიკური ეფექტის გამოწვევი მინიმალური დონე თანდათან მცირდება.

1.1.1 სამარაგო (საბალანსო) ნივთიერებები

სურსათისა და სასურსათო პროდუქტების საბალანსო ნივთიერებებს მიეკუთვნება კვებითი ბოჭკოები – ნივთიერებები, რომლებიც საჭმლის მომნელებელ სისტემაში არ განიცდიან გარდაქმნებს; ისინი ინერტულნი არიან იქ არსებული ფერმენტების ზემოქმედების მიმართ. მათ მიეკუთვნება შეთვისებადი ნახშირწყლები – ცელულოზა, ჰემიცელულოზა, პექტინი, ლიგნინი, ბოლოდროინდელი გამოკვლევებით მათ მიეკუთვნება ასევე შემადგენელი ქსოვილის კოლაგენიც.

დღეისათვის უკვე აღარ არის სადავო, რომ კვებითი ბოჭკოები ასრულებენ მნიშვნელოვან ფიზიოლოგიურ როლს საჭმლის მომნელებელი სისტემის რეგულაციაში. დადასტურებულია, რომ მათზე ხდება სხვადასხვა სახის კონტამინანტების, მათ შორის კანცეროგენების ადსორბიცია, რაც ხელს უწყობს ორგანიზმიდან მათ სწრაფად გამოდევნას. სავარაუდოა, რომ განვითარებულ ქვეყნებში თანამედროვე ადამიანის მიერ რაფინირებული სასურსათო პროდუქციის მოხმარება, კვებითი ბოჭკოების შემცირებული გამოყენება ხელს უწყობს სწორი ნაწლავის სიმსივნური დაავადებების ზრდას.

1.1.2 სურსათისა და სასურსათო პროდუქტების გამოხატული ფარმაცოლოგიური თვისებების მქონე ნივთიერებები

სურსათისა და სასურსათო პროდუქტების გამოხატული ფარმაცოლოგიური თვისებების მქონე ნივთი-

ერებებს, ანუ ბიოლოგიურად აქტიურ ნაერთებს, არ გააჩნიათ ენერგეტიკული ღირებულება და ორგანიზმისთვის არ აქვთ რაიმე განსაზღვრული პლასტიკური თვისება, თუმცა, მათ მაინც გააჩნიათ მაღალი ფუნქციონალური აქტივობა. ამ ჯგუფის ნაერთებს მიეკუთვნება ალკოჰოლი, ბიოგენური ამინები, ქსანტინის წარმოებულები.

ალკოჰოლი არ შეიძლება მივაკუთვნოთ მხოლოდ ბიოლოგიურად აქტიურ ნაერთებს, ვინაიდან ის ერთგვარად ენერგიის წყაროსაც წარმოადგენს, მაგრამ მისი გადაჭარბებული მოხმარება იწვევს ადამიანის ისეთ ფიზიოლოგიური მდგომარეობის განვითარებას, როდესაც საფრთხე ექმნება მის სიცოცხლეს.

სოციალურ ტოქსიკანტებს მიეკუთვნება ნერვული მოქმედების სტიმულატორები – პურინული წარმოშობის ალკალოიდები, ქსანტანის წარმოებულები, როგორებიცაა კოფეინი, თეობრომინი, თეოფილინი. ეს უკანასკნელები კი ჩაისა და ყავის სპეციფიკური კომპონენტებია.

განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია ბიოგენური ამინებისგან თირამინი, დიოქსიფენილალანინი, ნორადრენალინი, სეროტონინი, რომლებსაც ახასიათებთ სისხლძარღვების შეკუმშვის ეფექტი. ისინი დიდი რაოდენობითაა ზოგიერთ მცენარეული და ცხოველური წარმოშობის სურსათში.

სეროტონინი გვხვდება ბოსტნეულსა და ხილში. მაგ., პომიდორი 12 მგ/კგ, ქლიავი 10 მგ/კგ, შოკოლადი 27 მგ/კგ-ზე მეტ სეროტონინს შეიცავს. თირამინი უფრო ხშირად გვხვდება ფერმენტირებულ პროდუქტებსა და ზოგიერთ თევზში. ნედლეულში მისი შემცველობა 1100 მგ/კგ აღწევს. დამარილებულ ქაშაყში მისი შემცველობა 3000 მგ/კგ-ია.

ჰისტამინი მოქმედებს სისხლძარღვებზე და იწვევს თავის ტკივილს, ალერგიულ რეაქციებს. მისი წარმოქმნა შესაძლებელია მოხდეს ამინომჟავა ჰისტიდინის დეკარბოქსილირებისას. ჰისტამინი დიდი რაოდენობითაა თევზის ხორცში, განსაკუთრებით თინუსში. ნედლეულში ჰისტამინის შემცველობა 10-დან 2500 მგ/კგ მერყეობს, ხოლო თევზის კონსერვებსა და მზეზე გამოყვანილ თევზში 2 2000 მგ/კგ შეადგენს. ჰისტამინის 100 მგ/კგ-ზე მეტი ოდენობით მიღება საფრთხეს უქმნის ადამიანის ჯანმრთელობას, ამიტომ დაუშვებელია იმ სასურსათო პროდუქტების რეალიზაცია, რომლებიც ჰისტამინს დიდი რაოდენობით შეიცავენ;

სხვა ბიოგენურ ამინებს შორის, რომლებიც შედარებით ნაკლებად მოქმედებენ ადამიანის ორგანიზმზე, მნიშვნელოვანია ჰუსტრესცინი, რომლის შემცველობა 680 მგ/კგ-ია ზოგიერთი სახეობის ყველში, 120 მგ მგ/კგ – დაკონსერვებულ ქაშაყში; კადევარინი, რომელიც 370 მგ/

კგ ზოგიერთი სახეობის ყველში და 100 მგ/კგ დაკონსერვებულ თინუსში. თევზის პროდუქციის ხანგრძლივი შენახვისას პუტრესცინის, კადევარინის და სპერმადინის რაოდენობა მატულობს.

ფარმაკოლოგიური თვისებების მქონე ნაერთებიდან ფინჯანი ყავა შეიცავს 100-150 მგ. კოფეინს, 100 გ დამარილებულ ქაშაყში დაახლოებით 300 მგ თირამინია, ხოლო 100 გ ბანანში – 3 მგ-მდე სეროტონონი. აღნიშნული ნივთიერებების გადაჭარბებული ოდენობით მოხვედრა ადამიანის ორგანიზმში განსაკუთრებით ჰიპერტონიით დაავადებულებს ვნებს.

1.1.3 სურსათის ანტიალიმენტარული ნივთიერებები

ანტიალიმენტარული ნივთიერებები არ იწვევენ ადამიანის ორგანიზმზე საერთო ტოქსიკურ ზემოქმედებას, თუმცა მოქმედებენ ან ამორჩევით აუარესებენ ზოგიერთი ნუტრიენტის შეთვისებას და ახდენენ მის ბლოკირებას.

ამ ჯგუფის წარმომადგენლებისგან განსაკუთრებით კარგადაა შესწავლილი პროტეინაზების (ცილების დამშლელი ფერმენტები) ინჰიბიტორები, რომლებიც გვხვდება როგორც ცხოველური, ისე მცენარეული წარმოშობის სურსათში. მათ დიდი რაოდენობით შეიცავს სოიო, ლობიო, მუხუდო, ხორბლი, ბრინჯი. პროტეინაზების ინჰიბიტორებს **ანტიფერმენტებსაც** უწოდებენ. ანტიფერმენტებიც ცილოვანი ბუნების ნაერთებია, რომლებიც კუჭქვეშა ჯირკვლების პროტეოლოზურ ფერმენტებთან – ტრიპსინთან, ქიმოტრიპსინთან და ელასტაზასთან ერთად წარმოქმნიან მდგრად კომპლექსებს, რაც იწვევს ამ უკანასკნელების აქტივობის შემცირებას. ასეთი ბლოკადის შედეგად ხდება ცილების არასრული დაშლა-გადამუშავება და შესაბამისად ორგანიზმის მიერ მათი ნაკლებად შეთვისება.

დღეისათვის შესწავლილია პროტეინაზების ათეულობით ბუნებრივი ინჰიბიტორი, მათი პირველადი სტრუქტურა და მოქმედების მექანიზმი. მათ შორისაა კუნიტცა – სოიოში არსებული ინჰიბიტორი, ხორბლის, სიმინდის, ჭვავის, ქერის, კარტოფილის ინჰიბიტორი ბაუმან-ბირკი, ინდაურისა და იხვის კვერცხის – ინჰიბიტორი ოვომუკოიდი და სხვ.

აღსანიშნავია, რომ მცენარეული წარმოშობის ანტიფერმენტები მაღალი თერმოსტაბილურობით ხასიათდებიან, რაც ნაკლებადაა დამახასიათებელი ცილოვანი ნაერთებისათვის. ასე მაგ., სოიოს მარცვლების 30 წთ დუღილი არ იწვევს ინჰიბიტორული აქტივობის შემცირებას, მისი სრული დაშლა ხდება 20 წთ-იანი

ავტოკლავირებით 115 °C ტემპერატურაზე, ანდა 2-3 სთ დუღილით. კვერცხის ცილაში შემავალი ინჰიბიტორები თერმოლაბილურები არიან. თბური დამუშავებისას მათი მაინჰიბირებელი მოქმედება სუსტდება და ქრება. ადამიანის ჯანმრთელობაზე უარყოფითი გავლენის მოხდენა შეუძლია მხოლოდ უმი კვერცხის გადაჭარბებით მოხმარებას.

მეორე ჯგუფი ანტიალიმენტარული ნივთიერებებისა **ანტივიტამინებია**, რომლებიც ახდენენ ბუნებრივი ვიტამინების ბიოლოგიური მოქმედების ბლოკირებას. ისინი წარმოადგენენ ვიტამინების სტრუქტურულ ანალოგებს ან ვიტამინების სპეციფიურ მოდიფიკატორებს.

მრავალი სახეობის ხილის, ბოსტნეულისა და კენკროვანების შემადგენლობაში შედის ფერმენტი ასკორბატოქსიდაზა, რომელიც ახდენს ასკორბინის მჟავის დეჰიდროასკორბინის მჟავად დაჟანგვის კატალიზს. იგი თერმოლაბილური ნაერთია და გაცხელებით სწრაფად იშლება. აღსანიშნავია, რომ ეს ნივთიერება ანტივიტამინურ ბუნებას ამჟღავნებს ორგანიზმის გარეთ და იწვევს სურსათისა და სასურსათო ნედლეულის ვიტამინური აქტივობის დათრგუნვას. განსაკუთრებით დიდი რაოდენობითაა ასკორბატოქსიდაზა კიტრში, ყაბაყში, ბრიუსელის კომბოსტოში, ნაკლებადაა სტაფილოში, ჭარხალში, პომიდორში.

ასკორბინის მჟავის დაშლა ასკორბატოქსიდაზით განსაკუთრებით აქტიურად მიმდინარეობს მცენარეული ნედლეულის დაქუცმაცებისა და დანაწევრების დროს, როდესაც ხდება უჯრედების მთლიანობის დარღვევა და იქმნება განსაკუთრებული პირობები ფერმენტ-სუბსტრატის ურთიერთქმედებისათვის. ნედლი დაქუცმაცებული ბოსტნეულის შენახვა 6 სთ-ზე მეტი ხნის განმავლობაში იწვევს 50 %-მდე ასკორბინის მჟავის დანაკარგს. გოგრის წვენიში შემავალი ასკორბინის მჟავის დაჟანგვისათვის საკმარისია 15 წუთი, კომბოსტოს წვენისათვის – 35 წთ და ა.შ. ამიტომ რეკომენდებულია ახლად გამოწურული წვენის მიღება და ბოსტნეულისა და ხილის, კენკროვნების წინასწარ დაქუცმაცების გარეშე გამოყენება.

ასკორბატოქსიდაზის აქტივობა ითრგუნება ფლავონოიდებით, 1-3 წთ 100 °C -ზე დუღილით, რაც აუცილებლად გათვალისწინებული უნდა იქნეს სურსათის დამზადების ტექნოლოგიაში.

მტკნარი წყლის მრავალი სახეობის თევზი, მათ შორის კობრი, ქაშაყი, ცქიმურა, შეიცავენ ფერმენტ თიამინაზას, რომელიც იწვევს თიამინის - B₁ ვიტამინის ჰიდროლიზურ დაშლას. განსხვავებით ასკორბატოქსიდაზასაგან, თიამინაზა „მუშაობს“ ადამიანის ორგანიზმში

და გარკვეულ პირობებში ქმნის თიამინის დეფიციტს. არსებობს მონაცემები, რომ მოსახლეობას, რომელიც უმთევზს მოიხმარს (ტაივანი, კორეა), აღენიშნება თიამინის უკმარისობა, მიუხედავად კვების რაციონში თიამინის დიდი რაოდენობით შემცველობისა. მდინარის ვირთევზა, ღორჯო, ნავაგა თიამინას არ შეიცავს.

საყურადღებოა, რომ მცენარეულ და ცხოველურ ნედლეულში არსებული თიამინა შესაძლებელია თიამინს შლიდეს სურსათის დამუშავების, დამზადების და შენახვის პროცესშიც.

B₁ ვიტამინის დაშლას იწვევენ ასევე P ვიტამინური მოქმედების ნაერთები, როგორებიცაა ორთოდიფენოლი, ბიოფლავონოიდები, რომელთა ძირითადი წყაროა ჩაი, ყავა, ასევე ოქსითიამინი, რომელიც წარმოიქმნება მჟავე ხილისა და ბოსტნეულის ხანგრძლივი დუღილისას.

უმი კვერცხი შეიცავს ცილა ავიდინს, რომელიც საჭმლის მომნელებელ სისტემაში წარმოქმნის ვიტამინ H (ბიოტინი) - თან კომპლექსს, რაც იწვევს ბიოტინურ უკმარისობას. ვიტამინ B₆ (პირიდოქსინი)-თან ანტაგონისტური მოქმედება აქვს ლინატინს, რომელიც გამოყოფილი იქნა სელის თესლისგან. სიმინდის მარცვლისგან გამოყოფილი იქნა დაბალმოლეკულური ნაერთი ნიაციტინი და ნიაცინოგენი, რომლებიც ანტინიაცინური აქტივობით ხასიათდებიან.

რეთინოლი (ვიტამინი AA) იშლება გაცხელებული, ანტიჰიდროგენიზებული ცხიმებით; ტოკოფეროლის (E ჯგუფის ვიტამინები) უკმარისობა ვითარდება ლობიოსა და სოიოს გადაჭარბებული მოხმარებით.

ანტიალიმენტარული ჯგუფის ნივთიერებებისგან მნიშვნელოვანია **დემინერალიზაციის ფაქტორები**, რომლებიც წარმოქმნიან რა ძნელად ხსნად კომპლექსებს, ახდენენ კალციუმის, რკინის, თუთიის და სხვა მინერალური ელემენტების უტილიზაციის დათრგუნვას. ასეთ ფაქტორებს მიეკუთვნება ფიტინი (ინოზიტოლჰექსაფოსფორის მჟავა) და მჟაუნმჟავა.

მჟაუნმჟავა და მისი მარილები – ოქსალატები – ფართოდ არის გავრცელებული მცენარეული წარმოშობის სასურსათო ნედლეულში, განსაკუთრებით ბოსტნეულში, რაშიც ის გვხვდება როგორც თავისუფალი, ისე ბმული სახით. მეტაბოლიზმის პროცესში თავისუფალი მჟაუნმჟავა უკავშირდება რა კალციუმს, ორგანიზმში მის რაოდენობას ამცირებს. ამის გამომწვევია წყალში პრაქტიკულად უხსნადი კალციუმის მარილების წარმოქმნა (1 წილ კალციუმს ბოჭავს 2,2, წილი მჟაუნმჟავა), ამიტომ მჟაუნმჟავას დიდი რაოდენობით შემცველი სურსათის ხშირი მოხმარება ამცირებს წვრილ ნაწლავებში კალციუმის შეთვისებას, რამაც შესაძლებელია გამოიწვიოს

ძლიერი მოწამვლა.

მჟაუნმჟავას მოქმედება კალციუმის შეთვისებაზე დამოკიდებულია სასურსათო ნედლეულში და სურსათში კალციუმისა და ოქსალატების შემცველობაზე. ამ მხრივ განსაკუთრებით საყურადღებოა ისპანახი, დანდური, ჭარხლის ფოთოლი, მჟაუნა, რევანდი, რომლებიც კალციუმზე 10-ჯერ მეტ მჟაუნმჟავას შეიცავენ. მჟაუნმჟავას მოქმედება კალციუმის ცვლაზე იმდენად დიდია, რომ მას შესაძლებელია მკვეთრად გამოხატული ტოქსიკურობა ჰქონდეს. ასე მაგ., ქათმის საკვებში 2% მჟაუნმჟავას დამატება ხშირ შემთხვევაში იწვევს ქათმის სიკვდილს. ზრდასრული ადამიანისათვის მჟაუნმჟავას ლეტალური დოზა შეადგენს 5-15 გ. აღსანიშნავია, რომ მჟაუნმჟავა ხელს უშლის რძისა და რძის პროდუქტებისგან ადვილად ათვისებადი კალციუმის შეთვისებასაც.

ოქსალატების მწვავე ტოქსიკურობა ვლინდება საჭმლის მომნელებელი სისტემის გაღიზიანებით, რასაც შესაძლებელია თან ახლდეს სისხლდენა. ოქსალატებით მოწამვლას თან ახლავს ასევე თირკმელების დაზიანება და ციებ-ცხელება.

ფიტინი წარმოქმნის ძნელად ხსნად კომპლექსებს კალციუმის, მაგნიუმის, რკინისა და სპილენძის იონებთან. ამით აიხსნება მისი დემინერალიზაციის ეფექტი. ფიტინი აღმოჩენილია მარცვლოვანებსა და პარკოსნებში – ხორბალში, სიმინდში, ლობიოში, მუხუდოსა და სხვ., ასევე თხილსა და ზოგიერთი სახეობის ბოსტნეულში – კარტოფილში და სხვ. ფიტინის შემცველობა 100 გ მარცვლეულში 400 მგ-ს შეადგენს, ამასთან მათი დიდი ნაწილი ლოკალიზებულია მარცვლის გარსში, ამიტომაც მათი დიდი რაოდენობით შემცველობა საფრთხეს არ წარმოადგენს, ვინაიდან მარცვალში არსებული ფერმენტი ფიტაზა შლის ფიტინს. სრული დაშლა დამოკიდებულია ფერმენტის აქტივობაზე, ფქვილის ხარისხსა და პურის ცხობის ტექნოლოგიაზე. რაფინირებული ფქვილისაგან გამომცხვარი პური პრაქტიკულად არ შეიცავს ფიტინს. ჭვავის ფქვილისაგან დამზადებულ პურში ფიტინის რაოდენობა ძალიან მცირეა ფიტაზის აქტივობის გამო.

ფიტინის დეკალცირების ეფექტი მით უფრო მაღალია, რაც ნაკლებია კალციუმისა და ფოსფორის თანაფარდობა და ნაკლებია ორგანიზმის უზრუნველყოფა D ვიტამინით.

დადგენილია, რომ ჩაიში არსებული მთრთილაკი ნივთიერებების გამო რკინის შეთვისება მცირდება, რამდნადაც ისინი რკინასთან წარმოქმნიან ხელატურ ნაერთებს, რომელთა შეწოვა სწორ ნაწლავებში არ ხდება. მთრთილაკი ნივთიერებების ასეთი ზემოქმედება არ

ვრცელდება ხორცის, თევზის, კვერცხის გულის ჰემის რკინაზე. მთრთილავი ნივთიერებებისა და საბალანსო ნივთიერებების არასასურველი ზემოქმედება რკინის შეთვისებაზე სუსტდება ასკორბინის მჟავით, ცისტეინით, კალციუმით, ფოსფორით, რაც მიუთითებს იმაზე, რომ ისინი რაციონში ერთდროულად უნდა იქნენ გამოყენებული. კოფეინი, რომელსაც შეიცავს ყავა, ორგანიზმიდან გამოდევნის კალციუმს, მაგნიუმს, ნატრიუმსა და სხვა ელემენტებს, რაც შესაბამისად ზრდის მათი მოხმარების მოთხოვნას.

იოდდეფიციტურ კერებში არსებობენ რიგი აგენტები - სტრუმოგენები, რომელთაც უნარი აქვთ მოახდინონ ფარისებრი ჯირკვლის მიერ თირეოიდული ჰორმონების სინთეზის გარკვეული ეტაპის ბლოკირება, რაც შესაბამისად იწვევს სპორადიული ჩიყვის განვითარებას. ამ ქიმიური ნაერთებს სხვაგვარად თირეოსტატიკურ ნაერთებს უწოდებენ. სტრუმოგენების შემცველია კომბოსტო, ბოლოკი, თაღგამურა, თაღგამი, რაფსი, მდოგვი, პარკოსნებიდან - სოიო, ქოლგოსნებიდან - კამა. თაღგამში მისი შემცველობაა 8.6 გ/კგ. ასეთი მცენარეებით გამოკვებისას ძროხის რძეში აღმოჩენილია 35-100 მკგ/ლ სტრუმოგენი.

1.1.4 სურსათისა და სასურსათო ნედლეულის ბუნებრივი ტოქსიკური ნაერთები

სურსათი და სასურსათო ნედლეული შეიცავს ბუნებრივ ნაერთებს, რომელთა გადაჭარბებით მოხმარებამ შესაძლებელია უარყოფითი გავლენა მოახდინოს ადამიანის ჯანმრთელობაზე.

ციანოგენური გლიკოზიდები. მათ ტოქსიკურ კომპონენტს წარმოადგენს ციანოჰიდრინის ფორმით არსებული ციანიდი, იგი დაკავშირებულია ალდეჰიდებთან და კეტონებთან. ის წარმოდგენილია შაქრებთან ნაერთების სახით; საჭმლის ხანგრძლივი შენახვის დროს, ასევე მცენარეული ქსოვილის დარღვევისას (დაჭრა, დაქუცმაცება) ფერმენტების გლიკოზიდური კავშირის გახლეჩის გამო ხდება შაქრის ცალკეული მოლეკულების გამოთავისუფლება, რაც იწვევს ციანოჰიდრინის დაშლას ალდეჰიდებამდე და კეტონებამდე, ციანწყალბადმჟავას გამოთავისუფლებით. მცენარეებში ციანოგენური გლიკოზიდები უმნიშვნელო რაოდენობით გვხვდება, მაგ., სელის თესლსა და თეთრ ლობიოში - ლინამარინისა და ლოტაუსტრალინის სახით, კურკოვანი მცენარეების თესლსა და მწარე ნუში - ამიგდალინის, სორგოში - დურინის ფორმით და ა.შ.

გლიკოზიდისგან ფერმენტების მოქმედებით გა-

მოთავისუფლებული ციანწყალბადმჟავა - მსუბუქი აქროლადი ნივთიერებაა მწარე ნუშისათვის დამახასიათებელი სუნით. 0,05 გ ოდენობით იგი იწვევს ადამიანის სასიკვდილო მოწამვლას, ვინაიდან ამ დროს ხდება სუნთქვითი ჯაჭვის ფერმენტის - ციტოქრომოქსიდაზის ინჰიბირება. ციანიდთან ერთად ტოქსიკური მოქმედება ახასიათებს ასევე მისი ბიოტრანსფორმაციის მთავარ პროდუქტს - თიოციანს.

ციანიდით მოწამვლას იწვევს დიდი რაოდენობით გარგარის, ატმის, ალუბლის, ქლიავისა და ვარდისებრთა ოჯახის სხვა წარმომადგენლების კურკის გულის გამოყენება საკვებში ან მათზე დამზადებული ნაყენები. დადგენილია, რომ 100 გ მწარე ნუში შეიცავს 0,25 გ ციანწყალბადმჟავას, ანუ 5-ჯერ მეტს, ვიდრე ეს დადგენილია ზრდასრული ადამიანისათვის. ამიტომაცაა, რომ მწარე ნუშის გამოყენება საკონდიტრო წარმოებაში შეზღუდულია.

გლიკოალკლოიდები. ძირითადი გლიკოალკალოიდი სოლანინი და მისი ნაირსახეობა - ჩაკონინი.

სოლანინი შედის კარტოფილის შემადგენლობაში. მცენარის სხვადასხვა ნაწილი სხვადასხვა რაოდენობით სოლანინს შეიცავს. მისი რაოდენობა 40-დან 3540 მგ/%-მდე მერყეობს. ჯანსაღი ტუბერების შენახვისას გაზაფხულისათვის სოლანინის რაოდენობა დაახლოებით სამჯერ იზრდება. სინათლე ხელს უწყობს გლიკოალკალოიდების წარმოქმნას. ამ დროს ტუბერები მწვანდება, თერმული დამუშავებისას სოლანინი იშლება. სოლანინის დიდი რაოდენობით მიღება (2,8, მგ 1 კგ სხეულის წონაზე) საზიანოა, ხოლო ნაკლები რაოდენობით ანთების საწინააღმდეგო, ანტიალერგიული, დამაყუჩებელი, სპაზმოლიტიკური თვისებებით ხასიათდება, აქვს დამამშვიდებელი ეფექტი, არეგულირებს არტერიულ წნევას, აფერხებს კუჭში მარილმჟავას ჭარბი რაოდენობით გამომუშავებას, აუმჯობესებს ნაწლავების მოტორულ ფუნქციას, სისხლში ზრდის კალციუმის შემცველობას და ამცირებს ნატრიუმის რაოდენობას.

მაღლყურმენასებრთა ოჯახის ზოგიერთი წარმომადგენელი, მათ შორის ბადრიჯანიცა და პომიდორიც შეიცავენ ტოქსიკურ ნივთიერებებს. დადგენილია ასევე ცხენის წაბლში არსებული ვიცინის (2,6, დიამინო-4,5-დიჰიდროქსილპირიმიდინი - 5 ბეტა-D-გლუკოპირანოზიდი) და კონვიცინის (2,4,5-ტრიჰიდროქსი-6-ამინოპირიმიდინი -5- ბეტა-D- გლუკოპირანოზიდი) ტოქსიკური ეფექტი. ცხენის წაბლის ხშირი მოხმარება იწვევს ჰემოლიზური² სინდრომის - ფავიზმის განვითარებას.

2 ბერძნ. "haima" სისხლი და "lysis" დაშლა - სისხლის წითელი ბურთულების (ერითროციტების) დაშლა, მათგან ჰემოგლობინის გამოყოფა და სისხლის პლაზმაში გადასვლა.

ცნობილია ასევე დაავადება **ლატირიზმი**, რომელიც ვითარდება ზოგიერთი პარკოსნის სურსათში გამოყენებისას. ტოქსინი იწვევს კოლაგენის მეტაბოლიზმის დარღვევას, რასაც თან ახლავს გენერალიზირებული ოსტეოპოროზის განვითარება, ზიანდება ჩონჩხის მილისებური ძვლები.

სურსათის ტოქსიკურ ნაერთებს მიეკუთვნება ასევე პეპტიდური (ცილოვანი) ბუნების ფიტოტოქსინები - **ფიტოტოკოპეპტიდები** ანუ **ლექტინები**. მათ უნარი აქვთ გაზარდონ ნაწლავის კედლების განვლადობა უცხო ნივთიერებებისათვის, დაარღვიონ ნუტრიენტების შეწოვა-შეთვისება და მოახდინონ ერთროციტების შეწებება (აგლუტინაცია);

ლექტინები დიდი რაოდენობითაა ლობიოში, სოიოსა და სხვა პარკოსნებში. ისინი თერმოლაბილური ნაერთებია და კულინარული დამუშავებისას იშლებიან. წითელი ლობიოს 1 გრამში 37 000-დან 53 000 ერთეულია. ლობიოს დაღობა 18 საათის განმავლობაში უზრუნველყოფს 20-65% ლექტინის ინაქტივაციას. მაღალაქტივობის მქონე ლექტინია ვისკუმინი, რომელიც ახდენს ცილის სინთეზის ბლოკირებას; ვისკუმინის ანალოგიური ეფექტით ხასითდება აბრინი და რიგინი.

განსაკუთრებით საყურადღებოა შხამიანი ქუდიანი სოკოების პეპტიდური ბუნების ტოქსინები (ამატოქსინი, ფალოტოქსინი დასხვ). ცნობილია დაახლოებით 100-მდე სახეობის ქუდიანი სოკო, დადგენილია, რომ 50 გ-მდე შხამიანი სოკოს მოხმარება იწვევს ადამიანის სიკვდილს.

1.1.5 ზღვის ტოქსინები

ცხოველური წარმოშობის პროდუქტებში განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია ზღვის ტოქსინები. მათგან ყველაზე უფრო მნიშვნელოვანი და გავრცელებულია:

- მოლუსკებისა და კიბოსნაირების ტოქსინები;
- ტეტრადოტოქსინი;
- ჰალუცინოგენები;
- იქთიოტოქსინები, იქთიოკრინოტოქსინები და იქთიოქემოტოქსინები;
- სიგუარეტა;
- სკომბროიდული ინტოქსიკაცია;
- ალგოტოქსინები;

ცნობილია, რომ მოლუსკებისა და კიბოსნაირების გამოყენება წლის გარკვეულ პერიოდში, კერძოდ, გვიან გაზაფხულიდან შემოდგომამდე დაუშვებელია, ვინაიდან ამ პერიოდში ისინი იკვებებიან დინოფლაგელატებით, რომლებიც ზღვებისა და ოკეანეების ბენტოსში

დიდი რაოდენობით სახლობენ. დინოფლაგელატები შეიცავენ ძლიერმოქმედ ნეიროტოქსინს - **საქსიტოქსინს** და მის **ანალოგებს (გონაუტოქსინი)**, რომლებიც იწვევენ ადამიანების კუნთების დამბლას, სუნთქვითი პროცესების ანომალიებს, რომელიც შესაძლებელია ლეტალური შედეგითაც დასრულდეს. ზოგიერთ ქვეყანაში, სადაც მოლუსკები ტრადიციულ საკვებს წარმოადგენენ, ამ პრობლემას ეპიდემიოლოგიური მნიშვნელობა აქვს.

ტეტრადოტოქსინი წყალში უხსნადი, თერმო-სტაბილური ნივთიერებაა, რომელიც განსაკუთრებით დიდი ოდენობითაა ხიზილალასა და ღვიძლში, ნაკლებად გვხვდება კანსა და ნაწლავებში. ადამიანის ორგანიზმში ჰარბი რაოდენობით მოხვედრისას 1,5 – 8 სთ-ის შემდეგ იწვევს სუნთქვის დამბლასა და ციებ-ცხელებას. დუღილისას ტოქსინი ინაქტივაციას არ განიცდის.

თევზის **ჰალუცინოგენებით** მოშხამვის პირველი შემთხვევები აღწერილი იყო იაპონიაში 1927 წელს. ტოქსინი ლოკალიზებულია თევზის (კეფალი, სულტანკა) თავში, ინტოქსიკაციისას სიმპტომები - ქავილი, ყელში წვა განსაკუთრებით ძილის დროს ვითარდება; ტოქსინი თერმოდგრადია და თევზის მოხარშვის შემდეგაც ინარჩუნებს ტოქსიკურ ეფექტს.

იქთიოტოქსინები, იქთიოკრინოტოქსინები და იქთიოქემოტოქსინები განსაკუთრებული ჯგუფია ტოქსინებისა, რომლებიც თევზის სხვადასხვა ნაწილში გვხვდება.

იქთიოტოქსინები - გვხვდება 50-მდე სახეობის თევზის ხიზილალასა და თესლში. შხამი ციპრინიდინი იწვევს არტერიული წნევისა და ტემპერატურის დაცემას, სასუნთქი გზების დამბლას, დიდი დოზით მისი მოხვედრა ორგანიზმში აჩერებს გულის მუშაობას. იქთიოკრინოტოქსინები მწარე გემოს მქონე ტოქსინებია, რომლებიც ჰემოლიზური აქტივობით ხასიათდებიან, მათი გამომუშავება ხდება კანქვეშა ჯირკვლების მიერ.

იქთიოქემოტოქსინები ზოგიერთი სახეობის თევზის (ანჩოუსი, თინუსი) სისხლის შრატში გვხვდება. ადამიანის ორგანიზმში ის შეიძლება მოხვდეს კარგად დაუმუშავებელი (მოხარშვა, შეწვა) თევზის მოხმარებით და იწვევს კუნთებისა და სასუნთქი გზების დამბლას.

სიგუარეტა - ტერმინი სამეცნიერო ლიტერატურაში დამკვიდრდა 1787 წლიდან, დღეისათვის ცნობილია 400-მდე ამ ტოქსინის მატარებელი თევზის სახეობა. იგი იწვევს არალეტალურ კვებით ინტოქსიკაციას. დაავადება იწყება კუჭ-ნაწლავის სისტემის დისფუნქციით, რასაც თან სდევს ხანგრძლივი ნერვოლოგიური პერიოდი, რომელიც ძლიერი მოშხამვისას შეიძლება 20-25 წ.წ. გაგრძელდეს. სავარაუდოა, რომ ტოქსინს წარმოქმნის

ლურჯ-მწვანე წყალმცენარეები, რომლებითაც თევზები იკვებებიან. ცნობილია ამ ტიპის რამდენიმე ტოქსიკური ნაერთი, მათ შორის ცხიმში ხსნადი სიგუარეტინი, წყალში ხსნადი – სიგუატოქსინი, მაღალმოლეკულური წონის მქონე – მეიტოტოქსინი. ამ ტოქსინების სტრუქტურა.

დადგენილი არ არის. ტოქსინები სტაბილურია გაყინვისა და დუღილის შემდეგაც, ამიტომ რეკომენდებული არ არის თევზის შინაგანი ორგანოების - განსაკუთრებით ღვიძლის მოხმარება.

სკომბროიდული ინტოქსიკაცია. თევზის არასწორი შენახვისა და დამუშავებისას ვითარდება სკომბროიდული მოშხამვა, რომელიც თავისი სიმპტომებით ჰგავს ალერგიულ რეაქციას ჰისტამინზე. თინუსის, ანჩოუსის, სარდინისა და სხვა თევზების ქსოვილების ბაქტერიული დაბინძურება იწვევს ჰისტამინის კონცენტრაციის მატებას 2000-დან 5000 კგ/გ-მდე.

ალგოტოქსინებით მოშხამვა. ალგოტოქსინები მტკნარ წყლებში მცხოვრები ლურჯ-მწვანე წყალმცენარეების – Cyanophyta – ტოქსინებია. წყალმცენარეების მასობრივ გამრავლებას „წყლის ყვავილობას“ უწოდებენ. ეს ეკოლოგიური მოვლენაა, რომელსაც მნიშვნელოვანი ბიოლოგიური და სამედიცინო მნიშვნელობა აქვს. წყალმცენარეების მასობრივი გამრავლებისას ეკოსისტემაში გროვდება დიდი რაოდენობით ძლიერმოქმედი ტოქსიკური ნაერთები, რომლებიც ერთვებიან რა ფიტოპლანქტონის კვებით ჯაჭვში, ხვდებიან მოლუსკების, თევზების, თბილსისხლიანი ცხოველებისა და, ბოლოს, ადამიანის ორგანიზმში. წყალმცენარეების ტოქსიკურობა განპირობებულია მათში ისეთი ძლიერი ტოქსიკური ნაერთების არსებობით, როგორებიცაა ანატოქსინი, ნეოსაქსიტოქსინი, საქსიტოქსინი, მიკროცისტინი, L-ლეიცინი, D-არგინინი, რომელებიც მედიცინაში ცნობილი არიან სწრაფი სიკვდილის ფაქტორის სახელწოდებით.

ლურჯ-მწვანე წყალმცენარეებით მოშხამვა სხვადასხვა კლინიკური ფორმებით ვლინდება. წყალგაყვანილობიდან ორგანიზმში მათი მოხვედრა იწვევს ტოქსიკურ გასტროენტერიტს. მოშხამვის განსაკუთრებული ფორმაა წყალმცენარეებით დაბინძურებული თევზის მოხმარებით გამოწვეული ინტოქსიკაცია. აღსანიშნავია, რომ თერმული დამუშავება არ ამცირებს ტოქსიკურობის ეფექტს; ვითარდება კანის ციანოზი, პირის სიმშრალე, სასუნთქი კუნთების დამბლა, ასფიქსია, მოსალოდნელია რეციდივები.

ასეთი ტიპის მოშხამვების თავიდან ასაცილებლად რეკომენდებულია წყლის ხანგრძლივი დუღილი, მისი ფილტრაცია აქტივირებული ნახშირით, ცენტრალურ წყალმომარაგების სადგურებში წყლის ოზონირება. აღ-

სანიშნავია, რომ სასმელი წყლის ალგოტოქსინებით დაბინძურების ერთ-ერთი მაჩვენებელი თევზის ძლიერი სუნია. მნიშვნელოვანი ღონისძიებაა წყლის სისტემატური ჰიდრობიოლოგიური კონტროლი.

1.2 სურსათისა და სასურსათო ნედლეულის უვნებლობის შეფასების ტექნოლოგია და ჰიგიენური ნორმირების მეთოდები

საქართველოს კანონის „სურსათის უვნებლობისა და ხარისხის შესახებ“ თანახმად, საფრთხე არის ის ბიოლოგიური, ქიმიური და ფიზიკური აგენტი, რომელიც სასურსათო პროდუქტში ან ცხოველის საკვებში მოხვედრის შემთხვევაში ზიანს აყენებს ადამიანის ჯანმრთელობას ან სიცოცხლეს. შესაბამისად, მომხმარებლის ჯანმრთელობაზე საფრთხით გამოწვეული არასასურველი ზეგავლენა და მისი სიმძიმის ალბათობა არის რისკი.

დადგენილია, რომ სურსათით გამოწვეული რისკის ალბათობა ადამიანის ორგანიზმისათვის 30-80%-ს შეადგენს. მისი გამომწვევი კი შესაძლებელია იყოს როგორც ქიმიური, ისე ბიოლოგიური და ფიზიკური წარმოშობის საფრთხეები, რომელთა შემცველობა სურსათში რეგულირდება ჰიგიენური ნორმირების პრინციპებით.

არსებობს ორი მახასიათებელი, რომლებიც ტოქსიკური ნაერთების დოზას განსაზღვრავენ, ესენია: LD₅₀ და LD₁₀₀ (Letal Dose). ეს არის დოზა, რომელიც ერთჯერადად მიღებისას იწვევს 50 % ან 100 % ექსპერიმენტული, ანუ საცდელი ცხოველების სიკვდილს. დოზა, როგორც წესი, განისაზღვრება კონცენტრაციის მიხედვით. ტოქსიკურია ყველა ნივთიერება, რომელთა LD დაბალია. ტოქსიკურობის მიხედვით მიღებულია შემდეგი კლასიფიკაცია (LD₅₀ ვირთხებისათვის პერორალურად მიღებისას, მგ/კგ)

განსაკუთრებით ტოქსიკური – < 5 მგ/კგ

მაღალტოქსიკური – 5-50 მგ/კგ

ზომიერად ტოქსიკური – 500-5000 მგ/კგ

პრაქტიკულად არატოქსიკური – 5000-15 000 მგ/კგ

პრაქტიკულად უვნებელი – > 15 000 მგ/კგ

ჯანდაცვის მსოფლიო ორგანიზაციის განმარტებით, ტოქსიკოლოგიური კრიტერიუმების მიხედვით, მისი საბაზისო რეგლამენტებია ასევე – **ზდკ** - ზღვრულად დასაშვები კონცენტრაცია, **ზდდ** - ზღვრულად დასაშვები დონე, **დდმ** - დასაშვები დღელამური მოხმარება და **დდდ** - დღელამური დასაშვები დოზა;

ზდკ - ზღვრულად დასაშვები კონცენტრაცია – არის ქიმიური და ბიოლოგიური ნივთიერებების ის კონ-

ცენტრაცია, რომელიც მთელი სოცოცხლის მანძილზე პირდაპირ ან არაპირდაპირ მოქმედებს და არასასურველ გავლენას არ ახდენს ადამიანის ორგანიზმზე, შთამომავლობაზე. მისი მოქმედება არ იცვლება დროში და არ მოქმედებს ადამიანის შრომისუნარიანობაზე, არ აუარესებს მის ყოფით პირობებს;

ზდდ - ზღვრულად დასაშვები დონე – არის მავნე ნივთიერებების ან ფიზიკური ფაქტორების ის მაქსიმალური ოდენობა, რომელთა აღმოჩენა სურსათში შესაძლებელია კვლევის თანამედროვე მეთოდებით და რომელთა ყოველდღიური ზემოქმედება არ იწვევს ადამიანის დაავადებას ან რაიმე სხვა გადახრას.

დდდ – დღელამური დასაშვები დოზა (მილიგრამი 1 კგ სხეულის წონაზე გადაანგარიშებით) – არის საფრთხის ის მაქსიმალური დოზა, რომლის მიღებაც ადამიანისათვის პეროლალურად მთელი სოცოცხლის განმავლობაში უვნებელია, ანუ გავლენას არ ახდენს ადამიანის ჯანმრთელობაზე და მომავალ თაობებზე. დდდ-ს გამრავლება ადამიანის წონაზე საშუალებას იძლევა დადგინდეს დღელამურ კვების რაციონში **დდმ**, ანუ დასაშვები დღელამური მოხმარება მგ-ში.

ნებისმიერი სახის სასურსათო პროდუქტში ერთდროულად სხვადასხვა საფრთხის არსებობა აისახება საერთო ტოქსიკურ ეფექტზე. თეორიულად არსებობს ტოქსიკური მოქმედების ოთხი შესაძლო ვარიანტი:

1. ჯამური მოქმედება;
2. ზეჯამური მოქმედება, ანუ პოტენციური მოქმედება, როდესაც ტოქსიკური ეფექტი აღემატება ჯამურ ეფექტს;
3. ნიჰილაცია, ანუ როდესაც ტოქსიკური ეფექტი უფრო ნაკლებია, ვიდრე ჯამური ეფექტი;
4. ტოქსიკური ზემოქმედების მახასიათებლების ცვლილება.

დადგენილია, რომ ქრონიკული ინტოქსიკაციისას გადამწყვეტ მნიშვნელობას იძენს ტოქსინების კუმულაციური თვისებები, აუცილებლად გასათვალისწინებელია ის გარემოება, რომ უმეტეს შემთხვევაში, განსაკუთრებით კი საფრთხის (დამაბინძურებლების) მცირე დოზებით ზემოქმედებისას, ადგილი აქვს ჯამურ ეფექტს, მნიშვნელოვანია ასევე მათი მოქმედება სასურსათო პროდუქტებისა და სასურსათო ნედლეულის სხვადასხვა მარო და მიკრო ნუტრიენტებზე.

ადამიანის ორგანიზმზე მოქმედების მიხედვით ქსენობიოტიკები შეიძლება ავლენდნენ კანცეროგენულ (სიმსივნეების წარმოქმნა), მუტაგენურ (უჯრედის გენეტიკურ აპარატში რაოდენობრივი და თვისობრივი ცვლილებები), ტერატოგენურ (ნაყოფის განვითარების

ანომალიები) მოქმედებას.

დღელამური საქართველოში მოქმედებს საქართველოს შრომის, ჯანმრთელობისა და სოციალური დაცვის მინისტრის 2001 წლის 16 აგვისტოს ბრძანება № 301/ნ „სასურსათო ნედლეულისა და კვების პროდუქტების ხარისხისა და უსაფრთხოების სანიტარიული წესებისა და ნორმების დამტკიცების შესახებ“, რომელშიც მოცემულია სურსათისა და სასურსათო ნედლეულის ჰიგიენური ნორმატივები;

ჰიგიენური ნორმატივები მოიცავს ყველა იმ პოტენციურ ქიმიურ და ბიოლოგიურ საფრთხეების ჩამონათვალს, რომლებიც საშიშია ადამიანის ჯანმრთელობისათვის და რომელთა შემცველობა სურსათის მოცემულ მასაში (მოცულობაში) არ უნდა აღემატებოდეს მათი შემცველობის დასაშვებ დონეს.

საყურადღებოა, რომ ტოქსიკური ელემენტების შემცველობის დასაშვები დონე მოცემულია ყველა სახეობის სასურსათო ნედლეულისა და სასურსათო პროდუქტისათვის, მიკოტოქსინები – აფლატოქსინ B₁, დეზოქსინივალენოლი, ზეარალენონი, T-2 ტოქსინი, პატულინი – მხოლოდ მცენარეული წარმოშობის სასურსათო ნედლეულსა და მცენარეული წარმოშობის სასურსათო პროდუქტებში, აფლატოქსინი M₁ – რძესა და რძის პროდუქტებში.

