

BİOLOGİYA VƏ AQRAR ELMLƏR BIOLOGICAL AND AGRARIAN SCIENCES

DOI: <https://doi.org/10.36719/2707-1146/34/13-19>

Hüseynağa Əsədov

Azərbaycan Respublikası Elm və Təhsil Nazirliyi
Dendrologiya İnstitutu
kemale.sadiqova1960@mail.ru

Fərman Quliyev

AMEA-nın Lənkəran Regional Elmi mərkəzi
prof.fquliyev@mail.ru

Cahani Nüsrətzadə

AMEA-nın Lənkəran Regional Elmi mərkəzi
doktorant
cahani.nusretzade@mail.ru

Kəmalə Sadıqova

Azərbaycan Respublikası Elm və Təhsil Nazirliyi
Dendrologiya İnstitutu
kemale.sadiqova1960@mail.ru
UOT 635.9

AZƏRBAYCANDA BECƏRİLƏN BƏZİ ÇAY SORTLARININ BİOKİMYƏVİ KOMPANENTLƏRİ VƏ KEYFİYYƏT GÖSTƏRİCİLƏRİ

Xülasə

Məqalədə Azərbaycanda becərilən bəzi çay sortlarının biokimyəvi komponentləri və keyfiyyət göstəriciləri haqqında məlumat verilir. Elmi tədqiqat işində AMEA-nın Lənkəran Regional Elmi Mərkəzdə salınmış Çin çay növmüxtəlifliyinin bir sıra yeni sortlarının yarpaqlarında bəzi flavonoidlərin miqdarı təyin olunmuşdur. Tədqiqatda aydın olmuşdur ki, çay yarpaqlarının keyfiyyəti yarpaqda sintez olunan flavonoidlərin miqdarından ciddi surətdə asılıdır. Çay yarpaqlarının ən çox tanin, kafein, kafein-tanin birləşməsi, flavonin və kofeinin miqdarı, yeni alınmış sortlarda eyni miqdarda olmayıb, dəyişkəndir. Biokimyəvi fəal birləşmələrin miqdarı Lənkəran çay və FAQ-22 sortlarında tanin və kafeinin miqdarı digər sortlardan nisbətən üstündür.

Aparığımız tədqiqatda nəticədə məlum olmuşdur ki, dağ yamaclarının 600-700 m hündürlüyündə yerləşən çay sortlarında, ümumilikdə flavonoidlərdən tanin, katexin, katexin-tanin birləşməsi və flavononin miqdarı düzənlik ərazidə becərilən çay bitkisindən 15x15 m² yüksək olur. Bu onu təsdiq edir ki, Talış dağlarının Cənub-Şərq yamacları çayçılığın genişləndirilməsi üçün səmərəli və məqsəduyğundur.

Açar sözlər: yeni çay sortları, kimyəvi tərkib, flavonoidlər, keyfiyyət, məhsuldarlıq

Huseynagha Asadov

Ministry of Science and Education of the Republic of Azerbaijan
Institute of Dendrology
kemale.sadiqova1960@mail.ru

Farman Guliyev

Lankaran Regional Scientific Center of ANAS
prof.fguliyev@mail.ru

Jahani Nusratzade

Lankaran Regional Scientific Center of ANAS
PhD student
cahani.nusretzade@mail.ru

Kamala Sadigova

Ministry of Science and Education of the Republic of Azerbaijan

Institute of Dendrology

kemale.sadigova1960@mail.ru

Biochemical components and indicators quality of some tea grown in Azerbaijan

Abstract

In the article given information on the biochemical components and quality indicators of some sorts of tea grown in Azerbaijan. In the research work was determined the amount of some flavonoids in the leaves of a number of new sorts of Chinese tea planted in the Lankaran Regional Scientific Center of ANAS. In studies, it turned out that the quality of tea leaves is highly dependent on the amount of flavonoids synthesized in the leaves. The quality of its leaves depends on the amount of flavonoids synthesized in the leaf.

