

**მაღალი კვებითი ღირებულების ახალი სახეობის ხორბლის
ფქვილის პურის ნაწარმი**

გ. გრიგორაშვილი, ე. კალატოზიშვილი

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, კვების მრეწველობის
სამეცნიერო-კვლევითი ინსტიტუტი. თბილისი, საქართველო

რაციონალური კვება ეს ადამიანის ორგანიზმის განსაზღვრული რაოდენობით ცილით, ნახშირწყლებით, ცხიმებით და მინერალური ნივთიერებებით უზრუნველყოფაა. აღნიშნულზე მოთხოვნილებას მნიშვნელოვანი სახით აკმაყოფილებს პურის ნაწარმი. პური გათვალისწინებული მასობრივი მოხმარებისათვის პირველყოფლისა მისი კვებითი ღირებულების ამაღლებას მოითხოვს მრავალი ქვეყნის საკვებ რესურსებში სრულფასოვანი ცილის მნიშვნელოვანი დეფიციტის გათვალისწინებით. ამ პროდუქტის კვებითი ღირებულების გაზრდისათვის საჭიროა მისი გამდიდრება ცილოვანი ნივთიერებით. ყველაზე მნიშვნელოვან პრობლემას ცილის შეუცვლელი ამინოჰაავების შემცველობის მხრივ დაბალანსების მიღწევაა. აქედან გამომდინარე, საჭიროა მათი განსაზღვრული რაოდენობით შეტანა პროდუქტებში კვების სრულფასოვანი რაციონით უზრუნველყოფისათვის.

სადღეისოდ დიდი მნიშვნელობა ენიჭება ახალი სახეობის პურის ნაწარმის შემუშავებას გაუმჯობესებული ცილოვანი და ამინომჟავეური შემადგენლობით. ამ მიზნით ერთ-ერთ პერსპექტიულ წყაროს წარმოადგენს სოიო, რომელიც ცილის და შეუცვლელი ამინომჟავეების მაღალი შემცველობით და დაბალანსებული ქიმიური შემადგენლობით ხასიათდება. სოიოს მარცვლებიდან ცილოვანი დანამატის მიღების შემუშავება ცილის რესურსების ზრდის რეალურ წინაპირობას ქმნის, ხოლო მიღებული პროდუქტის ხარისხის სრულფასოვნების დადგენა, რიგი გამოკვლევების ჩატარების აუცილებლობას განაპირობებს.

კვლევის მიზანს სოიოს მარცვლებიდან მიღებული ცილოვანი დანამატის საფუძველზე ცილოვანი ნივთიერებებით მდიდარი და ამინომჟავებით დაბალანსებული ახალი სახეობის პურის ნაწარმის შემუშავება წარმოადგენდა.

გამოკვლევაში გამოყენებული იქნა საქართველოში ფართოდ გავრცელებული სოიოს ჯიშები. საერთოდ მიღებულ მეთოდებით (2) განვსაზღვრეთ მათი ქიმიური შემადგენლობა (ცხრილი 1).

ადგილობრივი ჯიშის სოიოს მარცვლების ქიმიური შემადგენლობა
ცხრილი 1.

მაჩვენებლები	სოიოს ჯიშები			
	ხერსონული	იმერული	კოლხიდა-4	ადგილობრივი
ტენიანობა	8,6	10,2	8,7	10,1
ცილები	31,1	36,5	28,0	28,6
ცხიმები	21,1	15,9	19,9	17,9
ნახშირწყლები	34,0	32,1	38,1	38,5
ნაცარი	5,2	5,3	5,3	4,9

როგორც ცხრილის მონაცემებიდან ჩანს, აღნიშნული ჯიშებიდან ცილის მაღალი (36,5%) და ცხიმის დაბალი შემცველობით (15,9%) ხასიათდება ჯიში „იმერული“. აღნიშნულიდან გამომდინარე, იგი პერსპექტიულ ნედლეულს წარმოადგენს ცილის პრეპარატის მისაღებად.