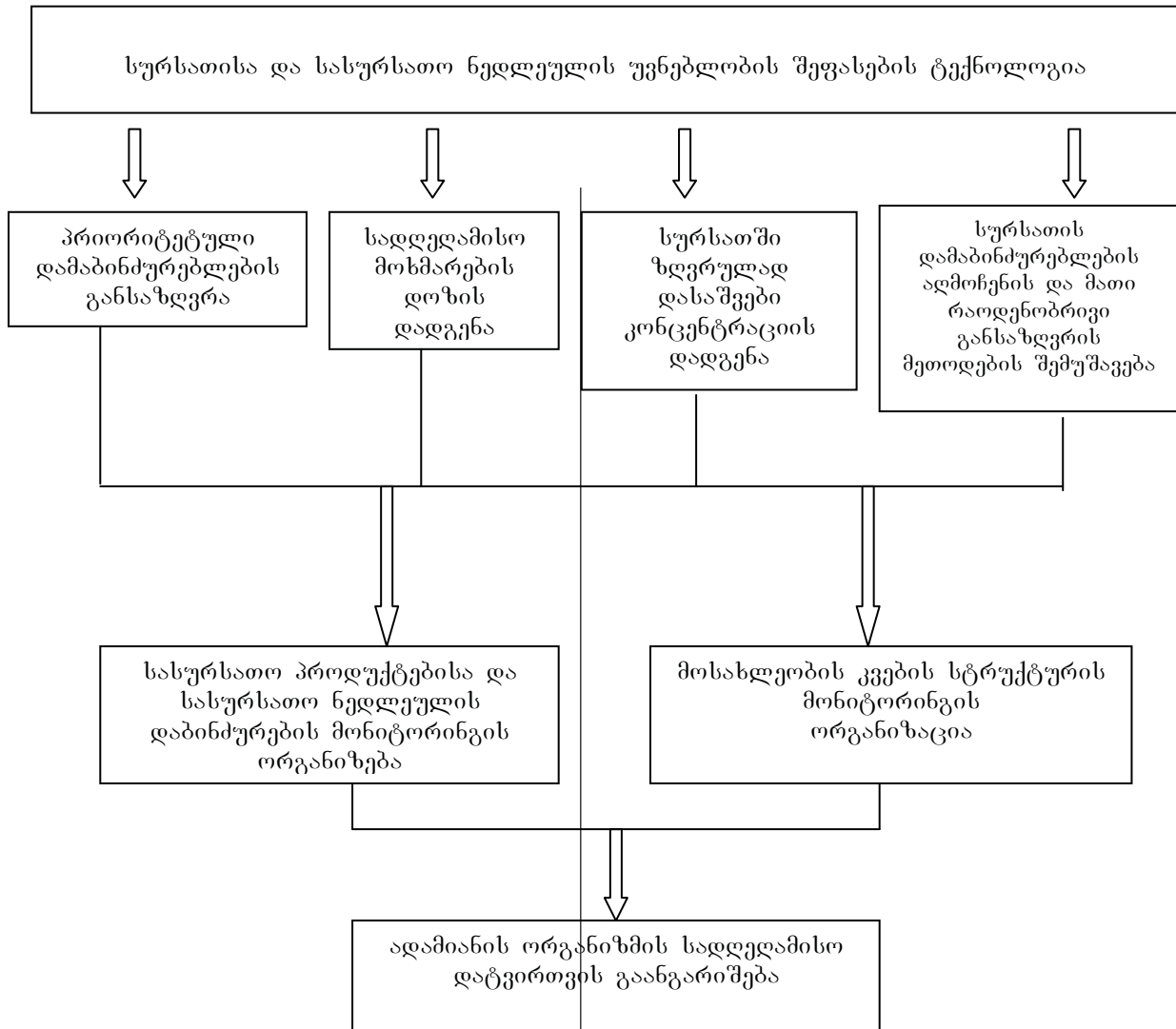
მარცვლეული პროდუქტებისათვის უპირატესი დამაბინძურებლებია დეზოქსინივალენოლი, თხილისა და ზეთოვანი თესლებისათვის (მზესუმზირა და სხვ.) აფლატოქსინი B₁, ხილისა და ბოსტნეულისათვის – პატულინი;

მეცხოველეობის პროდუქტებში რეგლამენტირებულია ვეტერინარული პრეპარატების შემცველობა, ხოლო ცხოველური წარმოშობის პროდუქტებში ცხოველისა და ფრინველის დაავადების სამკურნალოდ, პროფილაქტიკისა და საკვებდანამატებად გამოყენებული ანტიბიოტიკების ნარჩენი რაოდენობა. აღსანიშნავია, რომ ხორცისა და ხორცის პროდუქტების, საკლავი საქონლისა და ფრინველის სუბპროდუქტებისათვის ნორმირებულია როგორც საკვებად გამოსაყენებელი ანტიბიოტიკები – გრიზინი, ბაციტრინი, ასევე სამკურნალო-პროფილაქტიკური დანიშნულებისათვის გამოყენებული ტეტრაციკლინის ჯგუფის ანტიბიოტიკები, ლევომიცეტინი;

რძესა და რძის პროდუქტებში ნორმირებულია პენიცილინი, სტრეპტომიცინი, ლევომიცეტინი, კვერცხსა და კვერცხის პროდუქტებში (მელანჟი) – ბაციტრინი, ტეტრაციკლინის ჯგუფის ანტიბიოტიკები, სტრეპტომიცინი, ლევომიცეტინი.

იმ ჰორმონალური პრეპარატებისა და ანტიბიოტი-

სურსათის უვნებლობის უზრუნველყოფის ტექნოლოგია



კვების შემცველობა, რომელსაც აღნიშნული კანონქვემდებარე ნორმატიული აქტი არ ითვალისწინებს, ასევე ცხოველური წარმოშობის იმპორტირებულ სასურსათო პროდუქტებსა და ნედლეულში ვეტერინარული პრეპარატების შემცველობა კონტროლდება ექსპერტიზის წესით, ექსპორტიორი ქვეყნისა და მწარმოებლის სერტიფიკატის მიხედვით, რომლის დროსაც ხელმძღვანელობენ WHO/FAO საკვებდანამატებისა და კონტამინატების ექსპერტთა გაერთიანებული კომიტეტის მიერ რეკომენდებული „მცხოველეობის პროდუქტებში ვეტერინარული პრეპარატების შემცველობის მაქსიმალური ნარჩენი დონეებით“. აუცილებლობის შემთხვევაში კი საარბიტრაჟო წესით ხორციელდება როგორც ადგილობრივი წარმოების, ისე იმპორტირებული ხორცისა და რძის პროდუქტების ლაბორატორიული გამოკვლევა.

დაუშვებელია დადგენილი წესით არარეგისტრირებული ვეტერინარული პრეპარატების გამოყენება, ასევე

იმ ვეტერინარული საშუალებების გამოყენება, რომლებიც აუარესებენ სასურსათო პროდუქციისა და ნედლეულის ხარისხობრივ მაჩვენებლებს. ნორმირებულია ასევე ისეთი აზოტშემცველი ნაერთები, როგორებიცაა ჰისტამინი ორაგულისა და სკუმბრიას, მათ შორის, თინუსის ჯგუფის თევზებში; ნიტრატები – ხილ-ბოსტნეულში, ნიტროზამინები – თევზში, ხორცსა და მათი გადამუშავების პროდუქტებში, განსაკუთრებით კი თევზისა და ხორცის შებოლილ ნაწარმსა და ლუდსახარშ ალაოში.

სურსათის რადიაციული უვნებლობის მიზნით რეგლამენტირებულია რადიონუკლიდების - ცეზიუმ 137-ისა და სტრონციუმ 90-ის ხვედრითი აქტივობის დასაშვები დონეები, რითაც უზრუნველყოფილია სურსათის მოხმარებისას ადამიანის ორგანიზმის შინაგანი დასხივებისაგან დაცვა.

დაუშვებელია ბავშვთა და დიეტური კვებისათვის განკუთვნილ სასურსათო ნედლეულსა და პროდუქციაში მიკოტოქსინების, ასევე ბენზ(ა)პირენის შემცველობა. დაუშვებელია ასევე სასურსათო ნედლეულსა და სასურსათო პროდუქტებში პათოგენური მიკროორგანიზმებისა და პარაზიტული ჭიების არსებობა. აღსანიშნავია, რომ ცხოველური წარმოშობის სურსათი და ნედლეული ჰიგიენურ შეფასებას ექვემდებარება მხოლოდ მოქმედი ვეტერინარულ-სანიტარული წესების შესაბამისად განხორციელებული ვეტერინარულ-სანიტარული ექსპერტიზის გავლის შემდგომ. ხორცსა და ხორცის პროდუქტებში დაუშვებელია ტრიქინელას და ფინების, ანუ ცისტიცერკების ლარვის არსებობა; ასევე თუ ხორცის 40 სმ²-ში აღმოჩნდება არა უმეტეს 3-4 ფინისა, ნებადართული ხერხებით გაუვნებლობის შემდგომ დასაშვებია მისი სასურსათო ნედლეულად გამოყენება ძეხვების, კონსერვებისა და ხორციანი ღვეხელების დასამზადებლად.

დაუშვებელია ახალ და ახლად გაყინულ სუფრის მწვანილში, ბოსტნეულში, ხილსა და კენკროვანებში ჰელმინთების კვერცხების, მატლებისა და ნაწლავთა პათოგენური უმარტივესების არსებობა.

სურსათის უვნებლობის შეფასების ტექნოლოგია მოცემულია. ქვემოთ (იხ. ნახაზი № 1.2).

2. ქიმიური წარმოშობის საფრთხეები

2.1 სურსათისა და სასურსათო ნედლეულის დაბინძურება ტოქსიკური ელემენტებით

არსებობს რამდენიმე მოსაზრება სურსათისა და სასურსათო ნედლეულის ტოქსიკური ელემენტებით დაბინძურების შესახებ. ერთ-ერთი მათგანის თანახმად, პერიოდული სისტემის ქიმიური ელემენტები იყოფა სამ ჯგუფად:

1. **ესენციალური მიკრო - და მაკროელემენტები**, რომლებიც ადამიანის კვების შეუცვლელ ფაქტორებს წარმოადგენენ;

2. **არაესენციალური ელემენტები**, ანუ ელემენტები, რომელთა არსებობა ორგანიზმის ცხოველმყოფელობისათვის არ წარმოადგენს აუცილებლობას.

ტოქსიკური ელემენტები

მეორე მოსაზრების თანახმად კი ყველა ელემენტი გარკვეული კონცენტრაციებით აუცილებელია ადამიანის სასიცოცხლო ფუნქციებისა და ფიზიოლოგიური წო-

ნასწორობის შესანარჩუნებლად:

ორგანიზმზე ზემოქმედების მიხედვით შემუშავებულია მიკროელემენტების კლასიფიკაცია:

1. მიკროელემენტები, რომლებიც აუცილებელია ცხოველისა და ადამიანის ორგანიზმის კვებისათვის, ესენია: ქრომი (Cr), ცეზიუმი (Ce), ფტორი (F), რკინა (Fe), იოდი (I), მოლიბდენი (Mo), ნიკელი (Ni), სელენი (Se), სილიციუმი (Si), ვანადიუმი (V), თუთია (Zn);

2. ტოქსიკური ეფექტის მქონე ელემენტები: დარიშხანი (As), ბერილიუმი (Be), კადმიუმი (Cd), კობალტი (Co), ქრომი (Cr), რკინა (Fe), ვერცხლისწყალი (Hg), მანგანუმი (Mn), მოლიბდენი (Mo), ნიკელი (Ni), ტყვია (Pb), პალადიუმი (Pd), სელენი (Se), სტანუმი (Sn), ტიტანი (Ti), ვანადიუმი (V), თუთია (Zn);

აღსანიშნავია, რომ ჩამოთვლილ ელემენტთაგან ცხრა ორივე ჯგუფს მიეკუთვნება. ბიოლოგიური მნიშვნელობის ესენციალური ელემენტებისათვის დამახასიათებელია ზღვრული დოზა, რომელიც განსაზღვრავს მათ დეფიციტს, ოპტიმალურ და ტოქსიკურ მოქმედების ეფექტს. ამ სკალის მიხედვით ტოქსიკური ელემენტები მცირე დოზებით არ ახდენენ მავნე ზემოქმედებას ადამიანის ორგანიზმზე, თუმცა გადაჭარბებული დოზებით ავლენენ ტოქსიკურ ეფექტს.

ამდენად, ყველა ელემენტი შესაძლებელია ტოქსიკური აღმოჩნდეს, თუ მათი რაოდენობა ორგანიზმში აღემატება სადღეღამისო მოხმარების აუცილებელ ნორმას. გარდა ამისა, აღსანიშნავია, რომ მათი ტოქსიკური ეფექტი ვლინდება მხოლოდ კომპლექსური ზემოქმედებით. მაგ., ადამიანის ორგანიზმზე კადმიუმის ზემოქმედების ტოქსიკური ეფექტი ვლინდება მხოლოდ თუთიის განსაზღვრული რაოდენობისას. რკინის ფუნქცია ორგანიზმში განისაზღვრება სპილენძის, კობალტის და ასევე მოლიბდენისა და თუთიის უმნიშვნელო რაოდენობით არსებობისას, თუმცა ზოგიერთი ქიმიური ელემენტი არანაირ როლს არ ასრულებს ადამიანის ორგანიზმის ფიზიოლოგიური წონასწორობის შენარჩუნებაში და მხოლოდ ტოქსიკური ზემოქმედებით ხასიათდება, ასეთებია: **ვერცხლისწყალი, კადმიუმი, ტყვია, დარიშხანი**. ისინი არ წარმოადგენენ სიცოცხლისათვის აუცილებელ ელემენტებს და ადამიანის ორგანიზმში მიწიმაღური რაოდენობით მოხვედრისას იწვევენ ნორმალური მეტაბოლიტური პროცესების დარღვევას, ამიტომაც, **FAO, WHO** და **Codex Alimentarius**-ის კოდექსის თანახმად, ისინი მიეკუთვნებიან იმ კომპონენტებს, რომელთა შემცველობა სურსათით საერთაშორისო ვაჭრობისას ექვემდებარება აუცილებელ კონტროლს.

ვერცხლისწყალი. ბუნებაში ვერცხლისწყალი სამი

ფორმით გვხვდება: მეტალური ანუ ატომური ვერცხლი-სწყალი – Hg^0 , დაჟანგული – დაჟანგულობის რიცხვი +1 Hg_2^{+2} , და დაჟანგული, როდესაც მისი დაჟანგულობის რიცხვი +2 (Hg^{2+})-ია.

Hg^{+2} იონი ბიოლოგიურ ნაერთებთან განსაკუთრებით სულფჰიდრიდულ ჯგუფებთან სტაბილურ ნაერთებს წარმოქმნის, წყალხსნარში კი წარმოქმნის ოთხი სახის ნაერთს – $HgCl^+$, $HgCl_2$, $HgCl_3^-$ და $HgCl_4^{2-}$. ბუნებაში ისინი გლობალურ დამაბინძურებლებს წარმოქმნიან. დიდი რაოდენობით ისინი ქიმიური საწარმოების, ქაღალდისა და ცელულოზის საწარმოების ჩამდინარე წყლებში გვხვდება. ყოველწლიურად პლანეტაზე ატმოსფეროში ქვანახშირის წვის დროს დაახლოებით 3 ათასი ტონა ვერცხლისწყალი გამოიყოფა; გარდა ამისა, ვერცხლისწყალი ზოგიერთი პესტიციდის შემადგენლობაშიც შედის.

ნიადაგში ვერცხლისწყლის ნაერთები ძირითადად ნაკლებტოქსიკური გოგირდის ნაერთების სახით გვხვდება; ან შესაძლებელია ნიადაგში მოხვდნენ იმ თესვებიდან, რომლებიც ვერცხლისწყალორგანული ნაერთების შემცველი ფუნგიციდებით იქნა დამუშავებული.

სურსათსა და სასურსათო პროდუქტებში ვერცხლისწყალი სამი სახით შეიძლება არსებობდეს – ატომური ვერცხლის წყალი, დაჟანგული ვერცხლისწყალი – Hg_2^{+2} და ალკილვერცხლისწყალი – ვერცხლისწყლის ნაერთი ალკილებთან.

ვერცხლისწყალი აკუმულირდება პლანქტონურ ორგანიზმებში (მაგ. წყალმცენარეებში), რომლებიც კიბოსნაირები იკვებებიან, ამ უკანასკნელს კი თევზები მოიხმარენ, თევზებით იკვებებიან ფრინველები. სასურსათო ჯაჭვში ადამიანი ნებისმიერ ეტაპზე შეიძლება ჩაერთოს და აღმოჩნდეს საბოლოო რგოლი. ძირითადად ეს ხდება თევზისა და თევზის პროდუქტების მოხმარებისას. ვერცხლისწყლის დინამიკა ასე შეიძლება წარმოვიდგინოთ:

საწარმოო ნარჩენები, ჩამდინარე წყლები, მინდვრიდან ნაჟური წყლები → წყალსაცავები, წყალსატევები → ზოოპლანქტონი → კიბოსნაირები, მოლუსკები, თევზები, ზღვის ცხოველები (თევზის ფქვილი საკვებწარმოებაში) → შინაური ცხოველები → ადამიანი.

ტოქსიკური თვალსაზრისით, ვერცხლისწყალი გაცილებით საშიშია, თუ ის წარმოდგენილია მოკლეჯაჭვიანი ალკილური ნაერთების სახით, ანუ დაკავშირებულია მეთილის, ეთილის ან პროპილის ჯგუფის ნახშირბადის ატომთან. ვერცხლისწყლის მეთილირების პროცესი წარმოადგენს მისი ბიოაკუმულაციის ძირითად რგოლს. ძირითად სასურსათო პროდუქტებში ვერცხლი-

წყლის შემცველობა 60 მკგ/კგ-ზე ნაკლებია, მტკნარი წყლისა და დაუბინძურებელი მდინარეებისა და წყალსაცავების თევზებში მისი შემცველობა 100-200 მკგ/კგ-ია, ხოლო დაბინძურებულ თევზებში ვერცხლისწყლის შემცველობა შესაძლოა 500-700 მკგ/კგ-ს შეადგენდეს, ზღვის თევზებში ვერცხლისწყლის საშუალო შემცველობა 150 მკგ/კგ-ია.

თევზებში ვერცხლისწყლის შემცველობის ბუნებრივ სიდიდედ მიჩნეულია 0,1-0,2 მგ/კგ, WHO-ს მონაცემებით ვერცხლისწყლის ზღვრული დასაშვები კონცენტრაცია 0,5 მგ/კგ-ია;

თევზის ჭარბი ოდენობით მოხმარება, რომელიც სულ მცირე 0,8 მგ/კგ მეთილვერცხლისწყალს შეიცავს, იწვევს ვერცხლისწყლის ჭარბი რაოდენობის დაგროვებას ადამიანის თმებში და შესაბამისად ვლინდება მოწამვლის პირველი ნიშნებიც. თმებში 300 მგ/კგ Hg-ის არსებობა უკვე სიცოცხლისათვის საშიშია. თევზისა და ხორცის ხარშვისას ვერცხლისწყლის კონცენტრაცია მცირდება, სოკოს ანალოგიური დამუშავებისას კი უცვლელი რჩება. ეს სხვაობა გამოწვეულია იმით, რომ სოკოებში ვერცხლისწყალი დაკავშირებულია აზოტშემცველი ნაერთების ამინოჯგუფებთან, ხოლო თევზსა და ხორცში – გოგირდშემცველ ამინომჟავებთან.

ვერცხლისწყლის ორგანული ნაერთები მდგრადია. ისინი ხანგრძლივად იშლება და ძნელად გამოიდევენ იან ადამიანის ორგანიზმიდან. მისი გამოყოფა ხდება ძირითადად თირკმელებიდან, ღვიძლსა და ნაღვლის ბუშტიდან, ასევე ფეკალიებთან ერთად. მისი ბიოლოგიური დაშლის ნახევარპერიოდი, ანუ დრო, როდესაც ორგანიზმში მოხვედრის შემდეგ იგი ადამიანის ორგანიზმიდან გამოიდევენება, დაახლოებით 70 დღეს შეადგენს. მისი ტოქსიკური ეფექტი ვლინდება ცილის SH – სულფიდურ ჯგუფთან კავშირით. ახდენს რა მის ბლოკირებას, Hg ცვლის ქსოვილოვანი ცილის თვისებებს და იწვევს სხვადასხვა ჰიდროლიზური და დამჟანგავი ფერმენტების ინაქტივაციას. შესაძლებელია მოხვდეს დნმ-ის სტრუქტურაში, რაც შესაბამისად ცვლის ორგანიზმის მემკვიდრულ თვისებებსაც. დადგენილია, რომ ადამიანის თავის ტვინი 6-ჯერ მეტი ოდენობის ვერცხლისწყლის აკუმულირებას ახდენს, ვიდრე სხვა ორგანოები. თავის ტვინში მოხვედრილი ვერცხლისწყლის 95 % ორგანული ფორმითაა წარმოდგენილი, ხოლო სხვა ქსოვილებში დიმეთილირებას განიცდის და არაორგანულ ფორმად გარდაიქმნება. ემბრიონში ვერცხლისწყალი ისევე აკუმულირდება, როგორც დედის ორგანიზმში, თუმცა თავის ტვინში მისი შემცველობა შესაძლებელია გაცილებით მეტი იყოს.

ცხოველური წარმოშობის სურსათსა და სასურსათო პროდუქტებში ვერცხლისწყალი შესაძლებელია მოხვდეს საკვებწარმოებაში გამოყენებული თევზის ფქვილით, ან ვერცხლისწყლის შემცველი ფუნგიციდებით დამუშავებული თესვების გამოყენებისას. ამ დროს ცხოველური ორგანიზმიდან ვერცხლისწყალი რმესთან ერთად გამოიდევენება, ნარჩენი რაოდენობა კი აკუმულირდება სხვადასხვა ქსოვილში, რომელსაც ადამიანი საკვებად გამოიყენებს.

სასოფლო-სამეურნეო დანიშნულების მცენარეების საკვებად ვარგის ნაწილებში ვერცხლისწყლის შემცველობა 2-დან 20 მკგ/კგ-მდე, იშვიათად 50-200 მკგ/კგ აღწევს, მათ შორის, ბოსტნეულში – 3-59 მკგ/კგ, ხილში – 10-124 მკგ/კგ, პარკოსნებში – 8-16 მკგ/კგ, მარცვლოვნებში – 10-103 მკგ/კგ. ცხოველური წარმოშობის პროდუქტები, მაგ., ხორცი 6-20 მკგ/კგ ვერცხლისწყალს შეიცავს, ღვიძლი – 20-35 მკგ/კგ-ს, რძე – 2-12 მკგ/კგ-ს, ძროხის რძე – 2-5 მკგ/კგ-ს, კვერცხი – 2-15 მკგ/კგ-ს. მტაცებელი თევზების კუნთოვან ქსოვილში ვერცხლისწყლის შემცველობა შეადგენს 107-509 მკგ/კგ-ს, ოკეანის თევზებში კი – 300-600 მკგ/კგ-ს.

კვირის განმავლობაში ადამიანის ორგანიზმში მოხვედრილი ვერცხლისწყლის რაოდენობა არ უნდა აღემატებოდეს 0,3 მგ-ს, მათ შორის მეთილვერცხლისწყლის – 0,2 მგ.

კადმიუმი. კადმიუმი გარემოს ერთ-ერთი საშიში ტოქსიკანტია. კადმიუმი ბუნებრივ საარსებო გარემოში ძალიან მცირე რაოდენობით გვხვდება. დიდი რაოდენობითაა ნიადაგში (საშუალოდ 0,1 მგ/ტ), გაცილებით დიდი კონცენტრაციებითაა მინერალურ სასუქებში, განსაკუთრებით კი ფოსფოორგანულ ნაერთებსა და ზოგიერთ ფუნგიციდებში.

ძირითადი წყარო დაბინძურებისა არის კადმიუმის შემცველი არმატურა, კვების მრეწველობისა და გადამამუშავებელი საწარმოების მანქანა-დანადგრები და მოწყობილობები, კადმიუმის შემცველი საღებავებით შეღებილი პლასტმასები. მაგ., კადმიუმის პიგმენტები აუცილებელია სხვადასხვა ლაქების, ემალის, კერამიკის დასამზადებლად. კადმიუმის ნაერთები გამოიყენება ასევე პლასტმასის სტაბილიზატორებად (პოლიქლორვინილი) ელექტრობატარებში. შედეგად საწარმოო ნარჩენების, ასევე კადმიუმშემცველი პლასტმასის ნარჩენების დაწვისას, ის ჰაერში ხვდება, ამიტომაცაა, რომ კადმიუმის 80% ორგანიზმში სწორედ სურსათის მეშვეობით აღწევს.

კადმიუმის ნებისმიერი ფორმა ადამიანის ჯანმრთელობისა და სიცოცხლისათვის საფრთხეს წარმოადგენს.

სასიკვდილია 30-40 მგ კადმიუმის მოხვედრა ადამიანის ორგანიზმში. მას ძლიერ გამოხატული ტოქსიკურობა ახასიათებს, ამიტომაც იგი ერთ-ერთ პრიორიტეტულ საფრთხედ განიხილება. მას უნარი აქვს ჩაენაცვლოს ენზიმურ სისტემებში თუთიას, რომელიც აუცილებელი კომპონენტია ძვლოვანი ქსოვილების ფორმირებისას, რასაც თან ახლავს მძიმე დაავადებების განვითარება. არსებობს მონაცემები კადმიუმის ტერატოგენული და კანცეროგენული ეფექტის შესახებაც.

ორგანიზმში მოხვედრილი კადმიუმი ძირითადად თირკმელებში აკუმულირდება, ზღვრულ დასაშვებ კონცენტრაციაზე (დაახლოებით 0,2 მგ 1კგ სხეულის წონაზე) მეტი ოდენობით მოხვედრისას ვითარდება მძიმე მოწამვლის ნიშნები და ორგანიზმი მკურნალობას აღარ ექვემდებარება.

საყურადღებოა, რომ კადმიუმი ბუნებრივი გარემოდან არ გამოიდევენება და ამიტომაც, ბუნებრივია, რომ იგი ადამიანის და ცხოველთა კვების ჯაჭვში სხვადასხვა გზით ხვდება. ორგანიზმში მოხვედრილი კადმიუმი ორგანიზმიდან ძნელად გამოიდევენება (0,1 % დღე-ღამეში), მას ბიოაკუმულაციის მაღალი ეფექტი ახასიათებს, მისი ბიოლოგიური ნახევარდაშლის პერიოდი 19-40 წელს შეადგენს.

კადმიუმი ადამიანის ორგანიზმში ძირითადად ხდება მცენარეული წარმოშობის სურსათიდან. ნიადაგიდან იგი ადვილად გადადის მცენარეში, რომელსაც შეუძლია 70%-მდე კადმიუმი ნიადაგიდან და 30% - ატმოსფერული ჰაერიდან შეითვისოს.

WHO-ს მონაცემებით, ადამიანისათვის კადმიუმის მაქსიმალური დასაშვები დოზაა 500 მკგ/ კვირაში, ანუ დასაშვები სადღეღამისო მოხმარება შეადგენს 70 მკგ-ს დღე-ღამეში, ხოლო დასაშვები სადღეღამისო დოზა – 1 მკგ 1 კგ სხეულის წონაზე.

ტყვია თანამედროვე ტოქსიკანტებს შორის ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი ქსენობიოტიკია³. იგი ყველგან გვხვდება. მისი შემცველობა ნიადაგში 2-დან 200 მგ/კგ-მდე მერყეობს. როგორც წესი, ტყვია სხვა ლითონებთან ერთად გვხვდება, ესენია: თუთია, რკინა, კადმიუმი და ვერცხლისწყალი. იგი ძირითადად გამოიყენება საკონსერვო მრეწველობაში თუნუქის ქილების ნაკერების დასამზადებლად, პოლიგრაფიაში და სხვ.

გარემოში ტყვიის დიდი ოდენობით შემცველობა განპირობებულია ჰაერის, წყლისა და ნიადაგის ტექნოგენური დამაბინძურებლებით. დაბინძურების ძირითა-

3 “ksenos” –უცხო “bios” – სიცოცხლე. (ბერძ.) ნივთიერებებია, რომლებიც არ წარმოიქმნებიან ცოცხალი ორგანიზმების ცხოველმოქმედების პროცესში. მათი მიღება ხდება მხოლოდ ხელოვნურად.

დი წყაროებია ენერგოდანადგარები, რომლებიც ნახშირზე, თხევად საწვავსა და შიდაწვის ძრავებზე მუშაობენ. დღეისათვის საკმაოდ ხშირია ტყვიის ალკალური ნაერთებით – ტეტრაეთილტყვიით, დაბინძურება, რომელიც ანტიდეტონატორის სახით ემატება საავტომობილო ბენზინს.

აღინიშნება ტყვიით საწარმოო რაიონებისა და ქალაქების დაბინძურება. ბენზინისა და საწარმოო განაბოლქვი ხდება ნიადაგში, ამიტომაც გზისპირა რაიონებში მისი კონცენტრაცია ნიადაგში დასაშვებ დოზას რამდენიმე ათეულჯერ აღემატება. სასოფლიო-სამეურნეო დანიშნულების შინაური ცხოველების ასეთ მინდვრებში გამოკვებისას მისი დაგროვება ხდება ცხოველის ორგანიზმში. ნაწილი ტყვიისა რძესთან ერთად გამოიძვენება, ამ დროს მისი გამოყენება ადამიანისათვის საფრთხეს წარმოადგენს, ხოლო ნაწილი კი აკუმულირდება ცხოველების სხვადასხვა ორგანოებში და ქსოვილებში.

სასურსათო პროდუქციის შესაფუთად და დასაფასოვლად 10-15 % თუნუქის ქილები გამოიყენება. ტყვია სურსათში აღწევს თუნუქის ქილების ნაკერის ტყვიის სარჩილიდან. დადგენილია, რომ ადამიანის ორგანიზმის ყოველდღიურ რაციონში 20 % ტყვია ხდება დაკონსერვებული პროდუქტებიდან, მათ შორის 13-14 % სარჩილიდან, ხოლო დანარჩენი 6-7 % თვით სასურსათო პროდუქტიდან. უკანასკნელ პერიოდში მირჩილისათვის ახალი მეთოდებისა და ტექნოლოგიების გამოყენებამ შეამცირა დაკონსერვებულ სურსათში ტყვიის რაოდენობა.

ადამიანის ორგანიზმში წყლიდან, ჰაერსა და საკვებიდან მოხვედრილი ტყვიის 10 % აბსორბირდება კუჭ-ნაწლავის ტრაქტში. აბსორბირების ხარისხზე მოქმედებს სხვადასხვა ფაქტორი. მაგ., ორგანიზმში კალციუმის რაოდენობის შემცირება აძლიერებს ტყვიის აბსორბირებას, ეს განსაკუთრებით ვლინდება შიმშილობისა და სხვადასხვა დიეტის დროს, ასეთივე ეფექტი აქვს ნახშირწყლების გაძლიერებული და ცილოვანი პროდუქტების შემცირებული რაოდენობით მოხმარებისას.

სისხლძარღვებში მოხვედრილი ტყვია, სისხლთან ერთად, მთელ ორგანიზმში დიფუნდირდება, სისხლში იგი ერთთროციტებში ერთვება და მისი კონცენტრაცია 16-ჯერ აღემატება პლაზმაში მის შემცველობას. ტყვიის ბიოლოგიური ნახევარდაშლის პერიოდი ორგანიზმში 5 წელია, ძვლოვან ქსოვილში – 10 წელი.

საყურადღებოა, რომ ტყვიის მეტაბოლიზმი კალციუმის მეტაბოლიზმის მსგავსია. ორივე მათგანი შედის ძვლის კრისტალურ სტრუქტურაში, რომელიც ძირითადად წარმოადგენილია კალციუმის ფოსფატით.

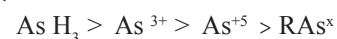
ტყვიის ტოქსიკური ეფექტი ვლინდება ასევე ნერვულ, საჭმლის მომნელებელ და სისხლის მიმოქცევის სისტემაზე. თავის ტვინის დისფუნქცია ტყვიით მოწამვლისას იშვიათად გვხვდება. ერთთროციტების სიცოცხლის ხანგრძლივობის შემცირება ტყვიით მოწამვლისას ხშირად ანემიის მიზეზიც ხდება.

კარგადაა შესწავლილი ტყვიის მოქმედება ნერვულ სისტემაზე. მწვავე ენცელოპათიის გარდა, იგი იწვევს ინტელექტუალური პოტენციალის დაქვეითებას, აგრესიულობას, პერიფერიული ნერვული სისტემის ტყვიით დაზიანებისას ვითარდება კიდურების კუნთების დამბლა.

WHO-ს მონაცემებით, სისხლში ტყვიის 70 მკგ/მგ შემცველობა იწვევს შეუქცევად ნეფროპათიას.

FAO/WHO ექსპერიმენტებით დადგენილია, რომ ზრდასრული ადამიანისათვის ტყვიის მაქსიმალური დასაშვები დოზა კვირაში 3 მგ-ს შეადგენს, ხოლო დაშვებული სადღეღამისო დოზა 0,007 მგ-ია 1 კგ სხეულის მასაზე, სასმელ წყალში ზღვრულად დასაშვები კონცენტრაცია 0,05 მგ/ლ-ში.

დარიშხანი ფართოდაა გავრცელებული ბუნებაში. იგი გვხვდება ყველა სახის ნიადაგში. მისი დაჟანგვის ხარისხი სხვადასხვაა -3, 0, +3, +5; ძირითადად გავრცელებულია დარიშხანის ორჟანგი - As_2O_3 და დარიშხანის სამჟანგი As_2O_5 (ხუთვალენტიანი). ტოქსიკურობის თვალსაზრისით მნიშვნელოვანია დარიშხანის ქლორიდი და ისეთი მარილები, როგორებიცაა ტყვიის არსენატი, სპილენძის აცეტარსენატი, დარიშხანის წყალბადნაერთები - არსინი (AsH_3), დარიშხანშემცველი ნაერთების ტოქსიკურობის მწკრივი შემდეგი სახით შეიძლება იქნეს წარმოდგენილი:



როგორც წესი, მათი შემცველობა სასურსათო პროდუქტებში ძალიან მცირეა (0,5 მგ/კგ-ზე ნაკლები) და იშვიათად აღემატება 1 მგ/კგ, ზოგიერთი ზღვის ორგანიზმის გამოკლებით, რომლებიც ახდენენ ამ ელემენტების აკუმულირებას.

მტკნარი წყლებისათვის დაბინძურების წყაროს წარმოადგენს არსენოპირიტი. ძირითადად დაბინძურება ხდება სხვადასხვა ქიმიური საწარმოებიდან, რომლების მიმდებარე ტერიტორიაზე გროვდება დარიშხანოვანი ანჰიდრიდისა და სხვა ნაერთების სახით, რაც იწვევს მათ დაგროვებას წყალში, მცენარეებში, ნიადაგში. სხვადასხვა გეოლოგიურ ფორმებში გვხვდება ასევე არსენოპირიტი, რომლებიც გროვდება ცხოველების ქსოვილებსა და რძეში, საიდანაც ადამიანის ორგანიზმში ხდება.

დადგენილია, რომ მცირე რაოდენობით დარიშხანი მოქმედებს სისხლწარმოქმნაზე, ხელს უწყობს აზოტისა

და ფოსფორის შეთვისებას, ზღუდავს ცილის დაშლას და ასუსტებს ჟანგვით პროცესებს, თუმცა ასეთი პრეპარატების ხანგრძლივი ზემოქმედება იწვევს ცხოველის ხორცში, რძეში და ქეცის საწინააღმდეგო პრეპარატების გამოყენებისას ცხოველის ბეწვში დაგროვებას.

WHO-ს მონაცემებით ადამიანისათვის დარიშხანის მოხმარების სადღეღამისო დოზა შეადგენს 0,05-0,42 მგ; დადგენილია, რომ დარიშხანის სამ და ხუთ ვალენტია ფორმები ადვილად შეიწოვება კუჭ-ნაწლავის სისტემაში. რეალურად შეთვისების რაოდენობა დამოკიდებულია დარიშხანის ქიმიურ ბუნებასა და სასურსათო პროდუქციის ქიმიურ შედგენილობაზე. შთანთქმული დარიშხანი სწრაფად გადაადგილდება ორგანიზმში ალფა-გლობულინის პროტეინული კომპლექსის სახით; ორგანიზმში მოხვედრის შემდეგ, დაახლოებით 24 საათში, სხვადასხვა ორგანოებში მისი კონცენტრაცია კლებულობს. დადგენილია, რომ დარიშხანი აკუმულირდება კანში, ფრჩხილებში, თმებში, ასევე ძვლებსა და კუნთებში.

ექსპერიმენტულად დადასტურებულია, რომ ორგანიზმში მოხვედრის შემდეგ დარიშხანი უკავშირდება ცილების სულფჰიდრულ SH ჯგუფს და თრგუნავს იმ სხვადასხვა ფერმენტის მოქმედებას, რომლებიც მონაწილეობას ღებულობენ უჯრედულ მეტაბოლიზმსა და სუნთქვაში.

დარიშხანით ქრონიკული მოწამელა იწვევს სხვადასხვა დაავადებას, მათ შორის პერიფერიულ ნევროზს, კონიუქტივიტს, ჰიპერკერატოზს, კანის მელანომას, ხოლო ხანგრძლივი ზემოქმედებისას შესაძლებელია კანის კიბოც განვითარდეს.

FAO/WHO მონაცემებით ზრდასრული ადამიანისათვის დარიშხანის სადღეღამისო დოზა 3 მგ-ს შეადგენს.

ზემოაღნიშნული ოთხი ელემენტის გარდა, სხვა მიკროელემენტები განსაზღვრული რაოდენობით აუცილებელია ადამიანის ორგანიზმის ნორმალური ფუნქციონირებისათვის, ისინი მონაწილეობას ღებულობენ სისხლწარმოქმნაში (რკინა, სპილენძი, კობალტი, ნიკელი), ძვლოვანი ქსოვილისა (მანგანუმი, სტრონციუმი) და ჰორმონების წარმოქმნაში (იოდი, ფტორი) და სხვ. თუმცა მათი გადაჭარბებით მოხვედრა ადამიანის ორგანიზმში ტოქსიკური ეფექტით ხასიათდება.

სპილენძი თითქმის ყველა სახის სურსათსა და სასურსათო ნედლეულში გვხვდება. ზრდასრული ადამიანისათვის მისი სადღეღამისო მოთხოვნა 2,0-2,5 მგ-ს შეადგენს, ანუ 35-40 მკგ/კგ, ბავშვებისათვის – 80 მკგ/კგ., თუმცა სპილენძის ფიზიოლოგიური ანტაგონისტების – მოლიბდენისა და თუთიის ნორმალური შემცველობისას შესაძლებელია მისი მოხმარება 0,5 მგ/კგ (30 მგ რაციონ-

ში) გაიზარდოს. მცენარეების 1 გ ნედლი მასა შეიცავს 1 მგ სპილენძს. სპილენძით განსაკუთრებით მდიდარია კარტოფილი, პომიდორი, ჭარხალი. ზოგიერთ უხერხემლო ცხოველში სპილენძი რთული ნაერთის – ჰემოციანინის სახით არსებობს და უმაღლესი ცხოველების ჰემოგლობინის ანალოგიურ ფუნქციებს ასრულებს. იგი მაღალი ტოქსიკურობით ხასიათდება და აქტიურად რეაგირებს ამინომჟავებთან და ცილებთან, წარმოქმნის მდგრად კომპლექსებს, რითაც არღვევს ფერმენტების კატალიზურ ფუნქციას. გარდა ამისა, ზრდის მიტოქონდრიების მემბრანის განვლადობას, შლის ერითროციტებს, იწვევს ნერვული სისტემის, ღვიძლის, თირკმელების დისფუნქციას, ასუსტებს ორგანიზმის იმუნიტეტს, მოქმედებს პირის ღრუს ლორწოვან გარსზე, იწვევს გასტრიტებს.

სტრონციუმი. ნორმალურ ნიადაგში კულტივირებული მცენარეების ნაყოფებში სტრონციუმის შემცველობა 1-დან 169 მგ/კგ-მდე მერყეობს, ცხოველურ ქსოვილებში მისი ოდენობა 0,06-0,5 მგ/კგ-მდეა. ზრდასრული ადამიანი საკვებთან ერთად დღე-ღამეში 0,4-2,0 მგ სტრონციუმს ღებულობს. იგი ძნელად აბსორბირდება საჭმლის მომნელებელ ტრაქტში, ამიტომაც ორგანიზმში მოხვედრილი სტრონციუმის დიდი რაოდენობა ადვილად გამოიდევენება. ორგანიზმში დარჩენილი სტრონციუმი ჩაენაცვლება რა კალციუმს, გროვდება ძვლოვან ქსოვილში.

თუთია. გვხვდება სასურსათო პროდუქტებსა და სასმელებში. ხორცში მისი შემცველობა არის 20-40, თევზპროდუქტებში – 15-30, კვერცხში 15-20 მგ/კგ, ხილსა და ბოსტნეულში – 5, მარცვლოვანებში – 25-30 მგ/კგ. იგი მონაწილეობას ღებულობს სხვადასხვა მნიშვნელოვან ბიოლოგიურ პროცესში მათ შორის მნიშვნელოვანია ფერმენტული პროცესები, თუმცა მისი გადაჭარბებული რაოდენობა ტოქსიკური ეფექტით ხასიათდება. ტოქსიკური დოზები მოქმედებს საჭმლის მომნელებელ სისტემაზე და იწვევს შესაბამის დარღვევებს. ადამიანისათვის თუთიის მოხმარების სადღეღამისო ნორმა 15 მგ-ს შეადგენს.

რკინა გავრცელების მიხედვით მეორე ადგილზეა ალუმინის შემდეგ და მეხუთეა – ნიადაგის ქერქში არსებულ ლითონებს შორის. თითქმის ყველა სახის სურსათი და სასურსათო ნედლეული შეიცავს რკინის სხვადასხვა რაოდენობას. იგი ორგანიზმისათვის აუცილებელი მიკროელემენტია, რომლის რაოდენობა ორგანიზმში რეგულირდება, თუმცა გადაჭარბებული რაოდენობით დაგროვება იწვევს ისეთი დაავადების განვითარებას, როგორიცაა სიდერიოზი.

სტიბიუმი, სურმა ბუნებაში გვხვდება სულფიტ-

მინარევების სახით. მისი ტოქსიკური მოქმედების მექანიზმი დარიშხანის ანალოგიურია. ზრდასრული ადამიანისათვის ტოქსიკური დოზა 100 მგ-ია დღე-ღამეში, ხოლო ლეტალური დოზა – 500-1000 მგ დღე-ღამეში.

კალს უმველესი დროიდანაა ცნობილი. იგი ფართოდ გამოიყენება თუნუქის ქილების, რბილი ფოლადის წარმოებაში; თუმცა თუნუქის ქილებში სურსათის ხანგრძლივი შენახვა ხელს უწყობს მის დაგროვებას. ამიტომაც, თუნუქის ქილებში სურსათის შენახვის ვადის დადგენისას ითვალისწინებენ კალის დაგროვების შესაძლებლობას. (1 კგ სასურსათო პროდუქტში 200 მგ კალა). სასურსათო პროდუქტში მისი მაღალი კონცენტრაციით შემცველობა იწვევს მძიმე მოწამვლას. ადამიანისათვის ტოქსიკური დოზაა 5-7 მგ/კგ.

ნიკელი ბუნებაში გავრცელებულია დარიშხანთან, სტრონციუმთან და გოგირდთან ერთად. უმნიშვნელო რაოდენობით გვხვდება ყველა სახეობის სურსათში. მცენარეები შეიცავენ 0,5-დან 3,5 მგ/კგ ნიკელს. მისი შემცველობა ცხოველურ ქსოვილებში გაცილებით მეტია. ადამიანის ორგანიზმისათვის მისი მოხმარების სადღეღამისო დოზა 0,3-0,6 მგ-ს შეადგენს. ნიკელით სასურსათო ნედლეულისა და სასურსათო პროდუქტის შესაძლო დაბინძურების წყაროა ნიადაგი და სასოფლო-სამეურნეო მანქანა-დანადგარები, მარგარინი და სპრეები, რამდენადაც ნიკელი შედის იმ კატალიზატორის შემადგენლობაში, რომელიც მცენარეული ზეთების ჰიდრირებისათვის გამოიყენება.

ნიკელი ძნელად აბსორბირდება სურსათიდან და სასმელებიდან. ყოველდღიურად ორგანიზმის ქსოვილებში რჩება სურსათიდან მიღებული ნიკელის 3-6 %, რომელიც ორგანიზმის ყველა ქსოვილში თანაბრად ნაწილდება.

ქრომი დიდი რაოდენობითაა ნიადაგის ქერქში, უმნიშვნელო რაოდენობით ქრომი არის სურსათსა და სასმელებში. მისი სადღეღამისო მოხმარება 50-80 მკგ-ს შეადგენს. სურსათში და სასურსათო ნედლეულში მისი მოხვედრის ძირითადი წყაროა ჩამდინარე წყლები.

ბიოლოგიური თვალსაზრისით იგი ადამიანის ორგანიზმისათვის ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი ელემენტია, რამდენადაც ხელს უწყობს სისხლში გლუკოზის ნორმალური დონის შენარჩუნებას. მისი არასაკმარისი რაოდენობა იწვევს გლუკოზური და ლიპიდური ცვლის დარღვევას, რასაც თან ახლავს დიაბეტისა და ათეროსკლეროზის განვითარება.

ალუმინი ლითონფეროში ყველაზე უფრო მეტად გავრცელებული ელემენტია. კვების მრეწველობაში ფართოდ გამოიყენება ბენტონიტი – ბუნებრივი ჰიდრატი-

რებული ალუმინსილიკატი – წველების, ლუდის, ღვინის, სიროფების დასაწმენდად.

დადგენილია, რომ ალუმინის ხსნადი მარილები ნაკლებტოქსიკური თვისებებით ხასიათდებიან. ადამიანისათვის უვნებელია მისი 0,5 მგ/კგ დოზით ყოველდღიური მიღება. მის ხსნადობას ხელს უწყობს ხილისა და ბოსტნეულის პიგმენტები, ორგანული ჰიდროქანგების ანიონები, სუფრის მარილი. ამიტომაც ალუმინის ჭურჭელში საკვების მომზადება ზრდის მის შემცველობას. რძის პროდუქტებში ალუმინის დასაშვები ნორმაა 1 მგ/კგ, ხორცში, წველებსა და სასმელებში – 10 მგ/კგ, პურ-პროდუქტებში, ხილში – 20 მგ/კგ, ხოლო ბოსტნეულში – 30 მგ/კგ.

2.2 სურსათისა და სასურსათო პროდუქტების დაბინძურება პესტიციდებით

პესტიციდები სინთეზური ქიმიური ან ბიოლოგიური წარმოშობის ნაერთებია, რომლებიც სოფლის მეურნეობაში გამოიყენება მცენარეთა დაავადებების, მათი გადამტანების, მავნებლების, სარეველა მცენარეების, სასოფლო-სამეურნეო ნედლეულის შენახვისას განვითარებული დაავადებების, ცხოველთა პარაზიტების წინააღმდეგ, მცენარეთა ზრდის რეგულირების, აგრეთვე მცენარეთა ფოთლების მოსაცილებლად, მოსავლის აღების წინ მცენარეების შესახმობად, საცავების, საწყობების, სატრანსპორტო საშუალებების, სათბურების, ნიადაგის, მცენარული და ფიტოსანიტარიულ კონტროლს დაქვემდებარებული სხვა პროდუქტის გაუსწოვანებისათვის. ("pestis"- ლათინური წარმოშობისაა და პარაზიტს ნიშნავს, ხოლო "caedere" – განადგურებას).

პესტიციდები პოლიტროპულ (მრავლობითი მოქმედების) შხამებს მიეკუთვნებიან. ისინი სასურსათო ნედლეულისა და მზა სასურსათო პროდუქტებისათვის მნიშვნელოვან ქიმიურ საფრთხეს წარმოადგენენ, რამდენადაც ახასიათებთ მაღალი ტოქსიკურობა, გარემო ფაქტორების ზემოქმედების მიმართ მდგრადობა, ორგანიზმში, სასურსათო ნედლეულსა და პროდუქტებში ხანგრძლივი აკუმულაციის პერიოდი, მდგრადი ზეთოვანი ემულსიების წარმოქმნის უნარი.