The amount of tannin, caffeine, caffeine-tannin combination, flavonin and caffeine in tea leaves is not the same in newly acquired varieties, it is changeable. The amount of biochemically active compounds in sorts of Lenkoran tea and CHAVO-22, the content of tannins and caffeine is relatively higher than in other sorts.

As a result, it was found that sorts of tea located at a height of 600-700 m on mountain slopes, the amount of flavonoids tannins, catechin, catechin-tannin combination and flavonone is 15x15 µg higher than in tea a plant cultivated in a plain terrain. This confirms that the southeastern slopes of the Talysh Mountains are efficient and suitable for expanding cultivation tea.

Keywords: *new sorts of tea, chemical composition, flavonoids, quality, productivity*

Giriş

Azərbaycan xalqının milli süfrəsində özünə əbədi yer tutan çay, tərkibində spirti olmayan ən sağlam içki hesab edilməkdədir. Şaxtalı soyuq havadan qorunmaq və qızmar istilərin təsirini dəf etmək üçün ən qiymətli içki pürrengi çaydır. Həç bir içkinin çay qədər rahat təsiri olmadığından insanlar daima çay ilə rahatlıq tapır. Çay tarixdən bəlli olan və bir çox Şərq ölkələrdə geniş yayılmışdır. Bəzi ölkələrdə çay həm də müalicə tədbiri olaraq istifadə edilmişdir. Şərq ölkələrində, həm də Azərbaycanda, “çayxanalar”, çay məclisləri və çay dəzgahı məşhurdur.

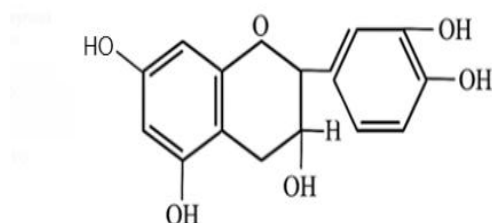
Azərbaycanın möhtəşəm diyarından Lənkəran-Astara bölgəsi, eləcə də Zaqatala-Balakən iqtisadi rayonu, torpaq-iqlim şəraitinə görə XX əsrin əvəllərindən çay bitkisi becərməyə başlanmış və hal-hazırda Respublikamızda 20 min hektardan çox, geniş ərazilərdə bu bitki becərilir və istehsal sahələri yaranmışdır. Artıq 2023-cü ildə 3 ton quru çayın toplanması nəzərdə tutulub.



Şəkil 1. *Thea sinensis* L. çiçək görünüşü

Lənkəran-Astara bölgəsinin subtropik ərazilərində, iqlim-torpaq amilini nəzərə alaraq Çin çayı becərilir. Azərbaycanda çay bitkisinin becərilməsində Gürcüstan, Rusiya və s. ölkələrin tədqiqatçı alimlərinin əməyi olmuşdur.

Çay yarpağının keyfiyyətini çayların cavan zoğlarındakı üç yarpaqlar (ilk 2 yarpaq) təşkil edir. Bu yarpaqların kimyəvi dəyəri tərkibindəki flavonid birləşmələridir. Flavonoidlər benzo- γ -piron törəməsi olub, 15 karbon atomundan təşkil olunmuşdur. Hal-hazırda dərman və efir yağlı bitkilərdə 200-dən çox bioloji fəal birləşmələr aşkar edilmişdir. Çay yarpaqlarında xarakterik flavonoidlərdən = tanin, katexin, auran, flavonon və s. aşkarlanmışdır. Tanin və katexin üstünlük təşkil etdiyindən, çayın latın ifadəsi “Tea”dır. Onların kimyəvi quruluşunda 3 benzol həlqəsi vardır (Grishkevich, 1983).



Xarakterik quruluş

Tədqiqat obyekti və üsulları. Çay bitkisinin Azərbaycan Respublikasında genişmiqdarlı ərazilərdə becərilməsində AMEA-nın Lənkəran Regional Elmi Mərkəzinin müdiri, “Əməkdar çayçı”, prof. Quliyev Fərman Ağadadə oğlu və onun zəhmətkeş tədqiqatçıların çox böyük rolu olmuşdur.



