

N.A.Ələsgərova<sup>1</sup>, A.A.Qasımova<sup>2</sup>

AR Elm və Təhsil Nazirliyi

<sup>1</sup>Azərbaycan Dövlət İqtisad Universiteti (UNEC),

Bakı ş., İstiqlaliyyət küş., 6

<sup>2</sup>Azərbaycan Texnologiya Universiteti,

Gəncə ş., Ş.İ.Xətai pr., 103

E-mail:[alasgarova-narmina@unec.edu.az](mailto:alasgarova-narmina@unec.edu.az)

## ÇAYIN POLİFENOL TƏRKİBİNİN ÖYRƏNİLMƏSİ

*Bu məqalədə çayın polifenol tərkibi, onların kimyəvi xüsusiyyətləri, təyinetmə üsulları və insan orqanizminə təsiri araşdırılmışdır. Müəyyən edilmişdir ki, çayın əsas bioloji aktiv komponentləri olan polifenollar onun keyfiyyət göstəricilərini və funksional xüsusiyyətlərini formalaşdırır.*

*Açar sözlər:* çay, polifenollar, katexinlər, xromatomass-spektrometriya, bioloji rolu

### Giriş

Çay dünyada ən geniş istifadə olunan içkilərdən biridir və min illərdir ki, müxtəlif xalqların mədəniyyətində və gündəlik həyatında mühüm yer tutur. Bitki mənşəli içki olan çay əsasən çay bitkisinin (*Camellia sinensis*) yarpaqlarından hazırlanır və tərkibində olan bioloji aktiv maddələr sayəsində həm qida, həm də sağlamlıq baxımından böyük əhəmiyyətə malikdir [1]. Müxtəlif emal üsullarından asılı olaraq çayın qara, yaşıl, ağ və digər növləri əldə olunur ki, bu növlər dadı, aroması və kimyəvi tərkibi ilə bir-birindən fərqlənir. Çayın tərkibində kofein, fenol birləşmələri, vitaminlər, mineral maddələr və antioksidant xüsusiyyətə malik digər komponentlər mövcuddur. Bu maddələr insan orqanizminə müsbət təsir göstərərək maddələr mübadiləsinin tənzimlənməsinə, sinir sisteminin fəaliyyətinin yaxşılaşmasına və orqanizmin ümumi tonusunun artmasına kömək edir. Bundan əlavə, çay istehsalı və emalı qida sənayesinin mühüm sahələrindən biri hesab olunur. Bu baxımdan çayın mənşəyi, kimyəvi tərkibi, istehsal texnologiyası və insan sağlamlığına təsirinin öyrənilməsi həm elmi, həm də praktik cəhətdən böyük əhəmiyyət daşıyır [3]. Məqalədə çayın xüsusiyyətləri, əsas növləri və qida dəyəri haqqında məlumatların araşdırılması nəzərdə tutulur.

*Camellia sinensis* bitkisinin yarpaqlarından hazırlanan çay yalnız sadə bir içki deyil, həm də bir çox xalqların mədəniyyətində mühüm yer tutan ənənəvi məhsullardan biridir. Sudan sonra dünyada ən geniş yayılmış içkilərdən biri hesab olunan çay minilliklər əvvəl qədim Çində meydana gəlmişdir. Daha sonra o, müxtəlif ticarət yolları, xüsusilə İpək Yolu vasitəsilə digər ölkələrə yayılaraq qlobal miqyasda məşhurlaşmışdır. Tarix boyu çayın istifadəsi əsasən onun xoş dadı, ətri və rahatlaşdırıcı təsiri ilə əlaqələndirilmiş, bir çox xalqlarda müxtəlif mərasim və ənənələrin ayrılmaz hissəsinə çevrilmişdir. Bununla belə, XX əsrin sonu və XXI əsrin əvvəllərində aparılan elmi tədqiqatlar çaya olan baxışı əhəmiyyətli dərəcədə dəyişdirmişdir.

Müasir dövrdə çay təkcə tərəvəzləndirici içki kimi deyil, həm də bioloji aktiv maddələrlə zəngin olan funksional qida məhsulu kimi qiymətləndirilir. Onun tərkibində olan polifenollar, flavonoidlər, vitaminlər və digər antioksidant maddələr insan orqanizminə müsbət təsir göstərərək müxtəlif fizioloji proseslərin tənzimlənməsində mühüm rol oynayır.