პესტიციდების სხვადასხვა ჯგუფი სხვადასხვა დაბინძურებით გამოიყენება, მათ შორის:

ინსექტიციდები – მწერების გასანადგურებლად

აკარიციდები – ტკიპების მოსაცილებლად

ნემატოციდები – მრგვალი ჭიების წინააღმდეგ

ლიმაციდები – მოლუსკებისა და ლოქორას წინააღმდეგ

ზოოციდები, მათ შორის **როტენტიციდები** – მღრღნელების წინააღმდეგ

ფუნგიციდები – მიკროსკოპული სოკოების წინააღმდეგ

ბაქტერიციდები – ბაქტერიების წინააღმდეგ

ჰერბიციდები – სარეველა მცენარეების წინააღმდეგ

დეფოლიანტები – ფოთლების მოსაცილებლად

დეფლორანტები – ყვავილებისა და ნასკვის მოსაცილებლად

დესიკანტები – მცენარეების გაუწყლოებისათვის

ფუზიგანტები – მარცვლეულის შესანახად საცავებში

რეტარდანტები – თავთავის ჩაწოლის საწინააღმდეგოდ

ატრაქტანტები – მწერების მოსაზიდად

რეპელენტები – მწერების დასაფრთხობად.

– **ტოქსიკურობის** მიხედვით პესტიციდები იყოფიან შემდეგ ძირითად ჯგუფებად:

ძლიერმოქმედი პესტიციდები – რომელთა LD < 50მგ/კგ

მაღალტოქსიკური პესტიციდები - LD 50- 200 მგ/კგ

საშუალოტოქსიკური პესტიციდები - LD 200- 1000 მგ/კგ

დაბალტოქსიკური პესტიციდები - LD >1000 მგ/კგ

– **კუმულაციის უნარის** მიხედვით პესტიციდები იყოფიან:

მაღალი კუმულაცია – კუმულაციის კოეფიციენტი < 1-ზე;

გამოხატული კუმულაცია – კუმულაციის კოეფიციენტი 1-დან 3-მდე;

ზომიერი კუმულაცია – კუმულაციის კოეფიციენტი 3-დან 5-მდე;

სუსტად გამოხატული კუმულაცია - კუმულაციის კოეფიციენტი > 5;

მდგრადობის მიხედვით პესტიციდები იყოფიან:

ძალიან მდგრადი – რომელთა არატოქსიკურ ნაერთებად დაშლის პერიოდი 2 წელზე მეტია;

მდგრადი – 6 თვიდან 1 წლამდე;

ზომიერად მდგრადი – 1 - დან 6 თვემდე;

ნაკლებად მდგრადი – 1 თვე

ქიმიური შემადგენლობის მიხედვით არსებობს:

I – ქლორორგანული პესტიციდები (ქოპ) – რომლებიც ძირითადად წარმოდგენილია ქლორშემცველი ნახშირწყალბადებით, მათ მიეკუთვნებათ:

1) 4,4 -დიქლორდიფენილტრიქლორეთანი (დდტ) და მისი მეტაბოლიტები:

• 4,4 დიქლორფენილდიქლორეთანი (დდდ)

• 4,4 დიქლორფენოლდიქლორეთილენი (დდე);

2) ჰექსაქლორციკლოჰექსანი (ჰქცჰ) და მისი იზომერები:

• ჰექსაქლორციკლოჰექსანის ალფა-იზომერი;

• ჰექსაქლორციკლოჰექსანის ბეტა-იზომერი;

• ჰექსაქლორციკლოჰექსანის გამა-იზომერი (ლინდანი)

3) ჰექსაქლორი

4) 2,4-დიქლორფენოქსიმარმეჟა (2,4- D მმარმეჟა, 2,4 -D)

5) კელტანი

6) ალდრინი

7) ჰექსაქლორბენზოლი

8) ჰექსაქლორბუტადიენი

9) მეტოქსილქლორი და სხვ.

ქლორორგანული პესტიციდები გაცილებით მდგრადები არიან სხვადასხვა ფიზიკური, ქიმიური და ბიოლოგიური ფაქტორების მოქმედების მიმართ, რის გამოც ხანგრძლივად აკუმულირდებიან ნიადაგში, წყალში, მცენარულ საფარში. მათი ნახევრად დაშლის პერიოდი 1,5 წელს აღემატება, ხოლო დდტ და მისი მეტაბოლიტებისათვის ნახევრად დაშლის პერიოდი 15-20 წელს შეადგენს.

ქლორორგანული პესტიციდები ჰიდროფობური (წყალში უხსნადი) ნაერთებია, ამიტომ მცენარეებში მათი მოხვედრა ფესვთა სისტემიდან არ ხდება, თუმცა ისინი ადვილად შთაინთქმება ჰაერიდან მცენარეების ფოთლების მიერ. აღსანიშნავია, რომ კარგად ადსორბირდებიან რა ნიადაგის ორგანული კომპონენტების, დანალექი ქანებისა და წყლის ეკოსისტემის სხვა ელემენტების მიერ, ისინი ადვილად გადაადგილდებიან დიდ ფართობებზე ზედაპირული წყლების მეშვეობით, რითაც სურსათისათვის მეორადი დაბინძურების წყაროს წარმოადგენენ. ამიტომაც, რომ ჭარბი ტენიანობის მოყვარულ მცენარეებში (მაგ. ბრინჯი) მათი აკუმულაცია გაცილებით ინტენსიურად ხდება.

ქლორორგანული პესტიციდებით ნიადაგის დაბინძურებისას ხდება იმ ფერმენტების ინაქტივაცია (დეჰიდროგენაზები, ლიპაზები, ინვერტაზები), რომლებიც განსაზღვრავენ ნიადაგის ნაყოფიერებას, უჯრედანას დაშლას, ნიადაგის სუნთქვითი პროცესების ინტენსივობას; ამიტომაც ამ მაჩვენებლების განსაზღვრით შესაძლებელია ნიადაგის ქლორორგანული პესტიციდებით დაბინძურების ინტენსივობის დადგენა. დროთა განმავლობაში მზის რადიაციის, ჰაერის ჟანგბადის, წყლის მოქმედებით ხდება მათი დაშლა. ნიადაგების ასეთი

თვითგაწმენდის სიჩქარე დამოკიდებულია პესტიციდის ტიპზე, დოზაზე, კონცენტრაციაზე, ნიადაგის სახეობაზე. ასე მაგ., ჰექსაქლორციკლოპექსანის (ჰექც) და მისი იზომერებისათვის დაშლის სიჩქარე – 3 წელია, 2,4 D დეფოლიანტისათვის – 1 თვე და ა.შ.

ადამიანის ორგანიზმში პესტიციდები ძირითადად თევზის მოხმარების შედეგად ხდება, რომელიც ერთგვარ ინდიკატორს წარმოადგენს წყლის ეკოსისტემის პესტიციდებით დაბინძურების შეფასებისათვის.

ქლორორგანული პესტიციდები მოქმედებენ როგორც ცენტრალურ ნერვულ სისტემაზე, ასევე სხვადასხვა ქსოვილზე ხვდებიან რა სასურსათო ჯაჭვში, გროვებიდან ცხიმოვან ქსოვილებში. ლაქტაციისას რძესთან ერთად გამოიყოფიან. მათ შორისაა ისეთი ნაერთებიც, რომლებიც ემბრიოტოქსიკური (ჰექსაქლორბუტადიენი, ლინდანი, დდტ, კაპტანი, კელტანი, მილბექსი), მუტაგენური (დდტ, ლინდანი, კელტანი, კაპტანი) თვისებებით ხასიათდებიან. ზოგიერთი ქლორორგანული ნაერთი კანცეროგენია (ჰექსაქლორციკლოპექსანი, ჰექტაქლორი, კაპტანი, ლინდანი, ფტალინი), ზოგი კი – ალერგენი (კაპტანი, ლინდანი). გამოკვლევებით ასევე დადგენილია, რომ პესტიციდები მოქმედებენ რა ადამიანის ენდოკრინულ სისტემაზე, იწვევენ სასქესო ჰორმონების დისფუნქციას.

II – ფოსფორორგანული პესტიციდები (ფოპ) – ერთ-ერთი გავრცელებული, ნაკლებად მდგრადი მრავალრიცხოვანი ჯგუფია პესტიციდებისა. მათ მიეკუთვნება თიოფოსი, კარბოფოსი, დიმეტოათი, აფუგანი, აკტელიკი, დიბრომი, კარბოფოსი, ბრომოფოსი, მეტაფოსი, ფტალოფოსი, ქლოროფოსი, ციდალი, კარბამინის მჟავის ეთერები, ანუ კარბამატები და სხვ. მათი უმეტესობა წყალში ნაკლებხსნადია. ზოგიერთი მათგანი ტოქსიკურ თვისებებს რამდენიმე თვის განმავლობაში ინარჩუნებს, რის გამოც შესაძლებელია ადვილად მოხვდნენ ადამიანის ორგანიზმში ჰაერიდან, წყლიდან და სასურსათო პროდუქტებიდან. გაცილებით მდგრადობას ისინი ციტრუსების ნაყოფზე ინარჩუნებენ, რადგანაც ადვილად იხსნებიან ნაყოფის კანში არსებულ ზეთებში. დადგენილია ასევე, რომ ხანგრძლივი შენახვისას ისინი გროვებიდან მარცვლოვანებში. უმრავლესობა მათგანისათვის ნახევრად დაშლის პერიოდი 2-5 დღეა. როგორც წესი, ცხოველის ლაქტაციისას ფოსფორორგანული პესტიციდები რძესთან ერთად არ გამოიყოფიან, თუმცა მაღალი ინსექტიციდური ეფექტურობის, მოქმედების მაღალი დიაპაზონის, სისტემური და კონტაქტური თვისებების, გარემოში მაღალი ჰიდროლიზური უნარის, მკვეთრად გამოხატული კუმულაციური ეფექტის გამო ფოსფორორგანული პესტიციდები სერიოზულ ქიმიურ

საფრთხეს წარმოადგენენ სურსათის უვნებლობისა და შესაბამისად ადამიანის ჯანმრთელობისათვის.

III – ვერცხლისწყალორგანული პესტიციდები (ვოპ). მათი გამოყენება მხოლოდ მკვეთრად განსაზღვრული მიზნით – მარცვლოვანი მცენარეების ბაქტერიული და სოკოვანი დაავადებების წინააღმდეგ ხდება. ისინი გარემოში ტრანსფორმაციის უნარით ხასიათდებიან, რომლის საბოლოო პროდუქტს მეთილვერცხლისწყალი წარმოადგენს. აღსანიშნავია, რომ მაღალი ტოქსიკური თვისებების გამო ვერცხლისწყალორგანული პესტიციდები მხოლოდ სათესლე მარცვლოვანების დამუშავებისათვის გამოიყენება.

IV – არაორგანული და ორგანული ლითონშემცველი პესტიციდები. ამ ჯგუფის პესტიციდებში განსაკუთრებით ფართო გამოყენება აქვს სპილენის შემცველ ნაერთებს, მათ შორის – შაბიამანს, ბორდოს ხსნარს, კუპროზანს და ა.შ. ადამიანისათვის ამ ტიპის ნაერთების სასიკვდილო დოზა 2g-ზე ნაკლებია.

ორგანული ლითონშემცველი ნაერთებისგან განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია კალაშემცველი ორგანული პესტიციდები, ისეთები, როგორებიცაა აკარიციდები, ფუნგიციდები და ბაქტერიციდები.

2.2.1 პესტიციდების ტოქსიკურობის კრიტერიუმები

ორგანიზმში მოხვედრის გზების, ტოქსიკურობისა და სასიკვდილო დოზების მიხედვით პესტიციდების ტოქსიკურობის კრიტერიუმები განსხვავებულია.

ადამიანისათვის არსებული საფრთხის მიხედვით პესტიციდები ხასიათდებიან რიგი განსხვავებული ნიშნებით. საფრთხის შეფასების კრიტერიუმებიდან მნიშვნელოვანია სხვადასხვა ფიზიკური, ქიმიური და ბიოლოგიური ფაქტორების ზემოქმედებისადმი გამძლეობა, სასოფლო-სამეურნეო ნედლეულისა და საკვები პროდუქტების კულინარული და ტექნოლოგიური გადამუშავებისადმი მდგრადობა.

საფრთხის მიხედვით პესტიციდებში განისაზღვრება ისეთი მახასიათებლები, როგორებიცაა საშუალო სასიკვდილო დოზა, (DL_{50}) – ანუ პესტიციდის ის რაოდენობა, რომელიც იწვევს საცდელი ცხოველების 50%-ის სიკვდილს; ზღვრული დოზა – ორგანიზმში სხვადასხვა გზით მოხვედრისას იწვევს მინიმალურ დარღვევებს; ტოქსიკური მოქმედების დოზისა და ზღვრული დოზის თანაფარდობა (რამდენადაც მცირეა ეს მნიშვნელობა, მით მეტია საფრთხის ალბათობა); დაუზიანებელი კანიდან ორგანიზმში შეღწევის უნარი; კუმულაციის უნარი და სხვ.

საქართველოს შრომის, ჯანმრთელობისა და სო-

ციალური დაცვის მინისტრის №309/ნ (2001 წლის 16 აგვისტო) ბრძანებით „გარემოს ობიექტებში (მათ შორის სურსათში) პესტიციდების შემცველობის ჰიგიენური ნორმატივების შესახებ“ დადგენილია პესტიციდებისათვის პირობითი აღნიშვნები და შესაბამისი განმარტებები, რომელთა თანახმადაც:

ა – პრეპარატი ხასიათდება ალერგიული მოქმედებით

დდსდ – დროებით დასაშვები სადღეღამისო დოზა

დმდდ – დროებით მაქსიმალური დასაშვები დონე

დსდ – დასაშვები სადღეღამისო დოზა

წ.მ – წყალმიგრაციული მალიმიტირებელი მაჩვენებელი

ჰ.მ – ჰაერმიგრაციული მალიმიტირებელი მაჩვენებელი

მდდ – მაქსიმალურად დასაშვები დონე

მ.ე – მაქსიმალური ერთჯერადი კონცენტრაცია

ზსუდ – ზემოქმედების საორიენტაციო უსაფრთხო დონე

სდკ – საორიენტაციო დასაშვები კონცენტრაცია

სდდ – საორიენტაციო დასაშვები დონე

ზდკ – ზღვრულად დასაშვები კონცენტრაცია

საერთო – საერთო სანიტარიული მალიმიტირებელი მაჩვენებელი

ორგ – ორგანოლექტიკური მალიმიტირებელი მაჩვენებელი

ს.ს – საშუალო სადღეღამისო კონცენტრაცია

ს.ტ – სანიტარიულ-ტოქსიკოლოგიური მალიმიტირებელი მაჩვენებელი

ფიტ. – ფიტოსანიტარიული მალიმიტირებელი მაჩვენებელი

(+) – პრეპარატი საშიშია კანზე მოხვედრისას

საფრთხის მიხედვით განასხვავებენ 4 ძირითად

ჯგუფს:

I – განსაკუთრებით საშიში (ზდკ 0,1 მგ/მ³-ზე ნაკლები)

II – ძლიერ საშიში (ზდკ 0,1-დან 1,0 მგ/მ³)

III – ზომიერად საშიში (ზდკ 1,1-დან 10,0 მგ/მ³-მდე)

IV – ნაკლებსაშიში (ზდკ 10,0 მგ/მ³)

პესტიციდების ზდკ დადგენისას გასათვალისწინებელია მათი ჯამური მოქმედების ეფექტი, ანუ ჰაერიდან, წყლიდან და სხვა სასურსათო პროდუქტებიდან ორგანიზმში დღე-ღამის განმავლობაში მოხვედრილი პესტიციდების საერთო რაოდენობა.

პესტიციდების გამოყენება სხვადასხვა პრობლემას უკავშირდება. მათ შორის მნიშვნელოვანია ის, რომ ზოგიერთი მათგანი, რომელთაც ცოცხალ ორგანიზმში

დაგროვების ტენდენცია აქვთ, კვების ჯაჭვში გადაადგილებისას ხასიათდებიან კონცენტრაციის მატებით, ამ მოვლენას ბიოლოგიური მატების ეფექტი ეწოდება. მაგ., დდტ, მას შემდეგ, რაც წყლიდან ან მწერების საშუალებით ცხოველურ ორგანიზმში ხვდება, კონცენტრირდება ცხოველური ორგანიზმის ცხიმოვან ქსოვილში, საიდანაც ძალიან ნელა გამოიდევენება. თუ კვებით ჯაჭვში ამ ორგანიზმით სხვა ორგანიზმი გამოიკვებება, იგი უფრო მეტი დოზით ახდენს პესტიციდის აკუმულაციას. ასევე მნიშვნელოვანია ისიც, რომ პესტიციდების ხანგრძლივი გამოყენების გამო რიგი მავნებლები, მათ შორის მწერები, მღრღნელები და სხვ. მუტაციის შედეგად თავდაცვით რეფლექსებს ივითარებენ და პესტიციდების მიმართ მდგრად პოპულაციებს წარმოქმნიან. FAO-ს მონაცემებით მსოფლიოში რეგისტრირებულია მავნებლების 450-მდე სახეობა, რომლებმაც რეზისტენტობა (მდგრადობა) გამოიმუშავეს სხვადასხვა ქიმიური პესტიციდის მიმართ.

დღეისათვის საქართველოში ყველა სახის სასურსათო ნედლეულსა და სასურსათო პროდუქტებში პესტიციდების შემცველობის ზღვრული დასაშვები ნორმა რეგულირდება საქართველოს შრომის, ჯანმრთელობისა და სოციალური დაცვის მინისტრის 301/ნ ბრძანებით „ჰიგიენური მოთხოვნები სასურსათო ნედლეულისა და კვების პროდუქტების ხარისხისა და უსაფრთხოებისადმი“. ამ კანონქვემდებარე აქტით ნორმირებულია როგორც გლობალური დამაბინძურებლები – პესტიციდები: ჰექსაქლორციკლოპექსანი (α, β, γ – იზომერები) დდტ და მისი მეტაბოლიტები ზოგიერთ პროდუქტებში (თევზი, მარცვლეული), ისე შედარებით ხშირად განსასაზღვრავი პრიორიტეტული პესტიციდები: ვერცხლისწყალორგანული, 2,4-დ მჟავა, მისი მარილები და ეთერები. თევზისა და თევზის პროდუქტებში ნორმირებულია ასევე პოლიქლორირებული ბიფენილები; მარცვლეულში, თევზისა და ხორცის შებოლილ პროდუქტებში ბენზ(ა) პირენი.

აღსანიშნავია, რომ სხვა დანარჩენი პესტიციდები, მათ შორის ფუმიგანტები, კონტროლდება თანმხლებ დოკუმენტაციაში მათი გამოყენების შესახებ ინფორმაციის შესაბამისად, ამასთანავე ხელმძღვანელობენ „გარემოს ობიექტებში (მათ შორის სურსათში) პესტიციდების შემცველობის ჰიგიენური ნორმატივების შესახებ“ ბრძანებით.

მცენარეთა დაცვის საშუალებებისა და ზრდის რეგულატორების ეფექტური გამოყენებისა და უსაფრთხო მოხმარების მიზნით, საქართველოს სოფლის მეურნეობის მინისტრის 2005 წლის 11 ივლისის №168 ბრძანებით დამტკიცებულია „საქართველოში 2005-2009 წწ გამო-საყენებლად ნებადართული პესტიციდების (მცენარეთა

დაცვის საშუალებების და ზრდის რეგულატორების) სახელმწიფო კატალოგი”, რომელშიც, გარდა დაშვებული ნუსხისა, მოცემულია მათი ჰიგიენური ნორმატივები მემცენარეობის სხვადასხვა ნედლეულში გამოსაყენებლად, ასევე ზღვრულად დასაშვები კონცენტრაციების ჩამონათვალი თევზსამეურნეო წყალსაცავებისათვის, მემცენარეობის ნედლეულის წარმოებისათვის. დაუშვებელია დადგენილი წესის შესაბამისად არარეგისტრირებული პესტიციდების, სასუქებისა და სხვა აგროქიმიკატების გამოყენება. აღსანიშნავია, რომ საქართველოს სოფლის მეურნეობის მინისტრის 2007 წლის 28 სექტემბრის №152 ბრძანებით განსაზღვრულია ევროკავშირისა და ეკონომიკური თანამშრომლობისა და განვითარების ორგანიზაციის წევრ სახელმწიფოებში რეგისტრირებული პესტიციდებისა და აგროქიმიკატების საქართველოში რეგისტრაციისათვის დამატებითი მოთხოვნები.

განსაკუთრებული მნიშვნელობა ენიჭება იმ ფაქტს, რომ დაუშვებელია ბავშვთა კვების პროდუქტებში პესტიციდების ნარჩენი რაოდენობის არსებობა.

პესტიციდების ნარჩენი რაოდენობის განსაზღვრისათვის უადრესად დიდი მნიშვნელობა აქვს ნიმუშის აღების პროცედურებს, სასურსათო ნედლეულის რაციონალურ გამოკვლევას. რამდენადაც პესტიციდების შემცველობა პროდუქტებში კანონზომიერად მცირდება ტექნოლოგიურ ჯაჭვში: მეურნეობა – ტრანსპორტი – გადამამუშავებელი საწარმო, მნიშვნელოვანია სწორედ ნედლეულისა და გადამამუშავებელი პროდუქტების ანალიზი, რაც თავისთავად უზრუნველყოფს მათი კონტამინაციის (დაგროვების) მიზეზების დადგენასა და შესაბამისად უვნებელი სურსათის წარმოებისათვის გამორიცხავს დაბინძურებული ნედლეულის გადამამუშავებას.

სურსათსა და ცხოველის საკვებში პესტიციდებისა და აგროქიმიკატების ნარჩენი რაოდენობის კონტროლის მიზნით ნიმუშების აღების წესი რეგლამენტირებულია საქართველოს სოფლის მეურნეობის მინისტრის 2007 წლის 16 აგვისტოს №125 ბრძანებით „სურსათში/ცხოველის საკვებში და გარემო ობიექტებში პესტიციდებისა და აგროქიმიკატების ნარჩენების კონტროლისათვის ნიმუშების აღების წესი.”

2.2.2 სასურსათო ნედლეულსა და სასურსათო პროდუქტებში პესტიციდების ნარჩენი რაოდენობის შემცირების ტექნოლოგიური საშუალებები

პესტიციდების ნარჩენი რაოდენობის შემცირების ეფექტურობაზე გავლენას ახდენს მცენარეთა სხვადასხვა ნაწილებში მათი არათანაბარი განაწილება. როგორც ცნობილია, შ(კ) და ძ(კ) ძირითადად კონცენტრირდება

ხილის, ბოსტნეულის ზედაპირზე (კანში) და პრაქტიკულად ვერ აღწევს რბილობში, ამიტომაც კულინარული და ტექნოლოგიური დამუშავების საწყისი ეტაპია კარგად გარეცხვა, რისთვისაც შესაძლებელია გამოყენებული იქნეს წყალი, ტუტე-ხსნარები, ზედაპირულად აქტიური ნივთიერებები; მაგრამ ეს მეთოდი ნაკლებეფექტურია, თუ ნედლეული შეიცავს ლიპოფილურ (ცხიმში ხსნად) ნივთიერებებს. რეცხვის ეფექტურობა გაცილებით მაღალია სხვადასხვა დეტერგენტის, კაუსტიკური სოდისა და სპირტის გამოყენებით. პროდუქციისა და სარეცხი საშუალებების მოცულობითი თანაფარდობა დაახლოებით უნდა შეადგენდეს 1:5.

ხილისა და ბოსტნეულის კანის გაცლა პესტიციდებისაგან 90-100%-ით გათავისუფლებას იწვევს, თუმცა ისეთი პესტიციდები, როგორებიცაა ლივინფოსი, მონოკროტოფოსი, ორტენი, დრავინი, ტემიკი, კროპეტონი და სხვ. მხოლოდ 50-70 %-ით სცილდება.

ხარშვა, შეწვა, გამოშრობა, დაკონსერვება, ჯემებისა და მურაბების ხარშვა მნიშვნელოვანი ტექნოლოგიური და კულინარული საშუალებებია პესტიციდებისაგან გასათავისუფლებლად.

სასურსათო ნედლეულის გამოშრობისას, მისი ხარისხისა და ნედლეულის სახეობის მიხედვით შესაძლებელია პესტიციდების ნარჩენი რაოდენობის ან გაზრდა, ან შემცირება. მაგ. მარცვლოვანი კულტურების გადამამუშავებისას, დაფქვის დროს, პესტიციდები სხვადასხვა ფრაქციაში არათანაბრად ნაწილდება. როგორც წესი, დაბინძურება მაქსიმალურია ქატოში, ნაკლებია ფქვილში, გაცილებით ნაკლები – უმაღლესი ხარისხის ფქვილში.

სასურსათო ნედლეულისა და სასურსათო პროდუქტების შენახვისას პესტიციდების ნარჩენი რაოდენობის დესტრუქციის სიჩქარე დამოკიდებულია მათ სახეობაზე, შენახვის პირობებზე, კერძოდ, ტემპერატურაზე, ტენიანობაზე, შენახვის ხანგრძლივობაზე და ა.შ ასე მაგ., დაბალი ტემპერატურის პირობებში (-18 -23 °C) პესტიციდების ნარჩენი რაოდენობის შემცირება უმნიშვნელოა მაშინაც კი, როდესაც პროდუქციის შენახვის ვადა 2 წელს აღემატება.

პესტიციდების ნარჩენი რაოდენობის შემცირებისათვის მიზანშეწონილია ე.წ. „განზავების“ მეთოდის გამოყენება, რომელიც საშუალებას იძლევა პესტიციდებით დაბინძურებული სურსათის/ცხოველის საკვებზე დაუმუშავებელი სურსათის /ცხოველის საკვების დამატებით მიღწეული იქნეს მასში პესტიციდების შემცველობის ისეთი დონე, რომელიც საფრთხეს აღარ წარმოადგენს ადამიანის ჯანმრთელობისათვის.

პესტიციდებით დაბინძურებული, ადამიანის ჯან-

მრთელობისათვის საშიში სურსათი და სასურსათო ნედლეული ექვემდებარება განადგურებას, თუმცა ამ დროს უნდა გამოირიცხოს პესტიციდებისა და მათი მეტაბოლიტების მოხვედრა გრუნტის წყლებში და ნიადაგის ზედა ფენებში, საიდანაც ის შესაძლებელია მოხვდეს მცენარეთა ფესვთა სისტემაში, შესაბამისად ნაყოფში ან ბოსტნეულში.

განსაკუთრებულ მნიშვნელობას იძენს რძის პესტიციდებისაგან გაუვნებლობის საკითხი. თბური დამუშავება და რძემჟავური დუღილი არ ათავისუფლებს რძეს პესტიციდებისაგან; გაცილებით ეფექტურია გამოშრობა. შედეგებისა და გამოშრობისას გაუცხიმოვნებულ რძეს 95%-ით სცილდება ისეთი მდგრადი პესტიციდები, როგორებიცაა დდტ, ლინდანის და სხვ. ამ დროს მიღებული მშრალი, უცხიმო რძე შესაძლებელია გამოყენებული იქნეს სხვადასხვა დანიშნულებით.

რაც შეეხება მოუხდელ რძეს, მაღალი ცხიმშემცველობის პროდუქტებს, გამოშრობისას მხოლოდ 20-50 % პესტიციდების მოცილება ხდება. ასეთ პროდუქტებში პესტიციდების ნარჩენი რაოდენობის შემცირება შესაძლებელია სინესტის მასური წილის (ტენიანობის) გაზრდით, ან ცხოველური ცხიმის ნაწილობრივ მცენარეული ზეთებით ჩანაცვლებით.

2.3 აზოტშემცველი ნაერთები

უკანასკნელ წლებში აზოტშემცველი ნაერთები – ნიტრატები (აზოტმჟავას მარილები – NO_3^- ანიონი), ნიტრიტები (აზოტოვანი მჟავის მარილები – NO_2^- ანიონი), ნიტროზამინები სულ უფრო ფართო გამოყენებას პოულობენ სასურსათო ნედლეულისა და სასურსათო პროდუქციის წარმოებაში. ადამიანის ორგანიზმში ამ ნაერთების ჭარბი რაოდენობის სისტემატური მოხვედრა არასასურველ გავლენას ახდენს ადამიანის ჯანმრთელობაზე, მატულობს ონკოლოგიური დაავადებების რისკი.

საჭმლის მომნელებელ სისტემაში მოხვედრილი აზოტშემცველი ნაერთები მეტაბოლიზდება კუჭისა და ნაწლავების მიკროფლორით, დანარჩენი კი ადვილად შეიწოვება. ადამიანის ნერწყვი ჩვეულებრივ შეიცავს 1-10 მგ/ლ ნიტრიტებს; დადგენილია, რომ 10 მგ ნიტრატების მოხმარების შემდეგ ნიტრიტების კონცენტრაცია ნერწყვში 15-20 მგ/ლ-მდე იზრდება.

აზოტშემცველი ნაერთების ტოქსიკოლოგიური გამოკვლევების საფუძველზე, FAO/WHO -ს ექსპერტთა მიერ დადგენილი იქნა, რომ ნიტრატების ზღვრული დოზა დღეში სხეულის მასის 100 მგ/კგ ნაკლებია. აქედან გამომდინარე დადგენილი იქნა სასმელ წყალში ნიტრატების ზღვრულად დასაშვები კონცენტრაცია და იგი

0,034-0,05 მგ/კგ-ს ან 1 მგ/ლ-ს შეადგენს.

ნიტრატები შედის სასუქების შემადგენლობაში და ამასთან მცენარეული წარმოშობის მრავალი სახეობის პროდუქტის ბუნებრივ კომპონენტებს წარმოადგენს; მცენარეთა მოსავლიანობის ამაღლების მიზნით ხშირად ირღვევა აგროქიმიური ტექნოლოგიები. ნიადაგში შეაქვთ აზოტშემცველი სასუქების ჭარბი რაოდენობა, რაც ხელს უწყობს მის დაგროვებას მცენარეულ ნედლეულში. ამ დროს სინათლის არასაკმარისი რაოდენობა ხელს უწყობს ნიტრატების აკუმულაციას. გარდა ამისა, ნედლეულისა და სასურსათო პროდუქტების ტრანსპორტირების, შენახვისა და გადამამუშავების დროს, მიკროორგანიზმებით დასნეზოვნებისას, ხდება ფერმენტ ნიტრატრედუქტაზების მოქმედებით ნიტრატების აღდგენა ნიტრიტებად, რომლებიც გაცილებით ტოქსიკურები არიან, ვიდრე ნიტრატები.

ცხოველურ პროდუქტებში, როგორებიცაა ხორცი, რძე, ნიტრატები უმნიშვნელო რაოდენობითაა, თუმცა ფართოდ გამოიყენება ძეხვეული ნაწარმის დამზადებისას. ისეთი საკვებდანამატები, როგორებიცაა ნატრიუმის ნიტრატი – **E 251** და კალიუმის ნიტრატი – **E 252**, გამოიყენება კონსერვანტად და ფერის სტაბილიზატორად. ისინი არ წარმოადგენენ მეტჰემაგლობინწარმომქმნელ ნაერთებს და თავისთავად არა აქვთ გამოხატული ტოქსიკურობა. ნივთიერებათა ცვლის შედეგად თირკმელებიდან ისინი სწრაფად გამოიყოფიან ორგანიზმიდან.

ნიტრატ-იონის ზღვრული დოზა ზრდასრული ადამიანისათვის სხეულის მასაზე გადაანგარიშებით 5,0 მგ/კგ- შეადგენს.

ნიტრიტები - ადამიანის ორგანიზმში ნიტრიტების 53-60% ხორცპროდუქტების მოხმარების შედეგად ხდება. ნიტრიტებიდან განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია ნატრიუმის ნიტრიტი **E 250** და კალიუმის ნიტრიტი **E 249**, რომლებიც ხორცის გადამამუშავებელ საწარმოებში, ძეხვეულის, ხორცის კონსერვების, ლორის დამზადების ტექნოლოგიაში გამოიყენება როგორც მيوგლობინის ფიქსატორი, კონსერვების სტაბილიზატორი. იცავს ასევე ბოტულიზმის გამომწვევი *Clostridium botulinum*-ის განვითარებისაგან. მზა პროდუქტს იგი აძლევს მდგრად წითელ ან ვარდისფერ შეფერილობას. სისხლში მოხვედრილი ნიტრიტები, ნიტრატებისაგან განსხვავებით, ჰემოგლობინთან ურთიერთქმედებისას წარმოქმნიან ნიტროზოჰემოგლობინს, რომელიც სისხლის ჰემოგლობინში ორვალენტთან რკინის იონს Fe^{+2} ჟანგავს სამვალენტთან რკინის იონად Fe^{+3} . ასეთი დაჟანგვის შედეგად წითელი შეფერილობის მქონე ჰემოგლობინი გარდაიქმნება და ორგანიზმში ტრანსპორტირდება მუქი ყავისფერი შეფერილობის მქონე NO-მეტჰემო-

გლობინად; ამ ნაერთს, ჰემოგლობინისაგან განსხვავებით, არა აქვს სუნთქვისას ჟანგბადის შეკავშირების უნარი, რის გამოც ორგანიზმში ვითარდება ჰიპოქსია. დადგენილია, რომ 1 მგ ნატრიუმის ნიტრიტს შეუძლია 2000 მგ ჰემოგლობინის მეტჰემოგლობინად გარდაქმნა. ნორმალური ფიზიოლოგიური მდგომარეობისას ადამიანის ორგანიზმში დაახლოებით 2% მეტჰემოგლობინი

სხვა პროცესებზეც. ეს თვისება გამოიყენება მეცხოველეობაში. ასე მაგ., ღორების კვებისას საკვების რაციონში განსაზღვრული რაოდენობის ნიტრიტების დამატებისას კლებულობს ნივთიერებათა ცვლის ინტენსივობა და ქსოვილებში ხდება სამარაგო ნივთიერებების დაგროვება. ნიტრიტები თრგუნავენ ასევე ორგანიზმის იმუნურ სისტემას.

ცხრილი №14

**სხვადასხვა ქვეყანაში ნიტრიტებისა და ნიტრატებისათვის
დადგენილი მაქსიმალურად დასაშვები დონეები**

ქვეყანა	ნიტრატებისა და ნიტრიტების მაქსიმალურად დასაშვები დონე (მგ/კგ)	შენიშვნა
ავსტრალია	140	ნატრიუმის ნიტრეტი
კანადა	200	ნატრიუმის ნიტრეტი
ავსტრია	150	ნიტრიტები ხორცის ნაწარმში
	1000	ნიტრატებისა და ნიტრიტების ჯამი კალიუმის ნიტრატზე გადაანგარიშებით
აშშ	200	ნატრიუმის ნიტრეტი
	133	(ნიტრიტ-იონი)
	500	ნიტრატები
საფრანგეთი	აკრძალულია	ნიტრიტები ხორცის კონსერვებში
რუსეთი და დსთ ქვეყნები	50	ნიტრიტები
	30	ნიტრიტები საექსპორტო პროდუქტებში
	200	დამარილებული ხორცი
	300	ნიტრატები 1 ლ რძეზე გადაანგარიშებით ყველისა ბრინჯის დაკონსერვებისათვის

წარმოიქმნება, რამდენადაც ზრდასრული ადამიანის სისხლის წითელი სხეულაკების – ერითროციტების რედუქტაზებს უნარი აქვთ წარმოქმნილი მეტჰემოგლობინი კვლავ ჰემოგლობინად გარდაქმნან. ნიტრიტ-იონის ზღვრული დოზა, რომელიც ზრდასრული ადამიანის ორგანიზმში მეტჰემოგლობინის კონცენტრაციის ზღვრულ მატებას იწვევს, სხეულის მასაზე გადაანგარიშებით 0,05 გ/კგ-ს შეადგენს. აღსანიშნავია, რომ ნიტრიტების ორგანიზმზე ზემოქმედებისას ადგილი აქვს ორგანიზმში A, E, C, B₁₂, B₆ ვიტამინების რაოდენობის შემცირებას და შესაბამისად ორგანიზმის დასუსტებას.

ნიტრიტებს და ნიტრატებს უნარი აქვთ გავლენა იქონიონ ორგანიზმში მიმდინარე ნივთიერებათა ცვლის

ტექნოლოგიურ ციკლში ნიტრიტებისა და ნიტრატების გამოყენებისას საჭიროა განსაზღვრული რეგლამენტების მკაცრი დაცვა. მაგ. ხორცის დამარილება უნდა ხდებოდეს მხოლოდ სველი წესით; საქონლის, ცხვრისა და ცხენის ხორცისათვის გამოიყენება 0,1-0,12 % ნიტრიტი წათხის მასიდან; ღორის ხორცისათვის – 0,06-0,12 %; ძეხვეული ნაწარმისათვის – გატარებული ხორცის მასის 0,003 -0,05%.

ნიტროზამინები – განსაკუთრებული კანცეროგენული თვისებების მქონე ნაერთებია, რომლებიც ადვილად წარმოიქმნებიან გარემოში, სასურსათო ნედლეულსა და სასურსათო პროდუქტებში, ცხოველისა და ადამიანის ორგანიზმში მათი წინამორბედების – ნიტრიტებისა და ნიტრატებისაგან, ასევე ამინების, ამი-

დებისა და ყველა ამინოჟგუფის შემცველი ნაერთებისა და აზოტის ოქსიდებისაგან; ნიტროზამინები შესაძლებელია წარმოიქმნენ სასურსათო ნედლეულის კულინარული და ტექნოლოგიური გადამუშავებისას, მაგ. ხორცისა და თევზის პროდუქტების შეწვის, შებოღვის ანდა დაკონსერვების დროს. აღსანიშნავია, რომ სასურსათო პროდუქტების შენახვისას მათში ნიტროზამინების შემცველობა იზრდება, ამასთან, რაც უფრო ინტენსიურია თერმული დამუშავება და უფრო ხანგრძლივად ინახება პროდუქტი, მით მეტია მათში ნიტროზამინების შემცველობის მატების ალბათობა.

ყველა ნიტროზონაერთისათვის საერთოა ნიტროზოჟგუფი ($N-N=O$), რომელსაც შესაძლებელია სხვადასხვა რადიკალები – ალკილები, ალიციკლური, არომატული ამინოჟგუფები და ა.შ. დაუკავშირდეს.

განსაკუთრებით ფართოდაა გავრცელებული შემდეგი ნაერთები :

- N- ნიტროზოდიმეთილამინი (ნდმა);
- N- ნიტროზოდიეთილამინი (ნდეა);
- N- ნიტროზოდიპროპილიმინი (ნდპა);
- N- ნიტროზოპუთილიმინი (ნდბა);
- N- ნიტროზოპიპერიდინი (ნპიპ);
- N- ნიტროზოპიროლიდინი (ნპირ);

დიდი რაოდენობით ნიტროზამინები აღმოჩენილია შებოღილი ხორცის პროდუქტებში, რომლებსაც დამატებული აქვს ნიტრიტები – 80 მკგ/კგ-მდე, დამარილებულ და შებოღილ თევზში – 110 მკგ/კგ. ახალ ხორცსა და თევზში ნიტროზამინები შესაძლებელია მხოლოდ კვალის სახით იყოს, ამ შემთხვევაში მისი რაოდენობა 1 მკგ/კგ – ზე ნაკლებია. რძის პროდუქტებისგან ნიტროზამინები აღმოჩენილია ძირითადად ყველში, რომელსაც გავლილი აქვს ფერმენტაცია – 10 მკგ/კგ, სასმელებში, მაგ. ლუდში, რომელშიც მისი ჯამური შემცველობა შესაძლებელია 12 მკგ/კგ-ს შეადგენდეს.

ქვემოთ მოცემულია სხვადასხვა ქვეყანაში აზოტ-შემცველი ნაერთების მაქსიმალურად დასაშვები ნორმები სასურსათო პროდუქტებში (იხ. ცხრილი №1.4).

2.3.1 სასურსათო პროდუქტებსა და სასურსათო ნედლეულში აზოტშემცველი ნაერთების შემცირების ტექნოლოგიური საშუალებები

თანამედროვე სამეცნიერო მიღწევები და პრაქტიკული გამოცდილება საშუალებას იძლევა მიზანმიმართულად შემცირდეს ნიტრატების შემცველობა ბოსტნეულში. ამისათვის სამრეწველო მასშტაბით ბოსტნეუ-

ლის წარმოებისას გათვალისწინებული უნდა იქნეს ბოსტნეულის სახეობა და ჯიშები. უპირატესობა უნდა მიეცეს იმ ჯიშებს, რომლებსაც ნიტრატების ნაკლები აკუმულაციის უნარი აქვთ. ხოლო დანარჩენი მცენარეებისათვის (ხვითი, ბოლოვი, თაღამი) უნდა გადაიხედოს აგროტექნიკური ღონისძიებები. თესვისათვის უნდა შეირჩეს კარგად განათებული ადგილი.

მოსავლის აღება სასურველია დღის მეორე ნახევარში, უნდა მოიკრიფოს შემოსული, მწიფე ნაყოფები, დაცული უნდა იქნეს მათი შენახვის ოპტიმალური პირობები. ბოსტნეულის გადამუშავებისას მათი კარგად რეცხვა და ბლანშირება 20-80%-ით ამცირებს ნიტრატების შემცველობას. ტექნოლოგიური თვალსაზრისით რეკომენდებულია წარმოების პროცესში დენიტრიფიკატორი ბაქტერიების გამოყენება. დადგენილია ასევე, რომ სასურსათო ნედლეულში ასკორბინის მჟავის დამატება მნიშვნელოვნად ამცირებს ნიტროზონაერთების სინთეზის ინტენსივობას.

სასურსათო ნედლეულსა და სასურსათო პროდუქტებში ნიტრიტებისა და ნიტრატების განსაზღვრა ფოტომეტრული და იონომეტრული მეთოდებით ხდება.

2.4 ჰისტამინი

ქიმიური წარმოშობის მავნე ნივთიერებებს მიეკუთვნება აზოტ-შემცველი ჰისტამინი (β -იმიდაზოლეთილამინი ან 2-ამინოეთილდამიდაზოლი). იგი ფართოდ გავრცელებული ბიოგენური წარმოშობის ამინია, რომლის ჭარბი რაოდენობა სასურსათო პროდუქტებში ხშირ შემთხვევაში იწვევს კვებით მოზხამვებს.

ჰისტამინი სასურსათო პროდუქტების ბუნებრივი კომპონენტია, რამდენადაც მისი წარმოქმნა ცხოველური ორგანიზმის სასიცოცხლო ციკლის სხვადასხვა სტადიაზე სხვადასხვა ქსოვილებში მიმდინარეობს. ქსოვილებში მისი ბუნებრივი შემცველობა ძალიან მცირეა და საფრთხეს არ წარმოადგენს. მისი წარმოქმნა ხდება სასურსათო პროდუქტებში ამინომჟავა ჰისტამინის დეკარბოქსილებისას. ამ პროცესში მონაწილეობას ღებულობენ ის მიკროორგანიზმები, რომლებიც სასურსათო ნედლეულსა და სასურსათო პროდუქტების არასწორი შენახვისას ვითარდებიან. მათ შორის *Enterobacteriaceae*-ს გვარის სხვადასხვა წარმომადგენლები – *Shigella*, *Salmonella*, *Pseudomonas*, *Streptococcus*, *Lactobacillus*, *Clostridium*.

თევზში ჰისტამინის დაგროვება ხდება მათი დაჭერიდან გაყინვამდე, განსაკუთრებით მაშინ, თუ ამ პერიოდში მისი შენახვა გაციების გარეშე ხდება. ასევე შენახვის დროს სამაცივრო პირობების დარღვევისას, გაღებობის ტექნოლოგიის, თერმული დამუშავების რეჟიმების დარღვევისას. ამ დროს ზოგიერთ თევზს,

განსაკუთრებით თინუსს, სკუმბრიას და სხვა. თევზების კუნთოვან ქსოვილებში ხდება ჰისტამინის ისეთი რაოდენობით დაგროვება, რომელიც ადამიანისათვის საფრთხეს წარმოადგენს. დადგენილია, რომ ადამიანისათვის ტოქსიკურია ისეთი სასურსათო პროდუქტის მოხმარება, რომელიც 100-1000 მგ/კგ ჰისტამინს შეიცავს, ხოლო მაღალტოქსიკურია 1გ/კგ-ზე მეტი შემცველობა.

საქართველოს კანონმდებლობით სასურსათო ნედლეულსა და სასურსათო პროდუქტებიდან ჰისტამინი ნორმირდება ორგანულსა და სკუმბრიას, მათ შორის თინუსის ოჯახის (ორგანული ქაშაყი) თევზებში და მისი დასაშვები დონე შეადგენს არაუმეტეს 100,0 მგ/კგ-ს.

აღსანიშნავია, რომ თევზში ჰისტამინის ჭარბი რაოდენობით აღმოჩენისას, რეკომენდებულია მისი გადამუშავება ისეთი ტექნოლოგიით, რომელიც ითვალისწინებს ფარშირებას ან სხვა თევზებთან ერთად მის დაკონსერვებას, თუმცა ამ შემთხვევაშიც მისი შემცველობა მზა სასურსათო პროდუქტში არ უნდა აღემატებოდეს დასაშვებ დონეს.

2.5 სასურსათო ნედლეულისა და სასურსათო პროდუქტების დაბინძურება პოლიციკლური არომატული ნახშირწყალბადებით

პოლიციკლური არომატული ნახშირწყალბადები (პან) შედარებით კანცეროგენული თვისებების მქონე ნაერთებია. მაგ. 0,1 მგ ბენზ(ა)პირენი სხვადასხვა სახეობის ცხოველებში სიმსივნეების განვითარებას იწვევს. იგი ლიპოფილური (ლიპიდებში, ცხიმში ხსნადი) თვისებებით ხასიათდება და ამიტომაც განსაკუთრებით დიდი რაოდენობით გროვდება ცხიმოვან ქსოვილებში.

დღეისათვის ცნობილია ამ ჯგუფის ნაერთების 200-მდე წარმომადგენელი, რომლებიც როგორც წესი, წარმოიქმნებიან სასურსათო პროდუქტების თერმული გადამუშავებისას. განსაკუთრებით აქტიურ კანცეროგენებს მიეკუთვნება:

ბენზ(ა)პირენი; დიბენზ(ა,h)ანტრაცენი, დიბენზ(ა,i)პირენი.

ზომიერად აქტიურები – ბენზ(h)ფლურანტენი;

ნაკლებად აქტიური – ბენზ(e)პირენი, ბენზ(ა)ანტრაცენი, დიბენზ(ა,c)ანტრაცენი, ქრიზენი და სხვ.

