

III. BİOKİMYA və FİZİOLOGİYA | BIOCHEMISTRY and PHYSIOLOGY

UOT:633.31/37;635.65

SOYA (GLYCINE MAX) GENOTİPLƏRİNDƏ ZÜLALIN, LİZİN VƏ TRIPTOFANIN TƏDQIQI

ZEYNAL ƏKPƏROV¹, GÜNAY ZEYNALOVA^{2*}

¹Azərbaycan Respublikası Elm və Təhsil Nazirliyi Genetik Ehtiyatlar İnstitutu, Bakı ş., AZ 1106, Azadlıq pr.,155

² Azərbaycan Respublikası Elm və Təhsil Nazirliyi Bioresurslar İnstitutu, Naxçıvan, AZ 7000, M.F. Axundov 32
gunay141193@gmail.com

Naxçıvan Muxtar Respublikası şəraitində yüksək zülalə malik soya genotiplərinin müəyyən edilməsi olduqca aktualdır. Bu məsələnin həllində əsas üsullardan biri də soya bitkisinin elmi əsaslarla öyrənilməsidir. Məqalədə, ARETN Genetik Ehtiyatlar İnstitutu və Əkinçilik Elmi Tədqiqat İnstitutundan alınmış 16 soya sortundan istifadə olunmuşdur. Tədqiqat işləri ARETN Bioresurslar İnstitutunun (Naxçıvan) təcrübə sahəsində 2021-2022-ci ildə suvarılan boz torpaqlarda aparılmışdır. İşin əsas məqsədi yüksək məhsuldarlığı, tərkibində amin turşuların miqdarı yüksək olan genotiplərin müəyyən edilməsi olmuşdur. Bu nümunələrdə əsasən dəndə zülalın, əvəzolunmayan amin turşularından lizin və triptofanın miqdarı öyrənilmişdir. Tədqiq olunan genotiplərin dənində iki tədqiqat ilinin orta göstəriciləri əsasında aparılmış variyasiya analizi həm zülal, həm lizin, həm də triptofan üçün statistik baxımdan əhəmiyyətli müxtəliflik ortaya çıxmışdır ($p < 0,01$). Zülalın miqdarına görə ən yüksək göstərici (34,3 %) Bravo*, ən aşağı isə (27,0%) Cu-4 sortunda qeydə alınmışdır. Ən yüksək və ən aşağı göstərici arasındakı fərq 7,3 % təşkil edir. Beləliklə, zülal, lizin və triptofanın miqdarında hər iki ildə yüksək variyasiya əldə olunmuşdur. Nümunələr arasında zülalın yüksək miqdarına görə Bravo* (34,3 %) , Regale* (33,6 %), Regaliya (33,5 %), Regale (33,3 %), Kanata (33,1 %) sortları fərqlənmişlər. Lizinin miqdarına görə ən yüksək qiymət Bravo* (927), ən aşağı isə CU-4 (593) nümunəsində qeydə alınmışdır. Bu göstəriciyə görə variyasiya 63,9 % təşkil etmişdir. Triptofanın miqdarına görə Bravo* (0,80) nümunəsi ən yüksək, CU-4 (0,50) nümunəsi isə ən aşağı qiymət almışdır. Hər iki tədqiqat ilində Bravo*, Regale*, Regale, Bravo nümunələrində triptofanın miqdarı yüksək, Cu-4 və Kofu st. nümunələrində isə aşağı olmuşdur. Hər iki ildə lizinin miqdarına görə Bravo*, Regale* genotipləri fərqlənmişdir.

Açar sözlər: soya, zülal, amin turşuları, lizin, triptofan

GİRİŞ

Zülal həyat üçün zəruri və əvəzolunmaz maddədir. Əhalinin yeyinti məhsulları, xüsusən zülali və yüksək kalorili qida maddələri ilə təmin olunması əsas problemlərdən biridir. Yer kürəsində əhali artımı, zülal istehsalı artımından dəfələrlə yüksəkdir. Sintetik zülal və yağ, təbii şəkildə olan zülal və yağ tamamilə əvəz etməsə də, qidaların təkibinə əlavə olunur.

Məhz bu baxımdan dənli-paxlalı və yağlı bitkilərin necə böyük əhəmiyyətə malik olduğu məlumdur. Dənli-paxlalı bitkilər içərisində soya tərkibindəki zülalın və yağın miqdarının çoxluğuna görə birinci yeri tutur. Buna görə də zülal probleminin həllində mühüm əhəmiyyətə malikdir.

