

საკვებ პროდუქტებში მძიმე მეტალების განსაზღვრის შედეგები

*ლომთათიძე ნ., *ზარათაშვილი დ., *ალასანია ნ., *ქათამაძე გ., **ლაჭავაძე ნ.

**ბათუმის შოთა რუსთაველის სახელმწიფო უნივერსიტეტი
*აჭარის არ სოფლის მეურნეობის სამინისტროს ა(ა)იპ
ლაბორატორიული კვლევითი ცენტრი*

ანოტაცია: ტექნიკურმა პროგრესმა, საფრთხეები და პრობლემები შეუქმნა ადამიანის ჯანმრთელობას. ყველაზე ხშირად საკვებ პროდუქტებში გვხვდება პოლიციკლური ნახშირწყლები, ნიტროზომენაერთები, მიკოტოქსინები, დიოქსინები, პესტიციდები და მძიმე მეტალები. როგორც მთელ მსოფლიოში, ასევე, საქართველოში ერთ-ერთი უმთავრესი პრიორიტეტული საკითხი არის მოსახლეობის უზრუნველყოფა სრულფასოვანი, უვნებელი სურსათით და კვების პროდუქტებით. მოსახლეობის ჯანმრთელობის მდგომარეობას განაპირობებს სწორედ სრულფასოვანი კვება. ადამიანის ჯანსაღი კვებისათვის მნიშვნელოვანია ცალკეული საკვები პროდუქტების შედგენილობის განსაზღვრა, რადგან საკვების ქიმიური შემადგენლობა განაპირობებს ყოველდღიური სრულფასოვანი კვების რაციონს.

საკვანძო სიტყვები: საკვებ პროდუქტები, მძიმე მეტალები.

შინაარსი

კვების პროდუქტები, აუცილებელია ორგანიზმის სიცოცხლისუნარიანობისთვის, იგი შეიცავს 600-მდე ნივთიერებას, რომლებიც თავის ადგილს იკავებს ორგანიზმში მიმდინარე რთულ ბიოქიმიურ პროცესებში. როგორც მთელ მსოფლიოში, ასევე საქართველოში ერთ-ერთი უმთავრესი პრიორიტეტია მოსახლეობის უზრუნველყოფა სრულფასოვანი, უვნებელი სურსათით და კვების პროდუქტებით. ადამიანის ჯანსაღი კვებისათვის ცალკეული კვების პროდუქტების როლი დიდია. მათი ქიმიური შემადგენლობიდან გამომდინარე, განისაზღვრება ყოველდღიური სრულფასოვანი, ჯანსაღი კვების რაციონი [1,2].

კვლევის მიზანს შეადგენდა საკვებ პროდუქტებში - ქათმის, საქონლის ხორცსა და თევზში, მძიმე მეტალების შემცველობის განსაზღვრა. კერძოდ, შესწავლილი იქნა ახალდაკლულ და გაყინულ ქათმის, საქონლის ხორცსა და თევზში მძიმე მეტალების შემცველობა, რათა დაგვედგინა საკვები პროდუქტების ვარგისიანობა. მძიმე მეტალების (ტყვია, კადმიუმი, სპილენძი, თუთია, დარიშხანი) განსაზღვრა კვების პროდუქტებში, აუცილებელია ორგანიზმის სიცოცხლისუნარიანობისთვის, იგი შეიცავს 600-მდე ნივთიერებას, რომლებიც თავის ადგილს იკავებს ორგანიზმში მიმდინარე რთულ ბიოქიმიურ პროცესებში. როგორც მთელ მსოფლიოში, ასევე საქართველოში ერთ-ერთი უმთავრესი პრიორიტეტია მოსახლეობის უზრუნველყოფა სრულფასოვანი, უვნებელი სურსათით და კვების პროდუქტებით. ადამიანის ჯანსაღი კვებისათვის ცალკეული კვების პროდუქტების როლი დიდია. მათი

ქიმიური შემადგენლობიდან გამომდინარე, განისაზღვრება ყოველდღიური სრულფასოვანი, ჯანსაღი კვების რაციონი.