დადგენილია, რომ პოლიციკლური არომატული ნახშირწყალბადებიდან დაახლოებით 70-80%-ის კანცეროგენული აქტივობა განპირობებულია ბენზ(ა)პირენის მოქმედებით. ამიტომაც სასურსათო ნედლეულსა და სასურსათო პროდუქტებში ბენზ(ა)პირენის კონცენტრაციის მიხედვით შესაძლებელია განსაზღვრული იქნეს საერთო პოლიციკლური არომატული ნახშირწყალბადებით დაბინძურებისა და ადამიანისათვის ონკოლოგიური რისკის მოსალოდნელი ხარისხი.

ციის მიხედვით შესაძლებელია განსაზღვრული იქნეს საერთო პოლიციკლური არომატული ნახშირწყალბადებით დაბინძურებისა და ადამიანისათვის ონკოლოგიური რისკის მოსალოდნელი ხარისხი.

ყოველწლიურად ბიოსფეროში ათასობით ტონა ბუნებრივი წარმოშობის ბენზ(ა)პირენი გამოიყოფა, უფრო მეტი ტექნოგენური წარმოშობისა (საწარმოები, ტრანსპორტი). ნახშირწყალბადშემცველი ნაერთების, მერქნის, პოლიმერების, საკვების დაბალ ტემპერატურაზე დაწვისას, არასრული დაჟანგვისას არაკონტროლირებადი პროცესების განვითარება იწვევს შებოლილ პროდუქტებში (ხორცი, თევზი) ბენზ(ა)პირენის ზღვრულად დასაშვებ კონცენტრაციაზე მეტი ოდენობით წარმოქმნას. ასე მაგ., ხის ნახშირზე ხორცის შებოლივისას ცხიმის წვეთები განიცდიან პიროლიზს და წარმოქმნილი ბენზ(ა)პირენი ბოლთან ერთად ხვდება ხორცში.

სასურსათო პროდუქტებისა და ნედლეულის გადამუშავების ტემპერატურა გავლენას ახდენს ბენზ(ა)პირენის რაოდენობაზე. გაცხელებულ პურის ქერქში აღმოჩენილია 0,5 მკგ/კგ ბენზ(ა)პირენი, საოჯახო პირობებში პროდუქტების შებოლივისას – 50 მკგ/კგ-ზე მეტი.

საქონლისა და ღორის ახალ ხორცში ბენზ(ა)პირენი არ არის აღმოჩენილი, მოხარშულ ძეხვში მისი რაოდენობა 0,2-0,5 მკგ/კგ, ნახევრად შებოლილ ძეხვში – 0-7 მკგ/კგ, თევზში 0-2 მკგ/კგ, შებოლილ თევზში – 0,1-12,0 მკგ/კგ, მზესუმზირის ზეთში 1-30 მკგ/კგ, რაფინირებულ მზესუმზირის ზეთში – არ აღინიშნება, ქოქოსის ცხიმში – 15-45 მკგ/კგ, ბოსტნეულში – 1-25 მკგ/კგ, მშრალ ხილში (ჩირი) – 1-35 მკგ/კგ.

აღსანიშნავია, რომ სასურსათო პროდუქტების დაბინძურება პოლიციკლური არომატული ნახშირწყალბადებით შესაძლებელია შესაფუთი მასალიდანაც.

ყველაზე ეფექტური გზა პან-ების რაოდენობის შემცირებისათვის არის ტექნოლოგიური მეთოდებისა და კულინარული გადამუშავების სრულყოფა, პან-ების მოცილება მცენარეული ზეთების რაფინირების გზით, ხორცის პროდუქტების შებოლივისათვის კი სპეცილური, სტანდარტული შესაბოლი ხსნარების გამოყენება.

2.6 დიოქსინები, სხვა პოლიქლორბიფენილები და პოლიქლორჰალოგენური ნახშირწყალბადები, როგორც სასურსათო პროდუქტების კონტამინანტები

პირველი მონაცემები პოლიქლორნახშირწყალბადების შესახებ XIX საუკუნეში ჩნდება. მოგვიანებით, პირველი მსოფლიო ომის დროს, სინთეზირებული

იქნა პოლიქლორნახშირწყალბადების კლასის ნაერთები, რომელთაც აირწინალების დასამზადებელ რეზინს უმატებდნენ. მოგვიანებით, 1949 წელს, აშშ-ში მუშებს, რომლებიც მუშაობდნენ 2,4,5- ტრიქლორფენოლისა და 2,4,5 – ტრიქლორფენოლმდამრეჟავას წარმოებაში, აღენიშნებოდათ ძლიერი მოწამვლის ნიშნები, საოფლე ჯირკვლების ანთება, ღვიძლის, კუჭის, ნერვული სისტემის დაზიანება, პორფირინის ცვლის დარღვევა. აღნიშნულმა დაავადებამ „ქლორაგენ“-ს სახელწოდება მიიღო. იმ დროისათვის მიიჩნევდნენ, რომ მისი გამომწვევი მიზეზი იყო ტრიქლორფენოლი, რომელიც დასავლეთში 50-60-იან წლებში გამოვლინდა. 1961-1972 წლებში ვიეტნამის ომში ამერიკელებმა გამოიყენეს agent orange - „ნარინჯისფერი რეაქტივი“ ანუ დეფოლიანტი, რომელიც იწვევდა ხეებიდან ფოთლების ცვენას. დადგენილია, რომ გამოყენებული იქნა 57 ათასი ტონა ეს ნივთიერება, რომელიც დაახლოებით 170 კგ დიოქსინს შეიცავდა. რის შემდეგაც დაფიქსირდა აღნიშნული დაავადებების მაღალი სტატისტიკა.

დღეისათვის დადგენილია, რომ დიოქსინი გარემოს ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი ქსენობიოტიკია. მაღალი ტოქსიკური პოტენციალის გამო იგი განსაკუთრებულ საფრთხეს წარმოადგენს ადამიანისათვის. მრავალრიცხოვანი ექსპერიმენტული გამოკვლევებით დადასტურებული იქნა, რომ ადამიანის ორგანიზმში მოხვედრილი დიოქსინი შეიწოვება ცხიმოვან ქსოვილებში, სადაც ხდება მისი აკუმულაცია. დიოქსინის ბიოლოგიური ნახევრად დაშლის პერიოდი 7-12 წელია.

ცოცხალ სამყაროში არ არის ცნობილი არც ერთი ორგანიზმი, რომელსაც დიოქსინის მეტაბოლიზმისა და ორგანიზმიდან გამოდევნის უნარი ექნებოდა. ამიტომაცაა, რომ ყველა ცოცხალი ორგანიზმი, მათ შორის მიკროორგანიზმები, ახდენს დიოქსინის აკუმულაციას. **არ არსებობს ამ ქსენობიოტიკის უვნებელი კონცენტრაცია, სოცოცხლისათვის უსაფრთხოა მხოლოდ მისი არარსებობა.** დიოქსინი და ამ ჯგუფის სხვა ნაერთები სიცოცხლისათვის შეუთავსებადი ნაერთებია, რომლებიც გარემოში სხვადასხვა საწარმოო ნარჩენებთან ერთად ხვდებიან. ამ პროცესს არა აქვს გაჯერების ზღვარი და ისინი არასოდეს არ წარმოადგენენ ადამიანისათვის მიზნობრივ პრობლემას.

დიოქსინების ჯგუფს მიეკუთვნება პოლიქლორდიბენზოლდიოქსინი, პოლიქლორდიბენზოფურანი, პოლიქლორირებული არომატული ნაერთები, ისეთები, როგორებიცაა პოლიქლორბიფენილები, პოლიქლორნაფტალინები და სხვ. ისინი უნივერსალური ქსენობიოტიკებია და აზიანებენ როგორც ცხოველურ, ისე მცენა-

რულ ორგანიზმებს და შეუცვლელად გადადიან კვებითი ჯაჭვის ყველა საფეხურზე:

წყალმცენარეები – პლანქტონი – თევზი – ადამიანი;
ნიადაგი – მცენარე – ბალახმჭამელი ცხოველი –
ადამიანი.

მათი აღმოჩენა პრაქტიკულად ყველგან შეიძლება – ჰაერში, წყალში, ნიადაგში, თევზებში, ხორცში, რძეში, ბოსტნულში; გაცილებით მაღალი კონცენტრაციებით აღმოჩენილია ნიადაგში, ბენთოსში. ნიადაგში მოხვედრილი დიოქსინი იწვევს მასში არსებული ყველა ცოცხალი ორგანიზმის განადგურებას, რაც თავისთავად ცვლის ნიადაგის ბუნებრივ თვისებებს.

დიოქსინი წყალსა და ჰაერში გაცილებით ნაკლები რაოდენობითაა, რამდენადაც მყარ მდგომარეობაში ის წყალზე მძიმეა; ამასთან წყალში არ იხსნება და არააქროლადია. ისინი ე.წ. „სუპერტოქსიკანტებია“, რომლებიც ამორჩევითი მოქმედებით ხასიათდებიან და ორგანიზმში მოხვედრის შემდეგ ახდენენ ყველა თბილისისხლიანების, უფრო ზუსტად, აერობული ორგანიზმების იმუნურ-ფერმენტული სისტემის Ah – რეცეპტორების ბლოკირებას. დიოქსინის წყარო შეიძლება იყოს ყველა სახის საწარმო, ესენია: ძირითადად ქიმიური, ნავთობქიმიური, ფერადი მეტალურგიის, ცელულუზის საწარმოები, თუმცა მთავარი, მნიშვნელოვანი, არის ის, რომ დიოქსინის წარმოქმნა ხდება ყველგან, სადაც ხდება ქლორის გამოყენება.

დიოქსინის ჯგუფის წარმომადგენლები ტოქსიკურობით აღემატებიან ისეთ ცნობილ შხამებს, როგორებიცაა სტრიქნინი, კურარე, ციანწყალბადმჟავა, ჩამორჩება მხოლოდ ბოტულიზმის, ტეტანუსისა და დიფტერიის ტოქსინებს. დადგენილია, რომ ადამიანისათვის სასიკვდილოა ერთჯერადად ორგანიზმში 70 მკგ/კგ დიოქსინის დოზა; WHO-ს მიერ დადგენილია მისი დასაშვები დღეღამური დოზა (**დდდ**) და იგი შეადგენს 10 ნგ/კგ.

ლაბორატორიული გამოკვლევებით დადგენილია, რომ დიოქსინები აზიანებენ სხეულის სხვადასხვა ორგანოებსა და სისტემებს, მათ შორის ლიმფურ ქსოვილებს, თიმუსს, ეპითელურ ქსოვილს, აქვს ჰეპატოტოქსიკური, იმუნოტოქსიკური, მიელოტოქსიკური მოქმედების ეფექტი. მოქმედებს მეტაბოლიზმისა და ბიოტრანსფორმაციის სხვადასხვა ფერმენტებზე. მძიმე შედეგებით ვლინდება ქოლესტერინის ცვლის დარღვევა, რაც თავისთავად წარმოადგენს ენდოკრინული ფაქტორების, სასქესო ჰორმონების – კორტიკოსტეროიდების საფუძველს, რომლებიც მნიშვნელოვან როლს ასრულებენ ნივთიერებათა

ცვლის პროცესში, მათ შორის ორგანიზმის ზრდა, სქესობრივი მომწიფება, სასიცოცხლო ადაპტაციის უნარი. არსებობს მოსაზრება, რომ დიოქსინი იწვევს ორგანიზმის ნაადრევ სიბერეს.

2.6.1 დიოქსინის ორგანიზმში მოხვედრის გზები და ტროფიკული ჯაჭვი

დიოქსინი და მისი ანალოგები ბიოსფეროში უწყვეტად განიცდის გენერაციას. „დიოქსინური ფონი“ გარემოში სხვადასხვა გზით შეიძლება განვითარდეს (იხ. ნახაზი №1.3).

დიოქსინით განსაკუთრებულ კონტამაციას ადგილი აქვს ისეთ გარემოში, სადაც შესაფუთი მასალისა და ტარის წარმოებაში გამოიყენება ქლორშემცველი მათეთრებელი საშუალებები. შესაფუთი მასალებიდან და ტარიდან სურსათში ამ ნაერთების მიგრაცია დამოკიდებულია სურსათის, სასურსათო პროდუქტების სახეობაზე. მაღალი ცხიმშემცველობის მქონე სასურსათო პროდუქტებში მათი აბსორბცია გაცილებით მაღალია,

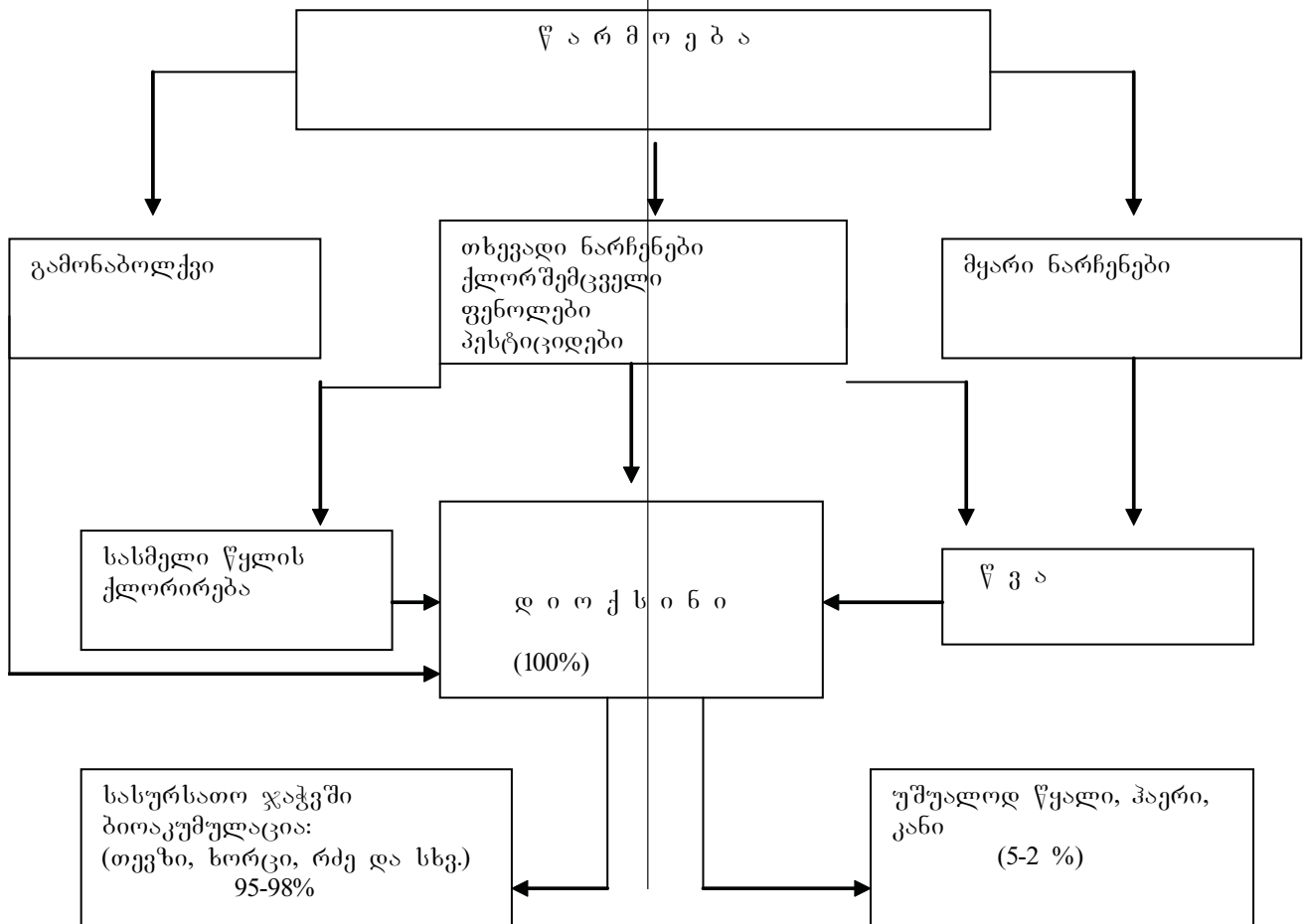
ვიდრე ნაკლებცხიმშემცველობის მქონე პროდუქტებში. ეს კი გამოწვეულია პოლიქლორჰალოგენური ნახშირწყალბადების წყალში მწელად ხსნადობით.

დიოქსინი წარმოადგენს პენტაქლორფენოლის წარმოების გვერდით პროდუქტს, ეს უკანასკნელი კი გამოიყენება ჰერბიციდების (დეფოლანტები) და მერქნის კონსერვანტების წარმოებისათვის. საფეიქრო საწარმოების ჩამდინარე წყლებში დიოქსინი ხვდება მათეთრებელი წყლის გამოყენების გამო, რომელიც წარმოადგენს ნატრიუმის ქლორიდისა და ჰიპოქლორიდის ნარევს. ბიოსფეროსთვის განსაკუთრებით საშიშია იმ ქიმიური იარაღის განადგურება, რომელიც შეიცავს ქლორშემცველ იბრიტსა და ლუიზიტს.

დიოქსინებით ატმოსფერო ბინძურდება განსაკუთრებით საყოფაცხოვრებო, სამედიცინო და საწარმოო ნარჩენების თერმული გადამუშავებისას. გადამამუშავებელ ქარხნებში ნარჩენების დაწვა დაახლოებით 800-950°C-ზე ხდება. დიოქსინის ეფექტური დაშლისათვის კი მისაღებია 1150-1200°C. დადგენილია, რომ 1 კგ პოლივინილქლორიდის დაწვისას, რომელსაც შეიცავს ლი-

ნახაზი 1.3

დიოქსინის მომქცევა გარემოში



ნოლეუმი, შპალერები, პლასტმასის ბოთლები, ატმოსფეროში დაახლოებით 50 მკგ დიოქსინი გამოიყოფა. ბუნებაში დიოქსინის დაგროვებას ხელს უწყობს ვულკანური ამოფრქვევები და ტყის მასივის ხანძრები.

ბუნებრივ გარემოში დიოქსინები ერთ-ერთ ყველაზე მიგრირებად ტოქსიკანტებად ითვლებიან. ისინი შთაინთქმებიან მცენარეების მიერ, ხდება მათი აბსორბცია ნიადაგში, სადაც მდგრადობას ინარჩუნებენ სხვადასხვა ფიზიკური, ქიმიური და ბიოლოგიური ფაქტორების მიმართ. წარმოქმნიან რა კომლექსნაერთებს ნიადაგის ორგანულ ნაერთებთან, გროვდებიან მცენარეების მკვდარ ქსოვილებში, მიკროორგანიზმებში. წარმოქმნილი ნაერთები დაბალი სიმკვრივით ხასიათდებიან. დიოქსინები მაღალი ადგიზიის⁴ უნარის გამო ადვილად ვრცელდებიან ჰაერით, ქარით, გამოირეცხებიან წვიმის წყლით და ქმნიან დაბინძურების ახალ კერებს – გროვდებიან დაბლობებში, ტბებში, მდინარეების ფსკერზე, არხებში, ზღვებისა და ოკეანეების სანაპირო ზოლში, ამიტომაცაა, რომ დიოქსინის კომპლექსნაერთები აკუმულირდებიან რა ნებისმიერ ცოცხალ ორგანიზმში, ადვილად ხვდებიან სასურსათო ჯაჭვში, სადაც თითოეულ რგოლში მათი კონცენტრაცია მატულობს. დადგენილია, რომ ადამიანის ორგანიზმში მოხვედრილი დიოქსინის 94,4% ალიმენტარული ხასიათისაა, მათგან 50% ხვდება ხორციდან, 27 % – რძიდან, 10 % - მცენარეული წარმოშობის პროდუქტებიდან და 13 % წყლიდან, 5% ატმოსფეროდან, 0,03 % კანის საფარველიდან.

დიოქსინით განსაკუთრებით ძლიერად შეიძლება დაბინძურდეს ზღვის პროდუქტები, ასევე კარაქი, ყველი, კვერცხი.

არსებობს მოსაზრება, რომ ადამიანის ორგანიზმში დიოქსინის მოხვედრის ერთ-ერთი შესაძლო გზაა თამბაქოს კვამლი. დადგენილია, ერთი ღერი სიგარეტის წვისას გამოიყოფა 0,08-0,15 პგ დიოქსინი და შესაბამისად 20 სიგარეტის მოწევა ორგანიზმში 1,6-3 პგ დიოქსინის დაგროვებას იწვევს.

ჯანდაცვის მსოფლიო ორგანიზაციის მონაცემებით დიოქსინი წარმოადგენს კანცეროგენს, რომელიც არ მოქმედებს გენეტიკურ მასალაზე.

“Codex Alimentarius”- ის კომისიამ 2001 წელს მიიღო პრაქტიკის კოდექსი, რომელიც ეხება სურსათის ქიმიური ნივთიერებებით დაბინძურების აცილების ღონისძიებებს (CAC/RCP – 49-2001), ხოლო 2006 წელს – „სურსათისა და სასურსათო ნედლეულის დიოქსინისა

და დიოქსინის ანალოგი პოლიქლორბიფენილებისაგან შემდგირების პრაქტიკის კოდექსი”.

დიოქსინი და მისი ანალოგები მიეკუთვნებიან მდგრად ორგანულ დამაბინძურებლებს (Persistent Organic Pollutant – POPs), ამიტომაც პრობლემის გადასაჭრელად აუცილებელია იმ ღონისძიებების განხორციელება, რომელებიც განსაზღვრულია სტოკჰოლმის⁵ გლობალური კონვენციით (1999), რომელშიც აქტიურადაა ჩართული ისეთი არასამთავრობო საერთაშორისო ორგანიზაციები, როგორებიცაა „გრინპისი” და „ქიმიური უსაფრთხოების საერთაშორისო კავშირი”.

2.7 სასურსათო ნედლეულის დაბინძურება მეცხოველეობაში გამოყენებული პრეპარატებით

სასოფლო-სამეურნეო დანიშნულების ცხოველთა პროდუქტიულობის ამაღლების, დაავადებათა პროფილაქტიკის, საკვების ხარისხის შენარჩუნების მიზნით მეცხოველეობაში ფართოდ გამოიყენება სხვადასხვა დანიშნულების სამკურნალო და ქიმიური პრეპარატი. ესენია ჰორმონალური პრეპარატები, ანტიბაქტერიული საშუალებები, ანტიბიოტიკები და სულფანილამიდები, ტრანკვილიზატორები, ანტიოქსიდანტები და სხვ.

ჰორმონალური პრეპარატები. ჰორმონალური პრეპარატები ვეტერინარიასა და მეცხოველეობაში გამოიყენება საკვების უკეთ შეთვისების, ცხოველთა ზრდის სტიმულაციის, სქესობრივი მომწიფების დაჩქარების მიზნით. ამიტომაც ბუნებრივია, რომ საფრთხე, რომელიც თან ახლავს მათ გამოყენებას, არის სასურსათო ნედლეულისა და სასურსათო პროდუქტების დაბინძურების პრობლემა, რაც თავისთავად წარმოქმნის მომხმარებლის ჯანმრთელობისათვის რისკს.

ტერმინი „ჰორმონი” (“ჰორმონი” ბერძნული წარმოშობის სიტყვაა და hormao – ნიშნავს იძულებას, წაქეზებას) პირველად გამოყენებული იქნა ინგლისელი ფიზიოლოგის ე.სტარლინგის მიერ. ჰორმონები ბიოლოგიური წარმოშობის ორგანული ნივთიერებებია, რომელთაც უაღრესად მნიშვნელოვანი როლი აკისრიათ ორგანიზმის მორფოლოგიური განვითარების, მისი ცალკეული ორგანოს ნორმალური ფუნქციონირების, ბიოქიმიური და ბიოფიზიკური პროცესების მიმდინარეობისათვის. მათი პროდუცენტები ცოცხალი უჯრედები არიან, ხოლო მათი ტრანსპორტირება ორგანიზმში ჰუმორა-

4 adhaesio (ლათ) მიკრობა, შეწყება - ორი, ერთმანეთისგან განსხვავებული ნივთიერების შეწყება, მიკრობა;

5 მდგრადი ორგანული დამაბინძურებლების შესახებ (Persistent Organic Pollutant – POPs) სტოკჰოლმის კონვენცია, 2001 წელი

ლური გზით ხდება, რაც იმას ნიშნავს, რომ უმრავლესობა ჰორმონების გამოყოფა უჯრედშორის სითხეში (სისხლი, ლიმფა და ა.შ.) და ამ გზით აღწევნა ცალკეულ ორგანოებამდე, თუმცა ზოგიერთი ჰორმონი, მაგ. ქსოვილოვანი და ნეიროჰორმონები, გამოიყოფა უშუალოდ შესაბამის ქსოვილებში.

ჰორმონების ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი თავისებურება მათი მცირე კონცენტრაციების მაღალი ბიოლოგიური აქტივობაა. ამიტომაცაა, რომ ისინი, ისევე, როგორც ვიტამინები და ფერმენტები, მიეკუთვნებიან ბიოლოგიურად აქტიურ ნივთიერებებს. მიუხედავად იმისა, რომ ჰორმონები, ფერმენტებისგან განსხვავებით, არ წარმოადგენენ ორგანულ კატალიზატორებს, ისინი არაპირდაპირ მაინც მოქმედებენ ორგანიზმში მიმდინარე მეტაბოლიზმის პროცესებზე. ვიტამინებისაგან განსხვავებით, რომლებიც ორგანიზმს გარედან მიეწოდება მზა სახით, ჰორმონების წარმოქმნა თვით ორგანიზმში ხდება, თუმცა ამ დროს ჰორმონების სინთეზისათვის საჭირო სამშენებლო მასალა ორგანიზმში საკვებთან ერთად ხვდება.

უმაღლესი ცხოველების ჰორმონები ორგანიზმზე მოქმედების მიხედვით იყოფა შემდეგ ჯგუფებად:

1. ნივთიერებათა ცვლის სტიმულატორები (იოდირებული თირონინების ტიპის);
2. ნერვული სისტემის აღმგზნები (აცეტილქოლინი, პიროკატეხინამინები);
3. აღწარმოების ჰორმონები (სასქესო ჰორმონების ტიპი);
4. ჰორმონალური მოქმედების რეგულატორები (პიპოფიზის ტროპინები).

ქიმიური სტრუქტურის მიხედვით ჰორმონები შეიძლება იყოს ფენოლის წარმოებულები (ადრენალინი, ნორადრენალინი, თიროქსინი), ცილოვანი ბუნების (ინსულინი); პიპოფიზის წინა წილის (ქორიოგონადოტროპინი, თირეოგლობულინი, საკრეტინი), პეპტიდები (ადენოკორტიკოტროპული ჰორმონი, ვაზოპრესინი, ოქსიტოცინი) სტეროიდული ჰორმონები (ესტროგენები, ანდროგენები, პროჟესტერონი, კორტიკოსტეროიდები).

უკანასკნელ წლებში მიღებულია სინთეზური ჰორმონალური პრეპარატები, რომელთა ანაბოლიტური მოქმედება გაცილებით, დაახლოებით 100-ჯერ, აღემატება ბუნებრივ ჰორმონებს. სინთეზური ჰორმონების (დიეთილსტილბესტროლი, ცინესტროლი, დიენესტოლი, ჰექსესტროლი და სხვ.) მაღალეფექტურობის და დაბალი ღირებულების გამო ისინი ინტენსიურად გამოყენება მეცხოველეობის პრაქტიკაში. ბუნებრივი ანალოგებისა-

გან განსხვავებით, სინთეზური ჰორმონები გაცილებით მდგრადობას ინარჩუნებენ ორგანიზმში, აქვთ სუსტი მეტაბოლიზმის უნარი, რის გამოც დიდი ოდენობით გროვდებიან ცხოველურ ორგანიზმში და ერთგვრიან რაკვებით ჯაჭვში, საფრთხეს უქმნიან ადამიანის ჯანმრთელობას.

დღეისათვის ფართო გამოყენება პოვა იმ „ჰორმონალურმა ტექნოლოგიებმა“, რომელთა მეშვეობითაც მიიღწევა სასოფლო-სამეურნეო დანიშნულების ცხოველებისა და ფრინველების კუნთოვანი ქსოვილის ინტენსიური ზრდა. ასე მაგ. 10-100 მგ/კგ დიეთილსტილბესტროლის გამოყენება იწვევს საქონლის 5-25%-ით წონის მატებას.

გამოყენებული ჰორმონალური პრეპარატების ნარჩენები შესაძლებელია აღმოჩენილი იქნეს ხორცში დაკვლის შემდგომ, საიდანაც ხორცპროდუქტების გამოყენებისას ხვდებიან ადამიანის ორგანიზმში. სინთეზური ჰორმონები სასურსათო ნედლეულის ტექნოლოგიური და კულინარული გადამამუშავებისას ინარჩუნებენ სტაბილურობას და შესაბამისად ადამიანის ორგანიზმში იწვევენ ნივთიერებათა ცვლისა და ფიზიოლოგიური ფუნქციების არასასურველ დისბალანსს. ამიტომაცაა, რომ ჰორმონალური პრეპარატებისა და სხვა ბიოლოგიური კატალიზატორების გამოყენება, როგორც პოტენციური რისკი ადამიანის ჯანმრთელობისათვის, საჭიროებს შესაბამის რისკის შეფასებას (იხ. თავი 4) და კონტროლს.

1981 წელს WHO/FAO კომიტეტმა აქტიურობის მიხედვით მეცხოველეობაში გამოყენებული ჰორმონები და ჰორმონალური აქტივობის მქონე ნივთიერებები პირობითად ორ კატეგორიად დაყო:

1. ჰორმონები, რომლებიც საერთოა ადამიანებისა და იმ ცხოველებისათვის, რომელთა ხორცი გამოიყენება საკვებად ადამიანების მიერ, მათ შორის ამ ჰორმონების ეთერები;
2. ქსენობიოტიკური ნაერთები, ისეთები, როგორებიცაა ჰორმონების წარმოებულები, ჰორმონალური აქტივობის მქონე ნაერთები, ასევე ჰორმონალური აქტივობის მქონე ისეთი ბუნებრივი ნაერთები, რომლებიც თავიანთი ქიმიური ბუნებით ადამიანთა ჰორმონების არაიდენტურნი არიან, ასევე ამ ნაერთთა წარმოებულები.

კომიტეტის სხდომაზე ასევე დადგენილი იქნა, რომ მეცხოველეობაში გამოყენებული ქსენობიოტიკები შეფასებული უნდა იქნეს პესტიციდების შეფასების მსგავსად, რისთვისაც აუცილებელია არსებობდეს:

1. სრული ტოქსიკოლოგიური მონაცემები;

2. „კარგი მეცხოველეობის პრაქტიკის“ მიხედვით, ამომწურავი ინფორმაცია აღნიშნული პრეპარატების გამოყენების შემდეგ მათი თვისობრიობისა და ნარჩენი ოდენობის შესახებ.

რაც შეეხება „კარგ მეცხოველეობის პრაქტიკას“, აქ აუცილებელია მონაცემების არსებობა ქსენობიოტიკების ეფექტურობაზე, იმ რაოდენობაზე, რომელიც საჭიროა ეფექტურობის მისაღწევად, ნარჩენების რაოდენობაზე

კონტროლს.

მსოფლიოს მრავალ ქვეყანაში, მათ შორის ევროკავშირის ქვეყნებში, ზოგიერთი ჰორმონალური პრეპარატების გამოყენება აკრძალულია. დღეისათვის მოქმედი ევროდირექტივების თანახმად, განსაზღვრულია სისტემატური კონტროლი ხორცსა და ხორცის პროდუქტებში ჰორმონალური პრეპარატების ნარჩენი რაოდენობის შემცველობაზე (ცხრილი №1.5).

ჰორმონალური პრეპარატების ნორმირება ევროკავშირის ქვეყნებში

ცხრილი №1.5

დასახელება	კონტროლის ობიექტი	დასაშვები ნორმა მგ/კგ
ტესტოსტერონი	სისხლის შრავი	0,5
ესტრადიოლი 17β	სისხლის შრავი	0,004
მეთილტესტოსტერონი	სისხლის შრავი, ხორცი	2,0 0
ეთინილესტრადიოლი	ხორცი	0
ტრენბოლონი	ხორცი	0
დიეთილთიოტესტოსტერონი	ხორცი, ღვიძლი	0
ზერალონი	ხორცი	0
კლენბუტეროლი	სისხლის შრავი, ხორცი	0
დექსამეტაზონი	ხორცი, ღვიძლი, სისხლის შრავი	0,5 2,0
19-ნორტესტოსტერონი	ხორცი	1,0
ჰესტაგენი	ცხიმი	0
თირეოსტატიკი	სისხლის შრავი	არა უმეტეს 100

და ასევე ინფორმაცია ანალიზის იმ მეთოდებზე, რომელთა საშუალებითაც შესაძლებელი იქნება აღნიშნულ პრეპარატებზე მონიტორინგის განხორციელება. ტოქსიკოლოგიური მონაცემები წარმოდგენილი უნდა იყოს ამ ნაერთების პოტენციური კანცეროგენული აქტივობის, მეცხოველეობის პროდუქტებში მათი ნარჩენებისა და მეტაბოლიტების არსებობის, მომხმარებელთა ჯანმრთელობაზე მათი გამოყენებით შესაძლო ენდოკრინოლოგიური და ტოქსიკოლოგიური გავლენის გათვალისწინებით.

დღეისათვის მუშავდება „საქართველოში წარმოებული და იმპორტირებული ვეტერინარული დანიშნულების პრეპარატების (საშუალებების) სახელმწიფო რეგისტრაციის, ხელახალი რეგისტრაციის, რეგისტრაციის გაუქმებისა და სახელმწიფო კონტროლის წესი“. ამ საკანონმდებლო აქტის მიღება დაარეგულირებს ვეტპრეპარატების მიმოქცევაში მონაწილე სუბიექტთა საქმიანობასა და ამ სფეროში მართლზომიერი პრაქტიკის სახელმწიფო გარანტიების სამართლებრივ საფუძვლებს, ასევე ვეტპრეპარატების სტატისტიკურ აღრიცხვასა და

დაუშვებელია მეცხოველეობის ნედლეულის წარმოებისას ცხოველთა საკვების დანამატების, ვეტერინალური სამკურნალო წამლებისა და დასამუშავებელი პრეპარატების გამოყენება, რომლებიც აქვეითებენ სასურსათო პროდუქციის ხარისხს და არ არიან რეგისტრირებული დადგენილი წესით.

ცხრილი №1.6-ში წარმოდგენილია ცხოველური წარმოშობის სასურსათო პროდუქტებში FFAO/WHO გაერთიანებული კომიტეტის ექსპერტთა მიერ რეკომენდებული ვეტერინარული (ზოოტექნიკური) პრეპარატების ნარჩენების მაქსიმალური დასაშვები დონეები.

ვეტერინალური სამკურნალო პრეპარატების გამოყენებაზე ძირითადი რეგულირების ნორმებისა და წესების საერთაშორისო რეკომენდაციები მოცემულია CAC/RCP 38-1993 (RECOMENDED INTERNATIONAL CODE OF PRACTICE FOR CONTROL OF THE USE VETERINARY DRUGS) სახელმძღვანელოში.

2.8 რადიონუკლიდები

რადიოაქტიურობა ზოგიერთი ელემენტის ატომ-გულის თვითდაშლის პროცესია, რასაც თან სდევს ელემენტარული ნაწილაკების (ელექტრონების, პროტონების და სხვ.) გამოსხივება.

ადამიანისათვის რადიოაქტიური ნივთიერებებით ბუნებრივი დასხივების წყაროს, კოსმოსურ დასხივებასა და ინჰალაციასთან ერთად, წარმოადგენს რადიოაქტიური ნივთიერებებით დაბინძურებული სასურსათო პროდუქტებისა და წყლის გამოყენება, რომელთა ზემოქმედების ბიოლოგიური ეფექტი გარეგანი დასხივების ანალოგიურია.

სურსათისა და სასურსათო ნედლეულის რადიონუკლიდებით დაბინძურების მასშტაბები და ხარისხი დამოკიდებულია ბირთვული რეაქციის სახეობასა და სიმძლავრეზე, აფეთქების დროზე, ქარის მიმართულებაზე, მეტეოროლოგიურ პირობებზე და სხვ. ამ დროს გაცილებით ადვილად ბინძურდება შეუფუთავი ან ცუდად შეფუთული, ღია ადგილებში ან დაზიანებულ სასაწყობე სათავსებში განლაგებული სურსათი, ღია წყალსატევების წყალი, სავენტილაციო არხებიდან საწარმოში ღია სისტემები და სხვ. გარდა ამისა, ზოგიერთ სასურსათო ნედლეულს, მაგ. სოკოს ახასიათებს რადიოაქტიური ნივთიერებების აკუმულაციის უნარი.

მცენარეები, რადიოაქტიური ნივთიერებების აკუმულაციის მიხედვით შემდეგი მწკრივის სახითაა განლაგებული:

სოკო → თამბაქოს ფოთოლი → ჭარხალი (ნაყოფსხეული) → კარტოფილი (ტუბერი) → ხორბალი (მარცვალი) → ბუნებრივი მცენარეული საფარი (ღერო და ფოთლები)

როგორც წესი, გამოსხივების შედეგად რადიოაქტიური ნივთიერებები მყარი სასურსათო ნედლეულისა და სასურსათო პროდუქტების ზედაპირზე ხვდებიან და საკმაოდ მჭიდროდ ეკვრიან მას. თუმცა ფორებიან პროდუქტებში (პური, ორცხობილა და სხვ) ისინი სიღრმეშიც აღწევენ. როგორც გამოკვლევებით იქნა დადგენილი, ფქვილში 15 მმ სიღრმეზე, ბურღულეულში – 40 მმ, შაქრის ფხვნილში – 20 მმ, მარილში (№3 დაფქვის) – 30 მმ და ა.შ. თხევად პროდუქტებში მსხვილი ნაწილაკები ფსკერზე ილექებიან, ხოლო წვრილდისპერსიული ნაწილაკები კოლოიდურ ხსნარებს წარმოქმნიან.

დადგენილია, რომ ადამიანის ჯანმრთელობისათვის ყველაზე დიდ საფრთხეს წარმოადგენს ^{137}Cs და ^{90}Sr .

აღსანიშნავია, რომ ერთი და იმავე დოზით დასხივებისას, გარეგან დასხივებაზე უფრო დიდ საფრთხეს ადამიანის ორგანიზმისათვის შინაგანი, ანუ რადიონუკლიდებით დაბინძურებული სურსათისა და წყლის მოხმარება წარმოადგენს იმდენად, რამდენადაც, ჯერ ერთი, ორგანიზმში მოხვედრისას ისინი ქიმიურ რეაქციაში შედიან ქსოვილების სხვადასხვა ელემენტებთან და ძალიან ნელა გამოიდევენ ორგანიზმიდან და, მეორეც, ორგანიზმში მოხვედრისას მანძილი რადიოაქტიური ნივთიერებების წყაროსა და ქსოვილებს შორის ძალიან მცირეა და ხშირ შემთხვევაში 0-ს უტოლდება. ამიტომაც რადიონუკლიდები ორგანიზმში მოხვედრისას ერთვებიან რა ქსოვილებში მიმდინარე სასიცოცხლო პროცესებში (ნივთიერებათა ცვლა, ჰორმონების, ფერმენტების მოქმედება და სხვ), არათანაბრად გროვდებიან სხვადასხვა ქსოვილებში და იწვევენ მათში მიმდინარე ნორმალური ბიოქიმიური პროცესების დარღვევას.

თანამედროვე კონცეფციების თანახმად, კვებითი რადიაციული დასხივებისაგან დაცვა გულისხმობს: სურსათის საშუალებით ორგანიზმში რადიოაქტიური ნივთიერებების მოხვედრის ალბათობის შემცირებას, ორგანიზმში მათი სორბციისა და კუმულაციის შენელებასა და შეფერხებას და რაციონალური კვების პრინციპების დაცვას.

რადიონუკლიდებისაგან ორგანიზმის დაცვა შესაძლებელია დამუშავების სხვადასხვა ტექნოლოგიური და აგროზოოტექნიკური ღონისძიებების განხორციელებით. დამუშავებაში იგულისხმება სასურსათო პროდუქტების კარგად გარეცხვა, ნაკლებბამოსადეგი ნაწილების, ზედა ფენების (მაგ. კომბოსტო, ხახვი) მოცილება, ნაყოფსხეულების (კარტოფილი, ჭარხალი და სხვ) ორჯერ – გათლამდე და გათლის შემდეგ გარეცხვა. გარემოს განსაკუთრებული დაბინძურების შემთხვევაში მიზანშეწონილია სასურსათო ნედლეულის კარგად მოხარშვა. ამ დროს დამაბინძურებლის მნიშვნელოვანი ნაწილი გადადის ნახარშში. რძისა და რძის გადამუშავების პროდუქტებისათვის კარგ შედეგს იძლევა რძისაგან ცხიმოვანი და ცილოვანი კონცენტრატების მიღება. რძის ნალეხად გადამუშავებისას მასში რჩება არაუმეტეს 9% Cs და 5% Sr, ხაჭოში 21% Cs და 27% Sr, ყველში 10% Cs და 45% Sr, კარაქში რჩება მხოლოდ 2% Cs.

საქართველოს კანონმდებლობით შინაგანი დასხივების შეზღუდვის მიზნით დადგენილია რადიონუკლიდების შემცველობის ჰიგიენური ნორმატივები. დადგენილია ასევე სასურსათო პროდუქტებისა და სასურსათო ნედლეულის რადიაციული უვნებლობის მაჩვენებლები (საქართველოს შრომის, ჯანმრთელობისა და

სოციალური დაცვის მინისტრის 2001 წლის 16 აგვისტოს ბრძანება № 301/ნ „სასურსათო ნედლეულისა და კვების პროდუქტების ხარისხისა და უსაფრთხოების სანიტარული წესებისა და ნორმების დამტკიცების შესახებ“).

2.9 სურსათთან შეხებაში მყოფი მასალები

ნებისმიერი სასურსათო პროდუქტი წარმოადგენს ელუენტს, ანუ მას უნარი აქვს შესაფუთი მასალიდან მოახდინოს სხვადასხვა ნივთიერების ექსტრაქცია. მაგ. ეფექტური ელუენტია რძის ცხიმი, რომელიც 95% ბენზ(ა)პირენის ექსტრაქციას ახდენს პარაფინირებული ქაღალდის პაკეტებიდან და ჭიქებიდან.

სურსათთან დაკავშირებული ტარის წარმოებისათვის ხშირ შემთხვევაში გამოიყენება პოლიმერული მასალები. ესენია: სხვადასხვა მონომერები, კატალიზატორები და პოლიმერიზაციის ინიციატორები, სტაბილიზატორები, პლასტიფიკატორები, შემავსებლები, გამხსნელები, საღებავები; ამის გამო სურსათთან დაკავშირებული ტარა პოტენციურ რისკს წარმოადგენს ადამიანის ორგანიზმისათვის.

სურსათთან დაკავშირებული ტარა და შესაფუთი მასალა პრაქტიკაში გამოსაყენებლად აუცილებლად უნდა აკმაყოფილებდეს შემდეგ მნიშვნელოვან პირობებს:

- სასურსათო ნედლეულისა და სასურსათო პროდუქტის დაფასოებისა და ტრანსპორტირების შესაძლებლობა;
- გარემო ფაქტორების მავნე ზემოქმედებისა და მიკროორგანიზმებისაგან დაცვა;
- სასურსათო ნედლეულისა და სასურსათო პროდუქტის კვებითი ღირებულების შენარჩუნება;
- ვარგისიანობის ვადის უზრუნველყოფა;

სურსათთან შეხებაში მყოფი მასალების საექსპლოატაციო თვისებები, როგორებიცაა განვლადობა (შელწევადობა), ქიმიური მდგრადობა და ა.შ. ბევრად და მოკიდებული თვით სასურსათო პროდუქტის თვისებებზე.

სურსათთან შეხებაში მყოფი მასალების უვნებლობა სხვადასხვა ფაქტორებით განისაზღვრება. კერძოდ:

- პოლიმერული შესაფუთი მასალის შემადგენლობაში არ უნდა შედიოდეს მაღალტოქსიკური ნივთიერებები;
- შესაფუთი მასალა არ უნდა ცვლიდეს პროდუქტის ორგანოლექტიკურ მაჩვენებლებს. ესენია: მდგრადობა, კონსისტენცია, ფერი, სუნი, გემო;
- არ უნდა ახასიათებდეს კუმულაციური⁷ და ადა-

მიანის ორგანიზმზე ზემოქმედების, სახელობრ, კანცეროგენული, მუტაგენური, ალერგენული უნარი და სხვ.;

- უნდა ხასიათდებოდეს ქიმიური ინერტულობით, ანუ არ უნდა გამოყოფდეს ქიმიურ ნივთიერებებს დადგენილზე მეტი ოდენობით;
- არ უნდა ახასიათებდეს მიკროფლორის განვითარების მასტიმულირებელი ეფექტი;
- არ უნდა შედიოდეს ქიმიურ რეაქციაში სასურსათო პროდუქტთან.

სურსათთან შეხებაში მყოფი მასალების უვნებლობის შეფასება წარმოადგენს მრავალეტაპიან პროცესს, რომელიც მოიცავს:

- ორგანოლექტიკურ შეფასებას;
- სანიტარიულ-ქიმიურ გამოკვლევებს;
- ტოქსიკოლოგიურ შეფასებას, რომლის დროსაც ტოქსიკურობის სკალის შესაბამისად გამოიყენება საშუალო სასიკვდილო კონცენტრაციისა და საშუალო სასიკვდილო დოზის მაჩვენებლების განსაზღვრა.

საქართველოს შრომის, ჯანმრთელობისა და სოციალური დაცვის მინისტრის 2008 წლის 28 ივლისის №182/ნ ბრძანებით დამტკიცებული იქნა „სურსათთან დაკავშირებული ტარის სანიტარიულ-ჰიგიენური ნორმები“ (ცხრილი № 1.7), რომლებიც ადგენს სურსათთან დაკავშირებულ შესაფუთ მასალებსა და სხვა ნაკეთობებში (პოლიმერული, სინთეზური, ფოლადის, შენადნობების და სხვ) იმ ქიმიურ ნივთიერებათა საკონტროლო მაჩვენებლებსა და მიგრაციის დასაშვებ რაოდენობას, რომელიც ზიანს არ აყენებს სურსათს და უვნებელია ადამიანის ჯანმრთელობისათვის. აღსანიშნავია, რომ აღნიშნული დოკუმენტი შეესაბამება ევროდირექტივებს, რომლებიც არეგულირებენ სურსათთან კონტაქტისათვის გამოყენებულ მასალებს. ეს დოკუმენტებია:

ევროდირექტივა EC 1935/2004 - სურსათთან კონტაქტისათვის გამოყენებული მასალები, ზოგადი მოთხოვნები;

ევრორეგულაცია EEC 78/142 – ვინილქლორიდის მონომერის შემცველი მასალები;

ევრორეგულაცია EEC 84/500 – კერამიკული მასალა;

ევრორეგულაცია EEC 93/10 – მეორადი ცელულოზა;

ევროდირექტივა EC E72/2002- პლასტმასის მასალები.