Şəkil 2. AMEA-nın Lənkəran Regional Elmi Mərkəzdə ekspedisiya zamanı

Kollektivin fədakarlığı nəticəsində bu mərkəzdə (bu bölgədə) vaxtı ilə şöhrət qazanmış Hindistan, Şri-Lanka, Yaponiya, Çin, Koreya, Vyetnam kimi Şərq ölkələri və keçmiş SSSR-nın bəzi respublikaları = Gürcüstan, Krasnodar vilayəti və s. çay sortlarından heç də geri qalmayan növmüxtəlifliyi və sortlar, klon və formasıyalar alınmışdır. Bu sortların ana xətti Çin çayı (*Thea sinensis*) olmuş və ondan yoxlama variantı olaraq “Azərbaycan-2” sortu bölgə üçün xarakterik olan rayonlaşdırılmış “Fərmançay çəhrayı”, “Xəzər çay”, “Lənkəran çay”, “Türk çayı” və “FAQ-22” alınmışdır. Qeyd edilmiş yeni sortlar Dövlət Sınaq mərkəzində təsdiq edilmişdir.

Farmokoloqlar və kimyaçılara çox yaxşı məlumdur ki, bioloji fəal birləşmələr (flavonoidlər, efir yağları, müxtəlif dərman xassəli birləşmələr) 70 və ya 95%-li etanol (etil spirtində) asanlıqla həll olur. Saxsı fəncəndə buxarlandırıldıqdan sonra qalıq maddə qaynar suda həll edilir, süzəcdən

keçirilir və flavonoidlərin ümumi miqdarı aşkarlanır. Flavonoidi müəyyən etmək üçün xarakterik obyekt Yapon soforası (*Sophora japonica* L.)-nın çiçəkləridir. Qaynar suda çökdürülmüş flavonoidlər, soyuq suda sarı rəng alır (rutinol). Flavonoidlər alındığı obyektədən asılı olaraq etanol da parlaq sarı və ya qırmızı rəng ola bilər.

Flavonoidləri bitki nümunələrindən ayırmaq məqsədi ilə nümunələrin üzərinə 5-7 damcı qatı hidrogen xlorid (HCl) turşusu və 10-15 mq Mg və Zn metalı əlavə edilir. Təxminən 5-10 dəqiqə ərzində qırmızı, çəhrayı və ya tünd sarı rəng alınır. Prosesi fəallaşdırmaq məqsədi ilə alınmış xülasəni 3-5 dəqiqə qaynar su hamamına qoymaq olar (Belous, 2009: 43).

Bir qrup müəlliflər qeyd edirlər ki, çay bitkisinin keyfiyyət göstəriciləri torpaq, temperatur, nisbi rütubət və işıqlanmadan asılı olub, aqrotexniki qulluq normativlərinə görə də dəyişə bilər (Afshar, 2012:165-170; Valiyilina, Makarova, Budilin, 2018: 249-255; Afonina, Lebedova, Setko, 2020: 17). Valiyilina qeyd edir ki, 1 q çay yarpağını su və etilspirti qarışığında (1:1 nisbətində), 24 saat ərzində 37°C-də qızdırmaqla alınmış 0,25 ml xülasəyə 4 ml Folinq-Cokaltea reaktivini əlavə etməklə, 20 dəqiqədən sonra 725 nm dalğa uzunluğunda spektrofotometrə təyin edilə bilər (Valiyilina, Makarova, Budilin, 2018: 249-255). Tədqiqat zamanı qeyd olunan üsullardan istifadə və istinad edərək, 10 q çay nümunəsində flavonoidlərin müxtəlif fraksiyaları təyin edilmiş və cədvəllərdə təqdim olunur. Bizim tədqiqatlarda F.A.Afşar və b. üsulun istifadəsi daha səmərəli olmuşdur (Afshar, 2012:165-170; Ryabchenko, Dolgov, Aptikeeva, Bogdanov, Vagner, 2006: 301-308).