Bu səbəbdən çay həm qida elmi, həm də sağlam qidalanma sahəsində geniş şəkildə tədqiq edilən məhsullardan biridir. Bu dəyişiklik bir neçə mühüm amilin qarşılıqlı təsiri nəticəsində baş verir [2]. Müasir dövrdə elmi məlumatlara daha geniş çıxış imkanına malik olan və sağlam həyat tərzinə üstünlük verən istehlakçılar sağlamlığı qoruyan və xəstəliklərin yaranma riskini azaltmağa kömək edən qida və içkilərə daha çox maraq göstərilir. Bu səbəbdən funksional xüsusiyyətlərə malik məhsullara tələbat daim artır [4].

Digər tərəfdən, qidalanma elmi və analitik kimya sahəsində əldə olunan nailiyyətlər tədqiqatçılara çayın kimyəvi tərkibini daha dərinlən öyrənməyə imkan yaratmışdır. Aparılan tədqiqatlar nəticəsində çayın tərkibində mövcud olan müxtəlif bioaktiv komponentlər müəyyən edilmiş və onların insan orqanizminə təsiri elmi cəhətdən əsaslandırılmışdır. Çayın funksional qida məhsulu kimi qiymətləndirilməsinin əsas səbəbi onun zəngin və müxtəlif fitokimyəvi maddələr kompleksi ilə əlaqədardır. Bu maddələr arasında xüsusilə polifenollar, flavonoidlər və digər antioksidant birləşmələr mühüm yer tutur. Məhz bu komponentlər çayın insan sağlamlığı üçün faydalı xüsusiyyətlərinin formalaşmasında əsas rol oynayır. Son illərdə funksional içkilərin global bazarı sürətlə genişlənməkdədir və çay bu istiqamətdə ən perspektivli məhsullardan biri hesab olunur. Buna görə də çayın kimyəvi tərkibi, bioaktiv maddələri və sağlamlığa təsiri qida elmi sahəsində aktual tədqiqat mövzularından biri kimi diqqət mərkəzində qalmaqdadır.

Qeyd edilən tendensiya çay məhsullarının müxtəlif kateqoriyalarının yaranması və geniş yayılması ilə də özünü göstərir. Müasir bazarda çayın funksional xüsusiyyətlərini ön plana çıxaran bir sıra yeni məhsul növləri formalaşmışdır. Bunlara aşağıdakılar daxildir:

- İçməyə hazır (RTD – Ready-to-Drink) çaylar – vitaminlər, minerallar və müxtəlif bitki ekstraktları ilə zənginləşdirilmiş, istifadəyə tam hazır şəkildə təqdim olunan içkilər.

- Sağlamlıq çayları – detoksifikasiya, rahatlama, stressin azaldılması və immunitet sisteminin dəstəklənməsi kimi müəyyən funksional təsirlərə malik məhsullar.

- Yüksək təmizlik dərəcəsinə malik çay ekstraktları və qida əlavələri – çayın tərkibində olan bioaktiv birləşmələrin konsentratlaşdırılmış formasını qəbul etmək istəyən istehlakçılar üçün nəzərdə tutulmuş məhsullar.

- Tək mənşəli çaylar (single-origin) – çayın yetişdirildiyi əraziyə, yəni terruara və yüksək keyfiyyət xüsusiyyətlərinə xüsusi diqqət yetirilən, daha çox seçici istehlakçılar üçün təqdim olunan məhsullar.

Bu müxtəliflik çayın yalnız ənənəvi içki deyil, həm də funksional və yüksək əlavə dəyəərə malik qida məhsulu kimi inkişaf etdiyini göstərir.

Bu global şəraitdə çayla bağlı elmi tədqiqatların istiqaməti də əhəmiyyətli dərəcədə genişlənməmişdir. Müasir araşdırmalar artıq yalnız ümumi xüsusiyyətləri ilə tanınan *Camellia sinensis* bitkisi ilə məhdudlaşmır. Tədqiqatçılar yeni texnologiyaların tətbiqi ilə emal olunan və müəyyən coğrafi mənşəyə malik çayların spesifik xüsusiyyətlərini, kimyəvi tərkibini və keyfiyyət göstəricilərini daha dərinlən öyrənməyə başlamışlar.