გროვება ორგანიზმში მათი ხანგრძლივად ხმარების გამო; ამ დაგროვების შედეგად ნივთიერების მოქმედების გაძლიერება.

7 ლათ. cumulatio – დაგროვება, სხვადასხვა სახის ნივთიერებათა და-

2.10 საკვებდანამატები

საკვებდანამატები ეს ბუნებრივი ან ხელოვნური გზით მიღებული ნივთიერებებია, რომლებიც ემატება სასურსათო პროდუქტებს ტექნოლოგიური გადამამუშავების პროცესში სურსათისათვის განსაზღვრული თვისებების მისაცემად ან/და ხარისხის შესანარჩუნებლად.

დღეისათვის მსოფლიოში 2 000-მდე საკვებდანამატი გამოიყენება. მათმა მრვალრიცხოვანებამ და გამოყენების ფართო სპექტრმა აუცილებელი გახადა შემუშავებულიყო საკვებდანამატების ერთიანი კლასიფიკაცია, ჰიგიენური რეგლამენტაცია; განსაზღვრულიყო მათი მიღების მეთოდები და ტექნოლოგიური გამოყენების სფეროები.

ჰარმონიზაციის ერთ-ერთი ეტაპი იყო ერთიანი საერთაშორისო ციფრული კოდიფიკაციის შემუშავება (International Numbering System – INS), რომელიც შესულია სურსათისა და სოფლის მეურნეობის (FAO) და ჯანდაცვის მსოფლიო ორგანიზაციის (WHO) ერთიან სასურსათო კოდექსში - Codex alimentarius-ში.

ამ კლასიფიკაციის თანახმად, თითოეულ საკვებდანამატს მინიჭებული აქვს სამნიშნა ამ ოთხნიშნა ციფრი, ლიტერით E (ევროპა). გამოყენების მიხედვით საკვებდანამატები Codex alimentarius-ის თანახმად კლასიფიცირდება შემდეგნაირად:

E 100 – E 182 - საღებავები

E 200 და მეტი - კონსერვანტები

E 300 და მეტი - ანტიოქსიდანტები

E 400 და მეტი - კონსისტენციის სტაბილიზატორები

E 500 და მეტი - ემულგატორები

E 600 და მეტი - გემოსა და არომატის გამამდიერებლები

E 700 – E 800 – სათადარიგო ინდექსი სხვა შესაძლო ინფორმაციისათვის

EE900 და მეტი – ანტიფლამინგები, ანუ აქაფების საწინააღმდეგო საშუალებები

E 1000 და მეტი - მინანქრის აგენტები, დამატკბობლები, შეწებების საწინააღმდეგო საშუალებები და ა.შ.

საქართველოში საკვებდანამატების სამართლებრივი რეგულირების დოკუმენტია საქართველოს შრომის, ჯანმრთელობისა და სოციალური დაცვის მინისტრის 2001 წლის 16 აგვისტოს № 311/ნ ბრძანება „საკვებდანამატების სანიტარიული წესები და ნორმები“, რომლის თანახმადაც საკვებდანამატების კლასიფი-

კაციას საფუძვლად უდევს მათი დანიშნულებისამებრ გამოყენება. სახელდობრ:

1. საკვებდანამატები, რომლებიც განაპირობებს სურსათისათვის საჭირო გარეგნულ სახეს და ორგანო-ლეპტიკურ თვისებებს, მათ მიეკუთვნება :

- 1.1. კონსისტენციის გამაუმჯობესებლები;
- 1.2. ზედაპირულად აქტიური ნივთიერებები;
- 1.3. საკვები საღებავები;
- 1.4. შესაფუთი მასალისა და ტარის საღებავები;
- 1.5. არომატიზატორები;
- 1.6. ეთეროვანი ზეთები და სურნელოვანი ნივთიერებები;
- 1.7. ესენციები;
- 1.8. „გემოს გამაცოცხლებლები“;
- 1.9. თამბაქოს ნაწარმის არომატიზატორები;
- 1.10. სანელებლები და სხვა საგემოვნო ნივთიერებები;
- 1.11. სანელებლები;
- 1.12. დამატკბობელი ნივთიერებები;
- 1.13. დამამლაშებელი ნივთიერებები;
- 1.14. საკვები მჟავები;
- 1.15. შემატუტიანებელი ნივთიერებები;

2. სასურსათო პროდუქციის მიკრობული და ქანგვითი გაფუჭების შემაფარებელი საკვებდანამატები:

- 2.1. კონსერვანტები;
- 2.2. სასურსათო პროდუქციის შესაბოლი ხსნარები;
- 2.3. ანტიბიოტიკები
- 2.4. ანტიოქსიდანტები;

3. სასურსათო პროდუქციის წარმოების ტექნოლოგიური პროცესების აუცილებელი საკვებდანამატები, ანუ ტექნოლოგიური დამხმარე საშუალებები – დერივატები:

- 3.1. ტექნოლოგიური პროცესების დამაჩქარებლები,
- 3.2. ფერმენტული პრეპარატები;
- 3.3. გენმოდირებული მიკროორგანიზმებისგან მიღებული ფერმენტული პრეპარატები;
- 3.4. მიოგლობინის ფიქსატორები;
- 3.5. ნიტრატები და ნიტრიტები.

4. ტექნოლოგიური დანამატები:

- 4.1. ფქვილის მათეთრებელი ნივთიერებები;
- 4.2. სხვა კომპოზიციები;

საკვებდანამატების გამოყენებაზე ნებართვას იძლევა FAO /WHO საექსპერტო კომისია. ახალი საკვებდანამატის ექსპერტიზა ემყარება რისკის შეფასებასა და უვნე-

ბლობის დამადასტურებელი დოკუმენტაციის წარდგენას. ეს დოკუმენტებია:

- საკვებდანამატის დახასიათება, მისი ქიმიური ფორმულა, ფიზიკურ-ქიმიური თვისებები, მიღების მეთოდი, ძირითადი და დამხმარე ნივთიერებების პროცენტული თანაფარდობა, სისუფთავის ხარისხი, ტოქსიკოლოგიური დახასიათება (მათ შორის ორგანიზმში მეტაბოლიზმის გზები), სასურველი ტექნოლოგიური ეფექტის მიღწევის მექანიზმი, მისი საკვებ ნივთიერებებთან შესაძლო ურთიერთქმედება;
- უპირატესობა წინამორბედთან შედარებით. სასურსათო პროდუქტების ჩამონათვალი, სადაც შესაძლოა მისი გამოყენება, დაშვებული ნორმების მითითებით;
- ტექნიკური დოკუმენტაცია, მათ შორის საკვებდანამატისა და მისი გარდაქმნის პროდუქტების კონტროლის მეთოდები;
- იმპორტირებული საკვებდანამატებისათვის დამატებით ექსპორტიორი ქვეყნის ჯანდაცვის ორგანოების მიერ გაცემული ნებართვა.

საკვებდანამატების გამოყენებაზე ნებართვა გაიცემა შესაბამისი რეგისტრაციის პროცედურების გავლის შემდეგ. იმ შემთხვევაში, თუ საკვებდანამატის მწარმოებელი იყენებს გენმოდირებული ფერმენტულ პრეპარატებს, იგი ვალდებულია წარადგინოს დეკლარაცია დადგენილი წესით.

საკვებდანამატების უვნებლობის ექსპერტიზისათვის მნიშვნელოვანია ასევე მათი მარკირების, ტრანსპორტირებისა და რეალიზაციის პირობების დადგენა.

ევროკავშირში საკვებდანამატების უვნებლობის უზრუნველყოფის მიზნით შემუშავებულია და მოქმედებს რიგი დირექტივები. მათ შორის:

EEC 88/388 - არომატიზატორები

EEC 89/107 - საკვებდანამატები

EEC 94/36 - საღებავები

EEC 94/35 - დამატკობლები

EEC 96/77 - სხვა დანამატები

EC 2003/89 - საკვებ პროდუქტებში ინგრედიენტების მითითების შესახებ.

3. ბიოლოგიური წარმოშობის საფრთხეები

3.1 ანტიბიოტიკები

თანამედროვე ეტაპზე სოფლის მეურნეობის სწრაფი განვითარების პირობებში სასოფლო-სამეურნეო და-

ნიშნულების ცხოველთა და ფრინველთა დაავადებებისა და პროფილაქტიკის მიზნით, სულ უფრო ფართო გამოყენება ანტიბიოტიკული პრეპარატები.

ანტიბიოტიკები მიკრობული წარმოშობის სპეციფიური ნაერთებია, რომლებიც მაღალი ფიზიოლოგიური აქტივობით ხასიათდებიან და იწვევენ სხვადასხვა ჯგუფის მიკროორგანიზმების წარმომადგენლების, მათ შორის აქტინომიცეტების, სოკოების, ბაქტერიების, წყალმცენარეებისა და სხვ. ზრდა-განვითარებისა და ცხოველმოქმედების დათრგუნვას.

სურსათისა და სასურსათო ნედლეულის დაბინძურება ანტიბიოტიკებით შესაძლოა მოხდეს:

- ა. სასოფლო-სამეურნეო ცხოველების სამკურნალო-პროფილაქტიკური ვეტერინარული ღონისძიებების განხორციელებისას;
- ბ. საკვებწარმოებაში ანტიბიოტიკების გამოყენებისას;
- გ. სასურსათო პროდუქციის წარმოებაში დაკონსერვების მიზნით ანტიბიოტიკების გამოყენებისას;

დღეისათვის მსოფლიოში წარმოებული ანტიბიოტიკების თითქმის ნახევარი მეცხოველეობაში გამოიყენება. ანტიბიოტიკებს უნარი აქვთ დიფუნდირდნენ (შეაღწიონ და გადატანილი იქნან) ცხოველების ხორცში, კვერცხში, სხვა პროდუქტებში და შესაბამისად ასეთი სასურსათო პროდუქტების მოხმარებისას ტოქსიკური გავლენა იქონიონ ადამიანის ორგანიზმზე.

საკვებწარმოებაში, ცხოველთა ზრდის სტიმულაციის მიზნით, ანტიბიოტიკები გამოიყენება საკვებდანამატების სახით. დადგენილია, რომ ანტიბიოტიკული ნივთიერებები მცირე რაოდენობითაც კი გავლენას ახდენენ ცხოველის ორგანიზმში მიმდინარე მეტაბოლიტურ - ნივთიერებათა ცვლის პროცესებზე.

ანტიბიოტიკები, რომლებიც საკვებწარმოებაში გამოიყენება, უნდა აკმაყოფილებდეს შემდეგ მოთხოვნებს:

- არ უნდა გამოიყენებოდეს თერაპიული მიზნებისათვის, რათა არ განვითარდეს ბაქტერიების ჯვარედინი რეზისტენტობა.
- არ უნდა შეიწოვებოდეს სისხლში საჭმლის მომნელებელი ტრაქტიდან;
- ორგანიზმში მოხვედრისას არ უნდა იცვლიდეს სტრუქტურულ აგებულებას;
- არ უნდა ჰქონდეს ანტიგენური ბუნება და შესაბამისად არ უნდა იწვევდეს ალერგიის განვითარებას.

ანტიბიოტიკებიდან განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია რძისა და რძის პროდუქტების დაბინძურება

პენიცილინით, რომელიც ფართოდ გამოიყენება სტაფილოკოკური ინფექციის თერაპიის მიზნით.

მაღალეფექტური, ფართო ანტიმიკრობული სპექტრის მქონე ანტიბიოტიკია ტეტრაციკლინი (ქლორ-ტეტრაციკლინი, ოქსიტეტრაციკლინი), რომელიც გამოიყენება ვეტერინარიაში სხვადასხვა დაავადების სამკურნალოდ. გარდა ამისა, ისინი ერთგვარ ბიოსტიმულატორებს წარმოადგენენ, და მათი დამატება ცხოველის საკვებში ზრდის საკვების შეთვისებას, ახდენს ზრდის სტიმულაციას, ხელს უწყობს აზოტოვანი ბალანსის შენარჩუნებას და B ჯგუფის ვიტამინების ბიოლოგიური წონასწორობის შენარჩუნებას. ამ დროს ანტიბიოტიკები არაპირდაპირ გავლენას ახდენენ ზრდის სტიმულაციაზე – თრგუნავენ იმ მიკროფლორას, რომელიც ხელს უშლის საკვების სრულ შეთვისებას. ტეტრაციკლინის ჯგუფის ანტიბიოტიკების ნარჩენი რაოდენობის ზღვ ხორცის, რძისა და სხვა პროდუქტებში 0,01 ერთ/გ შეადგენს (მაღალგასუფთავებული ტეტრაციკლინის 1 ერთ. შეესაბამება 1 მკგ); ტეტრაციკლინის ჯგუფის ანტიბიოტიკები ხასიათდებიან მაღალი ბიოლოგიური აქტივობითა და დაბალი ტოქსიკური ეფექტით.

ცნობილია ასევე ანტიბიოტიკები-კონსერვანტები, (მაგ. ტერამიცინი) რომელთა დამატება სასურსათო პროდუქტებისთვის კონსერვაციის, მიკრობული დასნეობებისაგან დაცვის მიზნით ხდება.

არის შემთხვევები, როდესაც ადამიანის სამკურნალოდ განკუთვნილ ანტიბიოტიკებს ცხოველებისა და ფრინველებისათვის არასანქცინირებულად გამოიყენებენ. ამ დროს ანტიბიოტიკები გროვდება ცხოველური წარმოშობის პროდუქტებში, ასეთი სასურსათო პროდუქტების მოხმარება კი ადამიანს ინერტულს ხდის ამ ჯგუფის ანტიბიოტიკების მიმართ, რასაც თან ახლავს დისბაქტერიოზის განვითარება.

სასურსათო ნედლეულისა და სასურსათო პროდუქტების უვნებლობის უზრუნველყოფისათვის დადგენილია ცხოველური წარმოშობის პროდუქტებში **სულფანილამიდების კლასის პრეპარატებით** დაბინძურების დასაშვები ზღვრები, რომლებიც ხორცპროდუქტებისათვის – 0,1 მგ/კგ-ზე ნაკლებია, ხოლო რძისა და რძის პროდუქტებისათვის – 0,01 მგ/კგ შეადგენს.

რაც შეეხება **ნიტროფურანებს**, ამ სამკურნალო ნივთიერების ნარჩენების შემცველობა სასურსათო ნედლეულსა და სასურსათო პროდუქტებში დაუშვებელია, თუმცა არსებობს მონაცემები მეცხოველეობის პროდუქტების ფურაზოლიდონით, ნიტროფურანით, ნიტროფაზოლით დაბინძურების შესახებ.

ქლორამფენიკოლი (ლევომიცეტინი) სინთეზური

ანტიბიოტიკია, ფართო მოქმედების სპექტრით. მისი გამოყენება მეცხოველეობაში არ დაიშვება, თუმცა დაბალი ღირებულებისა და ძლიერი ანტიბაქტერიული თვისებების გამო მაინც ხდება მისი არასანქცირებული გამოყენება, ამიტომაცაა, რომ ხორცის, ღვიძლის, თირკმელის, რძისა და ხაჭოს, არაჟნის, ყველის, კვერცხისა და სხვა პროდუქტების გამოკვლევისას ხშირ შემთხვევებში ვლინდება ლევომიცეტინის ნარჩენი რაოდენობა 0,02-0,5 ერთ/გ ნიმუშში (1 ერთ. აქტივობა შეესაბამება 1 მკგ სუფთა ნივთიერებას).

ცხოველების სტრესული მდგომარეობისაგან დაცვის მიზნით, მაგალითად, ტრანსპორტირების ან დაკვლის წინ მკაცრი კონტროლისა და ზედამხედველობის ქვეშ დაშვებულია **ტრანკვილიზატორების** გამოყენება, რომლებიც უარყოფითად მოქმედებენ ადამიანის ჯანმრთელობაზე. ამიტომ დაუშვებელია ამ ტიპის პრეპარატების გამოყენება დაკვლამდე 6 დღით ადრე.

ცალკეულ კონკრეტულ შემთხვევაში, ცხოველის საკვების თავისებურებების და მისი შემადგენელი ნივთიერებების დაჟანგულობის ხარისხის მიხედვით, ჟანგვითი პროცესების თავიდან აცილების მიზნით, ზოგჯერ უმატებენ სხვადასხვა სპეციფიკურ სინთეზურ **ანტიოქსიდანტებს**, მაგ. ბუთილჰიდროქსიანიზოლი, რომელიც არ გამოიყენება ევროპის ქვეყნებში, აღმოჩენილია აშშ-ში წარმოებული ღორის ცხიმის 50%-ში.

სასურსათო პროდუქტების შესანახად სხვადასხვა მეთოდი გამოიყენება, მათ შორის – დუღილი, დაკონსერვება, დამჟავება-დამწნილება, გაცივება, გაყინვა, შებოღვა და სხვ., თუმცა ამ დროს მნიშვნელოვნად იცვლება პროდუქციის კვებითი ღირებულება, არომატი, სტრუქტურა და სხვ. სასურსათო პროდუქტების მიკრობიოლოგიური საფრთხეების (იხ. ცხრილი №1.1) თავიდან აცილების მიზნით, ხშირ შემთხვევაში გამოიყენება სხვადასხვა ანტიბიოტიკები, რომელთა მცირე კონცენტრაციები მაღალი ბიოლოგიური მოქმედებითა და დაბალი ტოქსიკურობით ხასიათდებიან.

უკანასკნელ პერიოდში მალფუჭებადი პროდუქტების კონსერვაციისათვის ფართო გამოყენება პოვა **ნიზინის** ჯგუფის ანტიბიოტიკებმა. ნიზინი რძემჟავა ბაქტერიების პროდუცენტია და წარმოიქმნება ამ ჯგუფის მიკროორგანიზმების ცხოველმოქმედების შედეგად. მის ბუნებრივ საარსებო გარემოს წარმოადგენს რძე, ყველი, რძემჟავა პროდუქტები, ხაჭო და სხვ. იგი გამოიყენება ასევე ტომატის, მწვანე ბარდის, ყვავილოვანი კომბოსტოს, ხორცის, თევზის, რძის, ყველისა და სხვა პროდუქტების კონსერვაციისათვის. ნიზინი შედარებით უვნებელი ანტიბიოტიკია. ქიმიური ბუნებით იგი პოლიპეპ-

ტიდური ნაერთია, რომელიც ადამიანის ორგანიზმში მოხვედრისთანავე საჭმლის მომნელებელი ფერმენტების საშუალებით მარტივ ამინომჟავებად იშლება. ამის გამო აღარ ხდება ადამიანის ორგანიზმში მისი დაგროვება და შესაბამისად რეზისტენტული ფორმის მიკროორგანიზმების წარმოქმნა.

საქართველოს კანონმდებლობით, ანტიბიოტიკების შემცველობა სასურსათო ნედლეულსა და სასურსათო პროდუქტებში რეგლამენტირებულია საქართველოს შრომის, ჯანმრთელობისა და სოციალური დაცვის მინისტრის 2001 წლის 16 აგვისტოს ბრძანებით – №301/ნ „სასურსათო ნედლეულისა და კვების პროდუქტების ხარისხისა და უსაფრთხოების სანიტარიული წესებისა ნორმების დამტკიცების შესახებ“.

ხორცში, ხორცის პროდუქტებში, საკლავი საქონლისა და ფრინველის სუბპროდუქტებში კონტროლდება როგორც სოფლის მეურნეობაში გამოსაყენებლად დაშვებული ანტიბიოტიკები – გრიზინი, ბაციტრინი, ასევე ვეტერინარიაში შედარებით ხშირად გამოყენებული ანტიბიოტიკები – ტეტრაციკლინის ჯგუფის ანტიბიოტიკები, ლევომიცეტინი. რძესა და რძის პროდუქტებში – პენიცილინი, სტრეპტომიცინი, ტეტრაციკლინის ჯგუფის ანტიბიოტიკები, ლევომიცეტინი; კვერცხსა და კვერცხის პროდუქტებში – ბაციტრინი, ტეტრაციკლინის ჯგუფის ანტიბიოტიკები, სტრეპტომიცინი, ლევომიცეტინი;

იმ ანტიბიოტიკებისა და ჰორმონალური პრეპარატების შემცველობა, რომლებიც არ არის მოცემული აღნიშნულ ბრძანებაში, კონტროლდება ექსპერტიზის წესით, ექსპორტიორი ქვეყნისა და მწარმოებელი ფირმის სერტიფიკატის მიხედვით, რომლის დროსაც ხელმძღვანელობენ WHO/FAO-ს მიერ რეკომენდებულ მეცხოველეობის პროდუქტებში ვეტერინალური პრეპარატების შემცველობის მაქსიმალური ნარჩენი დონეებით (იხ. ცხრილი №1.6). აუცილებლობის შემთხვევაში არბიტრაჟული წესით ხორციელდება როგორც სამამულო, ასევე იმპორტირებული ხორცისა და რძის პროდუქტების ლაბორატორიული კონტროლი.

3.2 მიკოტოქსინები

მიკოტოქსინები (mykes – ბერძნ. სოკო, toxikon – შხამი) მიკროსკოპული ოზის სოკოების მეორადი მეტაბოლიტები არიან, რომლებიც ხასიათდებიან მკვეთრად გამოხატული ტოქსიკური თვისებებით. ამ ბუნებრივი წარმოშობის საფრთხის ეფექტი იმაში გამოიხატება, რომ ძალიან მცირე რაოდენობითაც კი ძლიერ ტოქსიკურობას ამჟღავნებენ და ადვილად დიფუნდირდებიან სასურსათო ნედლეულის, სასურსათო პროდუქტებისა და ცხოველის საკვების ღრმა ფენებში.

მიკოტოქსინების პრობლემა უძველესი დროიდანაა ცნობილი. ხანგრძლივი დროის განმავლობაში პერიოდულად ხდებოდა ადამიანებისა და ცხოველების მოწამვლა ისეთი პროდუქტების მოხმარებით, რომლებიც დაუდგენელი წარმოშობის ნივთიერებებს შეიცავდნენ. ცნობილია 14 ათასი ადამიანის მასობრივი სიკვდილი პარიზში, 1129 წელს, რომელიც გამოწვეული იყო დაავადებული პურის მოხმარებით.

განსაკუთრებული კვლევის საგანი მიკოტოქსინები მას შემდეგ გახდა, რაც 1960 წელს ინგლისში, ფერმერულ მეურნეობებში, 100 000-მდე ინდაური დაეცა „X დაავადებით“. დაავადებას თან ახლდა ერთგვარი სიმპტომები. ერთი კვირის შემდეგ კი დაავადებული ფრინველი დაიხოცა. გაკვეთისას ფრინველის ღვიძლში აღინიშნებოდა ნეკროზული უბნები და სისხლჩაქცევები. ხანგრძლივი კვლევების შედეგად, არაქისის ფქვილისგან, რითაც ინდაურებს კვებავდნენ, გამოყოფილი იქნა უფერო კრისტალური ნივთიერება, რომლის იხვევის სხეულში (in vivo) შეყვანისას იგივე სიმპტომები ვითარდებოდა. დადგენილი იქნა, რომ ამ ნივთიერების პროდუცენტი იყო *Asprgillus* – ის გვარის ოზის სოკოები, რომლებიც ზომიერ კლიმატურ პირობებში მრავლდებიან არაქისზე, სიმინდზე, ზეთოვანი მცენარეების თესლებზე.

დღეისათვის მიკოტოქსინების პრობლემა მსოფლიო-ბალური ხასიათი მიიღო. ინტენსიური ტექნოლოგიების გამოყენებით სასოფლო-სამეურნეო კულტურების დამუშავებამ, ატმოსფეროში ფოტოოქსიდანტების (ატმოსფეროს დამაბინძურებლების) დაგროვებამ, სხვადასხვა ტექნოგენურმა დამაბინძურებლებმა განაპირობა გარემოში ბუნებრივი წონასწორობის დარღვევა. მცენარეები ნაკლებად მდგრადნი აღმოჩნდნენ ფიტოპათოგენური ორგანიზმების – მცენარეთა დაავადებების გამომწვევი მიკროორგანიზმების მიმართ. სასოფლო-სამეურნეო კულტურებში მიკოტოქსინების ზრდას ხელი შეუწყო ასევე აზოტოვანი სასუქებისა და პესტიციდების ფართო გამოყენებამაც.

განსაკუთრებით ხშირია მიკოტოქსინებით მცენარეული წარმოშობის სასურსათო პროდუქტების დაბინძურება. ოზის სოკო ვითარდება არა მარტო მცენარეული ნედლეულის მომწიფებისას, არამედ მოსავლის აღების, არახელსაყრელი მეტეოროლოგიური პირობების, არასწორი შენახვისა და ტრანსპორტირების დროს. სასოფლო-სამეურნეო პროდუქტები და ცხოველის საკვები, რომლებიც დასნეულებული არიან ოზის სოკოებით, იცვლიან ფერს, სუნს, გემოს, რაც საშუალებას იძლევა ადრეულ ეტაპზე იქნეს დადგენილი მათი არაკეთილსაიმედოობა. ასეთი პროდუქტის გამოყენება შესაძლებელია ადამიანისა და ცხოველის დაავადების მიზეზი გახდეს.

მნიშვნელოვანია მიკოტოქსინების აღმოჩენა ცხოველური წარმოშობის სასურსათო პროდუქტებში (ხორცი, რძე, რძის პროდუქტები, კვერცხი), რომელთა მოხმარება განსაკუთრებულ საფრთხეს უქმნის ადამიანის ჯანმრთელობას.

მიკოტოქსინების წარმოქმნა ცხოველის ორგანიზმში ობის სოკოებით დასნეულებული საკვების მოხმარებით ხდება. როგორც წესი, ამ დროს მიკოტოქსინის პროდუცენტი ობის სოკო თვალთ შეუმჩნეველია. დადგენილია, რომ დასნეულებული საკვების მოხმარებისას მიკოტოქსინები გროვდება ცხოველების კუნთოვან ქსოვილში და სხვადასხვა ორგანოებში, მიკოტოქსინები გროვდება კვერცხისმდებელი ფრინველების კვერცხშიც. ეს ნივთიერებები ერთგვარადაა ორგანიზმში მიმდინარე მეტაბოლიტურ პროცესებში, ლაქტაციის დროს რძესთან ერთად გამოიყოფიან.

დღეისათვის 350-მდე სხვადასხვა სახეობის მიკროსკოპული სოკოებისგან გამოყოფილია 300-მდე დასახელების მიკოტოქსინი, თუმცა როგორც სურსათის დამაბინძურებელი – ცნობილია 20-მდე მიკოტოქსინი.

მიკოტოქსინების უმრავლესობა თერმოდგრადი ნივთიერებებია და უძლებენ მაღალ ტემპერატურაზე კულინარულ დამუშავებას. ისინი (გარდა ოხრატოქსინისა) მდგრადობას ინარჩუნებენ მყავე არეში, იშლებიან ტუტე არეში და წარმოქმნიან ნაკლებადტოქსიკურ ან არატოქსიკურ ნაერთებს.

მიკოტოქსინები კანცეროგენული მუტაგენური თვისებებით ხასიათდებიან; გარდა ამისა, აქვეითებენ ორგანიზმის იმუნიტეტს, აზიანებენ თირკმელებს, ღვიძლს, ნერვულ, სისხლის მიმოქცევისა და საჭმლის მომნელებელ სისტემებს, იწვევენ ასევე სისხლის დაავადებებს, სეპტიურ ანგინას, არღვევენ ორგანიზმში მიმდინარე ნორმალურ ჰორმონოპოეზს და აქვეითებენ გამრავლების ფუნქციასაც.

მიკოტოქსინებისგან განსაკუთრებულ საფრთხეს წარმოადგენს **აფლატოქსინები**, რომლებიც ძლიერი ჰეპატოტოქსიკური და კანცეროგენული თვისებებით ხასიათდებიან, არღვევენ რა უჯრედების პლაზმური მემბრანის განვლადობას, მოქმედებენ ყველა სახის უჯრედზე. მათი პროდუცენტებია ობის სოკოები – *Aspergillus flavus* და *Aspergillus parasiticus*., რომლებიც კარგად ვითარდებიან სხვადასხვა ბუნებრივ პირობებში – სასურსათო ნედლეულსა და სასურსათო პროდუქტებში, ცხოველის საკვებში.

ცნობილია აფლატოქსინების 4 ძირითადი წარმომადგენელი B_1 , B_2 , G_1 , G_2 , და ასევე მათი წარმოებულები – M_1 , M_2 , B_{2a} , G_{2a} , GM_1 , P_1 , Q_1 და სხვ. ტოქსინების წარმოქმნის ოპტიმალური ტემპერატურა 27-30° C, თუმცა

მათი სინთეზი შესაძლებელია უფრო დაბალ – 12-13°C ტემპერატურაზეც. დადგენილია, რომ მარცვალ გადამამუშავებელ საწარმოში მარცვლოვანების შენახვისას, მიკოტოქსინის მაქსიმალური რაოდენობის წარმოქმნა 35-45°C-ზე ხდება. მიკოტოქსინის წარმოქმნას ხელს უწყობს ასევე სუბსტრატის სინესტე და ატმოსფეროს ფარდობითი ტენიანობა. სახამებელშემცველ სუბსტრატში – ხორბალი, ქერი, შვრია, სიმინდი, სორგო – ტოქსინების მაქსიმალური სინთეზი 18%-ზე მეტი სინესტის პირობებში ხდება, ხოლო მაღალი ლიპიდშემცველობის მქონე სუბსტრატში – არაქისი, მზესუმზირა, ზამბის თესლი, კაკლისებრთა ოჯახის სხვადასხვა წარმომადგენლები – 9-10%. მიკოტოქსინების სინთეზი წყდება, თუ ჰაერის ფარდობითი სინესტე 85%-ზე ნაკლებია.

ბუნებრივ პირობებში აფლატოქსინები განსაკუთრებით დიდი რაოდენობით აღმოჩენილია არაქისში, სიმინდში, ზამბის თესლში, გარდა ამისა, მნიშვნელოვანი რაოდენობითაა კაკლისებრთა ოჯახის სხვადასხვა წარმომადგენლებში, ზეთოვან მცენარეთა თესლებში, ხორბალში, ქერში, ყავისა და კაკაოს მარცვლებში, ცხოველის საკვებში.

დადგენილია, რომ ძროხები, ლაქტაციის პერიოდში, საკვებიდან მიღებული 0,35-დან 2-3% აფლატოქსინ B_1 -ის ექსტრაქციას ახდენს მაღალტოქსიკური მეტაბოლიტის – აფლატოქსინ M_1 -ის სახით; ამასთან პასტერიზაცია და გამოშრობის პროცესი არსებით გავლენას არ ახდენს რძეში მის შემცველობაზე. აფლატოქსინ M_1 აღმოჩენილია როგორც მოუხდელ რძეში, ისე რძის ფხვნილსა და რძის ისეთ პროდუქტებში, რომლებმაც ტექნოლოგიურ ციკლში გაიარეს თბური დამუშავება (პასტერიზაცია, სტერელიზაცია, ხაჭოს, იოგურტის, ყველის წარმოება). ასე მაგ. ტოქსინი აღმოჩენილია 50% აფლატოქსინ M_1 ით კონტამირებული რძისგან მიღებულ ხაჭოშიც. კარაქის წარმოებისას 10 % აფლატოქსინ M_1 გადადის ნაღებში, ხოლო 70 % რჩება მოხდილ რძეში.

აფლატოქსინები წყალში სუსტად იხსნებიან. ქიმიურად სუფთა აფლატოქსინები საკმაოდ არასტაბილური ნაერთებია, მათზე მოქმედებს ჰაერი და სინათლე. ჩვეულებრივ კულინარული დამუშავებისას პრაქტიკულად არ იშლებიან.

ტრიქოტეცინები *Fusarium*, *Cephalosporium*, *Myrothecium*, *Stachybotrys*, *Trichoderma* და *Trichotecium*- გვარის ობის სოკოების სხვადასხვა შტამების, მათ შორის *Fusarium solani*, *Fusarium graminearum*, *Fusarium sporotrichella* და სხვ. მეორად მეტაბოლიტებს წარმოადგენენ. უფრო ხშირად ისინი აღმოჩენილია სიმინდის, ხორბლის და ქერის მარცვლებში. ზომიერი კლიმატის პირობებში ისინი ყველგან გვხვდებიან. ცნობილია მათი 100-მდე

წარმომადგენელი, რომლებიც 4 ტიპად იყოფიან:

- A. (T-2 ტოქსინი, HT-ტოქსინი, დიაცე ტოქსიციტრპენოლი);
- B. (დეზოქსინივალენოლი-ვომოტოქსინი, ნივალენოლი, ფუზარენონი, X ტრიქოტეცინი)
- C. (კროტოკოლი, კროტოცინი)
- D. (ვერუკარინი, რორიდინი)

ხშირ შემთხვევაში, ერთი და იმავე სახეობის სასურსათო პროდუქტში, შესაძლებელია ორი ან მეტი მიკოტოქსინის დაგროვება. განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია დეზოქსინივალენოლი (ვომოტოქსინი) და T-2 ტოქსინი. ამიტომაცაა, რომ ამ ორი მიკოტოქსინის განსაზღვრა აუცილებელია სასურსათო ნედლეულისა და სასურსათო პროდუქტების უვნებლობის მაჩვენებლების შეფასებისას.

დეზოქსინივალენოლი (ვომოტოქსინი) ერთ-ერთი ყველაზე გავრცელებული ფუზარიოტოქსინია, რომელიც თრგუნავს ცილის სინთეზსა და რეპროდუქციულ სისტემას, სისხლის შრატში ამცირებს იმუნოგლობულინებს. განსაკუთრებულ საფრთხეს წარმოადგენს ცხოველის საკვების დაბინძურება.

T-2 ტოქსინი ნაკლებადაა გავრცელებული, იგი იწვევს საჭმლის მომნელებელი ტრაქტის გაღიზიანებას, სისხლჩაქცევებსა და ნეკროზს. ძლიერი მოწამლვისას ზიანდება სისხლმზადი ორგანოები, ვითარდება ჰემორაგიული სინდრომი. ტრიქოტეცინები წარმოადგენენ ცილებისა და ნუკლეინის მჟავების ინჰიბიტორებს, ამას გარდა მოქმედებენ ლიზოსომების მემბრანებზე და იწვევენ ლიზოსომების ფერმენტების აქტივაციას, რაც საბოლოოდ უჯრედის სიკვდილს იწვევს.

კარგადაა ცნობილი „მათრობელა პურის“ ტოქსიკოზი, რომელიც ვითარდება ოზის სოკოთი (*Fusarium graminearum*) დასნეობვებული პურის მოხმარებისას. ცნობილია ასევე ალიმენტარულ-ტოქსიკური ალეიკია, რომელიც ვითარდება მინდორში გადაზამთრებული მარცვლოვანების მოხმარებით.

ზეარალენონი. მისი პროდუცენტია *Fusarium*-ის გვარის მიკროსკოპული სოკოები. განსაკუთრებით ხშირად იგი გვხვდება სიმინდში. ჯერ კიდევ ყანაში, სიმინდზე ჩნდება ოზის სოკო - *Fusarium graminearum*, რომელიც ალბოზს სიმინდის ტაროსა და ღეროს. სიმინდის კონტამინაცია შესაძლებელია ასევე შენახვის დროსაც. ეს ტოქსინი აღმოჩენილია სასურსათო პროდუქტებში – სიმინდის ფქვილში, ბურბუშელაში.

სხვა მიკოტოქსინებისაგან განსხვავებით, ზეარალენონს მკვეთრად გამოხატული ესტროგენული და ტერატოგენული მოქმედება აქვს, რაც სერიოზულ პრობლემას ქმნის მეცხოველეობაში. ეს კი თავისთავად სურსათის

უვნებლობისათვის პოტენციურ საფრთხეს წარმოადგენს. თუმცა, აქვე უნდა აღინიშნოს, რომ ზეარალენონის ზოგიერთი წარმოებულები უკანასკნელ პერიოდამდე ფართოდ გამოიყენებოდა, როგორც ცხოველების ზრდის სტიმულატორები.

პატულინი. განსაკუთრებით საშიში მიკოტოქსინია პატულინი, რომელიც მკვეთრად გამოხატული კანცეროგენული და მუტაგენური თვისებებით ხასიათდება. მისი პროდუცენტებია ოზის სოკოები - *Penicillium patulum* და *Penicillium expansum*. ისინი იწვევენ რა ლპობით პროცესებს, ძირითადად აზიანებენ ხილსა და ზოგიერთ ბოსტნეულს. პატულინი აღმოჩენილია ვაშლში, მსხალში, გარგარში, ქაგეში, კომშში. უფრო ხშირად პატულინი გვხვდება ვაშლში, რომელშიც ტოქსინის შემცველობა ხანდახან 17,5 მგ/კგ-ს აღწევს. მისი წარმოქმნის ოპტიმალური ტემპერატურა 21-30° C-ს შეადგენს. აღსანიშნავია, რომ პატულინი აღმოჩენილია არა მარტო დაზიანებულ, სიდამპლის მქონე, ადგილებში, არამედ ნორმალურ, დაუზიანებელ რბილობშიც.

პატულინის მაღალი კონცენტრაციები აღმოჩენილია ხილისა და ბოსტნეულის გადამამუშავების პროდუქტებში – წვენებში, კომპოტებში, ჯემებსა და ხილფაფებში.

A, B, C ოხრატოქსინების პროდუცენტებია *Penicillium* და *Aspergillus*-ის გვარის ოზის სოკოების სხვადასხვა წარმომადგენლები, მათ შორის *Penicillium cyclopium*, *Penicillium viridicatum*, *Penicillium commune*, *Penicillium variable*, *Penicillium purpurescens*. ისინი სინესტის მოყვარული სოკოებია და ამიტომაც ადვილად მრავლდებიან ისეთ მარცვლოვანებზე, რომელთა სინესტე 16 %-ს აღემატება. ოხრატოქსინების წარმოქმნის ტემპერატურული პიკი 20 - 25 ° C-ია. მისი წარმოქმნის მინიმუმი - 2° C. თუმცა ოპტიმალურ პირობებშიც კი 7-14 დღეა საჭირო ტოქსინის წარმოსაქმნელად. A, B, C ოხრატოქსინები მსგავსი ქიმიური სტრუქტურის ნაერთებია.

ოხრატოქსინი A პირველად აღმოჩენილი იქნა 1969 წელს. მოგვიანებით დადგენილი იქნა, რომ ოხრატოქსინი მთელ მსოფლიოში ფართოდაა გავრცელებული და წარმოადგენს ხორბლის, შვრიის, ქერის, ჭვავის, ასევე ყავის, კაკაოსა და სოიოს მარცვლების კონტამინანტს. მას ძლიერ გამოხატული ტოქსიკური თვისებები აქვს. დადგენილია, რომ ფრინველებში იწვევს ღვიძლისა და თირკმელების დისფუნქციას, ზრდის შეფერხებას, კატარალურ ენტერიტს. ადამიანის ორგანიზმში მოხვედრისას აქტიურად უკავშირდება სხვადასხვა ცილებს, სისხლის ალბუმინებს, სხვადასხვა ფერმენტებს, მათ შორის კატალაზას, არგინაზას, და სხვ. ახდენს ცილის სინთეზისა და დნმ სინთეზის ბლოკირებას. ოხრატოქსინის მუტაგენუ-

რი თვისებები დადგენილი არ არის.

მიკოტოქსინების – აფლატოქსინ B_1 -ს, დეზოქსინივალენოლის (ვომიტოქსინის), ზეარელენონის, T-2 ტოქსინის, პატულინის – შემცველობა რეგლამენტირდება მცენარეული წარმოშობის სასურსათო ნედლეულსა და საკვებ პროდუქტებში, აფლატოქსინ M_1 -ს – რძესა და რძის პროდუქტებში. მარცვლეული პროდუქტებისათვის პრიორიტეტული დამაბინძურებელია დეზოქსინივალენოლი, თხილისა და ზეთოვანთა თესლებისათვის – აფლატოქსინ B_1 ხილისა და ბოსტნეულისათვის – პატულინი. დაუშვებელია მიკოტოქსინების არსებობა ბავშვთა და დიეტური კვებისათვის განკუთვნილ სასურსათო ნედლეულსა და სასურსათო პროდუქტებში.

სხვადასხვა სახეობის სასურსათო პროდუქტებში მიკოტოქსინების მაქსიმალურად დასაშვები დონეები მოცემულია ქვემოთ (იხ. ცხრილი №1.8).

გარდა ამისა, განსაკუთრებული ყურადღება ექცევა მიკოტოქსინებით დაბინძურებული სასურსათო ნედლეულისა და სასურსათო პროდუქტების დეკონტამინაციისა და დეტოქსიკაციის მეთოდებს. დეკონტამინაციის პროცესი წარმოადგენს ფიზიკური, ქიმიური და ბიოლოგიური ფაქტორების, ასევე მათი სხვადასხვა კომბინაციების მიმართულ მოქმედებას, რის შედეგადაც ხდება მიკოტოქსინების დაშლა-დეგრადაცია. ამ მიზნით გამოიყენება მექანიკური, ფიზიკური და ქიმიური მეთოდები:

1. მექანიკური – დაბინძურებული მასალის მოცილება ელექტრო-კოლორიმეტრული დამფასებლების საშუალებით ან ხელით;
2. ფიზიკური – თერმული დამუშავება, ულტრაიისფერი რადიაცია;
3. ქიმიური – დამჟანგველების ხსნარებით, ძლიერი მჟავებითა და ფუძეებით დამუშავება

კარგი სასოფლო-სამეურნეო პრაქტიკიდან გამომდინარე, HACCP (Hazard Analysis and Critical Control Points), ანუ საფრთხის ანალიზისა და კრიტიკული საკონტროლო წერტილების (იხ.თავი 2) პრინციპებზე დაყრდნობით, რისკის შეფასების მიხედვით, მარცვალ-გადამამუშავებელ საწარმოებში და საკვებწარმოებისათვის განსაზღვრული იქნა 7 კრიტიკული საკონტროლო წერტილი, რომელზედაც კონტამინაციის თავიდან აცილების მიზნით, უნდა განხორციელდეს საფრთხის ანალიზი და გატარდეს შესაბამისი მაკორექტირებელი ღონისძიებები. ეს წერტილებია:

1. სათესლე მასალის შემოწმება;
2. ნიადაგის დამუშავების ხარისხი;
3. აღმოცენების პერიოდის ხანგრძლივობა;

4. მოსავლის აღების პერიოდი;
5. მოსავლის აღების შემდგომი პერიოდი;
6. შენახვა;
7. გადამამუშავება.

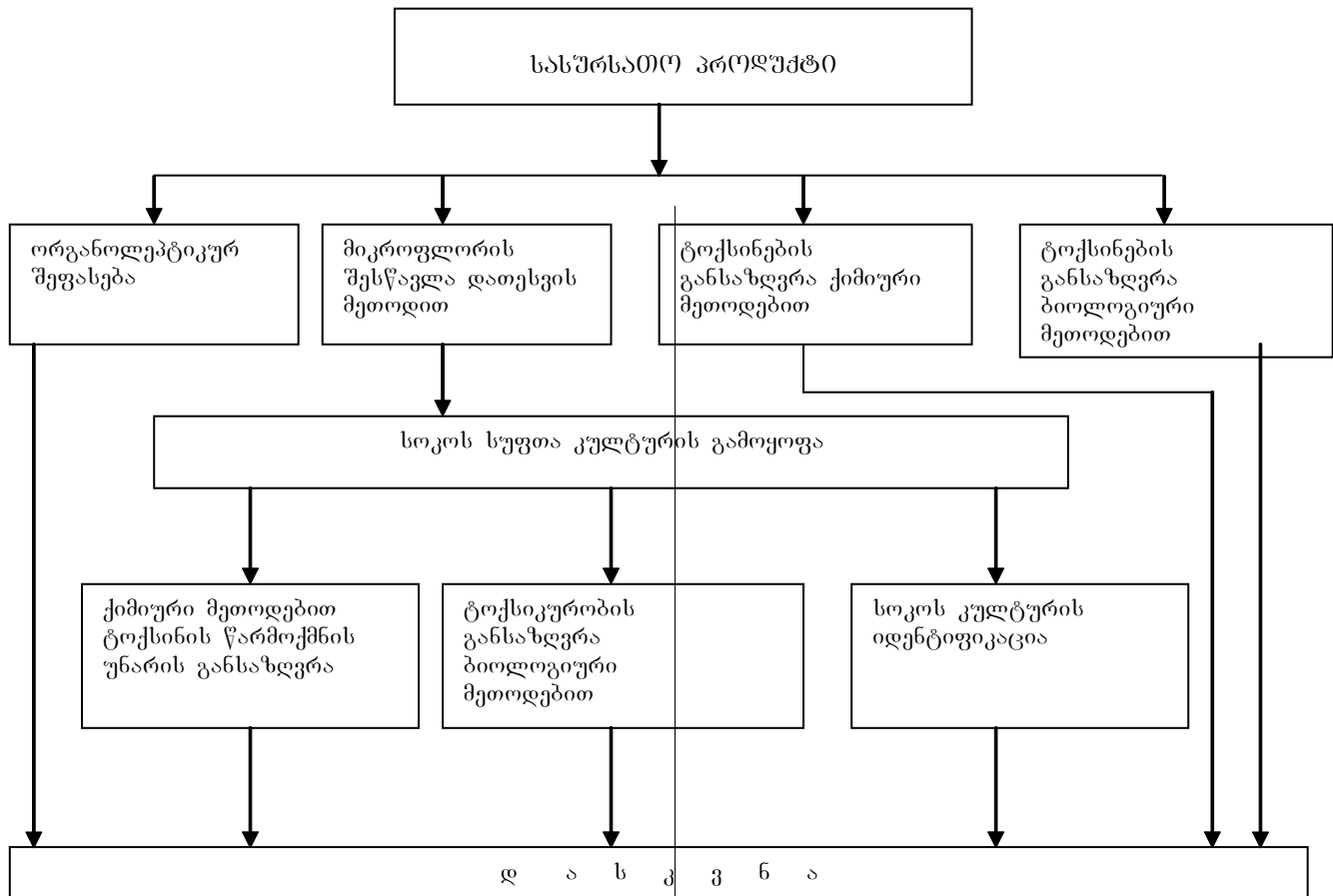
იმისათვის, რომ თავიდან იქნეს აცილებული მიკოტოქსინებით გამოწვეული რისკები, საჭიროა მკაცრად იქნეს დაცული ტექნოლოგიური ნორმები 1-6 კრიტიკულ საკონტროლო წერტილზე, მაგრამ, მიუხედავად ამისა, თუ მაინც მოხდა მარცვლოვანების დასნებოვნება, საჭირო ხდება მაკორექტირებელი ქმედებების განხორციელება, რითაც უზრუნველყოფილი იქნება მარცვლეულისა და ცხოველის საკვების დეკონტამინაცია.