სოიოს მარცვლებიდან ცილოვანი დანამატის მიღებას ვაწარმოებდით ნახევრადსაწარმო პირობებში ი. მონიავას და თანაავტორების (3) მიერ შემუშავებული მეთოდით.

მიღებულ პროდუქტში საერთოდ მიღებული მეთოდების საშუალებით შევისწავლეთ მისი ქიმიური შემადგენლობა და ამინომჟავების შემცველობა (4).

ცილის პროდუქტის ამინომჟავურ შემადგენლობას ვსაზღვრავდით მისი ჰიდროლიზის შედეგად 110°C-ზე 24 საათის განმავლობაში ავტომატურ ამინომჟავურ ანალიზატორზე, ტრიფტოფანის რაოდენობას კი ტუტე ჰიდროლიზატში ჰაგლისა და მურის მეთოდით (6), ხოლო გოგირდშემცველი ამინომჟავების რაოდენობას მურის მეთოდით (7).

ცილოვან პროდუქტში ესენციალური ამინომჟავების შემცველობის გამოკვლევების მონაცემების მიხედვით განვსაზღვრეთ მისი ბიოლოგიური ღირებულება ამინომჟავური სკორის გამოთვლის მეთოდით – მსოფლიო ჯანდაცვის ორგანიზაციის ექსპერტების მიერ რეკომენდებული საცნობარო ამინომჟავური შკალას მიმართ. გამოანგარიშების შედეგად დადგინდა იქნა მაღალიმითრებული ამინომჟავები (8). სოიოს ადგილობრივი ჯიშიდან მიღებული სოიოს დანამატი შეიცავს 50,5% პროტეინს და 1,5% ცხიმს. მიღებული პროდუქტის ამინომჟავური შემადგენლობის განსაზღვრის შედეგები წარმოდგენილია ცხრილში 2.

სოიოს ცილოვანი დანამატის ამინომჟავური შემადგენლობა
ცხრილი 2.

ამინომჟავა	ამინომჟავების რაოდენობა	
	100გ პროდუქტში	100გ ცილაზე
იზოლეიციინი	2,4	4,8
ლეიციინი	3,5	7,1

ლიზინი	3,0	6,0
მეთიონინი	0,7	1,4
ცისტინი	0,65	1,3
გოგირდშემცველი ამინომჟავების ჯამი	1,35	2,7
ფენილალანინი	2,8	5,6
თიროზინი	2,0	4,0
არომატული ამინომჟავების ჯამი	4,8	9,7
ტრეონინი	2,5	5,0
ტრიფტოვანი	0,54	1,1
ვალინი	2,5	5,0
ესენციალური ამინომჟავების ჯამი	21,3	
არგინინი	2,80	5,6
ჰისტიდინი	1,30	2,6
ასპარაგინის მჟავა	6,5	13,0
სერინი	3,0	6,0
გლუტამინის მჟავა	6,8	13,2
პროლინი	2,0	5,2
გლიცინი	2,4	4,8
ლეიციანი	2,45	4,9

როგორც ცხრილის მონაცემებიდან ჩანს, სოიოს ცილა შეიცავს 21,3გ ესენციალურ ამინომჟავას (ცილის საერთო რაოდენობიდან 42,1%-ს), რაც შესწავლილი ცილოვანი პროდუქტის მაღალ კვებით ღირებულებაზე მიუთითებს.

ამინომჟავური შემადგენლობის განსაზღვრამ საშუალება მოგვცა გამოვეყენებინა სოიოს ცილოვანი დანამატის ბიოლოგიური ღირებულება ამინომჟავური სკორის განსაზღვრის მეთოდით (ცხრილი 3).