Soya-qiymətli texniki, yem və ərzaq bitkisidir. Başqa dənli-paxlalı bitkilərdən fərqli olaraq onun yaşıl kütləsində və dənində olan zülalın miqdarı çox, keyfiyyəti isə yüksək olur. Buna görə də zülal probleminin həllində ona birinci dərəcəli əhəmiyyət verilir (Лещенко А.К. и др. 1987).

Soya becərən fermer təsərrüfatları iki məhsul: tam qiymətli zülal və bitki yağı ala bilər. Soyanın zülalı suda yaxşı həll olur və asanlıqla həzm olunur. Soyanı digər dənli-paxlalı bitkilərdən fərqləndirən əsas əlamət onun zülalının amin turşularının tərkibinə görə heyvan mənşəli zülalə yaxın olmasıdır. Soyanın tərkibində lizin, triptofan və metionin kimi amin turşuları çoxdur (Соя. М.: Колос, 1981).

Son zamanlar yem zülalını sintetik maddə olan karbomidlə (sidik cövhəri) əvəz edirlər, ancaq karbomidin tərkibində əvəzolunmaz aminturşuları yoxdur. Buna görə də yemdə zülalın artırılmasına mütləq yem bitkilərinin paxlalılarla birgə əkilməsi və məhsuldarlığın yüksəlməsi hesabına nail olunmalıdır. Dənli paxlalıların xalq təsərrüfatında da əhəmiyyəti böyükdür. Bu bitkiləri becərməklə ölkəmizdə dən ehtiyatının yüksəlməsinə, zülallı yem probleminin həllinə və atmosfer azotunun fiksasiya edilməsi hesabına torpağın münbitliyinin artırılmasına nail olmaq olar (Əsədova, 2016).

Respublikamızda hələ çox qədimdən milli yeməklərin əsas tərkib hissəsi kimi zülal, yağ, vitamin və əvəz olunmayan aminturşuları ilə zəngin olan paxlalı bitkilərdən geniş istifadə olunur. Bu mənada paxlalı bitkilərin yerli və dünya genofondunun toplanması, saxlanması və müvafiq bölgələr üçün perspektivli nümunələrin seçilməsi vacib məsələlərdəndir (Əmirov, 2014).

Respublika əhalisinin ərzaq təhlükəsizliyinin təmin olunmasında paxlalı bitkilərin rolu əvəzsizdir. Ayrı-ayrı bölgələrdə torpaq-iqlim şəraitinin müxtəlifliyi bu bölgələr üçün məhsuldar, ətraf mühütün əlverişsiz faktorlarına, xəstəlik və zərərvericilərə davamlı, adaptiv xüsusiyyətli və yüksək keyfiyyətli intensiv tipli sortların yaradılmasını tələb edir (Mirzəyev, 2014).

MATERIAL VƏ METODLAR

Tədqiqat işində Azərbaycan Respublikası Elm və Təhsil Nazirliyi Genetik Ehtiyatlar İnstitutu və Əkinçilik Elmi Tədqiqat İnstitutundan alışıq 16 sort soya nümunələrindən istifadə olunmuşdur. Tədqiqat işləri Azərbaycan Respublikası Elm və Təhsil Nazirliyi Bioresurlar İnstitutunun (Naxçıvan) təcrübə sahəsində Nəbatat Bağında 2021-2022-ci illərdə suvarılan boz torpaqlarda aparılmışdır.

Soya nümunələrində lizin, triptofan və zülalın biokimyəvi analizi Azərbaycan Respublikası Elm və Təhsil Nazirliyi Genetik Ehtiyatlar İnstitutunun “Biokimyəvi genetika və texnologiya” laboratoriyasında, Azərbaycan Respublikası Elm və Təhsil Nazirliyi Bioresurlar İnstitutunun (Naxçıvan) “Dənli, paxlalı və texniki bitkilər” laboratoriyasında “Анализатор инфракрасный с ЛОМО фотонка плюс спектрал-119 М” cihazında aparılmışdır.

Zülal - Keldal (Ермаков,1969) üsulu ilə, Lizin - S.Museyko və A.F.Sisoyeva (Ермаков А.И.,1972) üsulu ilə təyin olunmuşdur.

Triptofan - A.Ermakov, N.R.Yaroş (Ермаков А.И.,1969) üsulu ilə təyin edilmişdir.