მძიმე მეტალების შესწავლის მეთოდის მიხედვით, საკვლევად აღებულ ნიმუშს თავდაპირველად უკეთებდით ჰომოგენიზაციას, რათა მიგველო ერთგვაროვანი ჰომოგენური მასა, შემდეგ ვიღებდით ნიმუშის 10გ და ვათავსებდით 24 სთ განმავლობაში 95% ეთილის სპირტში, რათა შემდგომ სწრაფად მოგვეხდინა ნიმუშის დანახშირება. 24სთ გასვლის შემდეგ ვათავსებდით ელექტროქურაზე. თავდაპირველად 2 წთ მანძილზე ხდებოდა სპირტის ამოშრობა, ხოლო შემდეგ 15-20 წთ მანძილზე მიმდინარეობდა ნიმუშის დანახშირება. მანამ, სანამ არ გაქრება თეთრი კვამლი. კვამლის გაქრობის შემდეგ, ნიმუშს ვაცივებდით და ვათავსებდით მუფელის ღუმელში. ყოველ 30 წთ-ში მუფელის ღუმელის ტემპერატურას ვზრდიდით 50⁰ C, მანამ, სანამ ტემპერატურა არ მიაღწევდა 450⁰C-ს. აღნიშნულ ტემპერატურაზე საკვლევ ნიმუშს ვაჩერებდით 14 სთ. 14 სთ გასვლის შემდეგ, რადგან საკვლევ ნიმუში არ აღმოჩნდა დანაცრებული, დავნამეთ (1:1 განზავებული) აზოტმჟავას ხსნარით, შემდეგ მოვახდინეთ მისი ამოშრობა ელექტროქურაზე 2-3 წთ განმავლობაში და კვლავ მოვათავსეთ მუფელის ღუმელში 450⁰ C ტემპერატურაზე 14 სთ განმავლობაში. 14 სთ გასვლის შემდეგ საკვლევ ნიმუშისაგან მივიღეთ თეთრი ნაცარი, რომელიც გავხსენით 1:1 განზავებულ აზოტმჟავას ხსნარში და გავფილტრეთ 25 მლ-იან მზომ კოლბაში. კოლბა შევავსეთ 1%-იან აზოტმჟავას ხსნარით დამიღებულ საკვლევ ნიმუშში. განვსაზღვრეთ მძიმე მეტალების შემცველობა ატომურ-აბსორბციულ სპექტრომეტრზე (საკვლევ მასალას ვათავსებდით ეპინდოფში და ვდგამდით ატომურ-აბსორბციულ სპექტრომეტრში). ყოველი მძიმე მეტალის განსაზღვრისათვის ვიყენებდით სპეციალურ ლამფას, რომელსაც გააჩნია შესაბამისი ტალღის სიგრძე (ტყვია - 283,5 ნმ, სპილენძი - 324,8 ნმ, კადმიუმი - 228,8 ნმ, თუთია - 30, 6 ნმ, დარიშხანი - 193,7 ნმ) და არსებული მეთოდის მიხედვით ვახდენდით მძიმე მეტალის რაოდენობის განსაზღვრას [3,4].

ტყვიის სტანდარტის მიხედვით დავამზადეთ სხვადასხვა კონცენტრაციები, მაგალითად, 5,10,20,40 მკგ/კლ. აღნიშნული კონცენტრაციის მიხედვით ვაგებდით სტანდარტულ გრაფიკს და საკვლევ ნიმუშის მიღებულ მონაცემს ვითვლიდით გრაფიკზე [3,5]. ატომურ-აბსორბციული სპექტრომეტრის საშუალებით ახალდაკლულ და გაყინულ ქათმისა და საქონლის ხორცში მძიმე მეტალების განსაზღვრის შედეგები მოცემულია 1-ლ ცხრილში.