მარცვლოვანების დამუშავება ხდება მშრალ გარემოში ან წყლიან არეში. უმეტეს შემთხვევაში უფრო ეფექტურია წყლიანი არის გამოყენება, რამდენადაც, ჯერ ერთი, დეტოქსიკაციის რეაქციების უმეტესობა წყლიან არეში მიმდინარეობს და, მეორეც, მშრალ სუბსტრატში მიკოტოქსინები ნაკლებადმისაწვდომია როგორც ფიზიკური, ისე ქიმიური აგენტებისათვის. ამ მეთოდის ნაკლი იმაში მდგომარეობს, რომ აუცილებელი ხდება დამუშავების შემდეგ აგენტების მოცილება, რათა არ მოხდეს შექცევადი რეაქციებით მიკოტოქსინების აქტივაცია. გარდა ამისა, დეკონტამინაციის შემდეგ აუცილებელია მარცვლის გამოშრობა, რაც დამატებით ენერგეტიკულ დანახარჯებთანაა დაკავშირებული.

დაღობა ერთ-ერთი უძველესი მეთოდია. მეთოდს საფუძვლად უდევს ორი მექანიზმი: პირველი, წყალში ხსნადი მიკოტოქსინების ექსტრაქცია და, მეორე, ფერმენტების მეშვეობით მათი ტრანსფორმაცია. მრავალი მიკოტოქსინი, რომელთა მოლეკულები შეიცავენ ჰიდრიფილურ (წყალში ხსნად) ჯგუფებს, ეფექტურად ექსტრაგირდებიან წყლის საშუალებით. ასეთ მიკოტოქსინებს მიეკუთვნება ნივალენონი, HT -2 ტოქსინი და სხვ. ცნობილია საფურაჟე ხორბლის გაუსნებოვნების მეთოდი, რომლის დროსაც ხორბლს ამატებენ ოთხჯერ მეტი მოცულობის წყალს, აყოვნებენ 6 საათის განმავლობაში მუდმივი მორევით, 6 საათის შემდეგ ცვლიან წყალს. ამ პროცედურებს დღე-ღამის განმავლობაში 4-ჯერ იმეორებენ.

ამიაკისა და ნახშირმჟავა ამონიუმის მარილების გამოყენება. დადგენილია, რომ მონომეთილამინით, ამიაკით დამუშავება ეფექტურია აფლატოქსინების, ზეარელენონისა და ოხრატოქსინების მიმართ. ნახშირმჟავა ამონიუმის მარილები შლიან ასევე აფლატოქსინ B_1 -სა და G_1 -ს. მათი 8%-იანი ხსნარის 4 კვირიანი ექსპოზიციისას აფლატოქსინ B_1 -ის კონცენტრაცია მცირდება

სასურსათო პროდუქტების მიკრობიოლოგიური გამოკვლევის სქემა



75%-მდე, ხოლო აფლატოქსინ G_1 -ისა – 94%-მდე. დადგენილია ასევე, რომ ნახშირმჟავა ამონიუმის მარილები ძლიერი ფუნგიციდური, ბაქტერიციდული და ინსექტიციდური თვისებებით ხასიათდებიან. მარცვლოვანების სინესტის მასური წილისა და სახეობის მიხედვით მათი კონცენტრაცია დასამუშავებელ ხსნარში 2,5 -დან 4,5%-მდე იცვლება.

დამჟანგველები. მიკოტოქსინების დამჟანგველებთან შეხებისას ხდება იმ ფუნქციონალური ჯგუფების დაშლა, რომლებიც მათ ტოქსიკურ თვისებებს ანიჭებენ. ამ დროს წარმოქმნილი მეტაბოლიტები მაღალი ჰიდროფილური თვისებების მქონე ჯგუფებს შეიცავენ, რის გამოც ადვილად გამოირეცხებიან დამუშავებული სუბსტრატიდან.

ნატრიუმის ჰიპოქლორიტით დამუშავებისას მოქმედი ნივთიერებებია ალდგენილი ქლორი და ალდგენილი ჟანგბადი. ძლიერ დამჟანგველი თვისებების გამო ისინი ეფექტურ დეზინფექტორებს და დეტოქსიკანტებს წარმოადგენენ. ამ დროს ხდება მარცვლეულის ხანმოკლე დასველება სამუშაო ხსნარში ან ზედაპირზე მისი აეროზოლის სახით შეფრქვევა. ნატრიუმის ჰიპოქლორიტი გამოიყენება ან სუფთა სახით, ან ტუტე ხსნარებთან,

წყალბადის ზეჟანგთან, ორგანულ გამხსნელებთან (ეთანოლი, ეთილაცეტატი), ორგანულ მჟავებთან (მმარმჟავა, ქვემარმჟავა) ერთად. 0,8% კონცენტრაციის ხსნარში 7 საათიანი დაღობის შემდეგ ნოვალენოლის, ზეარალენონის, ოხრატოქსინისა და პატულინის კონცენტრაცია საგრძნობლად კლებულობს.

დამუშავების შემდეგ ძლიერდება მარცვლის ბუნებრივი შეფერილობის ინტენსივობა, მცირდება სიწითლე, რომელიც, როგორც წესი, გამოწვეულია ოზის სოკოების წითელი პიგმენტების არსებობით. გარდა ამისა, მცირდება ოზის სოკოების - *Fusarium solani*, *Fusarium graminearum*-ის, ასევე *Alternaria*, *Pseudomonas*, *Xanthomonas*-ის გვარების წარმომადგენელთა რაოდენობაც.

ოზონი. მიკოტოქსინების ეფექტური დამჟანგავია ასევე ოზონი, რისთვისაც გამოიყენებენ ოზონით გაჯერებულ წყალს. ამ დროს ხდება აფლატოქსინ B_1 , B_2 , G_1 , G_2 ასევე ოხრატოქსინ A, პატულინისა და ზეარალენონის დეგრადაცია. დამუშავებისას, ოზონით მოდიფიცირების გამო, ზეარალენონი კარგავს ესტროგენულ აქტივობას. დადგენილია, რომ ბუნებრივად კონტამინირებულ ამინდის პირობებში ოზონის გამოყენება ამცირებს ინდაურების გამოკვებისას აფლატოქსიკოზის განვითარების რისკს.

ფერმენტები და მიკროორგანიზმები. მიკოტოქსინები ცოცხალ უჯრედზე მოქმედებისას წარმოქმნიან სხვადასხვა სტრუქტურულ ნაერთებს. ამიტომაც ფერმენტები, რომელთა საშუალებითაც ხდება მათი ტრანსფორმაცია, სპეციფიურობით, ანუ ამორჩევითი თვისებრიობით ხასიათდებიან. მიკოტოქსინების დეტოქსიკაცია სწორედ ამ ფერმენტების მოქმედებითაა შესაძლებელი. ეს ფერმენტებია: ოქსიდრედუქტაზები, ჰიდრილიზური ფერმენტები, ტრანსფერაზები და სხვ.

ულტრაბგერით დამუშავება ფიზიკური მეთოდია, რომლის დროსაც მარცვლეული თავსდება კონტეინერებში, რომელთა კედლებზეც განლაგებულია ულტრაბგერითი გენერატორები. კონტეინერში ასხამენ სარეაქციო ხსნარს და ამუშავებენ ულტრაბგერით 35-100 კილოჰერცი სიხშირით 2-4 საათის განმავლობაში 12-50 °C ტემპერატურის პირობებში. ამ მეთოდით შესაძლებელია T-2 ტოქსინის, HT-2 ტოქსინის, ოხრატოქსინის, ზეარალენონის რაოდენობის 70-80%-ით შემცირება. დამუშავების შემდეგ სარეაქციო არეს ღვრიან, ხოლო დამუშავებულ მარცვლოვანებს რეცხავენ წყლით და აშრობენ.

მიუხედავად აღნიშნულისა, გაუვნებლობის მექანიკური და ფიზიკური მეთოდები ნაკლებეფექტურია, ხოლო ქიმიური მეთოდებით დეკონტამინაციისას ხდება არა მარტო მიკოტოქსინების დაშლა, არამედ სასურსათო ნედლეულისა და სასურსათო პროდუქტების სასარგებლო ნუტრიენტების ნაკლებად შეთვისება ან მათი დაშლა.

მიკოტოქსინებთან დაკავშირებით ჯანდაცვის მსოფლიო ორგანიზაციის სახელმძღვანელო ნორმატიული დოკუმენტებია:

CAC/RCP 50. Code of Practice for the Prevention and Reduction of Patulin Contamination in Apple Juice and Apple Juice;

CAC/RCP 51. Code of Practice for the prevention and Reduction of Mycotoxin Contamination in Cereals, including Annexes on OchratoxinA, Zearalenone, Fumonisins and Tricothecens.

მიკოტოქსიკოზების პროფილაქტიკისათვის რეკომენდებულია სასურსათო პროდუქტების მიკოლოგიური ანალიზი წარმოდგენილი სქემის მიხედვით (იხ. ნახაზი №1.4).

3.3. სურსათისა და სასურსათო ნედლეულის მიკრობიოლოგია

„სურსათის წარმოებისას მიკრობიოლოგიური საფრთხე განსაკუთრებულ სერიოზულ და მნიშვნელოვან რისკს წარმოადგენს ადამიანის ჯანმრთელობისათ-

ვის” (Codex alimentarius CAC/GL-30(1999).

1867 წელს საფრანგეთის ქალაქ ლილში, საბუნებისმეტყველო მეცნიერთა საზოგადოების სხდომაზე, მოხსენებით გამოვიდა იმ დროისათვის ნაკლებად ცნობილი მეცნიერი, ლუი პასტერი, რომელმაც განაცხადა: „მე ჩავატარე უამრავი დაკვირვებები, ცდები და ახლა მტკიცედ მწამს და შემოდის თამამად განვაცხადო, რომ რძე, ხორცი, ღვინო, ლუდი, პური და სხვა პროდუქტები შეიცავენ თვალთუწი უხილავ ორგანიზმებს – მიკრობებს, ისინი გვითხვენ, ისინი იწვევენ პროცესებს, რის შემდეგაც ამ პროდუქტების გამოყენება საფრთხეს უქმნის ადამიანის ჯანმრთელობას.”

ეს იყო პირველი მეცნიერული შეფასება იმ პროცესებისა, რომელიც დღეისათვის კვლავ რჩება საზოგადოებრივი ჯანდაცვის ერთ-ერთ მნიშვნელოვან პრობლემად. ეს მიკრობიოლოგიური საფრთხეა, რომელიც სურსათში სხვადასხვა გზით წარმოიქმნება. წარმოებაში მომსახურე პერსონალი, ნედლეული, წყალი, ნიადაგი, ჰაერი, ყინული, დაბინძურებული ტარა – არასრული ჩამონათვალია სურსათის წარმოების ტექნოლოგიური საწარმო ციკლის ცალკეული ეტაპისა, ანუ კრიტიკული წერტილებისა, რომელზედაც კონტროლის გამოყენებით შესაძლებელია თავიდან იქნეს აცილებული, აღმოფხვრილი და მისაღებ დონემდე შემცირებული სურსათისაგან გამოწვეული რისკები.

ჯანდაცვის მსოფლიო ორგანიზაციამ შეიმუშავა ჩამონათვალი, რომელსაც საფუძვლად დაედო სასურსათო პროდუქტების მიკრობული დაბინძურების ხარისხი და მოშხამვის სიხშირე.

კატეგორია 1 – სასურსათო პროდუქტები ან მათი კომპონენტები, რომლებიც შედარებით ხშირად წარმოადგენენ კვებითი მოშხამვების პირდაპირ წყაროს, ესენია მაგ., უმი რძე და მშრალი რძის პროდუქტები, ფქვილოვანი საკონდიტრო ნაწარმი ნაღების კრემით.

კატეგორია 2 – სასურსათო პროდუქტები ან მათი კომპონენტები, რომლებიც წარმოადგენენ ადამიანის კვებითი მოშხამვების წყაროს, ესენია: მარცვლოვანები, მელანჟი, თაფლი, შოკოლადი.

კატეგორია 3 – სასურსათო პროდუქტები და მათი კომპონენტები, რომლებიც საწარმოში სანიტარიული მოთხოვნების დარღვევისას შესაძლოა კვებითი მოშხამვების წყარო გახდეს, მაგ. ფქვილოვანი საკონდიტრო ნაწარმის შიგთავსი (გულსართი);

კატეგორია 4 – სასურსათო პროდუქტები და მათი კომპონენტები, რომლებიც იშვიათად იწვევენ ადამიანის მოშხამვას, მაგ. სწრაფად გაყინული ხილი;

კატეგორია 5 – სასურსათო პროდუქტები და მათი

კომპონენტები, რომლებიც ექვემდებარებიან თერმულ დამუშავებას, რამაც უნდა უზრუნველყოს მისი უვნებლობა, მაგ. გალექები, კრეკერები, ორცხობილა;

კატეგორია 6 – საკვებდანამატები, რომლებიც აბინძურებენ ძირითად სასურსათო პროდუქტს, მაგ., საღებავები, არომატული ნაერთები, ჟელატინი, აგარ-აგარი, ფერმენტები და სხვ.

სურსათის წარმოებაში განსაკუთრებული მნიშვნელობას იძენს არა მარტო პათოგენური მიკროორგანიზმების, არამედ სასურსათო პროდუქტებში მათი გამრავლებისათვის აუცილებელი პირობების არსებობა – გადამუშავების არასწორი რეჟიმი, ტექნოლოგიური პროცესების არასწორად მართვა, ნედლეულისა და სურსათის მექანიკური დაზიანება და სხვ.

საკვებით გამოწვეული დაავადებები წარმოშობითა და დამახასიათებელი ნიშნებით ორ ჯგუფად იყოფიან: კვებითი ინფექციები და კვებითი მოშხამვები.

კვებითი ინფექციების დროს სურსათი მხოლოდ პათოგენური მიკრობების გადამტანია დაავადებული ორგანიზმიდან ჯანმრთელზე. კვებითი ინფექციები შესაძლებელია გავრცელდეს არა მარტო საკვებით, არამედ სხვა გზებითაც. მიკრობები სურსათში არ მრავლდებიან, თუმცა დიდი ხნის განმავლობაში ინარჩუნებენ ვირულენტობას⁸, ადამიანის ორგანიზმში მოხვედრისთანავე მრავლდებიან და იწვევენ პათოგენურ პროცესებს. ისინი ძირითადად ნაწლავებში ლოკალიზდებიან, ამიტომაც ასეთი სახის დაავადებებს ნაწლავური ინფექციები ეწოდებათ. მეტ-ნაკლებად გავრცელებული კვებითი ინფექციებია: მუცლის ტიფი და პარატიფი, ბაქტერიული დიზენტერია, ბრუცელუზი, ტუბერკულოზი, ციმბირის წყლული.

პათოგენური მიკროორგანიზმები დაავადების გამომწვევი მიკროორგანიზმებია, რომლებიც სპეციფიური მოქმედებით ხასიათდებიან. ცალკეული სახეობა მხოლოდ გარკვეული სახის დაავადებას იწვევს. პათოგენური მიკროორგანიზმები წარმოშობენ ეგზო- და ენდოტოქსინებს. ეგზოტოქსინები ადვილად გამოიყოფიან მიკრობული უჯრედიდან გარემო არეში, ისინი ცილოვანი ბუნების ნივთიერებებია და ხასიათდებიან მოქმედების სპეციფიურობით ე.ი. მოქმედებენ განსაზღვრულ ორგანოებსა და ქსოვილებზე. ეგზოტოქსინები ნაკლებად მდგრადნი არიან მაღალი ტემპერატურის მიმართ. 70-80°C გაცხელებით იშლებიან და მცირდება მათი ტოქსიკური ეფექტი.

ენდოტოქსინების გამოყოფა მიკრობული უჯრედიდან გარემო არეში მხოლოდ უჯრედის დაშლის – ავტოლიზის შედეგად ხდება. ისინი რთული, თერმომდგრადი ქიმიური ნაერთებია, უძლებენ 80-100°C გაცხელებას.

სურსათის წარმოებისათვის განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია კვებითი მოშხამვები, რომელთა განვითარებისათვის საკმარისი არ არის სურსათში შემთხვევით მოხვედრილი პათოგენური მიკრობების მცირე რაოდენობა, საჭიროა მათი აქტიური გამრავლება. ამდენად, ყველა ის ფაქტორი, რომელიც ხელს უწყობს პათოგენური მიკროორგანიზმებით სურსათის დაბინძურებას და გამრავლებას, აძლიერებს კვებითი მოშხამვების გავრცელებას. ამიტომ საჭიროა სურსათის გადამამუშავებელ საწარმოებში კარგი ჰიგიენის პრაქტიკის (GHP) და კარგი წარმოების პრაქტიკის (GMP) დანერგვა, რაც უზრუნველყოფს სურსათის დაცვას მიკრობული დაბინძურების შედეგებისაგან, მაკორექტირებელი ქმედებების განხორციელებას და შესაბამისად იმ პირობების გამოსწორებას, რომელიც მიკროორგანიზმებს სურსათში გამრავლების, ტოქსინების წარმოქმნისა და დაგროვების საშუალებას აძლევს.

კვებითი მოშხამვები აერთიანებს სხვადასხვა ეტიოლოგიის დაავადებებს, რომლებიც შესაძლებელია ატარებდეს როგორც მასიურ, ისე სპორადულ, ანუ ერთეულ შემთხვევებს.

მიკრობული წარმოშობის კვებითი მოშხამვები ორ ჯგუფად იყოფა, ერთია კვებითი ინტოქსიკაციები ანუ ტოქსიკოზები, როდესაც სურსათში მხოლოდ მიკრობული ტოქსინებია, ხოლო ცოცხალი მიკრობები არ გვხვდება და, მეორე, კვებითი ტოქსიკოინფექციები, რომელთა წარმოქმნის საფუძველია სურსათში დიდი რაოდენობით ტოქსიგენური ცოცხალი მიკრობების არსებობა.

კვებით ინტოქსიკაციებს მიეკუთვნება **ბოტულიზმი და სტაფილოკოკური** ინტოქსიკაციები. ბოტულიზმი (ლათინურიდან *botulus* - ძეხვი) სპორაწარმოქმნილი ბაქტერიის *Clostridium botulinum*-ის მიერ გამოწვეული დაავადებაა. ის კვებითი მოშხამვის მწვავე ფორმაა, რომელსაც მაღალი ლეტალობა ახასიათებს. ამ მიკროორგანიზმის ვეგეტაციური ფორმა ნაკლებად მდგრადია მაღალი ტემპერატურის მიმართ და 80 °C 15 წთ-ის განმავლობაში იღუპებიან. განსაკუთრებული მნიშვნელობა დაავადების გავრცელებაში აქვს მიკრობულ სპორას, რომელიც რამდენიმე საათის განმავლობაში დუდილის დროსაც კი ინარჩუნებს მდგრადობას. სპორების სრული დაშლა და გაუვნებლობა ხდება 100 °C-ზე 5-6 საათის განმავლობაში.

ბოტულიზმის ტოქსინის ბიოლოგიური აქტივობა

⁸ მედიცინაში – გადამდებ სნეულებათა გამომწვევი მიკროორგანიზმების დამასნეულებელ თვისებათა ერთობლიობა

აღმატება ყველა მიკრობულ ტოქსინს. 0,035 მგ მშრალი ტოქსინი ადამიანისათვის სასიკვდილო დოზას წარმოადგენს. აღსანიშნავია, რომ ტოქსინის წარმოქმნას ხელს უწყობს თანმხლები აერობული ანუ ჟანგბადის მოყვარული მიკროფლორის არსებობა, რომლებიც ინტენსიურად მრავლდებიან რა სურსათში, მოიხმარენ ჟანგბადს და ამით ხელსაყრელ – ანაერობულ, უჟანგბადო პირობებს ქმნიან *Clostridium botulinum*-ის განვითარებისათვის. კუჭის წვენის მარილმჟავა არა თუ შლის, არამედ ზოგჯერ აქტიურს ხდის მის მოქმედებას. ტოქსინი შედარებით იოლად სუსტდება ტუტე არეში, ხსნარში სინათლისა და ჰაერის მოქმედებით. ტოქსინის დაგროვების ოპტიმალური ტემპერატურა 35 °C-ია.

სურსათში მიკრობის - *Clostridium botulinum*-ის არსებობა არ იწვევს დაავადებას. ამისათვის საჭიროა დაგროვდეს მხოლოდ მათი ტოქსინები. დაავადების გამომწვევი ხშირ შემთხვევაში არის შებოლილი და მარილიანი თევზი, ძეხვი, სხვადასხვა კონსერვი. აღსანიშნავია, რომ უმრავლეს შემთხვევაში *Clostridium botulinum* იწვევს კონსერვების „ბომბაჟს“ – გამობერვას და არ უცვლის მას გემურ თვისებებს, ამიტომაც სპეციალური გამოკვლევების გარეშე მისი ამოცნობა რთულია. დამარილებულ პროდუქტებში მიკრობის გამრავლება და ტოქსინის დაგროვება შენელებულია, ვინაიდან მიკრობი მგრძნობიარეა ოსმოსური წნევის მიმართ. ბოტულიზმის განვითარებას ასუსტებს ასევე საკვები არის შემჟავება. მყარი კონსისტენციის სურსათში მიკრობებს „ბუდობრივი“ განვითარება და ტოქსინის დაგროვება ახასიათებს.

ბოტულიზმის წინააღმდეგ პროფილაქტიკისათვის გამოიყენება რიგი ღონისძიებები, მათ შორის:

1. სანიტარიული კეთილსაიმედოობა, სამაცივრო და ნადგარები, სადაც სწრაფად მოხდება გაყინვა, ასევე საჭიროა ნედლეულის სწრაფი გადამუშავება;
2. საკონსერვო წარმოებაში სტერილიზაციის რეჟიმების დაცვა;
3. საექვო შემთხვევაში სასურსათო პროდუქტის 100°C ტემპერატურაზე ერთი საათის განმავლობაში დამუშავება;
4. კონსერვების ჰერმეტიზაციის დაცვა; დაბალი სიმჟავის კონსერვებში სიმჟავის მომატება სხვადასხვა ტექნოლოგიური საკვებდანამატების გამოყენებით.

სტაფილოკოკური ინტოქსიკაციების გამომწვევია ბუნებაში ფართოდ გავრცელებული მიკროორგანიზმი ოქროსფერი სტაფილოკოკი – *Staphylococcus aureus*, რომელიც გვხვდება ჰაერში, კანის ზედაპირზე, პირისა და ცხვირის ღრუში. იგი შედარებით გამძლეა გარემო ფაქტორების მიმართ. 70°C უძლებს 2 საათის განმავლობა-

ში, ხოლო 100°C – 5 წუთს. ადვილად იტანს გამოშრობას. ენტეროტოქსინს წარმოქმნის აერობულ და ანაერობულ პირობებში. გამრავლებისა და ტოქსინის წარმოქმნის ოპტიმალური ტემპერატურა არის 30-37 °C. ამ ტემპერატურაზე სხვადასხვა სახის სურსათში (ხორცის ფარში, კარტოფილის პიურე, ფაფები და სხვ.). 4-8 სთ-ში წარმოქმნის ტოქსინს. რძეში ტოქსინის დაგროვება 15-22 °C-ც კი ხდება. 5-6 °C-ზე მიკროორგანიზმის ცხოველმოქმედება სუსტდება. ენტეროტოქსინი თერმოსტაბილურია და 30 წთ დუდილის დროსაც კი არ იშლება; ინაქტივაციას განიცდის 30 წთ 120 °C გაცხელებისას. ბუნებრივი საკვები არის pH=4,5-4 სიმჟავის პირობებში ზრდა-განვითარება წყდება.

სტაფილოკოკური კვებითი მოშხამვის წყაროა რძის პროდუქტები, ხორცი, მოხარშული კრემიანი საკონდიტრო ნაწარმი, თევზის კონსერვები ზეთით დამზადებული, ხორცის სხვადასხვა კონსერვები. სტაფილოკოკებით დაბინძურებული სურსათი, როგორც წესი, გარეგნული ნიშნებით გაფუჭებით არ ხასიათდებიან. სტაფილოკოკები იზრდებიან და ტოქსინს წარმოქმნიან შაქრისა და მარილის მაღალი კონცენტრაციის (5-10%) შემცველობის მქონე სურსათშიც.

სურსათის საწარმოებში სტაფილოკოკური ინფექციის ძირითადი წყაროა მომსახურე პერსონალი, კანის ჩირქოვანი დაზიანებით, ზედა სასუნთქი გზების ინფიცირებით; რძით მოშხამვის მიზეზი ძროხის ცურის სტაფილოკოკური მასტიტია.

კვებით ტოქსიკოინფექციების გამომწვევებია *Salmonella*-ს ზოგიერთი ტიპის, პირობით პათოგენური ბაქტერიების - *Bacterium coli*, *Bacterium paracoli*, *Proteus-ob* გვარის ზოგიერთი ენტეროკოკი, ასევე სტრეპტოკოკების წარმომადგენლები. ტოქსიკოინფექციების ინკუბაციური პერიოდი რამდენიმე საათია. კვებით მოშხამვას იწვევს ისეთი სურსათის მოხმარება, რომელიც დიდი რაოდენობით შეიცავს მიკროორგანიზმებს, საჭმლის მომნელებელ ტრაქტში მიკროორგანიზმები იღუპებიან, ენტეროტოქსინი გამოთავისუფლდება და იწვევს დაავადების განვითარებას.

სტატისტიკის მიხედვით სალმონელოზით გამოწვეული კვებით მოშხამვას პირველი ადგილი უკავია. *Salmonella typhimurium* და *Salmonella enteritidis* სპორას არ წარმოქმნიან. ზრდა-განვითარების ოპტიმალური ტემპერატურა 37°C. ეს მიკროორგანიზმები 60 °C-მდე გაცხელებას 1 სთ-ის განმავლობაში უძლებენ. ხოლო 10-20 °C ის ტემპერატურის პირობებში რამდენიმე თვის განმავლობაში ინარჩუნებენ სიცოცხლისუნარიანობას. 10-12% NaCl-ის შემცველობისას იღუპებიან. pH 5-ზე ნაკლები

არე არახელსაყრელია მათი განვითარებისათვის. ისინი თერმოსტაბილურ ენდოტოქსინებს წარმოქმნიან.

სალმონელები გავრცელებულია მსხვილფეხა რქოსან პირუტყვში, მცურავ ფრინველებში, თევზების ნაწლავებში. ბაქტერიები შეიძლება არსებობდნენ როგორც დაავადებულ, ასევე ჯანმრთელ ცხოველებში. ხორცი და ხორცის პროდუქტები განსაკუთრებით ხშირად შეიძლება იყოს ტოქსიკოინფექციის მიზეზი. ხორცის დაბინძურება სალმონელებით შეიძლება მოხდეს როგორც ცხოველის სიცოცხლეში, ისე დაკვლის შემდეგაც, ხორცის დანაწევრებისას, ტრანსპორტირებისა და შენახვის დროს. განსაკუთრებით საყურადღებოა გატარებული ხორცი, რომლისთვის დამახასიათებელი კონსისტენცია⁹ ხელს უწყობს მიკროორგანიზმთა ინტენსიურად გამრავლებას. ხორცის ნაკლებად თბოგამტარობის გამო მისი ხანმოკლე თბური დამუშავებისას, ისინი ცხოველმოქმედებას ინარჩუნებენ.

სალმონელები ვითარდებიან წყალხმელეთა ფრინველების - იხვის და ბატის - კვერცხებზეც, ამიტომაც მათი გაყიდვა დაუშვებელია. დაუშვებელია მათი გამოყენება ნაყინის, კრემების და კულინარიაში გამოსაყენებლად. გამოიყენება მხოლოდ საკონდიტრო მრეწველობაში, მაღალი ტემპერატურული რეჟიმის პირობებში მცირე ზომის საკონდიტრო ნაწარმის დასამზადებლად. სალმონელოზის მიზეზი შეიძლება იყოს ასევე სხვადასხვა დასახელების სალათები, ვინეგრეტები, ძეხვები, თევზის პროდუქტები. სალმონელების გამრავლება სურსათში არ იწვევს მის ორგანოლეპტიკურ თვისებების ცვლილებას.

სურსათის დაინფიცირება სალმონელებით შესაძლებელია მეორადად, მისი კულინარული დამუშავების შემდეგ, ინსტრუმენტებიდან, ჭურჭლიდან, ხელებიდან.

სალმონელების გარდა ტოქსიკოინფექციის გამომწვევებია პირობით-პათოგენური ბაქტერიები. მათ მიერ გამოწვეული მოზხამეები სალმონელოზით გამოწვეული ტოქსიკოინფექციების იდენტურია. ტოქსიკოინფექციები ძირითადად უკავშირდება მზა სურსათის გამოყენებას, რომლებიც დაბინძურდა კულინარული დამუშავების შემდეგ.

ნაწლავის ჩხირი *E. coli* სურსათში შეიძლება მოხდეს დაუბანელი ხელიდან, ბოსტნულიდან. მისი განვითარების ოპტიმალური ტემპერატურა 37 °C-ია. 60°C-ზე გაცხელებისას იღუპებიან 15-20 წთ-ის განმავლობაში. დაავადების საინკუბაციო პერიოდი 4სთ შეადგენს.

პროტეუსი – *Proteus* – ფართოდაა გავრცელებული

ბუნებაში, განსაკუთრებით ხორცში, თევზში, ვინეგრეტში, სხვადასხვა სალათებში, მისი ზრდა-განვითარების ოპტიმალური ტემპერატურაა 37 °C, მინიმალური კი – 5°C.

Clostridium perfringens სპორაწარმომქმნელი ანაერობული ბაქტერიაა. განსაკუთრებით გავრცელებულია უმ, მოუხარშავ ხორცში (43%), ხორცის ნახევრადფაბრიკატებში (48%), უმ რძეში. მისი ზრდა-განვითარების ოპტიმალური ტემპერატურა 37-45 °C-ია. ზოგიერთი შტამი კარგად იზრდება 46-50 °C ტემპერატურაზე; მჟავე არეში (pH 4-ზე ნაკლები) არ ვითარდებიან. მიკრობები სურსათის თბური დამუშავების შემდეგ უფრო სწრაფად მრავლდებიან და წარმოქმნიან ტოქსინს, ვიდრე ნედლე პროდუქტში, რადგანაც თბური დამუშავება ამცირებს საპროფიტულ¹⁰ მიკროფლორას, რომელიც თრგუნავს *Clostridium perfringens* განვითარებას.

ენტეროკოკები – ანუ ფეკალური სტრეპტოკოკები გვხვდება ძეხვეულში, მზა კულინარულ ნაწარმში, ვინეგრეტებსა და სალათებში, საზოგადოებრივი კვების ობიექტებში.

Bacillus cereus – სპორაწარმომქმნელი აერობია, რომელიც გვხვდება როგორც მცენარეული, ისე ცხოველური წარმოშობის სურსათში და არ იწვევს სურსათის ორგანოლეპტიკურ ცვლილებებს. გამოკვლევებით დადგენილია, რომ გავრცელების მიხედვით მას მეოთხე ადგილი უკავია ტოქსიკოინფექციებს შორის და საკმაოდ მდგრადია ფიზიკური და ქიმიური ფაქტორების მოქმედების მიმართ. სპორები გამძლეა გაყინვის მიმართაც. ვეგეტაციური უჯრედი მდგრადია NaCl-ის და შაქრის მაღალი კონცენტრაციების პირობებში. მათი ზრდა-განვითარების დათრგუნვა ხდება რძემჟავა ბაქტერიებით.

სტრეპტოკოკებით ტოქსიკოინფექციებისას ადამიანის ორგანიზმში სურსათთან ერთად ხდება დიდი რაოდენობით ცოცხალი მიკროორგანიზმები. დაავადება შედარებით მსუბუქად მიმდინარეობს. მისი გამომწვევია საზოგადოებრივი კვების ობიექტებისა და საწარმოთა მუშა-მოსამსახურეების ბაქტერიამტარებლობა, ზედა სასუნთქი გზების კატარი.

კვებითი ტოქსიკოინფექციის გამომწვევი მიკროორგანიზმების ყველა წარმომადგენელისათვის დამახასიათებელია ის, რომ:

- დაავადება ვითარდება ისეთი სურსათის მოხმარებისას, რომლებიც დიდი ოდენობით ცოცხალ მიკრობულ უჯრედებს შეიცავენ;
- დაავადება თავს იჩენს რამდენიმე საათში და ავა-

9 ლათ. consistentia – ნივთიერების სიმკვრივის ხარისხი (თხევად და ნახევრად თხევად, ფაფისებრ სხეულებში)

10 ბერძ. sapros დამძალი და phytos მცენარე – ორგანიზმები, რომლებიც იკვებებიან მხოლოდ მცენარეთა და ცხოველთა ხრწნადი ნარჩენებით.

დღეა ადამიანთა დიდი რაოდენობა;

- დაავადებას მოკლე ინკუბაციური პერიოდი აქვს, რომელიც გრძელდება რამდენიმე საათიდან იშვიათად დღე-ღამემდე.

- დაავადება თავს იჩენს უცბად, კლინიკური ნიშნებით;

- დაავადების ლეტალობა 1%-მდეა. ძირითადად ეს მოხუცები და ბავშვები არიან, ანუ ისეთი მომხმარებელი, რომელთა იმუნური სისტემა დაქვეითებულია.

- დაავადებული ადამიანი გარშემომყოფთათვის საშიშროებას არ წარმოადგენს, კონტაქტური დაავადება გამორიცხულია.

ადამიანისათვის განსაკუთრებულად სერიოზულ საფრთხეს წარმოადგენენ *Campylobacter jejuni*, *Listeria monocytogenes*, *Yersinia enterocolitica*, რომელთა გადაცემა ასევე სურსათიდან ხდება.

ტოქსიკონფექციების პროფილაქტიკა გულისხმობს:

1. სასურსათო პროდუქტების ინფიცირების თავიდან აცილების ღონისძიებებს, რომლებიც ძირითადად ხორციელდება საწარმოში კარგი ჰიგიენის პრაქტიკის (GHP) დანერგვით;
2. სურსათში მიკროორგანიზმების მასიური გამრავლების თავიდან აცილებისათვის განსაკუთრებული პირობების შექმნას (ტემპერატურული პირობები - გაცივება, გაყინვა, გაცხელება);
3. დაინფიცირებული სასურსათო პროდუქტების გაუსწებოვანებას (ინტენსიური თბური დამუშავება, მოწყობილობებისა და დანადგარების ულტრაიისფერი სხივებით დამუშავება).

ამდენად, სხვადასხვა სახეობის სურსათის წარმოებისას ტექნოლოგიურ ციკლის ცალკეულ ეტაპზე წარმოქმნილი მიკრობიოლოგიური საფრთხეები საკმაოდ მრავალფეროვანი და მრავალრიცხოვანია, მათი იდენტიფიცირება და თავიდან აცილება კი სურსათის უვნებლობის უზრუნველსაყოფად ერთ-ერთ მნიშვნელოვან კომპონენტს წარმოადგენს.

საქართველოს შრომის, ჯანმრთელობისა და სოციალური დაცვის მინისტრის 2001 წლის 16 აგვისტოს ბრძანების № 301/ნ „სასურსათო ნედლეულისა და კვე-

ბის პროდუქტების ხარისხისა და უსაფრთხოების სანიტარიული წესებისა და ნორმების დამტკიცების შესახებ” – თანახმად სურსათის უვნებლობის მიკრობიოლოგიური პარამეტრები მოიცავს შემდეგი ჯგუფის მიკროორგანიზმებს:

- სანიტარიულ-მაჩვენებლითი მიკროორგანიზმები, რომლებსაც მიეკუთვნება მეზოფილურ-აერობული და ფაკულტატურულ-ანაერობული მიკროორგანიზმები. (მაფამრ), ნაწლავის ჩხირის ჯგუფის ბაქტერიები (ნჩჯბ);
- ნაწლავის ჩხირის ჯგუფის ბაქტერიები (კოლიფორმები), Enterobacteriaceae-ს ოჯახის წარმომადგენლები, ენტეროკოკები;
- პირობით-პათოგენური მიკროორგანიზმები (E.coli, S aureus, Proteus-ის და B. cereus-ის გვარის წარმომადგენლები, სულფიტმარედუცირებელი კლოსტრიდიები, Vibrio parahaemolyticus);
- პათოგენური მიკროორგანიზმები, მათ შორის სალმონელები და Listeria monocytogenes, Yersinia-ს გვარის ბაქტერიები;
- გაფუჭების გამომწვევი მიკროორგანიზმები (საფუფრები და ობის სოკოები, რძემჟავა მიკროორგანიზმები);
- დამწნილების, შედედების მიკროფლორა და პრობიოტური მიკროორგანიზმები, რომლებიც ნორმირდება პრობიოტური პროდუქტების ბიოტექნოლოგიური მიკროფლორის ოდენობით.

სანიტარიულ-მაჩვენებლითი მიკროორგანიზმების კონტროლს ექვემდებარება სასურსათო ნედლეული, ნახევარფაბრიკატები, მზა პროდუქცია. როგორც წესი, ამ დროს დგინდება მეზოფილურ-აერობული და ფაკულტატურულ-ანაერობული მიკროორგანიზმების საერთო რაოდენობა (მაფამრ), ანუ საერთო ბაქტერიული მოთესლიანება და ნაწლავის ჩხირის ჯგუფის ბაქტერიების რაოდენობა.

სურსათისა და სასურსათო პროდუქტების მიკრობიოლოგიური უვნებლობის რეგულირებისა და კონტროლისათვის დღეისათვის გამოყენებული ნორმატიული დოკუმენტების ნუსხა და მეთოდოლოგია მოცემულია ქვემოთ (იხ. ცხრილი №1.9).

(გაგრძელება იქნება)

ცხრილი №1.6

ცხოველური წარმოშობის სასურსათო პროდუქტებში FFAO/WHO გაერთიანებული კომიტეტის
მსაპერტოა მიმარ რეკომენდებული ვიტამინარული (წოროტამინიკური) პრეპარატების ნარჩენების
მაქსიმალური ღასაშეუბა ღონეუბი

ინდექსი	პრეპარატის ღასაშეუბა	სასოფლო- სამეურნეო ცხოველის ღასაშეუბა	სასურსათო პროდუქტის, ნედლეულის ღასაშეუბა	ნარჩენების მაქსიმალური რაოდენობა მგ/კგ, (ღ)	სადღღამისო ღასაშეუბი მოხმარება მგ/კგ სხეულის წონაზე გადანგარიშებით
1. ზრდის სტიმულატორები					
1.1	ესტრადიოლი-17 ბ* Estradiol-17 ბ	მსხვილფეხა საქონელი ცხვარი, ქათამი	ღვიძლი, თირკმელები ცხიმი	-	0-0,05
1.2	პროგესტერონი* Progesterone	მსხვილფეხა საქონელი ცხვარი, ქათამი	ღვიძლი, თირკმელები ცხიმი		0-30
1.3	ტესტოსტერონი* Testosterone	მსხვილფეხა საქონელი	ღვიძლი, თირკმელები ცხიმი		0-2
1.4	ზერანოლი*** Zeranol	მსხვილფეხა საქონელი	ხორცი ღვიძლი	0,002 0,01	0-0,5
1.5	ტრენბოლონაცეტატი Trenbolone acetate	მსხვილფეხა საქონელი	ხორცი ღვიძლი თირკმელები	0,002 როგორც ბ-ტრენბოლონი, 0,01 0,01 როგორც ა-ტრენბოლონი,	0-0,5
1.6	კარბადოქსი Carbadox	ღორი	ხორცი ღვიძლი	0,005 0,03 როგორც ქინოქსალინი 2-კარბამინის მჟავა	-
1.7	ხარის სომატოტროპინი** Bovine somatotropins	მერძეული მსხვილფეხა საქონელი	რძე ხორცი ღვიძლი თირკმელები ცხიმი	-	-
1.8	მელანგესტროლ აცეტატი*** Melangosterol acetate	მსხვილფეხა საქონელი	ღვიძლი ცხიმი	0,002 0,005	0-03
2. გლუკოკორტიკოსტეროიდები					
2.1	დექსამეტაზონი*** Dexamethazone	მსხვილფეხა საქონელი ცხენები, ღორები მსხვილფეხა საქონელი	ხორცი, თირკმელები ღვიძლი რძე	0,0005 0,0005 0,0025 0,0003	0-015
3. ტრანკვილიზატორები					
3.1	აზაპერონი Azaperone	ღორი	ხორცი, ცხიმი ღვიძლი თირკმელები	0,06 0,06 0,1 0,1(აზაპერონისა და აზაპერონის ჯამი	0-6

ცხრილი №1.6 (გაგრძელება)

4. წადრენოცეპტორი-ბლოკატორი					
4.1	კარაზოლოლი*** Carazolol	ღორი	ხორცი, ცხიმი ღვიძლი თირკმელები	0,005 0,025 0,025 0,025	0-01
5. ანტიმიკრობული საშუალებები					
5.1	სპექტინომიცინი*** Speqtinomycin	მსხვილფეხა საქონელი, ღორი ცხვარი, ქათამი მსხვილფეხა საქონელი	ხორცი, ღვიძლი, თირკმელები ცხიმი კვერცხი რძე	0,5 2,0 5,0 2,0 2,0 0,2	0-40
5.2	ნეომიცინი*** Neomycin	მსხვილფეხა საქონელი, ღორი, ცხვარი, თხა იხვი ინდაური ქათამი	ხორცი, ცხიმი ღვიძლი თირკმელები რძე ხორცი ღვიძლი ცხიმი თირკმელები კვერცხი	0,5 15,0 20,0 0,5 0,5 0,50,5 0,5 0,5 0,5	0-60
5.3	გენტამიცინი*** Gentamycin	მსხვილფეხა საქონელი, ღორი მსხვილფეხა საქონელი	ხორცი ცხიმი ღვიძლი თირკმელები რძე	0,1 0,1 2,0 5,0 0,2	0-20
5.4	ცეფტიოფური*** Ceftiofur	მსხვილფეხა საქონელი, ღორი მსხვილფეხა საქონელი	ხორცი ცხიმი ღვიძლი თირკმელები რძე	1,0 2,0 6,0 2,0 0,1 როგორც დესფუროიდ- ცეფტიოფური	0-50
5.5	სულფადიმიდინი*** Sulphadimidine	მსხვილფეხა საქონელი, ღორი ცხვარი, მსხვილფეხა საქონელი	ხორცი ცხიმი ღვიძლი თირკმელები რძე	0,1 0,1 0,1 0,1 0,025	0-50

ცხრილი №1.6 (გაგრძელება)

5.6	ფლუმეკვინი*** Flumeguin	მსხვილფეხა საქონელი, ღორი ცხვარი, ქათამი	ხორცი ღვიძლი თირკმელები ცხიმი	0,5 0,5 3,0 1,0	0-30
5.7	ლინკომიცინი*** Lincomycin	მსხვილფეხა საქონელი, ღორი ცხვარი, ქათამი მსხვილფეხა საქონელი	ხორცი ღვიძლი თირკმელები ცხიმი რძე	0,1 0,5 0,5 0,1 0,15	0-30
5.8	თიამფენიკოლი Thiamphenicol	ღორი	ხორცი ღვიძლი თირკმელები ცხიმი	0,05 0,1 0,5 0,05 როგორც ჯამი	0-5
5.9	დანოფლოქსაცინი*** Denafloxacin	მსხვილფეხა საქონელი, ქათამი ღორი	ხორცი ღვიძლი თირკმელები ცხიმი ხორცი ღვიძლი თირკმელები ცხიმი	0,2 0,4 0,4 0,1 0,1 0,05 0,2 0,1	0-20
5.10	სპირამიცინი Spiramycin	მსხვილფეხა საქონელი, ქათამი	ხორცი ღვიძლი თირკმელები ცხიმი რძე ხორცი ღვიძლი თირკმელები ცხიმი	0,2 0,6 0,3 0,3 0,2 0,2 0,6 0,8 0,3	0-50 0-03
5.11	სარაფლოქსაცინი*** Serafloxacin	ინდაური ქათამი	ხორცი ღვიძლი თირკმელები ცხიმი	0,01 0,08 0,08 0,02	
6. ანტიპელმინოური საშუალებები					
6.1	კლოზანტელი*** Closantel	ცხვარი მსხვილფეხა საქონელი	ხორცი ღვიძლი თირკმელები ცხიმი ხორცი ღვიძლი თირკმელები ცხიმი	1,5 1,5 5,0 2,0 1,0 1,0 3,0 3,0	0-30
6.2	ივერმექტინი ivermectin	მსხვილფეხა საქონელი	ღვიძლი ცხიმი რძე	0,1 0,04 0,01 როგორც 22,23-დი- ჰიდროვერმექტინი B _{1a} (H ₂ B _{1a})	0-1

ცხრილი №1.6 (გაგრძელება)

6.3	ფლუბენდაზოლი*** Flubendazole	ღორი ფრინველი	ხორცი ღვიძლი ხორცი ღვიძლი კვერცხი	0,01 0,01 0,2 0,5 0,4	0-12
6.4	თიაბენდაზოლი Tiabendazole	მსხვილფეხა საქონელი, ღორი ცხვარი, თხა მსხვილფეხა საქონელი	ხორცი ღვიძლი თირკმელები ცხიმი რძე	0,1 0,1 0,1 0,1 0,1 რ ო გ ო რ ც თიაბენდაზოლისა 5-ოქსითიაბენდა- ზოლის ჯამი	0-100
6.5	ტრიკლაბენდაზოლი Triclabendazole	მსხვილფეხა საქონელი ცხვარი	ხორცი ღვიძლი თირკმელები ცხიმი ხორცი ღვიძლი თირკმელები ცხიმი	0,2 0,3 0,3 0,1 0,1 0,1 0,1 0,1 როგორც 5-ქლორ -6-(2',3',-დიქლორ ფ ე ნ ო ქ ს ი) - ბ ე ნ ზ ი - მიდაზოლ-2- OH	0-3
6.6	ლევამიდაზოლი*** Levamidazole	მსხვილფეხა საქონელი, ცხვარი, ღორი, ფრინველი	ხორცი ღვიძლი თირკმელები ცხიმი	0,01 0,01 0,01 0,1	0-6
6.7	ფებენტელი, ფენბენდაზოლი და ოქსფენდაზოლი Febentel Fenbendazole and Oxfendazole	მსხვილფეხა საქონელი, ცხვარი, ღორი ცხენი, თხა მსხვილფეხა საქონელი	ხორცი ღვიძლი თირკმელები ცხიმი რძე	0,1 0,5 0,1 0,1 0,1 (ფენბენდაზოლის, ოქსიბენდაზოლის და ოქსიფენბენდა- ზოლის სულფონის ჯამი ოქსიფენდა ზოლსულფონზე გადაანგარიშებით)	0-7