Tədqiqat işinin əsas məqsədi yerli və introduksiya olunmuş soya sort nümunələrinin dənlərində biokimyəvi göstəricilərdən zülal, triptofan, lizinin miqdarını təyin etməklə, yüksək keyfiyyətli genotiplərin seçilməsindən ibarətdir.

NƏTİCƏLƏR VƏ ONLARIN MÜZAKİRƏSİ

Soya bitkisinin dənində zülalın miqdarı 2021-2022-ci illərdə suvarma şəraitində becərilmiş nümunələri üzərində tədqiq edilmişdir.

Aparılan tədqiqatlar zamanı soya dənində zülalın yüksək miqdarı Bravo* (33,9 %), Regale* (33,4 %), Regaliya (33,1%), Regale (32,9%) genotiplərində, ən az miqdarı isə CU-14 (27,9%), CU-1 (27,5%), Kioto (27,9%), CU-4 (26,5 %) sortlarında qeydə alınmışdır. Lizinin miqdarına görə ən yüksək Bravo* (924), Regale* (848), Regale (805), ən az miqdarı isə Angelica (598), CU-4 (586) nümunələrində qeydə alınmışdır. Triptofanın miqdarına görə ən yüksək Bravo* (0,82), Regale* (0,80), Bravo (0,80), ən az miqdarı isə Kofu st. (0,57), CU-4 (0,55) sortlarında qeydə alınmışdır.

Tədqiqatın ikinci ilində becərilən nümunələrdə zülalın miqdarı ən yüksək Bravo* (34,7 %), Regale* (33,8 %), Regaliya (33,9%), Regale (33,7 %), ən az miqdarına isə CU-14 (28,9 %), CU-1 (27,9%), CU-4 (27,5 %) sortlarında qeydə alınmışdır. Lizinin miqdarına görə ən yüksək Bravo* (930), Regale* (856), Regale (815), ən az miqdarı isə Angelica (610), CU-4 (600) nümunələrində

olmuşdur. Triptofanın miqdarına görə ən yüksək Bravo* (0,78), Regale* (0,70), Bravo (0,70), ən az miqdarı isə Kofu st. (0,53), CU-4 (0,45) sortlarında qeydə alınmışdır.

İki tədqiqat ilinin orta göstəriciləri əsasında aparılmış variyasiya analizi həm zülal, həm lizin, həm də triptofan üçün statistik baxımdan müxtəliflik əhəmiyyətli olmuşdur ($p < 0,01$). Zülalın miqdarına görə ən yüksək göstərici (34,3 %) Bravo*, ən aşağı isə (27,0%) Cu-4 sortunda qeydə alınmışdır. Ən yüksək və ən aşağı göstərici arasındakı fərq 7,3 % təşkil etmişdir.

Cədvəl 1.

Soya nümunələrində 2021-2022-ci illərdə təyin olunmuş zülal, lizin və triptofanın orta miqdarı

Nümunənin adı	Zülal, %	Lizin, mq	Triptofan, mq
1. Kofu St.	31,2	604	0,55
2. Bravo	31,6	801	0,75
3. Kanada	33,1	669	0,65
4. Regale	33,3	810	0,75
5. Bravo*	34,3	927	0,80
6. Regale*	33,6	852	0,75
7. Krasnodar-68	32,5	711	0,70
8. Sinara	32,7	776	0,70
9. Angelica	29,4	604	0,60
10. Kofu	30,4	604	0,60
11. Kanada № 4	29,2	636	0,65
12. CU-4	27,0	593	0,50
13. CU-14	28,4	649	0,65
14. Regaliya	33,5	690	0,70
15. CU-1	27,7	615	0,60
16. Kioto	28,4	647	0,60

Qeyd: Dəqiqlik göstəricisi 3 %-dən yüksək deyildir

Zülalın miqdarı 27,0-34,3 %, lizinin miqdarı 593,0-927,0 mq, triptofanın miqdarı isə 0,50-0,80 mq arasında dəyişmişdir. Müqayisə üçün qeyd edək ki, soya bitkisi üçün zülalın, lizin və triptofanın miqdarı (<https://patents.google.com/patent/WO2007008546A2/en> və <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0308814606006388>) tədqiqatların nəticəsinə uyğun olaraq hesablanmışdır. Bu da əldə etdiyimiz nəticələrin ədəbiyyat məlumatlarına uyğun olduğunu göstərir.

Cədvəl 2.