Bu yanaşma müxtəlif regionlarda yetişdirilən çayların torpaq-iqlim şəraiti, becərilmə üsulları və emal texnologiyalarından asılı olaraq formalaşan unikal xüsusiyyətlərini müəyyən etməyə imkan verir. Beləliklə, çayın keyfiyyətinə və bioaktiv maddələr tərkibinə təsir edən amillərin öyrənilməsi həm elmi, həm də istehsalat baxımından böyük əhəmiyyət kəsb edir.

Xəzər dənizi ilə Talış dağları arasında yerləşən Lənkəran və Astara ölkənin çay sənayesinin tarixi və coğrafi nüvəsini təmsil edir və XX əsrin böyük bir hissəsində Azərbaycan çay istehsalını müəyyən edən unikal bir ərazini təşkil edir. Azərbaycan çayının müasir tarixi XIX əsrin sonu və XX əsrin əvvəllərində başlamışdır. Daha əvvəl kiçik miqyaslı becərməyə dair dəlillər olsa da, 1910-cu və 1930-cu illərdə Mixail Novoselov kimi şəxslərin söyləri Lənkəranın rütubətli, subtropik iqliminin kommersiya məqsədli çay becərilməsi üçün

əlverişli olduğunu sübut etdi. Lakin sənayenin ən əhəmiyyətli genişlənməsi məhz Sovet dövründə baş vermişdir.

Bu bölgədə çayçılığın uğuru təsadüfi xarakter daşımır; bu, ərazinin özünəməxsus təbii-coğrafi şəraitinin birbaşa nəticəsidir. Xüsusilə Lənkəran–Astara Region çay plantasiyaları üçün əlverişli olan bir sıra mühüm amillərlə seçilir. Ərazi rütubətli subtropik iqlimə malikdir. Mülayim qışlar, isti yaylar, yüksək rütubət və illik yağıntının təxminən 1600 mm-ə qədər olması *Camellia sinensis* bitkisinin inkişafı üçün son dərəcə əlverişli şərait yaradır. Regionda əsasən sarı-podzolik və dağ-meşə torpaqları yayılmışdır. Bu torpaqların turşuluq səviyyəsinin yüksək olması və yaxşı drenaj qabiliyyəti çay kollarının normal inkişafı üçün optimal mühit formalaşdırır. Talış dağları silsiləsinin ətəklərində yerləşən yamaclar yaxşı drenaj sistemi və günəş şüalarının optimal paylanması təmin edir ki, bu da çay yarpaqlarında mürəkkəb dad və aromatik xüsusiyyətlərin formalaşmasına müsbət təsir göstərir. Sadalanan amillərin vəhdəti bölgədə yetişdirilən çayın özünəməxsus xüsusiyyətlərə malik olmasına səbəb olmuşdur. Xüsusilə qara çay növləri dolğun dadı, yüngül turşməzə notları və zəngin mis-qırmızı rəngli dəmləməsi ilə xarakterizə olunur. Bu xüsusiyyətlər region çayını digər istehsal sahələrinin məhsullarından fərqləndirir.

Theaceae fəsiləsinə aid çay (*Camellia sinensis*) Asiya, Afrika, Latin Amerikası və Okeaniya ölkələrində geniş şəkildə becərilirdi və mənşəyi şimal-şərqi Hindistan, şimali Myanma və cənub-qərbi Çindən olduğuna inanılırdı. Çay ağacları ümumiyyətlə üç növə bölünür: kollar, çardaqlar və kiçik çardaqlar. Vəhşi çay ağacları hətta 10 m hündürlüyə çata bilər və becərilən çay ağacları budandığı üçün qısadır. Diametri 4 sm olan ağ çiçəklər tək və ya cüt-cüt olur və hər çiçək üçün beş ləçək və beş-doqquz ləçək var. Qəhvəyi-yaşıl meyvələrdə bir-dörd sferik və ya yastı toxum var. Yarpaq ölçüsü müxtəlif çay növlərində 3,8 ilə 25 sm arasında dəyişir. Çay yarpaqları dişli, buynuzlu və ya hamar, sərt və ya solğun ola bilər; yarpaq pozası dikdən asılmış qədər dəyişir və yetkinlik dərəcəsi bitkidən bitkiyə çox dəyişir. Bundan əlavə, tumurcuqlarda və gənc yarpaqlarda xeyli sayda trixom var və onlar yarpaqlar yetişdikcə əhəmiyyətli dərəcədə azalır. Məhsul mövsümündə çıxarılan tumurcuq adətən tumurcuq və ən gənc iki yarpağı əhatə edir.