Müzakirə. Çay bitkisinin biokimyəvi komponentlərinin təyin edilməsi, bitkinin tibbi-bioloji və antioksidant mahiyyətə mənsub olmasından irəli gəlir. Məhz buna görə də bir çox tədqiqatçılar çay yarpaşından alınan xülasələrin (ekstraktların), xüsusilə də paliflavonoidlərin tibbi-bioloji xassəsini yüksək qiymətləndirirlər. Tədqiqat zamanı aydın olmuşdur ki, katexinlərin və katexin-tanin birləşməsi mahiyyət etibarilə çayın həqiqi mahiyyətini təsdiq edən göstəricilərdir (cədv. 1.) (Afshar, 2012: 249-255; Valiyilina, Makarova, Budilin, 2018: 249-255; Tatarchenko, 2015: 8-15; Malyukova, 2020: 870-980; Gvasaliya, 2022: 97-105; Afonina, Lebedova, Setko, 2020:17).

Cədvəl 1.

LREM-də alınmış yeni çay sortlarının yarpaqlarının kimyəvi komponentləri, 10 q quru kütləyə görə mq-la

Yeni çay sortları	Yarpaqların kimyəvi komponentləri				
	Tannin	katexin-tannin	Kafein	Flavonon	C vitamin
Azərbaycan-2	32,4	28,3	17,1	9,0	1,03
Fərmançay	45,7	34,7	22,3	12,3	3,7
Fərmançay çəhrayı	45,2	40,2	31,7	17,4	4,2
Xəzər çay	41,8	42,4	44,2	13,3	4,6
Lənkəran çay	49,6	52,1	51,2	22,1	5,4
Türk çayı	40,1	40,3	34,6	18,0	3,9
FAQ-22	54,8	62,4	53,2	22,6	8,2

Tədqiqat dövründə aşkar edilmişdir ki, Azərbaycanda becərilən, xüsusilə də Lerik rayonunun Hücü kəndində, dağ yamaclarının hündürlüyü 600-700 m. olan ərazilərin çay bitkisinin yarpaqlarında tanin və katexinin miqdarı digər ərazilərlə müqayisədə xeyli yüksəkdir (43,7 və 51,8 mq). Prof. F.A.Quliyevin təyinatlarına görə bu göstərici çay yarpaqlarındakı ümumi flavonoidlərin 25-38%-ni təşkil edir. Təyinatlardan aydın olmuşdur ki, Lənkəran rayonunun Xanbulan kəndində (düzənlik ərazi) çay bitkisinin fleşlərində tanin, tanin-katexin birləşməsi, flavonoidlərin qlükozidlə birləşmələri = O-qlükozidlər, qlükoflavonoidlər və aminoqlükozidlər, alkaloidlər, kafein, vitamin və efir yağları da toplanır (Khelidze, 2011: 471; Mgaloblishvili, 1975: 86; Tatarchenko, 2015: 8-15; Meladze, 2004: 19-29).



Şəkil 3. İnstitutunun əməkdaşları çay plantasiyasında

Cədvəl 1-dən aydın olur ki, çay bitkisinin, bizim tədqiqatda Çin çay müxtəlif formasıyalarında bitkinin əsas göstəricisi olan tanin rayonlaşdırılmış sortlar arasında eyni miqdarda olmur.

Eyni iqlim-torpaq şəraitində nəzarət variantı olan “Azərbaycan-2” sortunda 10 q quru maddəyə görə 32,4 mkq tanin vardır. “Fərmançay”da isə 13,3 mq yoxlamadan çoxdur (45,7 mkq), “Fərmançay” - 45,2 mkq; “Fərmançay çəhrayı”da - 45,2 mkq; “Xəzər çay”da - 41,8 mkq; “Lənkəran çay”da - 49,6 mkq; “Türk çay”ında - 40,1 mkq; yeni sortolan “FAQ-22”də (gələcəkdə “Zəfər çay” adlandırılacaq) - ən yüksək göstərici diqqəti cəlb edir (Maslova, 2007; Belous, 2009).