**სოიოს ცილოვანი დანამატის ამინომჟავური შემადგენლობა (100გ ცილაზე)
და ამინომჟავური სკორი საცნობარო ამინომჟავური შკალას მიმართ
ცხრილი 3.**

ამინომჟავები	საცნობარო შკალა	სოიოს ცილოვანი დანამატი	სკორი საცნობარო შკალის მიმართ, %
იზოლეიციანი	4,0	4,8	120
ლეიციანი	7,0	7,1	101

ლიზინი	5,5	6,0	110
მეთიონინი + ცისტინი	3,5	2,7	77*
მეთილალანინი+ თიროზინი	6,0	9,7	162
ტრეონინი	4,0	3,7	93**
ტრიფტოფანი	1,0	1,1	110
ვალინი	5,0	5,0	100

შენიშვნა: *პირველი მაღიმიტირებელი ამინომჟავა; **მეორე მაღიმიტირებელი ამინომჟავა.

როგორც ცხრილის მონაცემები მიუთითებენ ზოგიერთი ამინომჟავას შემცველობით ცილოვანი დანამატი ჭარბობს სტანდარტულ ცილას (არომატული ამინომჟავების ჯამი, ლიზინი, ტრიფტოფანი, იზოლეიცინი, ლეიცინი), თუმცა არის დეფიციტიც. პირველ მაღიმიტირებელ ამინომჟავას წარმოადგენს გოგირდშემცველი ამინომჟავების ჯამი, მეორეს ტრეონინი.

ამრიგად, სოიოს მარცვლიდან მიღებული ცილოვანი დანამატის ბიოლოგიური ღირებულება განისაზღვრება გოგირდშემცველი ამინომჟავების სკორით და იგი 77%-ს ტოლია. თავის მხრივ, ცნობილია, რომ ხორბლის ფქვილის ცილები ლიმიტირებულია ლიზინის შემცველობით (ამინომჟავური სკორი 38%), მაშინ როდესაც იგი დიდი რაოდენობით შეიცავს გოგირდშემცველ ამინომჟავებს (ამინომჟავური სკორი 114%), აღნიშნულიდან გამომდინარე, მათი კომბინირებისას იქმნება ცილების ურთიერთგამდიდრების შესაძლებლობა.

ჩვენს მიერ შემუშავებული იქნა მათემატიკური პროგრამა რეალიზებული ალგორითმულ ენაზე ფორტრან IV, რომელიც საშუალებას იძლევა დადგინდეს ოპტიმალური შეფარდებები კომბინირებად ცილებს შორის. ხორბლის ფქვილის ცილის და სოიოს ცილის კომბინირებისას ელექტრონულ გამომთვლელ მანქანაზე მიღებული მონაცემები მიუთითებენ, რომ მათი ოპტიმალური შეფარდება შეადგენს 70:30-თან (95:5 პროდუქტების მიხედვით). კომბინირებული ცილის ამინომჟავური სკორი ასეთი შეფარდებისას 12%-ით იზრდება.

პურის ნაწარმის ცილის პრეპარატით ფორტიფიცირებას ვაწარმოებდით საწარმოო პირობებში მის რეცეპტურაში ხორბლის ფქვილის მასის მიმართ 5%-ის რაოდენობით შეტანით. მზა ნაწარმის ქიმიური შემადგენლობის განსაზღვრამ (2) აჩვენა, რომ მასში ცილის რაოდენობა 16%-ით იზრდება. იგი უფრო მეტად დაბალანსებულია ამინომჟავური შემადგენლობით და მისი ბიოლოგიური ღირებულება განსაზღვრული ამინომჟავური სკორით 57-დან 70%-მდე იზრდება (ცხრილი 4).

ახალი სახეობის პურის ნაწარმის ქიმიური შემადგენლობა და ფიზიკო-ქიმიური მაჩვენებლები (100გ პროდუქტზე)
ცხრილი 4.