ცხრილი №1.6 (გაგრძელება)

6.8	მოქსიდექტინი*** Moxidectin	მსხვილფეხა საქონელი	ხორცი	0,02	0-2
		ირემი	ხორცი	0,02	
		ცხვარი	ხორცი	0,05	
		მსხვილფეხა საქონელი, ირემი ცხვარი,	ღვიძლი თირკმელი ცხიმი	0,1 0,05 0,5	
6.9	დორამექტინი*** Doramectin	მსხვილფეხა საქონელი	ხორცი	0,02	0-05
		ღორი	ხორცი ღვიძლი თირკმელები ცხიმი	0,005 0,1 0,03 0,15	
		მსხვილფეხა საქონელი, ღორი			
6.10	აბამექტინი Abamectin	მსხვილფეხა საქონელი	ღვიძლი თირკმელები ცხიმი	0,1 0,05 0,1 როგორც ავერმექტინი B _{1a}	0-1
6.11	ეპრინომექტინი Eprinomectin	მსხვილფეხა საქონელი	ხორცი ღვიძლი თირკმელები ცხიმი რძე	0,1 2,0 0,3 0,25 0,02 როგორც ეპრინომექტინი B _{1a}	0-10
7. ანტიპროტოზოული საშუალებები					
7.1	დიკლაზურილი*** Diclazuril იმიდოკარბი*** Imidocarb	ცხვარი, ბაჭია, ფრინველი	ხორცი	0,5	0-30
7.2			ღვიძლი თირკმელები ცხიმი	3,0 2,0 1,0	
		მსხვილფეხა საქონელი	ხორცი	0,3	
			ღვიძლი თირკმელები ცხიმი რძე	2,0 1,5 0,05 0,05	
8. ტრიპანოციდური საშუალებები					
8.1	იზომეტამიდიუმი*** Izometamidium	მსხვილფეხა საქონელი	ხორცი ღვიძლი თირკმელები ცხიმი რძე	0,1 0,5 1,0 0,1 0,1	0-100
8.2	დიმინაზენი*** Diominazen	მსხვილფეხა საქონელი	ხორცი ღვიძლი თირკმელები რძე	0,5 12,0 6,0 0,15	0-100

ცხრილი №1.6 (გაგრძელება)

9. ინსექტიციდები					
9.1	ციჰალოტრინი*** Cyhalothrin	მსხვილფეხა საქონელი, ცხვარი, ღორი	ხორცი ღვიძლი თირკმელები ცხიმი	0,02 0,02 0,02 0,4	0-2
		მსხვილფეხა საქონელი	რძე	0,03	
9.2	დიციკლანილი*** Dicyclanil	ცხვარი	ხორცი ღვიძლი თირკმელები ცხიმი	0,2 0,4 0,4 0,15	0-7
9.3	ტრიქლორფონი*** Trichlorfon	მსხვილფეხა საქონელი	ხორცი ღვიძლი თირკმელები რძე	0,05 0,05 0,05 0,05	0-20
9.4	დელტამეტრინი*** Deltamethrin	მსხვილფეხა საქონელი, ცხვარი, ქათამი	ხორცი ღვიძლი თირკმელები ცხიმი	0,03 0,05 0,05 0,5	0-10
		მსხვილფეხა საქონელი ქათამი	რძე კვერცხი	0,03 0,03	
9.5	ფოქსიმი*** Phoxim	მსხვილფეხა საქონელი, ცხვარი, ქათამი ღორი მსხვილფეხა საქონელი,	ხორცი ღვიძლი თირკმელები ცხიმი რძე	0,05 0,05 0,05 0,4 0,01	0-4

* - ამ პრეპარატების, როგორც ზრდის სტიმულატორების გამოყენება ცხოველებში, ადამიანის ორგანიზმისათვის საფრთხეს არ წარმოადგენს, თუ მკაცრად იქნება დაცული ზოოვეტერინარული წესები;

** - ვეტერინარული პრეპარატების გამოყენების დადგენილი პრაქტიკის დაცვის შემთხვევაში, მათი მიღება სასურსათო პროდუქტებით ადამიანისათვის უვნებელია და ამიტომ არ არის აუცილებელი მათთვის მაქსიმალური დონის დადგენა;

***- ნარჩენების მაქსიმალური დონე მოცემულია საწყის პრეპარატზე გადანაგარიშებით.

**საგზაო პროექტებთან უსაფრთხო მართვის უსაფრთხოება და ნაპოვებისგან გაყოფილი
ქიმიური ნივთიერებების ჰიგიენური მართვის უსაფრთხოება და ნორმატივების ჩამონათვალი**

მასალის, ნაკეთობის დასახელება	კონსტრუქციული მასალის ნივთიერებები	მდრ მგ/ლ	ზდკ საშუალო მგ/ლ	საშუალო კლასი	ზდკ-ს მგ/მ³	ზსუდ ატმ. პაერში მგ/მ³	საშუალო კლასი
1	2	3	4	5	6	7	8
1. პოლიმერული მასალები და პლასტიკური მასალები მათ საფუძველზე							
ა) პოლიეთილენი (მაღალი და დაბალი წნევის), პოლიპროპილენი, პროპილენის თანაპოლიმერები ეთილენთან, პოლიბუთილენი, კომბინირებული მასალები პოლიოლეფინების საფუძველზე	ფორმალდეჰიდი	0,100		2	0,010*	-	2
	აცეტალდეჰიდი	-	0,200	4	0,010	-	3
	ეთილაცეტატი	0,100		2	0,100	-	4
	ჰექსანი	0,100		4	-	-	-
	ჰეპტანი	0,100		4	-	-	-
	ჰექსანი	-		-	0,085	-	3
	ჰეპტანი	-		-	0,065	-	3
	აცეტონი	0,100		3	0,350	-	4
	სპირტები:						
	მეთილის	0,200		2	0,500	-	3
	პროპილის	0,100		4	0,300	-	3
	იზოპროპილის	0,100		4	0,600	-	3
	ბუთილის	0,500		2	0,100	-	3
	იზობუთილის	0,500		2	0,100	-	4
ბ) პოლისტიროლური პლასტიკები							
პოლისტიროლი (ბლოკის, სუსპენზიის, დარტემისაღმი მედევი)	სტიროლი	0,010	-	2	0,002	-	2
	სპირტები:						
	მეთილის	0,200	-	2	0,500	-	3
	ბუთილის	0,500	-	2	0,100	-	3
	ფორმალდეჰიდი	0,100	-	2	0,010*	-	2
	ბენზოლი	-	0,010	2	0,100	-	2
	ტოლუოლი	-	0,500	4	0,600	-	3
	ეთილბენზოლი	-	0,010	4	0,020	-	3
სტიროლის თანაპოლიმერი აკრილონიტრილთან	სტიროლი	0,010	-	2	0,002	-	2
	აკრილონიტრილი	0,020	-	2	0,030	-	2
	ფორმალდეჰიდი	0,100	-	2	0,010*	-	2
	ბენზალდეჰიდი	-	0,003	4	0,040	-	3
აბს (აკრილონიტრილ- ბუტადიენ-სტიროლის) პლასტიკები	სტიროლი	0,010	-	2	0,002	-	2
	აკრილონიტრილი	0,020	-	2	0,030	-	2
	α-მეთილსტიროლი	-	0,100	3	0,040	-	3
	ბენზოლი	-	0,010	2	0,100	-	2
	ტოლუოლი	-	0,500	4	0,600	-	3
	ეთილბენზოლი	-	0,010	4	0,020	-	3
	ბენზალდეჰიდი	-	0,003	4	0,040	-	3
	ქსილოლები (იზომერების ნარევი)	-	0,050	3	0,200	-	3
	სტიროლი	0,010	-	2	0,002	-	2
	მეთილმეტაკრილატი	0,250	-	2	0,010	-	3
სტიროლის თანაპოლიმერი მეთილმეტაკრილატთან	მეთილის სპირტი	0,200	-	2	0,500	-	3
	ფორმალდეჰიდი	0,100	-	2	0,003	-	2
სტიროლის თანაპოლიმერი მეთილმეტაკრილატსა და აკრილონიტრილთან	სტიროლი	0,010	-	2	0,002	-	2
	მეთილმეტაკრილატი	0,250	-	2	0,010	-	3
	აკრილონიტრილი	0,020	-	2	0,030	-	3
	მეთილის სპირტი	0,200	-	2	0,500	-	3
	ფორმალდეჰიდი	0,100	-	2	0,010	-	2

ცხრილი №1.7 (გაგრძელება)

სტიროლის თანაპოლიმერი ა-მეთილსტიროლთან	სტიროლი	0,010	-	2	0,002	-	2
	ა-მეთილსტიროლი	-	0,100	3	0,040	-	3
	ბენზალდეჰიდი	-	0,003	4	0,040	-	3
	აცეტოფენონი	-	0,100	3	0,003	-	3
სტიროლის თანაპოლიმერი ბუტადიენთან	სტიროლი	0,010	-	2	0,002	-	2
	ბუტადიენი	-	0,050	4	1,000	-	4
	აცეტალდეჰიდი	-	0,200	4	0,010	-	3
	აცეტონი	0,100	-	3	0,350	-	4
	სპირტები:						
	მეთილის	0,200	-	2	0,500	-	3
	ბუტილის	0,500	-	2	0,100	-	3
	ქსილოლები (იზომერების ნარევი)	-	0,050	3	0,200	-	3
ქაფებადი პოლისტიროლები	სტიროლი	0,010	-	2	0,002	-	2
	ბენზოლი	-	0,010	2	0,100	-	2
	ტოლუოლი	-	0,500	4	0,600	-	3
	ეთილბენზოლი	-	0,010	4	0,020	-	3
	კუმოლი (იზოპროპილ- ბენზოლი)	-	0,100	3	0,014	-	4
	მეთილის სპირტი	0,200	-	2	0,500	-	3
	ფორმალდეჰიდი	0,100	-	2	0,003	-	2
გ) პოლივინილქლორი- დული პლასტიკები							
ხისტი პოლივინილქლორიდი (პვექ)	ვინილი ქლოროვანი	0,010 1,0მგ/კგ მზა ნაწარმის	-	2	0,010	-	1
	აცეტალდეჰიდი	-	0,200	4	0,010	-	3
	აცეტონი	0,100	-	2	0,350	-	4
	სპირტები:						
	მეთილის	0,200	-	2	0,500	-	3
	პროპილის	0,100	-	4	0,300	-	3
	იზოპროპილის	0,100	-	4	0,600	-	3
	ბუტილის	0,500	-	2	0,100	-	3
	იზობუტილის	0,500	-	2	0,100	-	4
	ბენზოლი	-	0,010	2	0,100	-	2
	ტოლუოლი	-	0,500	4	0,600	-	3
	თუთია (Zn)	1,000	-	3	-	-	-
	კალა (Sn)	-	2,000	3	-	-	-
	დოკტილფტალატი	2,000	-	3	-	0,020	-
	დიდოდეცილ- ფტალატი	2,000	-	3	-	0,100	-
პლასტიფიცირებული პექსათვის, გარდა ხისტი პექსათვის მითითებული მაჩვენებლებისა, დამატებით უნდა განისაზღვროს:	დიიზოდეცილ- ფტალატი	2,000	-	3	-	0,030	-
	დიბუთილფტალატი **				არ დაიშვება		
	ვინილაცეტატი	-	0,200	2	0,150	-	3
	ფორმალდეჰიდი	0,100	-	2	0,003	-	2
	აცეტალდეჰიდი	-	0,200	4	0,010	-	3
დ) პოლიმერები ვინილაცეტატისა და მისი წარმოებულების საფუძველზე: პოლივინილაცეტატი პოლივინილის სპირტი ვინილაცეტატის თანაპოლიმერული დისპერსია დიბუთილმალეინატით	ჰექსანი	0,100	-	4	-	-	-
	პეპტანი	0,100	-	4	-	-	-

ცხრილი №1.7 (გაგრძელება)

ე) პოლიაკრილატები	ჰექსანი	0,100	-	4	-	-	-
	ჰეპტანი	0,100	-	4	-	-	-
	აკრილონიტრილი	0,020	-	2	0,030	-	2
	მეთილაკრილატი	-	0,020	4	0,010	-	4
	მეთილმეტაკრილატი	0,250	-	2	0,010	-	3
	ბუთილაკრილატი	-	0,010	4	0,0075	-	2
ვ) პოლიორგანული სილაქსანები (სილიკონები)	ფორმალდეჰიდი	0,100	-	2	0,003	-	2
	აცეტალდეჰიდი	-	0,200	4	0,010	-	3
	ფენოლი	0,050	-	4	0,003	-	2
	სპირტები:						
	მეთილის	0,200	-	2	0,500	-	3
	ბუთილის	0,500	-	2	0,100	-	3
ზ) პოლიამიდები: პოლიამიდი 6 (პოლიკაპროამიდი, კაპრონი)	ბენზოლი	-	0,010	2	0,100	-	2
	E-კაპროლაქტამი	0,500	-	4	0,060	-	3
	ბენზოლი	-	0,010	2	0,100	-	2
	ფენოლი	0,050	-	4	0,003	-	2
პოლიამიდი 66, (პოლიჰექსამეთილენ- ადი პამიდი, ნეილონი)	ჰექსამეთილენდიამინი	0,010	-	2	0,001	-	2
	მეთილის სპირტი	0,200	-	2	0,500	-	3
	ბენზოლი	-	0,010	2	0,100	-	2
პოლიამიდი 610 (პოლიჰექსამეთილენ- სებაცინამიდი)	ჰექსამეთილენდიამინი	0,010	-	2	0,001	-	2
	მეთილის სპირტი	0,200	-	2	0,500	-	3
	ბენზოლი	-	0,010	2	0,100	-	2
თ) პოლიურეთანი	ეთილენგლიკოლი	-	1,000	3	-	1,000	-
	აცეტალდეჰიდი	-	0,200	4	0,010	-	3
	ფორმალდეჰიდი	0,100	-	2	0,003	-	2
	ეთილაცეტატი	0,100	-	2	0,100	-	4
	ბუთილაცეტატი	-	0,100	4	0,100	-	4
	აცეტონი	0,100	-	3	0,350	-	4
	სპირტები:						
	მეთილის	0,200	-	2	0,500	-	3
	პროპილის	0,100	-	4	0,300	-	3
	იზოპროპილის	0,100	-	4	0,600	-	3
	ბენზოლი	-	0,010	2	0,100	-	2
	ტოლუოლი	-	0,500	4	0,600	-	3
ი) პოლიეთერები:							
პოლიეთილენოქსიდი	ფორმალდეჰიდი	0,100	-	2	0,003	-	2
	აცეტალდეჰიდი	-	0,200	4	0,010	-	3
პოლიპროპილენოქსიდი	მეთილაცეტატი	-	0,100	3	0,070	-	4
	აცეტონი	0,100	-	3	0,350	-	4
	ფორმალდეჰიდი	0,100	-	2	0,003	-	2
	აცეტალდეჰიდი	-	0,200	4	0,010	-	3
პოლიტეტრამეთილენო- ქსიდი	პროპილის სპირტი	0,100	-	4	0,300	-	3
	აცეტალდეჰიდი	-	0,200	4	0,010	-	3
	ფორმალდეჰიდი	0,100	-	2	0,003	-	2
პოლიფენილენოქსიდი	ფენოლი	0,050	-	4	0,003	-	2
	ფორმალდეჰიდი	0,100	-	2	0,003	-	2
	მეთილის სპირტი	0,200	-	2	0,500	-	3
პოლიეთილენტერეფ- ტალატი და თანაპოლიმერები ტერეფტალატის მჟავის საფუძველზე	აცეტალდეჰიდი	-	0,200	4	0,010	-	3
	ეთილენგლიკოლი	-	1,000	3	-	1,000	-
	დიმეთილტერეფტალატი	-	1,500	4	-	-	-
	ფორმალდეჰიდი	0,100	-	2	0,003	-	2
	სპირტები:						
	მეთილის	0,200	-	2	0,500	-	3
	ბუტილის	0,500	-	2	0,100	-	3
	იზობუტილის	0,500	-	2	0,100	-	4
	აცეტონი	0,100	-	3	0,350	-	4

ცხრილი №1.7 (გაგრძელება)

პოლიკარბონატი	ფენოლი	0,050	-	4	0,003	-	2
	დიფენილოლპროპანი	0,010	-	4	-	0,040	-
	მეთილენქლორიდი (დიქლორმეთანი)	-	7,500	3	-	-	-
	ქლორბენზოლი	-	0,020	3	0,100	-	3
პოლისულფონი	დიფენილოლპროპანი	0,010	-	4	-	0,040	-
	ბენზოლი	-	0,010	2	0,100	-	2
	ფენოლი	0,050	-	4	0,003	-	2
პოლიფენილენ-სულფიდი	ფენოლი	0,050	-	4	0,003	-	2
	აცეტალდეჰიდი	-	0,200	4	0,010	-	3
	მეთილის სპირტი	0,200	-	2	0,500	-	3
	დიქლორბენზოლი	-	0,002	3	-	0,030	-
	ბორი (B)	0,500	-	2	-	-	-
შემკერდელის სახით გამოყენებისას: ფენოლოფორმალდეჰიდური ფისების,	ფენოლი	0,050	-	4	0,003	-	2
	ფორმალდეჰიდი	0,100	-	2	0,003	-	2
	ფორმალდეჰიდი	0,100	-	2	0,003	-	2
	აცეტალდეჰიდი	-	0,200	4	0,010	-	3
	ფენოლი	0,050	-	4	0,003	-	2
	სპირტები:						
სილიციუმორგანული ფისების	მეთილის	0,200	-	2	0,500	-	3
	ბუთილის	0,500	-	2	0,100	-	3
	ბენზოლი	-	0,010	2	0,100	-	2
	ეპიქლორჰიდრინი	0,100	-	2	0,200	-	2
ეპოქსიდური ფისების	ფენოლი	0,050	-	4	0,003	-	2
	დიფენილოლპროპანი	0,010	-	4	-	0,040	-
	ფორმალდეჰიდი	0,100	-	2	0,003	-	2
	ფენოლი	0,050	-	4	0,003	-	2
კ) ფტოროპლასტები:							
ფტოროპლასტი-3, ფტოროპლასტი-4, ტეფლონი	ფტორ-იონი (ჯამური)	0,500	-	2	-	-	-
	ფორმალდეჰიდი	0,100	-	2	0,003	-	2
	ჰექსანი	0,100	-	4	-	-	-
	ჰექსანი	0,100	-	4	-	-	-
ლ) პლასტმასები ფენოლოალდეჰიდური ფისების ფუძეზე (ფენოპლასტები)	ფორმალდეჰიდი	0,100	-	2	0,003	-	2
	აცეტალდეჰიდი	-	0,200	4	0,010	-	3
	ფენოლი	0,050	-	4	0,003	-	2
მ) პოლიფორმალდეჰიდი	ფორმალდეჰიდი	0,100	-	2	0,003	-	2
	აცეტალდეჰიდი	-	0,200	4	0,010	-	3
ნ) ამინოპლასტები (კარბამიდ- და მელამინოფორმალდეჰიდური მასები დაპრესილი)	ფორმალდეჰიდი	0,100	-	2	0,003	-	2
ო) პოლიმერული მასალები ეპოქსიდური ფისების ფუძეზე	ეპიქლორჰიდრინი	0,100	-	2	0,200	-	2
	ფენოლი	0,050	-	4	0,003	-	2
	დიფენილოლპროპანი	0,010	-	4	-	0,040	-
	ფორმალდეჰიდი	0,100	-	2	0,003	-	2
პ) იონომერული ფისები, მათ შორის სერლინი	ფორმალდეჰიდი	0,100	-	2	0,003	-	2
	აცეტალდეჰიდი	-	0,200	4	0,010	-	3
	აცეტონი	0,100	-	3	0,350	-	4
	მეთილის სპირტი	0,200	-	2	0,500	-	3
	თუთია (Zn)	1,000	-	3	-	-	-
უ) ცელულოზა	ეთილაცეტატი	0,100	-	2	0,100	-	4
	ფორმალდეჰიდი	0,100	-	2	0,003	-	2
	ბენზოლი	-	0,010	2	0,100	-	2
	აცეტონი	0,100	-	3	0,350	-	4

ცხრილი №1.7 (გაგრძელება)

რ) ეთერცელულოზური პლასტმასები (ეთროლები)	ეთილაცეტატი	0,100	-	2	0,100	-	4
	აცეტალდეჰიდი	-	0,200	4	0,010	-	3
	ფორმალდეჰიდი	0,100	-	2	0,003	-	2
	სპირტები:						
	მეთილის	0,200	-	2	0,500	-	3
	იზობუტილის	0,500	-	2	0,100	-	4
	აცეტონი	0,100	-	3	0,350	-	4
ს) კოლაგენი (ბიოპოლიმერი)	ფორმალდეჰიდი	0,100	-	2	0,003	-	2
	აცეტალდეჰიდი	-	0,200	4	0,010	-	3
	ეთილაცეტატი	0,100	-	2	0,100	-	4
	ბუტილაცეტატი	-	0,100	4	0,100	-	4
	აცეტონი	0,100	-	3	0,350	-	4
	სპირტები:						
	მეთილის	0,200	-	2	0,500	-	3
	პროპილის	0,100	-	4	0,300	-	3
	იზოპროპილის	0,100	-	4	0,600	-	3
	ბუტილის	0,500	-	2	0,100	-	3
	იზობუტილის	0,500	--	2	0,100	-	4
	2. პარაფინები და ცვილები						
ა) პარაფინები და ცვილები	ჰექსანი	0,100	-	4	-	-	-
	ჰეპტანი	0,100	-	4	-	-	-
	ბენზ(ა)პირენი	არ დაიშვება		1	არ დაიშვება		
	აცეტალდეჰიდი	-	0,200	4	0,010	-	3
	ფორმალდეჰიდი	0,100	-	2	0,003	-	2
	აცეტონი	0,100	-	3	0,350	-	4
	სპირტები:						
	მეთილის	0,200	-	2	0,500	-	3
	ბუტილის	0,500	-	2	0,100	-	3
	ტელუოლი	-	0,500	4	0,600	-	3
ა) ქაღალდი	3. ქაღალდი, მუყაო, პერგამენტი, პერგამენტის მსგავსი						
	ეთილაცეტატი	0,100	-	2	0,100	-	4
	ფორმალდეჰიდი	0,100	-	2	0,003	-	2
	აცეტალდეჰიდი	-	0,200	4	0,010	-	3
	აცეტონი	0,100	-	3	0,350	-	4
	სპირტები:						
	მეთილის	0,200	-	2	0,500	-	3
	ბუტილის	0,500	-	2	0,100	-	3
	ტელუოლი	-	0,500	4	0,600	-	3
	ბენზოლი	-	0,010	2	0,100	-	2
	ტყვია (Pb)	0,030	-	2	-	-	-
	თუთია (Zn)	1,000	-	3	-	-	-
	დარიშხანი (As)	0,050	-	2	-	-	-
	ქრომი (Cr ³⁺)	ჯამური	-	3	-	-	-
	ქრომი (Cr ⁶⁺)	0,10	-	3	-	-	-
	ბ) პარაფინირებული ქაღალდი – გარდა, ქაღალდისათვის მითითებული მაჩვენებლებისა, დამატებით უნდა განსაზღვროს:						
	ჰექსანი	0,100	-	4	-	-	-
	ჰეპტანი	0,100	-	4	-	-	-
	ბენზ(ა)პირენი				არ დაიშვება		

ცხრილი №1.7 (გაგრძელება)

გ) მუყაო	ეთილაცეტატი	0,100	-	2	0,100	-	4
	ბუთილაცეტატი	-	0,100	4	0,100	-	4
	აცეტალდეჰიდი	-	0,200	4	0,010	-	3
	ფორმალდეჰიდი	0,100	-	2	0,003	-	2
	აცეტონი	0,100	-	3	0,350	-	4
	სპირტები:						
	მეთილის	0,200	-	2	0,500	-	3
	იზოპროპილის	0,100	-	4	0,600	-	3
	ბუთილის	0,500	-	2	0,100	-	3
	იზობუთილის	0,500	-	2	0,100	-	4
	ბენზოლი	-	0,010	2	0,100	-	2
	ტოლუოლი	-	0,500	4	0,600	-	3
	ქსილოლები (იზომერების ნარევი)	-	0,050	3	0,200	-	3
	ტყვია (Pb)	0,030	-	2	-	-	-
	თუთია (Zn)	1,00	-	3	-	-	-
	დარიშხანი (As)	0,050	-	2	-	-	-
	ქრომი (Cr ³⁺)	ჯამი	-	3	-	-	-
	ქრომი (Cr ⁶⁺)	0,100	-	3	-	-	-
მუყაო ცარცის – დამატებით უნდა განისაზღვროს:	ტიტანი (Ti)	0,100	-	3	-	-	-
	ალუმინი (Al)	0,500	-	2	-	-	-
	ბარიუმი (Ba)	0,100	-	2	-	-	-
დ) მაკულატურის მუყაო***	ბუთილაცეტატი	-	0,100	4	0,100	-	4
	ეთილაცეტატი	0,100	-	2	0,100	-	4
	აცეტალდეჰიდი	-	0,200	4	0,010	-	3
	სპირტები:						
	მეთილის	0,200	-	2	0,500	-	3
	ბუთილის	0,500	-	2	0,100	-	3
	აცეტონი	0,100	-	3	0,350	-	4
	ფორმალდეჰიდი	0,100	-	2	0,003	-	2
	ბენზოლი	-	0,010	2	0,100	-	2
	ტოლუოლი	-	0,500	4	0,600	-	3
	ქსილოლები (იზომერების ნარევი)	-	0,050	3	0,200	-	3
	ტყვია (Pb)	0,030	-	2	-	-	-
	თუთია (Zn)	1,000	-	3	-	-	-
	დარიშხანი (As)	0,050	-	2	-	-	-
	ქრომი (Cr ³⁺)	ჯამი	-	3	-	-	-
	ქრომი (Cr ⁶⁺)	0,100	-	3	-	-	-
	კადმიუმი (Cd)	0,001	-	2	-	-	-
	ბარიუმი (Ba)	0,100	-	2	-	-	-
ე) საფილტრავი მუყაო	ეთილაცეტატი	0,100	-	2	0,100	-	4
	აცეტალდეჰიდი	-	0,200	4	0,010	-	3
	მეთილის სპირტი	0,200	-	2	0,500	-	3
	აცეტონი	0,100	-	3	0,350	-	4
	ფორმალდეჰიდი	0,100	-	2	0,003	-	2
	ტყვია (Pb)	0,030	0,030	2	-	-	-
	თუთია (Zn)	1,000	-	3	-	-	-
	დარიშხანი (As)	0,050	-	2	-	-	-
	ქრომი (Cr ³⁺)	ჯამური	-	3	-	-	-
	ქრომი (Cr ⁶⁺)	0,100	-	3	-	-	-
პოლიამიდეპიკლორპიდ- რინის ფისების დამატებით	კაპროლაქტამი	0,500	-	4	0,060	-	3
	ფენოლი	0,050	-	4	0,003	-	2
	ეპიკლორპიდრინი	0,100	-	2	0,200	-	2
წვრილდისპერსული ალუმინის დამატებით	ალუმინი (Al)	0,500	-	2	-	-	

ცხრილი №1.7 (გაგრძელება)

დიატომიტის დამტკიცებით	ალუმინი (Al)	0,500	-	2	-	-	-
	სილიციუმი (Si)	-	10,000	2	-	-	-
	რკინა (Fe)	0,300	-	-	-	-	-
	ტყვია (Pb)	0,030	-	2	-	-	-
	მანგანუმი (Mn)	0,100	-	3	-	-	-
	ბერილიუმი (Be)	0,0002	-	1	-	-	-
	ტიტანი (თი)	0,100	-	3	-	-	-
ვ) მცენარეული პერგამენტი	ეთილაცეტატი	0,100	-	2	0,100	-	4
	ფორმალდეჰიდი	0,100	-	2	0,003	-	2
	სპირტები:						
	მეთილის	0,200	-	2	0,500	-	3
	პროპილის	0,100	-	4	0,300	-	3
	იზოპროპილის	0,100	-	4	0,600	-	3
	ბუთილის	0,500	-	2	0,100	-	3
	იზობუთილის	0,500	-	2	0,100	-	4
	აცეტონი	0,100	-	3	0,350	-	4
	ტყვია (Pb)	0,030	-	2	-	-	-
	თუთია (Zn)	1,000	-	3	-	-	-
	დარიშხანი (As)	0,050	-	2	-	-	-
	სპილენძი (Cu)	1,000	-	3	-	-	-
	რკინა (Fe)	0,300	-	-	-	-	-
	ქრომი (Cr ³⁺)	ჯამური	-	3	-	-	-
	ქრომი (Cr ⁶⁺)	0,100	-	3	-	-	-
ზ) პერგამენტის მსგავსი (ქაღალდი დანამატებით, მცენარეული პერგამენტის მსგავსი თვისებების იმიტაციისათვის)	ეთილაცეტატი	0,100	-	2	0,100	-	4
	ფორმალდეჰიდი	0,100	-	2	0,003	-	2
	აცეტალდეჰიდი	-	0,200	4	0,010	-	3
	ფენოლი	0,050	-	4	0,003	-	2
	ეპიქლორჰიდრიდი	0,100	-	2	0,200	-	2
	-კაპროლაქტამი	0,500	-	4	0,060	-	3
	სპირტები:						
	მეთილის	0,200	-	2	0,500	-	3
	პროპილის	0,100	-	4	0,300	-	3
	იზოპროპილის	0,100	-	4	0,600	-	3
	ბუტილის	0,500	-	2	0,100	-	3
	იზობუტილის	0,500	-	2	0,100	-	4
	აცეტონი	0,100	-	3	0,350	-	4
	ბენზოლი	-	0,010	2	0,100	-	2
	ტოლუოლი	-	0,500	4	0,600	-	3
	ქსილოლები (იზომერების ნარევი)	-	0,050	3	0,200	-	3
	თუთია (Zn)	1,000	-	3	-	-	-
	ტყვია (Pb)	0,030	-	2	-	-	-
	ქრომი (Cr ³⁺)	ჯამური	-	3	-	-	-
	ქრომი (Cr ⁶⁺)	0,100	-	3	-	-	-
	დარიშხანი (As)	0,050	-	2	-	-	-
	ტიტანი (Ti)	0,100	-	3	-	-	-
	კადმიუმი (Cd)	0,001	-	2	-	-	-
4. მინა და მინის ნაკეთობები							
ა) მინის ტარა საკვები პროდუქტებისთვის							

ცხრილი №1.7 (გაგრძელება)

უფერული და ნახევრად თეთრი მინა	ბორი (B)	0,500	-	2	-	-	-
	ალუმინი (Al)	0,500	-	2	-	-	-
	დარიშხანი (As)	0,050	-	2	-	-	-
მწვანე მინა	ალუმინი (Al)	0,500	-	2	-	-	-
	ქრომი (Cr ³⁺)	ჯამური 0,100	-	3	-	-	-
	ქრომი (Cr ⁶⁺)	0,100	-	3	-	-	-
	სპილენძი (Cu)	1,00	-	3	-	-	-
	ბორი (B)	0,500	-	2	-	-	-
მინა ყავისფერი	ალუმინი (Al)	0,500	-	2	-	-	-
	მანგანუმი (Mn)	0,100	-	3	-	-	-
	ბორი (B)	0,500	-	2	-	-	-
	ბორი (B)	0,500	-	2	-	-	-
მინა ბროლის	ტყვია (Pb)	0,030	-	2	-	-	-
	ალუმინი (Al)	0,500	-	2	-	-	-
	ბორი (B)	0,500	-	2	-	-	-
	კადმიუმი (Cd)	0,001	-	2	-	-	-
დამატებით ბარიუმიანი ბროლის შეფასებისას	ბარიუმი (Ba)	0,100	-	2	-	-	-
დამატებით შეფერვისას:							
ცისფრად	ქრომი (Cr ³⁺)	ჯამური	-	3	-	-	-
	ქრომი (Cr ⁶⁺)	0,100	-	3	-	-	-
	სპილენძი (Cu)	1,000	-	3	-	-	-
ღურჯად	კობალტი (Co)	0,100	-	2	-	-	-
წითლად	სპილენძი (Cu)	1,000	-	3	-	-	-
	მანგანუმი (Mn)	0,100	-	3	-	-	-
ყვითლად	ქრომი (Cr ³⁺)	ჯამური	-	3	-	-	-
	ქრომი (Cr ⁶⁺)	0,100	-	3	-	-	-
	კადმიუმი (Cd)	0,001	-	2	-	-	-
	ბარიუმი (Ba)	0,100	-	2	-	-	-
ბ) მინის ნაკეთობები დეკორატიული დაფარვით							
ტიტანის ნიტრიდით, ტიტანის დიოქსიდით ტიტანით	ტიტანი (Ti)	0,100	-	3	-	-	-
	ალუმინი (Al)	0,500	-	2	-	-	-
	ბორი (B)	0,500	-	2	-	-	-
ცირკონით, ცირკონის ნიტრიდით, ცირკონის დიოქსიდით	ბორი (B)	0,500	-	2	-	-	-
	ალუმინი (Al)	0,500	-	2	-	-	-
ქრომით	ქრომი (Cr ³⁺)	ჯამური	-	3	-	-	-
	ქრომი (Cr ⁶⁺)	0,100	-	3	-	-	-
	სილიციუმი (Si)	-	10,000	2	-	-	-
	ალუმინი (Al)	0,500	-	2	-	-	-
	ბორი (B)	0,500	-	2	-	-	-
5. კერამიკული ნაკეთობები							
ა) კერამიკული ნაკეთობები	ბორი (B)	0,500	-	2	-	-	-
	თუთია (Zn)	1,000	-	3	-	-	-
	ტიტანი (Ti)	0,100	-	3	-	-	-
	ალუმინი (Al)	0,500	-	2	-	-	-
	კადმიუმი (Cd)	0,001	-	2	-	-	-
	ბარიუმი (Ba)	0,100	-	2	-	-	-
ტყვიის ჭიქურის გამოყენებით	ტყვია (Pb)	0,030	-	2	-	-	-

ცხრილი №1.7 (გაგრძელება)

სელენიუმ-კადმიუმის ტიქურის გამოყენებით	კადმიუმი (Cd)	0,001	-	2	-	-	-
ბარიტული ტიქურის გამოყენებით	ბარიუმი (Ba)	0,100	-	2	-	-	-
იმ საღებავების გამოყენებით, რომლებიც იძლევიან მოვარდისფრო- მოყავისფრო ელფერსა და შავ ფერს	მანგანუმი (Mn)	0,100	-	3	-	-	-
მწვანე და შავი საღებავების გამოყენებით	სპილენძი (Cu)	1,000	-	3	-	-	-
	ქრომი (Cr ³⁺)	ჯამური 0,100	-	3	-	-	-
	ქრომი (Cr ⁶⁺)		-	3	-	-	-
ლურჯი საღებავების გამოყენებით	კობალტი (Co)	0,100	-	2	-	-	-
ყვითელი საღებავების გამოყენებით	კადმიუმი (Cd)	0,001	-	2	-	-	-
	ქრომი (Cr ³⁺)	ჯამური 0,100	-	3	-	-	-
	ქრომი (Cr ⁶⁺)		-	3	-	-	-
6. ფაიფურისა და ქაშანურის ნაკეთობები							
ა) ფაიფურისა და ქაშანურის ნაკეთობები ტიქურქვეშა მოხატვით	ტყვია (Pb)	0,030	-	2	-	-	-
	კადმიუმი (Cd)	0,001	-	2	-	-	-
ფაიფურის მასაში კობალტის ჟანგის დამატებისას დამატებით უნდა განისაზღვროს:	კობალტი (Co)	0,100	-	2	-	-	-
ტყვიის არშემცველი ტიქურის გამოყენებით	ალუმინი (Al)	0,500	-	2	-	-	-
	ბორი (B)	0,500	-	2	-	-	-
	თუთია (Zn)	1,000	-	3	-	-	-
	ლითიუმი (Li)	-	0,030	2	-	-	-
ბარიტული ტიქურის გამოყენებით	ალუმინი (Al)	0,500	-	2	-	-	-
	ბარიუმი (Ba)	0,100	-	2	-	-	-
	ბორი (B)	0,500	-	2	-	-	-
ფერადი ტიქურის გამოყენებით:	მანგანუმი(Mn)	0,100	-	3	-	-	-
ვარდისფერი	კობალტი (Co)	0,100	-	2	-	-	-
ცისფერი	სპილენძი (Cu)	1,000	-	3	-	-	-
	ქრომი (Cr ⁺³)	ჯამური 0,100	-	3	-	-	-
ქრომი (Cr ⁺⁶)	-		3	-	-	-	
ყვითელი	კადმიუმი (Cd)	0,001	-	2	-	-	-
ბ) ფაიფურისა და ქაშანურის ნაკეთობები ტიქურზედა მოხატვით	დამატებითი საკონტროლო მაჩვენებლები განისაზღვრება საღებავების შემადგენლობის მიხედვით						

ცხრილი №1.7 (გაგრძელება)

7. ფოლადის მომინანქრებული ჭურჭელი							
ა) ფოლადის მომინანქრებული ჭურჭელი, მიღებული სილიკატური მინანქრის (ფრიტები) გამოყენებით	ალუმინი (Al)	0,500	-	2	-	-	-
	ბორი (B)	0,500	-	2	-	-	-
	რკინა (Fe)	0,300	-	-	-	-	-
	კობალტი (Co)	0,100	-	2	-	-	-
	ნიკელი (Ni)	0,100	-	3	-	-	-
	ქრომი (Cr ³⁺)	ჯამური 0,100	-	3	-	-	-
	ქრომი (Cr ⁶⁺)		-	3	-	-	-
	მანგანუმი (Mn)		-	3	-	-	-
ბ) ფოლადის მომინანქრებული ჭურჭელი, მიღებული ტიტანის მინანქრის გამოყენებით	ალუმინი (Al)	0,500	-	2	-	-	-
	ბორი (B)	0,500	-	2	-	-	-
	რკინა (Fe)	0,300	-	-	-	-	-
	კობალტი (Co)	0,100	-	2	-	-	-
	ნიკელი (Ni)	0,100	-	3	-	-	-
	ტყვია (Pb)	0,030	-	2	-	-	-
	დარიშხანი (As)	0,050	-	2	-	-	-
	თუთია (Zn)	1,000	-	3	-	-	-
	ტიტანი (Ti)	0,100	-	3	-	-	-
8. ჭურჭელი მიწვის საწინააღმდეგო დაფარვით							
ა) ჭურჭელი მიწვის საწინააღმდეგო საფარით ფტოროპლასტის საფუძველზე	ფტორ-იონი (ჯამური)	0,500	-	2	-	-	-
	აცეტალდეჰიდი	-	0,200	4	0,010	-	3
	სპირტები:						
	მეთილის	0,200	-	2	0,500	-	3
	პროპილის	0,100	-	4	0,300	-	3
	იზოპროპილის	0,100	-	4	0,600	-	3
	ბუტილის	0,500	-	2	0,100	-	3
	იზობუტილის	0,500	-	2	0,100	-	4
	ქსილოლები (იზომერების ნარევი)	-	0,050	3	0,200	-	3
	მიწვის საწინააღმდეგო საფარი:						
რუხი ფერის	ტიტანი(Ti)	0,100	-	3	-	-	-
ღურჯი ფერის	კობალტი (Co)	0,100	-	2	-	-	-
ყავისფერი	რკინა (Fe)	0,300	-	-	-	-	-
მწვანე ფერის	ქრომი (Cr ³⁺)	ჯამი 0,100	-	3	-	-	-
	ქრომი (Cr ⁶⁺)		-	3	-	-	-
ვარდისფერი	მანგანუმი (Mn)	0,100	-	3	-	-	-
ნახშირბადოვან და დაბალღეირებულ ფოლადზე საფარის დატანით	რკინა (Fe)	0,300	-	-	-	-	-
	მანგანუმი (Mn)	0,100	-	3	-	-	-
ალუმინსა და ალუმინის შენადნობებზე საფარის დატანით	ალუმინი(Al)	0,500	-	2	-	-	-
	სპილენძი (Cu)	1,000	-	3	-	-	-

ცხრილი №1.7 (გაგრძელება)

9. კონსერვის გალაქული ტარა							
ა) ეპოქსიფენოლის ლაქებით გალაქული ტარა	ეპიქლორჰიდრინი	0,100	-	2	0,200	-	2
	ფორმალდეჰიდი	0,100	-	2	0,003	-	2
	ფენოლი	0,050	-	4	0,003	-	2
	დიფენილპროპანი	0,010	-	4	-	0,040	-
	თუთია (Zn)	1,000	-	3	-	-	-
	ტყვია (Pb)	0,030	-	2	-	-	-
	ქსილოლები (იზომერების ნარევი)	-	0,050	3	0,200	-	3
	სპირტები:						
	მეთილის	0,200	-	2	0,500	-	3
	პროპილის	0,100	-	4	0,300	-	3
	ბუთილის	0,500	-	2	0,100	-	3
	იზობუტილის	0,500	-	2	0,100	-	4
	აცეტონი	0,100	-	3	0,350	-	4
	ეთილბენზოლი	-	0,010	4	0,020	-	3
ბ) ფენოლ-ზეთიანი ლაქით გალაქული ტარა	ფორმალდეჰიდი	0,100	-	2	0,003	-	2
	ფენოლი	0,050	-	4	0,003	-	2
	ტყვია (Pb)	0,030	-	2	-	-	-
გ) თუთიის პასტის შემცველი, ცილისადმი მედეგი ემალით დაფარული ტარა	ეპიქლორჰიდრინი	0,100	-	2	0,200	-	2
	ფორმალდეჰიდი	0,100	-	2	0,003	-	2
	დიფენილპროპანი	0,010	-	4	-	0,040	-
	თუთია (Zn)	1,000	-	3	-	-	-
	ტყვია (Pb)	0,030	-	2	-	-	-
დ) ტარა ვინილის, ორგანულმარილოვანი, დაფარული	ფორმალდეჰიდი	0,100	-	2	0,003	-	2
	აცეტალდეჰიდი	-	0,200	4	0,010	-	3
	ფენოლი	0,050	-	4	0,003	-	2
	აცეტონი	0,100	-	3	0,350	-	4
	ვინილაცეტატი	-	0,200	2	0,150	-	3
	ქლორვინილი	0,010	-	2	0,010	-	1
	სპირტები:						
	მეთილის	0,200	-	2	0,500	-	3
	იზოპროპილის	0,100	-	4	0,600	-	3
	ბუტილის	0,500	-	2	0,100	-	3
	იზობუტილის	0,500	-	2	0,100	-	4
	ქსილოლები (იზომერების ნარევი)	-	0,050	3	0,200	-	3
	ტყვია (Pb)	0,030	-	2	-	-	-
	საჭიროებს დამატებით განსაზღვრას:						
ალუმინის პუდრით ლაქის პიგმენტირებისას	ალუმინი(Al)	0,500	-	2	-	-	-
ალუმინისა და ალუმინის შენადნობისაგან ტარის დამზადებისას	ალუმინი(Al)	0,500	-	2	-	-	-
10. გამფილტრავი არაორგანული მასალები							
ა) კიზელგურები	სილიციუმი (Si)	-	10,000	2	-	-	-
	ალუმინი (Al)	0,500	-	2	-	-	-
	რკინა (Fe)	0,300	-	3	-	-	-
	ტიტანი (Ti)	0,100	-	3	-	-	-

ცხრილი №1.7 (გაგრძელება)

ბ) პერლიტები	სილიციუმი (Si)	-	10,000	2	-	-	-
	ალუმინი (Al)	0,500	-	2	-	-	-
	რკინა (Fe)	0,300	-	-	-	-	-
	ტყვია (Pb)	0,030	-	2	-	-	-
	ქრომი (Cr ³⁺)	ჯამი	-	3	-	-	-
	ქრომი (Cr ⁶⁺)	0,100	-	3	-	-	-
	დარიშხანი (S)	0,050	-	2	-	-	-
	კადმიუმი (Cd)	0,001	-	2	-	-	-
	მანგანუმი (Mn)	0,100	-	3	-	-	-
	ტიტანი (Ti)	0,100	-	3	-	-	-
11. მეტალები, შენადნობები							
ა) თუჯი	რკინა (Fe)	0,300	-	-	-	-	-
	ქრომი (Cr ³⁺)	ჯამი	-	3	-	-	-
	ქრომი (Cr ⁶⁺)	0,100	-	3	-	-	-
	ნიკელი (Ni)	0,100	-	3	-	-	-
	სპილენძი (Cu)	1,000	-	3	-	-	-
ბ) ნახშირბადოვანი ფოლადი	რკინა (Fe)	0,300	-	-	-	-	-
	მანგანუმი (Mn)	0,100	-	3	-	-	-
	ქრომი (Cr ³⁺)	ჯამი	-	3	-	-	-
	ქრომი (Cr ⁶⁺)	0,100	-	3	-	-	-
	ნიკელი (Ni)	0,100	-	3	-	-	-
	სპილენძი (Cu)	1,000	-	3	-	-	-
გ) დაბალ ლეგირებული ფოლადი	რკინა (Fe)	0,300	-	-	-	-	-
	მანგანუმი (Mn)	0,100	-	3	-	-	-
	ქრომი (Cr ³⁺)	ჯამი	-	3	-	-	-
	ქრომი (Cr ⁶⁺)	0,100	-	3	-	-	-
	ნიკელი (Ni)	0,100	-	3	-	-	-
	სპილენძი (Cu)	1,000	-	3	-	-	-
დ) ხარისხიანი ნახშირბადოვანი ფოლადი	რკინა (Fe)	0,300	-	-	-	-	-
	მანგანუმი (Mn)	0,100	-	3	-	-	-
	ქრომი (Cr ³⁺)	ჯამი	-	3	-	-	-
	ქრომი (Cr ⁶⁺)	0,100	-	3	-	-	-
ე) ქრომიანი ფოლადი	რკინა (Fe)	0,300	-	-	-	-	-
	მანგანუმი (Mn)	0,100	-	3	-	-	-
	ქრომი (Cr ³⁺)	ჯამი	-	3	-	-	-
	ქრომი (Cr ⁶⁺)	0,100	-	3	-	-	-
ვ) სილიციუმ-ქრომირებული ფოლადი	რკინა (Fe)	0,300	-	-	-	-	-
	მანგანუმი (Mn)	0,100	-	3	-	-	-
	ქრომი (Cr ³⁺)	ჯამი	-	3	-	-	-
	ქრომი (Cr ⁶⁺)	0,100	-	3	-	-	-
	სილიციუმი (Si)	-	10,000	2	-	-	-
ზ) ქრომ-ვანადიუმიანი ფოლადი	რკინა (Fe)	0,300	-	-	-	-	-
	მანგანუმი (Mn)	0,100	-	3	-	-	-
	ქრომი (Cr ³⁺)	ჯამი	-	3	-	-	-
	ქრომი (Cr ⁶⁺)	0,100	-	3	-	-	-
	ვანადიუმი (V)	0,100	-	3	-	-	-