ცხრილი 1. ახალდაკლულ და გაყინულ ქათმისა და საქონლის ხორცში მძიმე მეტალების განსაზღვრის შედეგები

№	მძიმე მეტალის დასახელება	ქათმის ხორცი			საქონლის ხორცი		
		ზდკ მგ/კგ	ახალდა-კლული მგ/კგ	გაყინული მგ/კგ	ზდკ მგ/კგ	ახალდა-კლული მგ/კგ	გაყინული მგ/კგ
1	ტყვია	0,10	0,067	0,09	0,10	0,03	0,07
2	კადმიუმი	0,05	<0,1	<0,1	0,05	0,3	-
3	სპილენძი	50,0	1,5	0,01	5,0	5,38	-
4	თუთია	70,0	9,5	5,0	70,0	0,23	17,0
5	დარიშხანი	0,1	0,05	0,06	0,05	0,04	0,002

როგორც 1-ლი ცხრილიდან ჩანს ახალდაკლულ და გაყინულ ქათმის ხორცში მძიმე მეტალების შემცველობა განსხვავებულია. კერძოდ, ახალდაკლულ ქათმის ხორცში ტყვიის შემცველობა ტოლია 0,067 მგ/კგ, ხოლო გაყინულში - 0,09მგ/კგ, კადმიუმი - ახალდაკლულ ქათმის ხორცსა და გაყინულში თანაბარია <0,1 მგ/კგ, სპილენძი - ახალდაკლულ ქათმის ხორცში 1,5 მგ/კგ, ხოლო გაყინულში - 0,01მგ/კგ, თუთია - ახალდაკლულ ქათმის ხორცში არის 9,5 მგ/კგ, ხოლო გაყინულში - 5,0 მგ/კგ, დარიშხანი - ახალდაკლულ ქათმის ხორცში ტოლია 0,05მგ/კგ, ხოლო გაყინულში - 0,06მგ/კგ.

ჩატარებულმა კვლევამ გვიჩვენა, რომ ახალდაკლულ და გაყინულ ქათმის ხორცის შემთხვევაში, მძიმე მეტალების განსაზღვრის შედეგად, არ აღმოჩნდა არცერთი შესწავლილი მძიმე მეტალის შემცველობა ზღვრულად დასაშვებ ნორმაზე მეტი. გაყინვის შედეგად დიდი რაოდენობით ქათმის ხორცში შემცირდა სპილენძის და თუთიის რაოდენობა, შედარებით უმნიშვნელოდ შეიცვალა ტყვიისა და დარიშხანის შემცველობა, ხოლო კადმიუმის შემცველობა საერთოდ არ შეცვლილა.

საქონლის ხორცის შესწავლის მეთოდიკა ითვალისწინებს ზუსტად იგივე ეტაპებს, როგორც ქათმის ხორცის შესწავლის მეთოდიკა. 1-ლი ცხრილიდან ჩანს, რომ ახალდაკლულ და გაყინულ საქონლის ხორცში მძიმე მეტალების შემცველობა განსხვავებულია. კერძოდ, ახალდაკლულ საქონლის ხორცში ტყვიის შემცველობა ტოლია 0,03 მგ/კგ. ხოლო გაყინულში - 0,07მგ/კგ. კადმიუმი - ახალდაკლულ საქონლის ხორცში არის 0,03მგ/კგ. ხოლო გაყინულში არ აღმოჩნდა, სპილენძი - ახალდაკლულ საქონლის ხორცში ტოლია 5,38მგ/კგ, ხოლო გაყინულში - არ აღმოჩნდა, თუთია - ახალდაკლულ საქონლის ხორცში არის 0,23მგ/კგ, ხოლო გაყინულში - 17,0მგ/კგ, დარიშხანი - ახალდაკლულ საქონლის ხორცში ტოლია 0,04მგ/კგ, ხოლო გაყინულში - 0,002მგ/კგ.