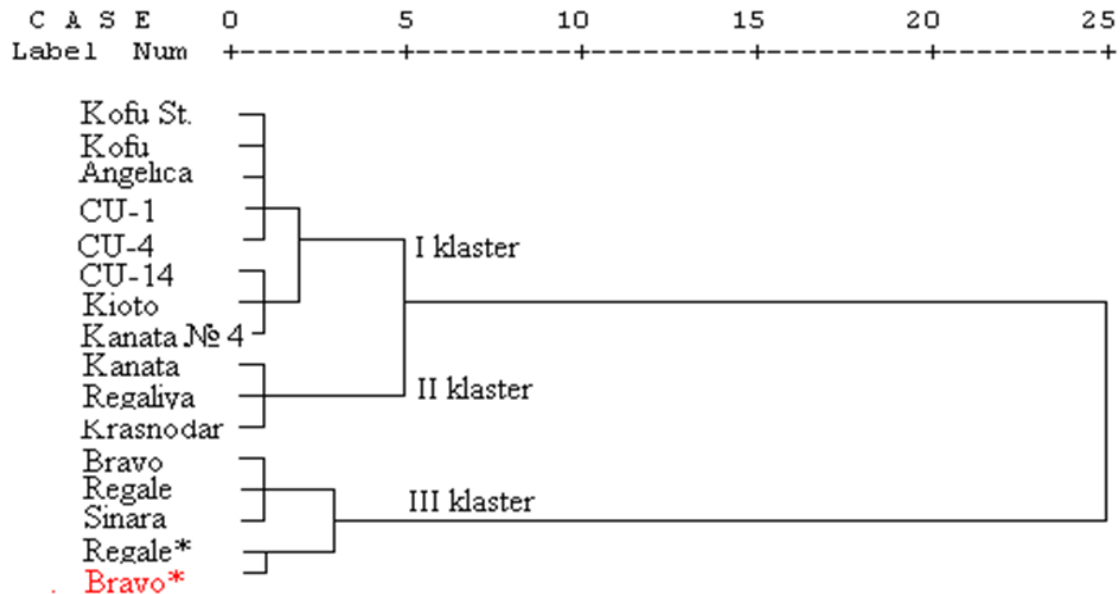
Soya nümunələrində biokimyəvi göstəricilərin variyasiyası

Biokimyəvi göstəricilər	Min.	Maks.	Orta qiymət	St. Kənar	Nisbi xəta	Variyasiya əmsali
Zülal	27,0	34,3	30,65	2,39	$\pm 0,60$	5.71
Lizin	593,0	927,0	760,0	1,03	$\pm 2,57$	10.65
Triptofan	0,50	0,80	0,65	0,08	$\pm 0,02$	0.07

Biokimyəvi parametrlər əsasında Klaster analizi aparılaraq nümunələr qruplaşdırılmış, nəticədə 3 klaster alınmış, nümunələr üzrə genetik müxtəliflik indeksi $GM=0,361-0,624$, orta qiymət isə 0,482 olmuşdur (cədvəl 2). Nümunələrin əksəriyyəti birinci klasterdə toplanmışdır.

Birinci klasterdə toplanmış 8 nümunədə zülalın miqdarı əksəriyyət nümunədə orta göstəricidən aşağıdır. Belə ki, Kofu st. (31,2 %) sortundan başqa digər 7 (Kofu, Angelica, CU-1, Cu-4, Cu-14, Kioto, Kanata №4) sortda zülalın miqdarı orta qiymətdən aşağıdır. Lizinin miqdarı bütün sortlar

üçün orta qiymətdən aşağı olmuşdur. Triptofanın miqdarı isə Cu-14 və Kanata №4 sortlarında orta göstəriciyə yaxın, digər 6 (Kofu st, Kofu, Angelica, CU-1, Cu-4, Cu-14, Kioto, Kanata №4) sortlarda isə orta göstəricidən aşağıdır.



Şəkil 1. Biokimyəvi parametrlər əsasında soya bitkisinin qruplaşdırılması

İkinci klaster 3 nümunədən (Kanada, Regaliya, Krasnodar-68) ibarətdir. Bu nümunələrdə zülalın miqdarı orta göstəricidən yuxarıdır. Lizinin miqdarı Kanada, Regaliya nümunələrində orta göstəricidən aşağı, Krasnodar-68 nümunəsində isə orta göstəriciyə yaxındır. Triptofanın miqdarı Kanada nümunəsində orta göstəriciyə yaxın, Regaliya və Krasnodar-68 nümunələrində isə orta göstəricidən yuxarıdır.