Çay subtropik iqlimdən tropik iqlimə qədər böyüyə bilər və adətən vegetasiya dövründə xeyli rütubət və yağış tələb edir. Kommersiya məqsədli idarə olunan çay plantasiyalarının demək olar ki, hamısı təbii drenajın yaxşı olduğu dağlıq ərazilərdə və təpə yamaclarında yerləşir. Vegetasiya dövründə çay əkilməsi üçün ideal nisbi rütubət 70%-dən yuxarı saxlanılır. Yüksək rütubət, duman və şəh tumurcuqların və gənc yarpaqların böyüməsi üçün əlverişlidir. Orta illik temperaturun 18-21 °C səviyyəsində saxlanması çayın böyüməsi və inkişafı üçün böyük əhəmiyyət kəsb edirdi. Becərilən çay taksonları üç əsas təbii hibriddən ibarətdir: *C. sinensis* (L.) O. Kuntze (həmçinin Çin növü adlanır), *C. assamica* (Masters) (həmçinin Assam növü adlanır) və *C. assamica* subsp. *lasiocalyx* (Planchon ex Watt.) (həmçinin Kambod və ya Cənub növü adlanır). Çay bitkiləri, tərkibindəki xlorofil və antosianların miqdarına əsasən, yaşıl, albinos, sarı və 'Zijuan' kimi təsnif edilir. Bundan əlavə, müxtəlif emal üsulları vasitəsilə fərqli dad və ətir profillərinə malik altı növ çay (qara çay (BT), yaşıl çay (GT), ulonq çay (OT), ağ çay (WT), tünd çay (DT) və sarı çay (YT)) yaradılmışdır. Bu baxımdan Lənkəran-Astara bölgəsində yetişdirilən çayların kimyəvi tərkibinin, o cümlədən polifenolların öyrənilməsi aparılan elmi-tədqiqat işinin aktuallığını səciyyələndirir.

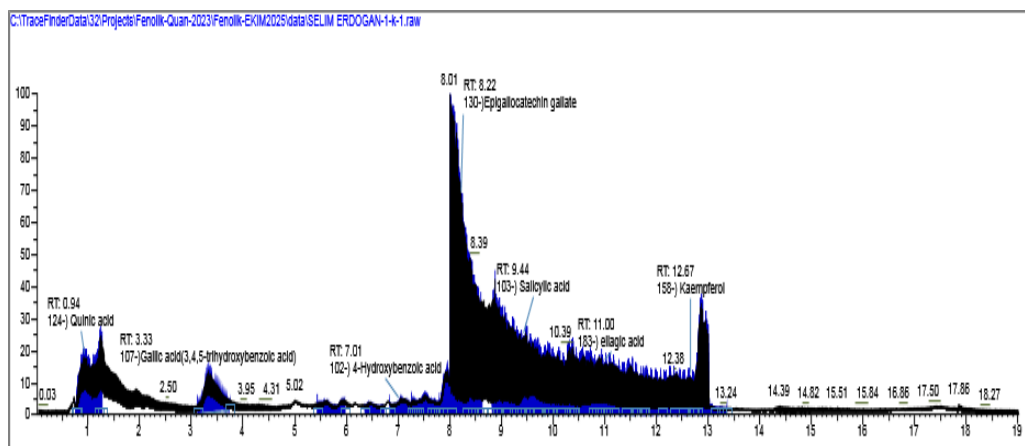
#### Təcrübi hissə

*Tədqiqatın obyekti və metodikası.* Tədqiqat obyekti kimi Lənkəran – Astara zonasında yetişdirilən qara çay götürülmüşdür. Azərbaycanın Lənkəran –Astara bölgəsindən toplanmış *Camellia sinensis* L. (*C. sinensis*) bitki materiallarının toplanması Ümumdünya Səhiyyə

Təşkilatının (ÜST) təlimatlarına və Yaxşı Kənd Təsərrüfatı və Məhsul Yığılı Təcrübələri (GACP - Good Agricultural and Collection Practice) qanunvericiliyinə uyğun olaraq həyata keçirilmişdir. Qara çayın tərkibini təşkil edən polifenollar xromato-mass-spektrometriya metodu ilə təyin edilmişdir [6]. Analizlər Türkiyənin İnönü Universitetinin Turqut Özal Tibb Mərkəzindəki Mikrobiologiya Laboratoriyasından aparılmışdır.