ჩატარებულმა კვლევამ გვიჩვენა, რომ საქონლის ხორცში მხოლოდ სპილენძის შემცველობა ცოტათი აღემატებოდა (5,38მგ/კგ) ზღვრულად დასაშვებ კოეფიციენტს -5,0 მგ/კგ, ხოლო გაყინული საქონლის ხორცის შემთხვევაში არ დაფიქსირებულა ზღვრულად დასაშვებ ნორმასთან გადაჭარბება. გაყინვის შემდეგ საქონლის ხორცში სპილენძი და კადმიუმი საერთოდ არ აღმოჩნდა, ხოლო ტყვიის, თუთიის და დარიშხანის შემცველობა უმნიშვნელოდ შემცირდა.

კვლევის შედეგად შეიძლება შემდეგი დასკვნის გაკეთება: ახალდაკლულ და გაყინულ ქათმის ხორცში მძიმე მეტალების შემცველობის შესწავლის შედეგად აღმოჩნდა, რომ გაყინულ ქათმის ხორცში სპილენძის და თუთიის რაოდენობა შედარებით მცირეა, ვიდრე ახალდაკლულ ქათმის ხორცში, ტყვიის და დარიშხანის შემცველობა უმნიშვნელოდ განსხვავებულია, ხოლო კადმიუმის შემცველობა თანაბარია.

გაყინულ და ახალდაკლულ საქონლის ხორცში მძიმე მეტალების შესწავლამ გვიჩვენა, რომ ახალდაკლულში შედარებით მეტია ტყვია, თუთია და დარიშხანი, ვიდრე გაყინულში, ხოლო კადმიუმი და სპილენძი საერთოდ არ აღმოჩნდა გაყინულ საქონლის ხორცში. ჩატარებული კვლევა ცხადყოფს, რომ საკვებად უმჯობესია გამოყენებული იქნას ახალდაკლული ქათმის და საქონლის ხორცი, რადგან ორგანიზმისთვის სასარგებლო ქიმიურ შემცველობას შეიცავს, ვიდრე გაყინული ქათმის და საქონლის ხორცი.

ლიტერატურა

1. გახოვიძე რ., ტაბატაძე ლ. კვების პროდუქტთა ქიმია. // თბილისი, 2016, გვ. 243
2. ლაფერაშვილი ქ., ქუჩუკაშვილი ზ. სურსათის უვნებლობა და ხარისხი. // თბილისი, 2011, გვ.143
3. ცინცაძე გ., წივწივაძე თ., იმნაძე ნ., თოფურია ე., ტუსიაშვილი თ. მასალების ანალიზის ქიმიური და ფიზიკურ- ქიმიური მეთოდები. // თბილისი, სტუ, 2009, 81 გვ.
4. John H. Duffus "Heavy metals" a meaningless term? (IUPAC Technical Report)".// Pure and Applied Chemistry, Vol. 74, 2002, pp. 793–807.
5. Lars Jarup. Hazards of heavy metal contamination. // British medical bulletin, 68 (1), 2003, 167- 182.

THE RESULTS OF THE HEAVY METAL DETERMINATION IN FOOD PRODUCTS

Lomtadze N., Baratashvili D., Alasania N., Qatamadze G., Gawava N.

Summary: The role of individual products for healthy nutrition is enormous. Depending on their chemical composition, a full healthy daily diet is determined. On an atomic absorption spectrometer, we studied the content of heavy metals (lead, cadmium, copper, zinc, arsenic) in frozen and fresh meat of chicken and beef in foods.

The study showed that in case of fresh and frozen chicken meat it was not identified that the content of heavy metals exceeds the permissible standard for heavy metals. As a result of freezing, large amounts of copper and zinc were reduced in chicken meat, a relatively insignificant change in the content of lead and arsenic, and the cadmium content did not change at all.

Only the copper content in beef was slightly higher (5.38 mg / kg) than the permissible limit of -5.0 mg / kg, and in the case of frozen beef there was no excess. After freezing, no copper or cadmium was found in the beef, and the contents of lead, zinc and arsenic decreased slightly.

Studies have shown that it is better to eat fresh chicken and beef, because they have a useful chemical composition for the body than frozen chicken and beef. The study was conducted at the Laboratory Research Center of the Ministry of Agriculture of Adjara.

Key words: Food products, heavy metals.