III klasterdə qruplaşan 5 nümunədə (Bravo, Regale, Sinara, Regale*, Bravo*) həm zülalın (31,6-34,3 %), həm lizinin (776-927), həm də triptofanın (0,70-0,80) miqdarı orta göstəricidən yüksək olmuşdur. Bu qrup üzrə zülalın ən yüksək miqdarı Bravo* (34,3 %) nümunəsində qeydə alınmışdır (şəkil 1).

Cədvəl 3.

Biokimyəvi göstəricilər üzrə klaster analizi

Klasterlər	Nümunələr	Zülal, %	Lizin, mq	Triptofan, mq
I	1, 9, 10, 11, 12, 13, 15, 16	27,0 - 31,2	593 - 649	0,50 - 0,65
II	3, 7, 14	32,5-33,5	669-711	0,65-0,70
III	2, 4, 5, 6, 8	31,6-34,3	776-927	0,70-0,80
Orta qiymət		30,65	760,0	0,65

NƏTİCƏ

Tədqiqatlar nəticəsində məhsuldarlığına və keyfiyyətinə görə daha yüksək yeni soya sortlarının yaradılmasında və fermer təsərrüfatlarında becərmək üçün tövsiyə edilmişdir.

ƏDƏBİYYAT

Əmirov L.Ə., Mirzəyev R.Ş., Həsənova Q.M., Məmmədov H.İ., Şıxəliyeva K.B., Babayeva S.M. Mərcimək genofondunun tədqiqi və seleksiyasının nəticələri. Azərbaycan Elmi-Tədqiqat

- Əkinçilik İnstitutunun elmi əsərləri məcmuəsi. Bakı: “Müəllim”, 2014; XXV:38-41.[Amirov L.A., Mirzayev R.Sh., Hasanova G.M. Mammadov H.I., Shikhaliyeva K.B, Babayeva S.M. Results of research and selection of lentil gene pool. Collection of scientific works of the Azerbaijan Scientific Research Institute of Agriculture. Baku: 2014; XXV:38-41. (in Azerbaijani)]
- Əsədova A.İ., Əmirov L.Ə., Abbasov M.Ə.** Azərbaycanın bəzi dənli paxlalı bitki biomüxtəlifliyi. Bakı: “Müəllim”, 2016; XXV:14-19. [Asadova A.I., Amirov L.A., Abbasov M.A. Biodiversity of some cereal and leguminous plants of Azerbaijan. Baku, 2016;(XXV):14-19 (in Azerbaijani)].
- Mirzəyev R.S., Əmirov L.Ə., Cahangirov A.A.** Ərzaq-paxlalıları nümunələrinin quraqlığa davamlılığının öyrənilməsi. Azərbaycan Elmi Tədqiqat Əkinçilik İnstitutunun elmi əsərləri məcmuəsi. Bakı: “Müəllim”, 2014; XXV:152-155. [Mirzayev R.S., Amirov L.A., Cahangirov A.A. Study of droughtresistance of food-legume samples. Azerbaijan Scientific Research Institute of Agriculture. Baku: 2014; XXV:152-155 (in Azerbaijani)]
- Ермаков А.И., Арасимович В.В., Смирнова–Иконникова М.И., Ярош Н.П., Луковникова Г.А.** Методы биохимического исследования растений. Изд–во Колос, Ленинград, 1972;313-316. [Ermakov A.I., Arasimovich V.V., Smirnova–Ikonnikova M.I., Yarosh N.P., Lukovnikova G.A. Methods of biochemical research of plants. Leningrad, 1972;313-316. (in Russian)]
- Ермаков А.И., Ярош Н.П.** Определение триптофана в семенах. Бюлл. ВИР, 1969;(14):31-35. [Ermakov A.I., Yarosh N. P. Determination of tryptophan in seeds. 1969;(14):31-35. (in Russian)].
- Колос М.** Соя., 1981;197. [M. Kolos. Soybeans ., 1981;197 (in Russian)]
- Лещенко А.К. и др.** Соя. К.: Наукова думка, 1987;256 .[Leshchenko A.K.etc. Soybeans. K.: Naukova Duma, 1987;256 (in Russian)]

ИССЛЕДОВАНИЕ БЕЛКА, ЛИЗИНА И ТРИПТОФАНА В РАСТЕНИЯХ СОИ (GLYCINE MAX)

Зейнал Акпаров¹, Гюнай Зейналова^{2*}

¹ *Институт генетических ресурсов Министерства науки и образования Азербайджанской Республики*

² *Институт Биоресурсов Министерства науки и образования Азербайджанской Республики*