Tədqiqatlar zamanı aşkar olmuşdur ki, çay yarpaqlarında, istərsə “Azərbaycan-2”, istərsə də yeni sortlarda katexin-tanin birləşməsinin miqdarı xeyli dəyişkəndir. Beləki, “Azərbaycan-2” (yoxlama) sortunda bu birləşmənin miqdarı cəmi 28,3 mkq, sonrakı variantlarda isə uyğun olaraq 34,4; 40,2; 52,1 və 62,4 mkq olmuşdur. Göründüyü kimi, katexin-tanin birləşməsi “Lənkəran çay” və “FAQ-22” formasıyalarında ən yüksək göstəriciyə uyğun olaraq 52,1 və 62,4 mkq bərabər olmuşdur.

Çay sortlarında, xüsusilə də yarpaq yığıcı aprelin II ongünlüyü və may ayında aparıldıqda kafein və flavonun miqdarında da müəyyən artım müşahidə olunmuşdur. Bu dövrdə çay toplanarkən yarpaqda kafeinin nisbətən yüksək olması, təsərrüfatçılara yüksək keyfiyyətli “qaraçay” istehsal olunmasında xeyli əlverişli dövr olur. Burada qeyd etmək istərdik ki, “Lənkəran çay” və “FAQ-22” sortlarında eyni uyğunluğa əsasən kafenin miqdarında yüksəliş qeydə alınmışdır (51,2 və 53,2 mkq).

Aparılmış tədqiqatlardan aydın olmuşdur ki, çay yarpaqlarında C vitamini xeyli azdır və onun miqdarı yoxlama variantında 1,03 mkq, təcrübə sortlarında 3,7-8,2 mkq arası dəyişir. Çay yarpaqlarında efir yağlarının toplanması xüsusi əhəmiyyət daşıyır və o, çayın ətirli olmasını təmin edir. Çay yarpaqlarında, xüsusilə də fleş yarpaqlarda P vitamini (rutinol) xeyli miqdarda toplanır (bu haqda məlumat gələcək məqalələrdə təqdim olunacaqdır).

Lerik rayonunun Hücü kəndində, dağ yamacının hündürlüyü 600 və 700 m olan ərazidə yaş dövrü 20-25 il olan Çin çay növmüxtəlifliyi, ana sort olaraq “Azərbaycan-2” sortu becərilir. Bu ərazidəki çayın keyfiyyətini təyin etmək məqsədi ilə müxtəlif formasıyalardan (3 təkrarda) yarpaq götürülmüşdür. Təyinatlardan aydın olmuşdur ki, təbii şəraitdə, dağ yamaclarında becərilən çayın yarpaqlarında yoxlama variantında fərqli olaraq 44,3 mkq tanin toplanmışdır və göstərici Xanbulan kəndində becərilən “Azərbaycan-2” sortu ilə müqayisədə (yoxlama variantı), təxminən 10 mkq çoxdur. Buradakı, 600 m hündürlükdə olan eyni sortda, 3 təkrarın nəticəsi olaraq, orta göstərici 43,7 mkq-dır. Dağ yamacının 700 m-lik hündürlüyündə, işıqlanmanın çoxluq təşkil etdiyi şəraitdə eyni növün yarpağında 51,8; 54,2 və 57,0 mkq tanin toplanmış və bu göstəricilərin orta göstəricisi 600 m-lik hündürlükdəki ifadə ilə müqayisə etdikdə 10 mkq-a yaxın artım diqqəti cəlb edir. Ərazilərin müxtəlif hündürlükdə olması, çay bitkisinin uzungün olduğunu açıq-aşkar təsdiqləyir (cədv. 2).