#### Tədqiqat nəticələrinin müzakirəsi

Qara çayın tərkibində təyin olunan polifenolların təyin olunma pikləri şəkildə, kəmiyyət göstəriciləri isə cədvəldə əks olunmuşdur.



Şəkil. Qara çayın tərkibində təyin olunan polifenollar

Şəkildən göründüyü kimi, polifenolların nümayəndəsi olan 4-hidroksibenzoy turşusu, salisil turşusu, gall turşusu, epiqallokatexin qallat, rutin hidrat  $M-OH_2$ , izokversetin, kaempferol 3-qlükozid kəmiyyətə çoxluq təşkil etmişdir. Cədvəlin rəqəmlərinə nəzərən qeyd etmək olar ki, fenol birləşmələrindən olan qall turşusu və ya 3,4,5-trihidroksibenzol turşusu 8238.231 nmol/litr, rutin hidrat  $M-OH_2$  6289.523 nmol/litr, izokversetin və ya kversetin 3-qlükozid 4139.404 nmol/litr, ellaq turşusu 4367.376 nmol/litr, kaempferol 3-qlükozid 1386.865 nmol/litr olmuşdur.

Cədvəldən göründüyü kimi, mirisetin, orientin, xlorogen turşusu, kofein turşusu, 3,4-dihidroksibenaldehyd, benzoy turşusu kəmiyyətə azlıq təşkil etmişdir. Belə ki, sadalanan polifenol nümayəndələrindən ən az qiymətlə benzoy turşusu ən son yerdə qərarlaşmışdır və 2.606 nmol/l olmuşdur.

#### Cədvəl

Qara çayın tərkibində mövcud olan polifenolların miqdarca dəyişməsi

| S/S | Göstəricilər                                       | Təyin olunma müddəti, san | Təyinat amplitudası | Qiyməti   | Ölçü vahidi |
|-----|----------------------------------------------------|---------------------------|---------------------|-----------|-------------|
| 1   | Benzoy turşusu                                     | 9.13                      | 121.02950           | 2.606     | nmol/litr   |
| 2   | 4-hidroksibenzoy turşusu                           | 7.01                      | 137.02442           | 403.478   | nmol/litr   |
| 3   | Salisil turşusu                                    | 9.44                      | 137.02442           | 616.444   | nmol/litr   |
| 4   | 3-hidroksibenzoy turşusu (3-HBA)                   | tapılmadı                 | 137.02442           | tapılmadı | nmol/litr   |
| 5   | 3-hidroksifenilasetil turşusu (3-HPA)              | tapılmadı                 | 107.05053           | tapılmadı | nmol/litr   |
| 6   | Qall turşusu (3,4,5-trihidroksibenzol turşusu)     | 3.33                      | 169.01425           | 8238.231  | nmol/litr   |
| 7   | Protokatex turşusu (3,4- Dihidroksibenzol turşusu) | 5.62                      | 153.01933           | 307.888   | nmol/litr   |