ცხრილი №1.7 (გაგრძელება)

თ) ქრომ-ნიკელიანი ფოლადი	რკინა (Fe)	0,300	-	-	-	-	-
	მანგანუმი (Mn)	0,100	-	3	-	-	-
	ქრომი (Cr ³⁺)	ჯამი	-	3	-	-	-
	ქრომი (Cr ⁶⁺)	0,100	-	3	-	-	-
	ნიკელი (Ni)	0,100	-	3	-	-	-
ი) ფოლადი ქრომ-მანგანუმიანი	რკინა (Fe)	0,300	-	-	-	-	-
	მანგანუმი (Mn)	0,100	-	3	-	-	-
	ქრომი (Cr ³⁺)	ჯამი	-	3	-	-	-
	ქრომი (Cr ⁶⁺)	0,100	-	3	-	-	-
კ) ფოლადი ქრომ-მანგანუმ-ტიტანიანი	რკინა (Fe)	0,300	-	-	-	-	-
	მანგანუმი (Mn)	0,100	-	3	-	-	-
	ქრომი (Cr ³⁺)	ჯამი	-	3	-	-	-
	ქრომი (Cr ⁶⁺)	0,100	-	3	-	-	-
	ტიტანი (Ti)	0,100	-	3	-	-	-
ლ) ფოლადი სილიციუმ-მანგანუმიანი და ქრომ-სილიციუმ-მანგანუმიანი	რკინა (Fe)	0,300	-	-	-	-	-
	მანგანუმი (Mn)	0,100	-	3	-	-	-
	ქრომი (Cr ³⁺)	ჯამი	-	3	-	-	-
	ქრომი (Cr ⁶⁺)	0,100	-	3	-	-	-
	სილიციუმი (Si)	-	10,000	2	-	-	-
მ) ფოლადი ქრომ-მოლიბდენიანი	რკინა (Fe)	0,300	-	-	-	-	-
	მანგანუმი (Mn)	0,100	-	3	-	-	-
	ქრომი (Cr ³⁺)	ჯამი	-	3	-	-	-
	ქრომი (Cr ⁶⁺)	0,100	-	3	-	-	-
	მოლიბდენი (Mo)	0,250	-	2	-	-	-
ნ) ფოლადი ქრომ-ნიკელ-ვოლფრამიანი და ქრომ-ნიკელ-მოლიბდენიანი	რკინა (Fe)	0,300	-	-	-	-	-
	მანგანუმი (Mn)	0,100	-	3	-	-	-
	ქრომი (Cr ³⁺)	ჯამი	-	3	-	-	-
	ქრომი (Cr ⁶⁺)	0,100	-	3	-	-	-
	ნიკელი (Ni)	0,100	-	3	-	-	-
	ვოლფრამი (W)	0,050	-	2	-	-	-
	მოლიბდენი (Mo)	0,250	-	2	-	-	-
ო) ფოლადი ქრომ-მოლიბდენ-ალუმინიანი და ქრომ-ალუმინიანი	რკინა (Fe)	0,300	-	-	-	-	-
	მანგანუმი (Mn)	0,100	-	3	-	-	-
	ქრომი (Cr ³⁺)	ჯამი	-	3	-	-	-
	ქრომი (Cr ⁶⁺)	0,100	-	3	-	-	-
	ალუმინი (Al)	0,500	-	2	-	-	-
	მოლიბდენი (Mo)	0,250	-	2	-	-	-
პ) ფოლადი ქრომ-ნიკელ-ვოლფრამ-ვანადიუმიანი	რკინა (Fe)	0,300	-	-	-	-	-
	მანგანუმი (Mn)	0,100	-	3	-	-	-
	ქრომი (Cr ³⁺)	ჯამი	-	3	-	-	-
	ქრომი (Cr ⁶⁺)	0,100	-	3	-	-	-
	ნიკელი (Ni)	0,100	-	3	-	-	-
	ვანადიუმი (V)	0,100	-	3	-	-	-
	ვოლფრამი (W)	0,050	-	2	-	-	-
ჟ) ფოლადი ცხელი გღინვის რესორულ-ზამბარისებური	რკინა (Fe)	0,300	-	-	-	-	-
	მანგანუმი (Mn)	0,100	-	3	-	-	-
	ქრომი (Cr ³⁺)	ჯამი	-	3	-	-	-
	ქრომი (Cr ⁶⁺)	0,100	-	3	-	-	-
	ნიკელი (Ni)	0,100	-	3	-	-	-

ცხრილი №1.7 (გაგრძელება)

რ) ფოლადი კოროზიამედეგი და ცეცხლგამძლე	რკინა (Fe)	0,300	-	-	-	-	-
	მანგანუმი (Mn)	0,100	-	3	-	-	-
	ქრომი (Cr ³⁺)	ჯამი	-	3	-	-	-
	ქრომი (Cr ⁶⁺)	0,100	-	3	-	-	-
	ნიკელი (Ni)	0,100	-	3	-	-	-
ს) დაბალმედიუმული ცეცხლგამძლე ფოლადი პერლიტის კლასისა	რკინა (Fe)	0,300	-	-	-	-	-
	მანგანუმი (Mn)	0,100	-	3	-	-	-
	ქრომი (Cr ³⁺)	ჯამი	-	3	-	-	-
	ქრომი (Cr ⁶⁺)	0,100	-	3	-	-	-
	ნიკელი (Ni)	0,100	-	3	-	-	-
	მოლიბდენი (Mo)	0,250	-	2	-	-	-
	ვანადიუმი (V)	0,100	-	3	-	-	-
	სპილენძი (Cu)	1,000	-	3	-	-	-
ტ) ცეცხლგამძლე ფოლადი მარტენგამტიცული და მარტენგამტიცულ- ფერიტული კლასის	რკინა (Fe)	0,300	-	-	-	-	-
	მანგანუმი (Mn)	0,100	-	3	-	-	-
	ქრომი (Cr ³⁺)	ჯამი	-	3	-	-	-
	ქრომი (Cr ⁶⁺)	0,100	-	3	-	-	-
	ნიკელი (Ni)	0,100	-	3	-	-	-
	მოლიბდენი (Mo)	0,250	-	2	-	-	-
	ვანადიუმი (V)	0,100	-	3	-	-	-
	ვოლფრამი (W)	0,050	-	2	-	-	-
უ) ცეცხლგამძლე ფოლადი აუსტენდის კლასი	რკინა (Fe)	0,300	-	-	-	-	-
	მანგანუმი (Mn)	0,100	-	3	-	-	-
	ქრომი (Cr ³⁺)	ჯამი	-	3	-	-	-
	ქრომი (Cr ⁶⁺)	0,100	-	3	-	-	-
	ნიკელი (Ni)	0,100	-	3	-	-	-
	მოლიბდენი (Mo)	0,250	-	2	-	-	-
	ვოლფრამი (W)	0,050	-	2	-	-	-
	ნიობიუმი (Nb)	-	0,010	2	-	-	-
ფ) რკინა-ნიკელის შენადნობები	ტიტანი (Ti)	0,100	-	3	-	-	-
	რკინა (Fe)	0,300	-	-	-	-	-
	მანგანუმი (Mn)	0,100	-	3	-	-	-
	ქრომი (Cr ³⁺)	ჯამი	-	3	-	-	-
	ქრომი (Cr ⁶⁺)	0,100	-	3	-	-	-
	ნიკელი (Ni)	0,100	-	3	-	-	-
	ვოლფრამი (W)	0,050	-	2	-	-	-
	ალუმინი (Al)	0,500	-	2	-	-	-
ქ) ნიკელის შენადნობები	ტიტანი (Ti)	0,100	-	3	-	-	-
	ნიკელი (Ni)	0,100	-	3	-	-	-
	ქრომი (Cr ³⁺)	ჯამი	-	3	-	-	-
	ქრომი (Cr ⁶⁺)	0,100	-	3	-	-	-
	ვოლფრამი (W)	0,050	-	2	-	-	-
	მოლიბდენი (Mo)	0,250	-	2	-	-	-
	ნიობიუმი (Nb)	-	0,010	2	-	-	-
	ტიტანი (Ti)	0,100	-	3	-	-	-
ღ) სპილენძი	ალუმინი (Al)	0,500	-	2	-	-	-
	მანგანუმი (Mn)	0,100	-	3	-	-	-
	სპილენძი (Cu)	1,000	-	3	-	-	-
	სტიბიუმი (Sb)	-	0,050	2	-	-	-
	დარიშხანი (As)	0,050	-	2	-	-	-
	რკინა (Fe)	0,300	-	-	-	-	-
	ნიკელი (Ni)	0,100	-	3	-	-	-
	ტყვია (Pb)	0,030	-	2	-	-	-
ყ) თითბერი (სპილენძის შენადნობი თუთიასთან) უბრალო დეფორმირებადი	სპილენძი (Cu)	1,000	-	3	-	-	-
	თუთია (Zn)	1,000	-	3	-	-	-
	რკინა (Fe)	0,300	-	-	-	-	-
	ტყვია (Pb)	0,030	-	2	-	-	-

ცხრილი №1.7 (გაგრძელება)

სპეციალური	სპილენძი (Cu)	1,000	-	3	-	-	-
	თუთია (Zn)	1,000	-	3	-	-	-
	ალუმინი (Al)	0,500	-	2	-	-	-
	კალა (Sn)	-	2,000	3	-	-	-
	ტყვია (Pb)	0,030	-	2	-	-	-
	რკინა (Fe)	0,300	-	-	-	-	-
	მანგანუმი (Mn)	0,100	-	3	-	-	-
	ნიკელი (Ni)	0,100	-	3	-	-	-
ჩამოსხმული	სპილენძი (Cu)	1,000	-	3	-	-	-
	თუთია (Zn)	1,000	-	3	-	-	-
	ალუმინი (Al)	0,500	-	2	-	-	-
	რკინა (Fe)	0,300	-	-	-	-	-
	მანგანუმი (Mn)	0,100	-	3	-	-	-
	სილიციუმი (Si)	-	10,000	2	-	-	-
	კალა (Sn)	-	2,000	3	-	-	-
	ტყვია (Pb)	0,030	-	2	-	-	-
მეორადი	სპილენძი (Cu)	1,000	-	3	-	-	-
	თუთია (Zn)	1,000	-	3	-	-	-
	ალუმინი (Al)	0,500	-	2	-	-	-
	რკინა (Fe)	0,300	-	-	-	-	-
	მანგანუმი (Mn)	0,100	-	3	-	-	-
	სილიციუმი (Si)	-	10,000	2	-	-	-
	ნიკელი (Ni)	0,100	-	3	-	-	-
	კალა (Sn)	-	2,000	3	-	-	-
შ) მოკალუღი ბრინჯაო	ტყვია (Pb)	0,030	-	2	-	-	-
	სპილენძი (Cu)	1,000	-	3	-	-	-
	თუთია (Zn)	1,000	-	3	-	-	-
	ნიკელი (Ni)	0,100	-	3	-	-	-
	კალა (Sn)	-	2,000	3	-	-	-
კალის გარეშე	ტყვია (Pb)	0,030	-	2	-	-	-
	სპილენძი (Cu)	1,000	-	3	-	-	-
	ალუმინი (Al)	0,500	-	2	-	-	-
	რკინა (Fe)	0,300	-	-	-	-	-
	მანგანუმი (Mn)	0,100	-	3	-	-	-
	ნიკელი (Ni)	0,100	-	3	-	-	-
	ტყვია (Pb)	0,030	-	2	-	-	-
ბერილიუმი (Be)	ბერილიუმი (Be)	0,0002	-	1	-	-	-
ჩ) ნიკელ-სპილენძის შენადნობი							
მელქიორი	სპილენძი (Cu)	1,000	-	3	-	-	-
	მანგანუმი (Mn)	0,100	-	3	-	-	-
	ნიკელი (Ni)	0,100	-	3	-	-	-
	რკინა (Fe)	0,300	-	-	-	-	-
ნეიზილბერი	სპილენძი (Cu)	1,000	-	3	-	-	-
	თუთია (Zn)	1,000	-	3	-	-	-
	ნიკელი (Ni)	0,100	-	3	-	-	-
ტყვიის ნეიზილბერი	სპილენძი (Cu)	1,000	-	3	-	-	-
	ნიკელი (Ni)	0,100	-	3	-	-	-
	ტყვია (Pb)	0,030	-	2	-	-	-
(ვ) ნიკელის შენადნობები							
ნიკელ-სილიციუმის შენადნობები	ნიკელი (Ni)	0,100	-	3	-	-	-
	სილიციუმი (Si)	-	10,000	2	-	-	-

ცხრილი №1.7 (გაგრძელება)

ნიკელმანგანუმის შენადნობი	ნიკელი (Ni)	0,100	-	3	-	-	-
	მანგანუმი (Mn)	0,100	-	3	-	-	-
ალუმელი	ნიკელი (Ni)	0,100	-	3	-	-	-
	სილიციუმი (Si)	-	-	2	-	-	-
	მანგანუმი (Mn)	0,100	-	3	-	-	-
	ალუმინი (Al)	0,500	-	2	-	-	-
ქრომელი	ნიკელი (Ni)	0,100	-	3	-	-	-
	ქრომი (Cr ³⁺)	ჯამი	-	3	-	-	-
	ქრომი (Cr ⁶⁺)	0,100	-	3	-	-	-
მონელი	ნიკელი (Ni)	0,100	-	3	-	-	-
	სპილენძი (Cu)	1,000	-	3	-	-	-
	რკინა (Fe)	0,300	-	-	-	-	-
	მანგანუმი (Mn)	0,100	-	3	-	-	-
ნიქრომი	ნიკელი (Ni)	0,100	-	3	-	-	-
	ქრომი (Cr ³⁺)	ჯამი	-	3	-	-	-
	ქრომი (Cr ⁶⁺)	0,100	-	3	-	-	-
	რკინა (Fe)	0,300	-	-	-	-	-
	ტიტანი (Ti)	0,100	-	3	-	-	-
ფერონიქრომი	ნიკელი (Ni)	0,100	-	3	-	-	-
	ქრომი (Cr ³⁺)	ჯამი	-	3	-	-	-
	ქრომი (Cr ⁶⁺)	0,100	-	3	-	-	-
	რკინა (Fe)	0,300	-	-	-	-	-
d) სარჩილი							
ტყვია-კალისა	კალა (Sn)	-	2,000	3	-	-	-
	ტყვია (Pb)	0,030	-	2	-	-	-
ტყვია-ვერცხლისა	ტყვია (Pb)	0,030	-	2	-	-	-
	კადმიუმი (Cd)	0,001	-	2	-	-	-
	ვერცხლი (Ag)	-	0,050	2	-	-	-
წ) თუთია და მისი შენადნობები	თუთია (Zn)	1,000	-	3	-	-	-
	ტყვია (Pb)	0,030	-	2	-	-	-
	რკინა (Fe)	0,300	-	-	-	-	-
	კადმიუმი (Cd)	0,001	-	2	-	-	-
	სპილენძი (Cu)	1,000	-	3	-	-	-
ჭ) პირველადი ალუმინი							
განსაკუთრებული სისუფთავის	ალუმინი (Al)	0,500	-	2	-	-	-
მაღალი სისუფთავის	ალუმინი (Al)	0,500	-	2	-	-	-
	რკინა (Fe)	0,300	-	-	-	-	-
	სილიციუმი (Si)	-	10,000	2	-	-	-
	სპილენძი (Cu)	1,000	-	3	-	-	-
ტექნიკურად სუფთა	ალუმინი (Al)	0,500	-	2	-	-	-
	რკინა (Fe)	0,300	-	-	-	-	-
	სილიციუმი (Si)	-	10,000	2	-	-	-
	სპილენძი (Cu)	1,000	-	3	-	-	-
	თუთია (Zn)	1,000	-	3	-	-	-
	ტიტანი (Ti)	0,100	-	3	-	-	-
ხ) ალუმინის შენადნობები							

ცხრილი №1.7 (გაგრძელება)

დეფორმირებადი	ალუმინი (Al)	0,500	-	2	-	-	-
	მანგანუმი (Mn)	0,100	-	3	-	-	-
	რკინა (Fe)	0,300	-	-	-	-	-
	სპილენძი (Cu)	1,000	-	3	-	-	-
	თუთია (Zn)	1,000	-	3	-	-	-
	ტიტანი (Ti)	0,100	-	3	-	-	-
	ვანადიუმი (V)	0,100	-	3	-	-	-
ჩამოსხმული	ალუმინი (Al)	0,500	-	2	-	-	-
	სპილენძი (Cu)	1,000	-	3	-	-	-
	სილიციუმი (Si)	-	10,000	2	-	-	-
	მანგანუმი (Mn)	0,100	-	3	-	-	-
	თუთია (Zn)	1,000	-	3	-	-	-
	ტიტანი (Ti)	0,100	-	3	-	-	-
ჯ) ტექნიკური ტიტანი	ტიტანი (Ti)	0,100	-	3	-	-	-
	რკინა (Fe)	0,300	-	-	-	-	-
	სილიციუმი (Si)	-	10,000	2	-	-	-
პ) ტიტანის შენადნობები	ტიტანი (Ti)	0,100	-	3	-	-	-
	ალუმინი (Al)	0,500	-	2	-	-	-
	ქრომი (Cr ³⁺)	ჯამი 0,100	-	3	-	-	-
	ქრომი (Cr ⁶⁺)		-	3	-	-	-
	მოლიბდენი (Mo)	0,250	-	2	-	-	-
	მანგანუმი (Mn)	0,100	-	3	-	-	-
	ვანადიუმი (V)	0,100	-	3	-	-	-
	რკინა (Fe)	0,300	-	-	-	-	-

შენიშვნა:

- * ნორმირდება საცხოვრებელი სათავსების ჰაერის ზღვრულ მნიშვნელობით.
- ** პლასტიფიკატორი დიბუტილფტალატი არ არის დაშვებული იმ პოლიმერული მასალებისთვის, რომლებიც განკუთვნილია სურსათთან შეხებისთვის.
- *** მაკულატურის ქაღალდი და მუყაო შეიძლება გამოყენებული იქნეს მხოლოდ იმ სურსათის (სასურსათო პროდუქტების) შეფუთვისთვის, რომელთა სინესტის მასური წილი არ აღემატება 15%-ს.

**სხვადასხვა სახეობის სასურსათო პროდუქტებში მიკროტოქსინების
მაქსიმალურად დასაშვები დონეები**

სასურსათო პროდუქტი	მიკროტოქსინები	მაქსიმალურად დასაშვები დონე (მგ/კგ)
ხორცი და ხორცპროდუქტები კვერცხი, კვერცხის პროდუქტები	აფლატოქსინი B ₁	0,005
რძე და რძის პროდუქტები	მიკროტოქსინი B ₁	არ დაიშვება
	აფლატოქსინი B ₁ (ბავშვთა და დიეტური კვების ნედლეული)	არაუმეტეს 0,001
	აფლატოქსინი M ₁	არაუმეტეს 0,005
პურფუნთუშეული, ფქვილ- ბურღულეული	აფლატოქსინი	0,005
	ზეარაღენონი	1,0
	T-2 ტოქსინი	0,1
	დეზოქსინივალენოლი (მარცვლოვანებში, ბურღულში, ფქვილსა და პურფუნთუშეულში)	0,5
	დეზოქსინივალენოლი (მაგარი ხორბალი)	1,0
საკონდიტრო ნაწარმი: შაქრიანი, კანფეტები, კაკაო, კაკაოს- ფხენილი შოკოლადი, ყავა	აფლატოქსინი B ₁	0,005
	ზეარაღენონი (თხილშემცველებში) ორცხოვლისათვის რეგლამენტირებულია ნედლეულში)	1,0
ხილ-ბოსტნეულის პროდუქცია: ახალი, ახლადგაყინული ბოსტნეული და კარტოფილი, ხილი, ყურძენი, კენკრა	პატულინი	0,05
	აფლატოქსინი B ₁	0,005
ცხიმპროდუქტები:	აფლატოქსინი B ₁	0,005
მცენარეული ზეთები	ზეარაღენონი	1,0
მარგარინი	მიკროტოქსინი B ₁	არ დაიშვება
კარაქი ძროხის	აფლატოქსინი B ₁ (ბავშვთა და დიეტური კვების ნედლეული)	არაუმეტეს 0,001

ცხრილი №1.8 (გაგრძელება)

სასმელები და დუღულის სხვა პროდუქტები (ლუდი, ღვინო, არაყი და სხვა ალკოჰოლური სასმელები)	მიკოტოქსინები რეგლამენტირდება ნედლეულის მიხედვით	—
სხვა პროდუქტები : იზოლატები და ცილის კონცენტრატები	აფლატოქსინი B ₁ ზეარაღენონი	0,005 1,0
კაზეინი	აფლატოქსინი B ₁ (ბავშვთა და დიეტური კვების ნედლეული)	არაუმეტეს 0,001
ხორბლის ქატო	აფლატოქსინი M ₁	0,0005
	აფლატოქსინი B ₁	0,005
	ზეარაღენონი	1,0
	T-2 ტოქსინი	0,1
	დეზოქსინივაღენოლი	1,0

სურსათისა და სასურსათო პროდუქტების მიკრობიოლოგია

აღნიშვნა	დასახელება
----------	------------

ევროკავშირის საკანონმდებლო აქტები

455/2004/EC	2004 წლის 11 მარტის რეგლამენტი, რომელმაც შეცვალა (EC) № 466/2001 რეგლამენტი პატულინის შესახებ
1003/2005/EC	საღმონეფის სეროტიპების გავრცელების შესახებ ქათმებში, რომელმაც შეცვალა რეგლამენტი (EC) № 466/2001
2073/2005/EC	2005 წლის 15 ნოემბრის რეგლამენტი, სასურსათო პროდუქტების უვნებლობის მიკრობიოლოგიური მაჩვენებლების შესახებ
2174/2003/EC	2003 წლის 12 დეკემბრის რეგლამენტი, რომელმაც შეცვალა რეგლამენტი (EC) № 466/2001 აფლატოქსინის შესახებ

Codex alimentarius - ის სტანდარტები

CAC/GL 14-1991	ხორცისა და ქათმის ხორცის დამუშავებისათვის გამოსაყენებელი საწებლებებისა და საკვანძების მიკრობიოლოგიური უვნებლობის სახელმძღვანელო
CAC/GL 21-1997	სასურსათო პროდუქტების უვნებლობის მიკრობიოლოგიური კრიტერიუმების შემუშავებისა და გამოყენების პრინციპები
CAC/GL 30-1999	მიკრობიოლოგიური რისკების შეფასების სახელმძღვანელო პრინციპები
CAC/GL 61-2007	სასურსათო პროდუქტებში ჰიგიენის ძირითადი პრინციპები <i>Listeria monocytogenes</i> –ის კონტროლისათვის
CAC/GL 63-2007	მიკრობიოლოგიური რისკის შეფასების სახელმძღვანელო პრინციპები
CAC/RCP 45-1997	პრაქტიკის კოდექსი მერძეული ჯიშის ცხოველების საკვებსა და ნედლეულში აფლატოქსინი B ₁ -ის შემცირების შესახებ

ევროსტანდარტები (EN)

CEN ISO/TS 11133-2:2003	სურსათის, ცხოველის საკვების მიკრობიოლოგია. საკვები არეების დამზადებისა და კულტივირების სახელმძღვანელო. საკვები არეების გამოცდის პრაქტიკული სახელმძღვანელო
CEN ISO/TS 20836:2005	სურსათის, ცხოველის საკვების მიკრობიოლოგია. პოლიმერაზული ჯაჭვური რეაქციის (პჯრ) გამოყენება კვებითი პათოგენური მიკროორგანიზმების აღმოჩენისათვის. თერმობლოკების საექსპლუატაციო გამოცდა
EN 13783:2001	სასურსათო პროდუქტები. დასხივებული პროდუქტების აღმოჩენა პირდაპირი ფლორესცენციის მეთოდით ფინჯანზე პირდაპირი დათვლის ტექნიკის გამოყენებით. (DEFT/APC)
EN 14131:2003	სასურსათო პროდუქტები ფოლადების აღმოჩენა კვლევის მიკრობიოლოგიური მეთოდით
EN 14569:2004	სასურსათო პროდუქტები. მშრალი (გამომშრალი) პროდუქტების მიკრობიოლოგიური კონტროლი
EN ISO 4833:2003	სასურსათო პროდუქტების და ცხოველთა საკვების მიკრობიოლოგია. მიკროორგანიზმთა დათვლის ჰორიზონტალური მეთოდი 30 ° C კულტივირებისას

EN ISO 6579:2002	სასურსათო პროდუქტებისა და ცხოველთა საკვების მიკრობიოლოგია; სალმონელის აღმოჩენის მეთოდი
EN ISO 6785:2007	რძე და რძის პროდუქტები. <i>Salmonella spp.</i> აღმოჩენის მეთოდი
EN ISO 6887-2:2003	სასურსათო პროდუქტებისა და ცხოველთა საკვების მიკრობიოლოგია. ნიმუშის მომზადების წესი. საწყისი სუსპენზიის ათჯერადი გაზავება. ნაწილი 2. სპეციალური წესები ხორცისა და ხორცპროდუქტებისათვის
EN ISO 6887-3:2003	სასურსათო პროდუქტებისა და ცხოველთა საკვების მიკრობიოლოგია. ნიმუშის მომზადების წესი. საწყისი სუსპენზიის ათჯერადი გაზავება. ნაწილი 2. სპეციალური წესები თევზისა და თევზის გადამუშავების პროდუქტებისათვის
EN ISO 6887-4:2003	სასურსათო პროდუქტებისა და ცხოველთა საკვების მიკრობიოლოგია. ნიმუშის მომზადების წესი. საწყისი სუსპენზიის ათჯერადი გაზავება. ნაწილი 2. სპეციალური წესები თევზისა და თევზის გადამუშავების პროდუქტების, ხორცის და ხორცპროდუქტების, რძისა და რძის პროდუქტების გარდა, დანარჩენი პროდუქტებისათვის
EN ISO 6888-3:2003	სასურსათო პროდუქტებისა და ცხოველთა საკვების მიკრობიოლოგია. კოაგულაზო-დადებითი სტაფილოკოკების (<i>Staphylococcus aureus</i> და სხვა სახეობათა) დათვლის მეთოდები. ნაწილი 3. მცირე რაოდენობის აღმოჩენისათვის
EN ISO 7218:2007	სასურსათო პროდუქტებისა და ცხოველთა საკვების მიკრობიოლოგია. მიკრობიოლოგიური კვლევების ზოგადი მოთხოვნები და სახელმძღვანელო მითითებები
EN ISO 7932:2004	სასურსათო პროდუქტებისა და ცხოველთა საკვების მიკრობიოლოგია. <i>Bacillus cereus</i> -ის დათვლის ჰორიზონტალური მეთოდი 30 ° C კულტივირებისას
EN ISO 7937:2004	სასურსათო პროდუქტებისა და ცხოველთა საკვების მიკრობიოლოგია. <i>Clostridium perfringens</i> -ის კოლონიების დათვლის ჰორიზონტალური მეთოდი
EN ISO 8261:2001	რძე და რძის პროდუქტები. მიკრობიოლოგიური კვლევებისათვის საწყისი სუსპენზიების, საგამოცდო ნიმუშების და დეცინორმალური ხსნარების მომზადების სახელმძღვანელო პრინციპები
EN ISO 10272-1:2006	სასურსათო პროდუქტებისა და ცხოველთა საკვების მიკრობიოლოგია. <i>Campylobacter spp.</i> -ის აღმოჩენისა და დათვლის ჰორიზონტალური მეთოდი;
EN ISO 10273:2003	სასურსათო პროდუქტებისა და ცხოველთა საკვების მიკრობიოლოგია. პათოგენური ბაქტერია <i>Yersinia enterocolitica</i> -ს აღმოჩენის ჰორიზონტალური მეთოდი
EN ISO 13366-1:1997	რძე. სომატური უჯრედების დათვლა. ნაწილი 1. მიკროსკოპირების მეთოდის გამოყენება
EN ISO 16140:2003	სასურსათო პროდუქტებისა და ცხოველთა საკვების მიკრობიოლოგია. ალტერნატიული მეთოდების ვალიდაცია
EN ISO 16654:2001	სასურსათო პროდუქტებისა და ცხოველთა საკვების მიკრობიოლოგია. <i>Escherichia coli</i> (ნაწლავის ჩხირი) O157 აღმოჩენის ჰორიზონტალური მეთოდი

EN ISO 20837:2006	სურსათის, ცხოველის საკვების მიკრობიოლოგია. პოლიმერაზული ჯაჭვური რეაქციის (პჯრ) გამოყენება კვებითი პათოგენური მიკროორგანიზმების აღმოჩენისათვის. თვისობრივი ანალიზისათვის ნიმუშების მომზადება
EN ISO 20838:2006	სურსათის, ცხოველის საკვების მიკრობიოლოგია. პოლიმერაზული ჯაჭვური რეაქციის (პჯრ) გამოყენება კვებითი პათოგენური მიკროორგანიზმების აღმოჩენისათვის. ამპიცილინ-სადავო მოთხოვნები თვისობრივი ანალიზისათვის
EN ISO 21187:2005	რძე. ბაქტერიების რაოდენობრივი განსაზღვრა. საბაზისო და პრაქტიკული მეთოდების შედარების სახელმძღვანელო
EN ISO 21567:2004	სურსათის, ცხოველის საკვების მიკრობიოლოგია. შიგელას (<i>Shigella spp.</i>) აღმოჩენის კორიზონტალური მეთოდი
EN ISO 21572:2004	სასურსათო პროდუქტები. გმო და მათგან წარმოებული პროდუქტების აღმოჩენის მეთოდები
EN ISO 21871:2006	სურსათის, ცხოველის საკვების მიკრობიოლოგია. <i>Bacillus cereus</i> -ის ჩხირების აღმოჩენისა და ალბათური რიცხვის განსაზღვრის კორიზონტალური მეთოდი
EN ISO 22174:2005	სურსათის, ცხოველის საკვების მიკრობიოლოგია. პოლიმერაზული ჯაჭვური რეაქციის (პჯრ) გამოყენება კვებითი პათოგენური მიკროორგანიზმების აღმოჩენისათვის. თერმოტოქსინის საექსპლუატაციო გამოცდა. ზოგადი მოთხოვნები და განსაზღვრებები
ENV 14166:2001	სასურსათო პროდუქტები. ვიტამინი C-ს განსაზღვრის მიკრობიოლოგიური მეთოდი
ENV ISO 11133-1:2000	სურსათის, ცხოველის საკვების მიკრობიოლოგია. ლაბორატორიაში საკვები არეების მომზადებისა და ხარისხის უზრუნველყოფის სახელმძღვანელო

სტანდარტიზაციის საერთაშორისო ორგანიზაციის (ISO) სტანდარტები

ISO 4831:2006	სასურსათო პროდუქტებისა და ცხოველთა საკვების მიკრობიოლოგია. <i>Escherichia coli</i> (ნაწლავის ჩხირი) <i>O157</i> ალბათური რიცხვის დადგენის კორიზონტალური მეთოდი
ISO 4832:2006	სასურსათო პროდუქტებისა და ცხოველთა საკვების მიკრობიოლოგია. ნაწლავის ჩხირის ჯგუფის ბაქტერიების რაოდენობრივი განსაზღვრის მეთოდი
ISO 4833:2003	სასურსათო პროდუქტებისა და ცხოველთა საკვების მიკრობიოლოგია. მიკროორგანიზმთა დათვლის კორიზონტალური მეთოდი 30 ° C კულტივირებისას
ISO 6579:2002	სასურსათო პროდუქტებისა და ცხოველთა საკვების მიკრობიოლოგია; საღმონეღის აღმოჩენის მეთოდი
ISO 6611:2004	რძე და რძის პროდუქტები. საფუერებისა და ობის სოკოების კოლონიაწარმოქმნელი ერთეულის დათვლის მეთოდი 25°C ტემპერატურაზე კულტივირებისას

(ცხრილი №19 (გაგრძელება))

ISO 6730:2005	რძე და რძის პროდუქტები. ფსიქროფილური მიკროორგანიზმების კოლონიაწარმოქმნელი ერთეულის დათვლის მეთოდი 6,5°C ტემპერატურაზე
ISO 6785:2001	რძე და რძის პროდუქტები <i>Salmonella spp</i> -ს აღმოჩენა
ISO 6887-1:1999	სასურსათო პროდუქტებისა და ცხოველთა საკვების მიკრობიოლოგია. ნიმუშის მომზადების წესი. საწყისი სუსპენზიის ათჯერადი გაზავება
ISO 6887-2:2003	სასურსათო პროდუქტებისა და ცხოველთა საკვების მიკრობიოლოგია. ნიმუშის მომზადების წესი. საწყისი სუსპენზიის ათჯერადი გაზავება. ნაწილი 2. სპეციალური წესები ხორცისა და ხორცპროდუქტებისათვის
ISO 6887-3:2003	სასურსათო პროდუქტებისა და ცხოველთა საკვების მიკრობიოლოგია. ნიმუშის მომზადების წესი. საწყისი სუსპენზიის ათჯერადი გაზავება. ნაწილი 3. სპეციალური წესები თევზისა და თევზის გადამუშავების პროდუქტებისათვის
ISO 6887-4:2003	სასურსათო პროდუქტებისა და ცხოველთა საკვების მიკრობიოლოგია. ნიმუშის მომზადების წესი. საწყისი სუსპენზიის ათჯერადი გაზავება. ნაწილი 4. სპეციალური წესები თევზისა და თევზის გადამუშავების პროდუქტების, ხორცის და ხორცპროდუქტების, რძისა და რძის პროდუქტების გარდა, დანარჩენი პროდუქციისათვის
ISO 6888-1:1999	სასურსათო პროდუქტებისა და ცხოველთა საკვების მიკრობიოლოგია. კოაგულაზო-დადებითი სტაფილოკოკების (<i>Staphylococcus aureus</i> და სხვა სახეობათა) დათვლის მეთოდები. ნაწილი 1. ბაიდ-პარკერის საკვები არის გამოყენებით
ISO 6888-2:1999	სასურსათო პროდუქტებისა და ცხოველთა საკვების მიკრობიოლოგია. კოაგულაზო-დადებითი სტაფილოკოკების (<i>Staphylococcus aureus</i> და სხვა სახეობათა) დათვლის მეთოდები. ნაწილი 2. კურდღლის სისხლის პლაზმის ფიბრინოგენის შემცველი აგარიზებული საკვები არის გამოყენებით
ISO 6888-3:2003	სასურსათო პროდუქტებისა და ცხოველთა საკვების მიკრობიოლოგია. კოაგულაზო-დადებითი სტაფილოკოკების (<i>Staphylococcus aureus</i> და სხვა სახეობათა) პორიზონტალური დათვლის მეთოდები. ნაწილი 3. მცირე რაოდენობის აღმოჩენისათვის
ISO 7218:2007	სასურსათო პროდუქტებისა და ცხოველთა საკვების მიკრობიოლოგია. სახელმძღვანელო მიკრობიოლოგიური კვლევების ზოგადი მოთხოვნები
ISO 7251:2005	სასურსათო პროდუქტებისა და ცხოველთა საკვების მიკრობიოლოგია. <i>Escherichia coli</i> (ნაწლავის ჩხირი) ალბათური რიცხვის დადგენის პორიზონტალური მეთოდი
ISO 7698:1990	მარცვლოვანები, პარკოსნები და მათი გადამუშავების პროდუქტები, ბაქტერიების, საფუვრებისა და ობის სოკოების დათვლის მეთოდები
ISO 7889:2003	იოგურტი, დამახასიათებელი მიკროორგანიზმების დათვლის მეთოდები 37 °C ტემპერატურაზე კულტივირებისას
ISO 7932:2004	სურსათის, ცხოველის საკვების მიკრობიოლოგია. <i>Bacillus cereus</i> -ის ჩხირების 30 °C ტემპერატურაზე კულტივირებისას რაოდენობრივი განსაზღვრის მეთოდი

ცხრილი №19 (გაგრძელება)

ISO 7937:2004	სასურსათო პროდუქტების და ცხოველთა საკვების მიკრობიოლოგია.. <i>Clostridium perfringens</i> -ის კოლონიების დათვლის პორიზონტალური მეთოდი
ISO 8261:2001	რძე და რძის პროდუქტები.საწყისი სუსპენზიების, დეცინორმალური ხსნარებისა და საგამოცდო ნიმუშების მიკრობიოლოგიური გამოკვლევებისათვის მომზადების ზოგადი წესები
ISO 8552:2004	რძე და რძის პროდუქტები. ფსიქროფილური მიკროორგანიზმების კოლონიაწარმოქმნელი ერთეულის დათვლის დაჩქარებული მეთოდი 21°C კულტივირებისას
ISO 8553:2004	რძე. მიკრობიოლოგიური მარყუჟის გამოყენებით ბაქტერიების დათვლის მეთოდი 30°C კულტივირებისას
ISO 9232:2003	იოგურტი. დამახასიათებელი მიკროორგანიზმების (ლაქტობაცილა <i>Lactobacillus delbrueckii subsp. bulgaricus</i> , <i>Streptococcus thermophilus</i>) იდენტიფიკაცია
ISO 10272-1:2006	სასურსათო პროდუქტების და ცხოველთა საკვების მიკრობიოლოგია. <i>Campylobacter spp</i> -ის აღმოჩენისა და დათვლის პორიზონტალური მეთოდი ნაწილი 1. აღმოჩენის მეთოდი
ISO 10273:2003	სასურსათო პროდუქტებისა და ცხოველთა საკვების მიკრობიოლოგია პათოგენური ბაქტერია <i>Yersinia enterocolitica</i> -ს აღმოჩენის მეთოდი
ISO 11290-1:1996	სასურსათო პროდუქტებისა და ცხოველთა საკვების მიკრობიოლოგია. <i>Listeria monocytogenes</i> –ის აღმოჩენისა და დათვლის პორიზონტალური მეთოდი; ნაწილი 1. დეტექტირების მეთოდი
ISO 11290-2:1998	სასურსათო პროდუქტებისა და ცხოველთა საკვების მიკრობიოლოგია. <i>Listeria monocytogenes</i> –ის აღმოჩენისა და დათვლის პორიზონტალური მეთოდი; ნაწილი 1. დათვლის მეთოდი
ISO 11866-1:2005	რძე და რძის პროდუქტები. <i>Escherichia coli</i> რაოდენობრივი აღრიცხვის მეთოდი. ნაწილი 1. მიკრობთა ალბათური რიცხვის დადგენა 4-მეთილუმბელიფერილ- D გლუკორონიდის გამოყენებით (MUG)
ISO 11866-2:2005	რძე და რძის პროდუქტები. <i>Escherichia coli</i> სავარაუდო რაოდენობრივი აღრიცხვის მეთოდი. ნაწილი 2. 44 °C კულტივირებისას კოლონიების დათვლის მეთოდი მემბრანების გამოყენებით
ISO 13559:2002	ყველი, მაწონი და კარაქი. დამაბინძურებელი მიკროორგანიზმების კოლონიების დათვლის მეთოდი 30 °C კულტივირებისას
ISO 13681:1995	ხორცი და ხორცპროდუქტები. საფუვრებისა და ობის სოკოების კოლონიების დათვლის ეტალონური მეთოდი 25° C ტემპერატურაზე
ISO 13720:1995	ხორცი და ხორცპროდუქტები. <i>Pseudomonas spp</i> დათვლის მეთოდი
ISO 13722:1996	ხორცი და ხორცპროდუქტები. <i>Brochothrix thermosphacta</i> კოლონიების დათვლის მეთოდი
ISO 14461-1:2005	რძე და რძის პროდუქტები. მიკრობიოლოგიური ლაბორატორიის კონტროლის მეთოდები. ნაწილი 1. სპეციალისტების შეფასება, რომლებიც ახორციელებენ მიკროორგანიზმთა კოლონიების დათვლას

ცხრილი №19 (გაგრძელება)

ISO 14461-2:2005	რძე და რძის პროდუქტები. მიკრობიოლოგიური ლაბორატორიის კონტროლის მეთოდები ნაწილი 2. კოლონიების დათვლის სანდოობის განსაზღვრა პარალელური დათვლის საშუალებით
ISO 15174:2002	რძე და რძის პროდუქტები. მიკრობული კოაგულანტები. რძის შედეგების ინტენსივობის განსაზღვრა
ISO 15213:2003	სასურსათო პროდუქტებისა და ცხოველთა საკვების მიკრობიოლოგია. ანაერობულ პირობებში კულტივირებისას სულფიტმარადუცირებელი ბაქტერიების ჰორიზონტალური დათვლის მეთოდები
ISO 15214:1998	სასურსათო პროდუქტებისა და ცხოველთა საკვების მიკრობიოლოგია. მეზოფილური ბაქტერიების დათვლის ჰორიზონტალური მეთოდი 30°C კულტივირებისას
ISO 16140:2003	სასურსათო პროდუქტებისა და ცხოველთა საკვების მიკრობიოლოგია. ალტერნატიული მეთოდების ვალიდაცია
ISO 16649-1:2001	სასურსათო პროდუქტებისა და ცხოველთა საკვების მიკრობიოლოგია. ბეტა-გლუკორონიდაზა-დადებითი <i>Escherichia coli</i> დათვლის მეთოდი 44°C კულტივირებისას 5-ბრომ-4-კლორ-3-ინდოლ- ბეტა-D გლუკორონიდის გამოყენებით
ISO 16654:2001	სასურსათო პროდუქტებისა და ცხოველთა საკვების მიკრობიოლოგია. <i>Escherichia coli</i> (ნაწლავის ჩხირი) <i>O157</i> ალბათური რიცხვის დადგენის ჰორიზონტალური
ISO 17410:2001	სასურსათო პროდუქტებისა და ცხოველთა საკვების მიკრობიოლოგია. ფსიქროფილური მიკროორგანიზმების დათვლის
ISO 17604:2003	სასურსათო პროდუქტებისა და ცხოველთა საკვების მიკრობიოლოგია. ნიმუშის აღება ტანხორციდან მიკრობიოლოგიური ანალიზისათვის
ISO 18593:2004	სასურსათო პროდუქტების და ცხოველთა საკვების მიკრობიოლოგია. ზედაპირიდან კონტაქტური ფირფიტების გამოყენებით ნიმუშის აღების მეთოდი
ISO 20128:2006	რძის პროდუქტები. ლაქტობაცილების ალბათური რიცხვის დადგენის მეთოდი 37° C სელექტიურ არეზე კულტივირებისას კოლონიების დათვლა
ISO 20837:2006	სურსათის, ცხოველის საკვების მიკრობიოლოგია. პოლიმერაზული ჯაჭვური რეაქციის (პჯრ) გამოყენება კვებითი პათოგენური მიკროორგანიზმების აღმოჩენისათვის. ნიმუშების მომზადება რაოდენობრივი დათვლისათვის
ISO 21187:2004	რძე. ბაქტერიების რაოდენობრივი განსაზღვრა. სახელმძღვანელო საბაზისო და პრაქტიკული მეთოდების შედარებისათვის
ISO 21567:2004	სურსათის, ცხოველის საკვების მიკრობიოლოგია. შიგელას (<i>Shigella spp.</i>) აღმოჩენის ჰორიზონტალური მეთოდი
ISO 21807:2004	სურსათის, ცხოველის საკვების მიკრობიოლოგია. წყლის აქტივობის განსაზღვრა
ISO 21871:2006	სურსათის, ცხოველის საკვების მიკრობიოლოგია. <i>Bacillus cereus</i> -ის ალბათური რიცხვის განსაზღვრის რაოდენობრივი მეთოდი

ცხრილი №19 (გაგრძელება)

ISO 22174:2005	სურსათის, ცხოველის საკვების მიკრობიოლოგია. პოლიმერაზული ჯაჭვური რეაქციის (პჯრ) გამოყენება კვებითი პათოგენური მიკროორგანიზმების აღმოჩენისათვის. ზოგადი მოთხოვნები და განსაზღვრებები
ISO/TS 10272-2:2006	სასურსათო პროდუქტებისა და ცხოველთა საკვების მიკრობიოლოგია. <i>Campylobacter spp</i> -ის აღმოჩენისა და დათვლის ჰორიზონტალური მეთოდი ნაწილი 2. კოლონიების დათვლის მეთოდი
ISO/TS 16649-3:2005	სასურსათო პროდუქტებისა და ცხოველთა საკვების მიკრობიოლოგია. ბეტა-გლუკორონიდაზა-დადებითი <i>Escherichia coli</i> დათვლის მეთოდი ნაწილი 3 5-ბრომ-4-ქლორ-3-ინდოლ-ბეტა-D გლუკორონიდის გამოყენებით
ISO/TS 19036:2006	სასურსათო პროდუქტებისა და ცხოველთა საკვების მიკრობიოლოგია. ცდომილებათა განსაზღვრის მეთოდი
ISO/TS 20836:2005	სურსათის, ცხოველის საკვების მიკრობიოლოგია. პოლიმერაზული ჯაჭვური რეაქციის (პჯრ) გამოყენება კვებითი პათოგენური მიკროორგანიზმების აღმოჩენისათვის. თერმობლოკების საექსპლოატაციო გამოცდა. ზოგადი მოთხოვნები და განსაზღვრებები
ISO/TS 21872-1:2007	სურსათის, ცხოველის საკვების მიკრობიოლოგია. ენტეროპათოგენური. <i>Vibrio spp.</i> აღმოჩენის მეთოდი. ნაწილი 1. <i>Vibrio parahaemolyticus</i> და <i>Vibrio cholerae</i> აღმოჩენის მეთოდი
ISO/TS 22964:2006	რძე და რძის პროდუქტები. <i>Enterobacter sakazakii</i> რაოდენობრივი განსაზღვრის მეთოდი