Cədvəl 2.
Ərazinin relyefinə görə becərilmiş çay bitkisinin kimyəvi komponentləri,
10 q quru kütləyə görə mq-q-la

Ana sort	Dağ yamaclarının hündürlüyü m-lə	Çay bitkisinin kimyəvi komponentləri				
		tanin	katexin- tannin	Kafein	Flavonon	C vitamin
Azərbaycan-2	600	44,3	34,2	23,4	13,0	2,3
“-----“	“-----“	42,7	32,7	27,1	14,7	2,7
“-----“	“-----“	44,0	36,4	26,2	16,2	2,0
Orta göstərici		43,7	34,4	25,5	14,6	2,3
Azərbaycan-2	700	51,8	62,1	31,3	20,7	2,6
“-----“	“-----“	54,2	64,3	34,4	22,1	3,4
“-----“	“-----“	57,0	67,4	37,0	24,2	3,8
Orta göstərici		53,0	64,6	34,2	22,0	3,2

Dağ yamaclarında kafexin, katexin-tanin birləşməsi, flavonon və kafenin miqdarı digər ərazilərə görə, keyfiyyətcə xeyli yüksəkdir. Çay yarpaqlarında katexin və katexin-tanin birləşməsinin miqdarca yüksək olması, çay yarpaqlarının keyfiyyətini və bitkinin bioloji məhsuldarlığını da artırır. Cədvəl 2-nin göstəricilərindən aşkar olunmuşdur ki, dağ yamacı 700 m olan ərazidə toplanmış katexin-tanin birləşməsinin miqdarı, 600 m-lik ərazidəki çay bitkiləri ilə müqayisədə 2 dəfə artıqdır, bu artım təxminən orta hesabla 30,0 mq-q bərabər olmuşdur. Buradakı çay yarpaqlarında kofenin miqdarında fərqli artım nisbətən azdır.

Cavan yarpaqlarda kafenin miqdarının nisbətən az olması, çayın keyfiyyət göstəricilərindən biri hesab edilməlidir. Yüksəklik 700 m olan ərazidə kafenin azda olsa artımı, yarpaqların sürətlə boy artmasına, yəni “qocalmasına” səbəb ola bilər. Məhz buna görə də çayçılıqla məşğul olan fermerlər, çay yarpaqlarını dağlıq ərazidə toplama müddətini optimal təyin etməyi bacarmalıdır (Quliyev, Quliyev, 2021: 478-484).

Cədvəl 2-dən həm də məlum olur ki, dağ yamaclarındakı çay yarpaqlarında flavonların sintezi və toplanması, çayda antioksidantların daha fəal olduğunu təsdiq edir. Göründüyü kimi, dağlıq ərazidə inkişaf edən çay bitkisinin yarpaqlarında C vitamini nisbətən az toplanır.

Çay bitkisinin yarpaqlarının keyfiyyət göstəriciləri bioloji fəal maddələr olan flavonoidlərin miqdarından asılıdır. Onlar antioksidant olaraq, oksidləşmə-reduksiya və eləcə də nüvədə hidrosidləşmə reaksiyalarında fəal iştirak edirlər. Flavonoidlər 200-dən çoxdur, lakin onlar bir neçə qruplara ayrılırlar: = flavonlar, flavonollar, izoflavonlar, antostanlar, xalkonlar, taninlər, katexinlər, ksantonlar, arqonlar və s. Ərazidə becərilən Çin çay növmüxtəlifliyinin yarpaqlarında iqlim dəyişmələri şəraitində müəyyən dəyişikliklər baş verə bilər. Cavan çay yarpaqlarında biokimyəvi reaksiyalar nəticəsində bitkilərin (çay sortlarının) keyfiyyət göstəriciləri, bioloji fəal birləşmələrinin ümumi miqdarının 0,5-2,25% - ni təşkil edə bilər. Bu göstəricilər ali bitkilərdə, xüsusilə də dərman bitkilərində yüksək olur. Çünki bu bioloji birləşmələr orqanizmdə anti oksidant olaraq fəaliyyət göstərir.

Nəticə

1. Lənkəran-Astara bölgəsində becərilən Çin çay növmüxtəlifliyindən alınmış çay məhsulu keyfiyyətcə xeyli yüksəkdir.
2. Çay yarpaqlarında tannin-katexin, kafenin-tanin birləşməsinin və flavonların olması antioksidant olaraq yüksək tonuslaşdırıcı xassəyə malikdir.
3. Lənkəranın Xanbulan kəndində becərilən yeni çay sortlarında, xüsusilə də biokimyəvi fəal birləşmələrdən tanin və katexini digər sortlardan xeyli yüksəkdir.