В условиях Нахчыванской Автономной Республики импорт растительных белков является одним из актуальных вопросов. Одним из основных путей решения этой проблемы является научное исследование высокобелковых растения сои. В мировой системе земледелия среди бобовых культур соя имеет наибольшую посевную площадь. В статье использованы 16 сорто образцов сои, полученных из Института генетических ресурсов ARETN и Научно-исследовательского института земледелия. Научно-исследовательские работы проводились в 2021-2022 годах на орошаемых сероземах на опытном поле Института Биоресурсов ARETN (Нахчыван). Основной целью работы было выявление образцов с высокой продуктивностью и высоким содержанием аминокислот. В данных образцах изучалось количество белка, заменимых аминокислот лизина и триптофана. Анализ вариации по средним показателям двух лет исследований в зерне исследуемых 16 сортов образцов сои выявил статистически значимую разницу по белку, лизину и триптофану ($p < 0,01$). Наибольшее содержание белка (34,3%) зафиксировано у сорта Bravo*, наименьшее (27,0%) – у сорта Cu-4. Разница между наибольшим и наименьшим подъемом составляет 7,3%. Таким образом, высокая вариация по количеству белка, лизина и триптофана достигнута в оба года. Среди образцов по высокому количеству белка выделялись сорта Bravo* (34,3%), Regale* (33,6%), Regalia (33,5%), Regale (33,3%), Kanada (33,1%). Наибольшее значение по содержанию лизина зафиксировано у Bravo* (927), наименьшее – у CU-4 (593). По этому показателю вариация составила 63,9%. Образец Bravo* (0,80) получил наивысшее значение, а образец CU-4 (0,50) получил наименьшее значение по содержанию триптофана. Образцы Bravo*, Regale*, Regale, Bravo имели высокие уровни триптофана, Cu-4 и Kofu st в оба года исследований. был ниже в образцах. В оба года генотипы Bravo*, Regale* были повышены в соответствии с количеством лизина.

Ключевые слова: соя, белок, аминокислоты, лизин, триптофан

STUDY OF PROTEIN, LYSINE AND TRYPTOPHAN IN SOY (GLYCINE MAX) PLANT

Zeynal Akparov¹, Gunay Zeynalova²

¹ Genetic Resources Institute Ministry of Science and Education of the Republic of Azerbaijan

² Institute of Bioresources Ministry of Science and Education of the Republic of Azerbaijan

In the conditions of the Nakhchivan Autonomous Republic, the purchase of plant-based proteins is one of the urgent issues. One of the main ways to solve this problem is the scientific study of the soybean plant. In the world agricultural system, among legumes, soy has the largest cultivated area. In the article, 16 varieties of soybean samples obtained from ARETN Institute of Genetic Resources and Agricultural Scientific Research Institute were used. The research works were carried out in 2021-2022 in irrigated gray soils in the experimental field of ARETN Bioresources Institute (Nakhchivan). The main goal of the work was the detection of samples with high productivity and high content of amino acids. In these samples, the amount of protein, non-metabolizable amino acids lysine and tryptophan was studied. Analysis of variation based on the average indicators of two research years in the grains of the studied 16 varieties of soybean samples revealed a statistically significant difference for protein, lysine, and tryptophan ($p \leq 0.01$). The highest protein content (34.3%) was recorded in Bravo*, and the lowest (27.0%) in Cu-4 variety. The difference between the highest and lowest lift is 7.3%. Thus, a high variation in the amount of protein, lysine and tryptophan was achieved in both years. Bravo* (34.3 %), Regale* (33.6 %), Regalia (33.5 %), Regale (33.3 %), Kanata (33.1 %) varieties stood out among the samples due to the high amount of protein. The highest value for lysine content was recorded in Bravo* (927), and the lowest in CU-4 (593). According to this indicator, the variation was 63.9%. Bravo* (0.80) sample received the highest value and CU-4 (0.50) sample received the lowest value for tryptophan content. Bravo*, Regale*, Regale, Bravo samples had high levels of tryptophan, Cu-4 and Kofu st in both research years. was lower in the samples. In both years, Bravo*, Regale* genotypes were promoted according to the amount of lysine.

Keywords: soy, protein, amino acids, lysine, tryptophan

Çapa təqdim etmişdir: redaktor Hamlet Sadıqov, b.e.d., dosent

Redaksiyaya daxil olma tarixi: 31.07.2024

Təkrar işlənməyə göndərilmə tarixi: 07.08.2024

Çapa qəbul edilmə tarixi: 06.09.2024