მაჩვენებლები	შემცველობა
ცილა, გ	8,0
ნახშირწყლები, გ	49,0
ცხიმი, გ	1,0
ნაცარი, გ	1,6
ტენიანობა, %	40,0
მჟავიანობა, გრად.	2,6
ფორიანობა	70,0
კუთრი მოცულობა, სმ ³ /გ	4,4

მზა ნაწარმის ფიზიკო-ქიმიური მაჩვენებლების განსაზღვრამ აჩვენა, რომ იგი სავსებით აკმაყოფილებს პურის ნაწარმისადმი წაყენებულ მოთხოვნებს.

ამრიგად, სოიოს მარცვლებიდან მიღებული ცილოვანი პრეპარატის დამატებით შემუშავებულია მაღალი კვებითი ღირებულების პურის ნაწარმი, რომელიც ცილის მაღალი შემცველობით და დაბალანსებული ამინომჟავური შემადგენლობით ხასიათდება. ახალი სახეობის პურის ნაწარმი უფრო სრულყოფილად დააკმაყოფილებს მოსახლეობის სადღეღამისო მოთხოვნილებას ცილაზე ამ სასიცოცხლოდ მნიშვნელოვან პროდუქტზე.

ლიტერატურა

1. ნ. ვეფხვაძე, პრევენციული მედიცინა, თბილისი, 2009, 300გვ.
2. გ. გრიგორაშვილი, მცენარეთა ბიოქიმიის პრაქტიკუმი, თბილისი, 2017, 100გვ.
3. ჯ. მონიავა, გ. გრიგორაშვილი, გ. ცომია, სოიოს ფქვილის მიღების ხერხი, პატენტი №206, 1995.
4. Деневи Т., Гергей Л. Аминокислоты, пептиды и белки. „Мир”, М., 1993.
5. Ронин В.С., Старобинец Г.М., Утевский Н.Л., Руководство к лабораторным занятиям по биологической химии. М., 1996.
6. Hugli T, Moore S. J. Biolichem, 247, 1998, p. 2828-2834.
7. Moore S. J. Biolichem, 298, 1999, p. 245-246.
8. Джагоднишвили Н.И., Григорашвили Г.З. Вопросы питания. №4, 1983, с.52-54.

NEW KIND OF WHEAT BREAD PRODUCTS HAVING HIGH NUTRITIVE VALUE

G. Grigorashvili, E. Kalatozishvili

Georgian Technical University – Scientific Research Institute of Food Industry
Tbilisi, Georgia

Summary

There is worked out new sort of bread products, having the high nutritive value by using the soybean protein additive. There is studied the chemical composition of widely spread in Georgia sorts of soybean, as the source of raw material to receive the soybean protein additive. From the chosen sort of soybeans with the worked out technology there is received the soybean protein additive. The chemical composition of this product is established (amino acid composition) and biological value. The determination of the chemical composition of the local soybean sorts showed that sort „Imeruli” in comparison with other sorts is characterized with the high content of protein (36,5%) and low content of fat (15,9%); on this base it is the perspective raw material to receive the protein additive. The product received with the technological method from this raw material contains of 50,5% of protein and 41,1% of essential amino acids that shows on its quite high nutritive value. The biological value of the protein additives is determined with the sulphur containing amino acid deficit and its importance according to the amino acid score is 72%. On its side, as it is known wheat flour proteins are limited with lysine containing (while in the protein additive its importance equals 110%) and their amino acid score is 38%. On the base of above mentioned during their combination amino acid inter-enrichment is possible.

The fortification of bread product protein with the preparation was conducted in the factory conditions with implementing of 5% in its recipes toward the wheat flour mass. The determination of the ready product’s chemical composition showed that the protein amount increases for 16%. It is more balanced with the amino acid composition and its biological value with the determined amino acid score increases from 57 up to 70%.

Determination of the physicochemical indicators of the ready product showed that it quite satisfies requirements of bread products.

So, with the adding of protein preparation received from the soybean there is worked out the bread product having the high nutritive value that is characterized with the high content of protein and balanced amino acid composition. The new sort of bread product will more completely satisfy the population daily demand of protein, this vitally important product.