4. Lerik rayonunun Hücü kəndində, dağ yamaclarının hündürlüyü 600-700 m olan ərazidə “ana” çay sortunda “Azərbaycan-2” flavonoidlərdən tanin, katexin və flavonlar daha çox toplanır. Dağ yamaclarında çay bitkisinin yüksək keyfiyyətə malik olması dağ yamaclarının yeni çay plantasiyalarının salınması məqsədyönlüdür.

Ədəbiyyat

1. Grishkevich, N.I. (1983). Khimicheskiy analiz lekarstvennikh rasteniy. M.: “Visshaya shkola” s.82-93.
2. Belous, O.G. (2009). Biologicheskie osobennosti kulturi chaya v usloviyakh vlaynikh subtropikov Rosii. Aftoreferat.dis. D.b.n. Belous Oksana Genadiebnaya, Krosnadar, 43 s.
3. Afshar, F.N. (2012). Comparicon of the total phenol, flavonoid contents and antioxidant methanolic extracts of *Artemisia spisigera* and *A. Spiendens* growing in Iran/Pharmacological sciences. vol. 18. № 3, p.165-170.
4. Valiyulina, D.F., Makarova, N.V., Budilin, D.V. (2018). Sravnitelniy analiz khimicheskogo sostava i antioksidantnikh svoystv raznikh vidov chaya iskhodnogo sirya dlya proizvodstva chaynogo ekstrata. Vestnik VQUİT, t. 80, № 2, s.249-255.
5. Afonina, S.N., Lebedova, E.N., Setko, N.P. “Biokhimiya komponentov chaya i osobennosti yego biologicheskogo deystviya na organizm. Orenburgskiy meditsinskiy vestnik, t. 6. № 4 (20), 17 s.
6. Ryabchenko, A.Y., Dolgov, A.M., Aptikeeva, N.V., Bogdanov, V.S., Vagner, N.E. (2006). Mnogoletnee klinicheskoe nablyudenie redkogo demieliniziruyushchego zabolevanie optikomielitadevika. FQBOUVO “Orenburgskiy Gosudarstveniy Universitet” Minzdrav Rosii, t.5, № 4, s.301-308.
7. Tatarchenko, I.A. (2015). Razrabotka novikh vidov chaynoy i kofeynoy produkcii i sovershenstvovanie otsenki ikh kachestva. KQU, Krasnodar, avtor.k.t.n., s.8-15.
8. Malyukova, L.S. (2020). Fiziologo-biokhimicheskie kharakteristiki mikropobegov chaya (*Camellia sinensis* L.) v vide invitro: norma, osmoticheskig stress, vliyanie kaltsiya. (L.S.Malyukova i dr.) Selskokhozyaystvennaya biologiya, t. 55. № 5, s.870-980.
9. Gvasaliya, M.V. (2022). Introduksiya osmoticheskogo stressa invitrov stelyakh polucheniya ustoychivikh k zasukhe genotipov chaya. Plodovodstva i vinogradarstvo Yuga Rosii. № 75 (3), s.97-105.
10. Kheldm, G.V. (2011). Biokhimiya rasteniya. M.Binom: Laboratoriya znaniy, 471 s.
11. Mgaloblishvili, E.K. (1975). Chay i medisina. E.Y.Susunova. Batumi: Sabgota Admara, 86 s.
12. Meladze, M. (2004). Vliyanie vneshnikh faktorov na khimicheskiy sostav selektsionnikh sortov chaya (Agrarnaya nauka), s.19-20.
13. Maslova, L.N. (2007). O perspektivakh primeneniya flavonoidov dlya profilaktiki ateroskleroza i aterotromboza (L.N.Maslov) klinicheskaya farmakologiya i terapiya, t. 16. № 3, s.60-67.
14. Quliyev, F., Quliyev, R. (2021). Çayçılıq. B., s.478-484.

Göndərilib: 02.05.2023

Qəbul edilib: 03.07.2023