**Çayın polifenol tərkibinin öyrənilməsi**

| <i>Cədvəli davamı</i> |                                                                |           |           |           |           |
|-----------------------|----------------------------------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 8                     | Protokatexin turşusu etil efiri (Etil 3,4-dihidroksibenzoat)   | tapılmadı | 181.05063 | tapılmadı | nmol/litr |
| 9                     | 3,4-dihidroksibenzaldehyd (protokatexin aldehydi)              | 6.48      | 137.02442 | 5.666     | nmol/litr |
| 10                    | 2,4-dihidroksibenzol turşusu (beta-rezorsil turşusu)           | 7.6       | 153.01933 | 268.541   | nmol/litr |
| 11                    | Vanilin turşusu                                                | 7.91      | 167.03498 | 36.47     | nmol/litr |
| 12                    | Homovanilin turşusu ((4-Hidroksi-3-metoksifenilasetil turşusu) | tapılmadı | 181.05063 | tapılmadı | nmol/litr |
| 13                    | Vanillin                                                       | tapılmadı | 151.04007 | tapılmadı | nmol/litr |
| 14                    | Kumarin turşusu                                                | 9.2       | 163.04007 | 290.065   | nmol/litr |
| 15                    | Kofein turşusu                                                 | 8.15      | 179.03498 | 54.341    | nmol/litr |
| 16                    | Kofein turşusunun fenil efiri                                  | tapılmadı | 283.09758 | tapılmadı | nmol/litr |
| 17                    | Ferul turşusu                                                  | 9.52      | 193.05063 | 122.25    | nmol/litr |
| 18                    | Sinap turşusu                                                  | 9.32      | 223.06120 | 88.182    | nmol/litr |
| 19                    | Xlorogen turşusu                                               | 7.91      | 353.08781 | 74.61     | nmol/litr |
| 20                    | Propion turşusu                                                | tapılmadı | 165.05572 | tapılmadı | nmol/litr |
| 21                    | Tirozol                                                        | tapılmadı | 137.06102 | tapılmadı | nmol/litr |
| 22                    | Katexin                                                        | 7.41      | 289.07176 | 155.002   | nmol/litr |
| 23                    | epiqallokatexin                                                | 7.42      | 305.06668 | 183.511   | nmol/litr |
| 24                    | Epigallokatexin qallat                                         | 8.22      | 457.07763 | 892.239   | nmol/litr |
| 25                    | Etilqallat                                                     | tapılmadı | 197.04555 | tapılmadı | nmol/litr |
| 26                    | Rutin hidrat M-OH <sub>2</sub>                                 | 10.6      | 609.14611 | 6289.523  | nmol/litr |
| 27                    | Orientin                                                       | 9.58      | 447.09328 | 72.834    | nmol/litr |
| 28                    | Isoorientin                                                    | tapılmadı | 447.09328 | tapılmadı | nmol/litr |
| 29                    | Kversetin                                                      | 11.93     | 301.03538 | 431.182   | nmol/litr |
| 30                    | İzokversetin (kversetin 3-qlükozid)                            | 10.59     | 463.08820 | 4139.404  | nmol/litr |
| 31                    | Kversetin 3-rutinozid 7-qlükozid                               | 11.15     | 447.09296 | 1363.325  | nmol/litr |
| 32                    | Kaempferol                                                     | 12.67     | 285.04046 | 276.822   | nmol/litr |
| 33                    | Kaempferol 3-qlükozid                                          | 11.15     | 447.09328 | 1386.865  | nmol/litr |
| 34                    | Leukozide                                                      | tapılmadı | 287.05536 | tapılmadı | nmol/litr |
| 35                    | Mirisetin                                                      | 11.07     | 317.03029 | 27.134    | nmol/litr |
| 36                    | Ellaq turşusu                                                  | 11        | 300.99899 | 4367.376  | nmol/litr |

Katexinlər və qall turşusu bitki mənşəli bioaktiv maddələrdir və flavonoidlər qrupuna daxildir. Katexinlər insan orqanizmində sərbəst radikalları zərərsizləşdirir və hüceyrələri oksidləşdirici stressdən qoruyur. Bu, qocalma prosesini ləngidə və xroniki xəstəliklərin riskini azalda bilər. Bu birləşmələr qan damarlarını genişləndirir, xolesterin səviyyəsini (xüsusilə LDL) azaldır, qan dövranını yaxşılaşdırır və nəticədə ürək xəstəliklərinin riski azalır. Katexinlər metabolizmi sürətləndirə və yağların parçalanmasını stimullaşdırı bilər. Bu səbəbdən arıqlama prosesində köməkçi rol oynayır. Onlar bəzi bakteriya və virusların inkişafını zəiflədir, eyni zamanda iltihabı azaldır. Katexinlər sinir hüceyrələrini qoruyur, yaddaşı və diqqəti yaxşılaşdırı bilər. Neyrodegenerativ xəstəliklərə qarşı qoruyucu təsiri bu gün alimlər tərəfindən araşdırılır. Bəzi tədqiqatlara görə katexinlər şiş hüceyrələrinin inkişafını ləngidə bilər, lakin bu sahədə daha çox araşdırmaya ehtiyac var.

Rutin hidrat  $M-OH_2$ – flavonoidlər qrupuna aid olan rutin maddəsinin hidratlaşmış (yəni kristal quruluşunda su molekulları saxlayan) formasıdır. Burada, M – əsas maddəni, yəni rutin molekulunu göstərir,  $nH_2O$  – kristal quruluşda olan su molekullarının sayını bildirir, yəni  $rutin \cdot nH_2O = rutin + müəyyən sayda bağlı su molekuludur$ . Bu maddənin antioksidant aktivliyi yüksəkdir, kapilyarları möhkəmləndirir, qan damarlarının elastikliyi artırır, damar keçiriciliyini azaldır, sərbəst radikalları zərərsizləşdirir, iltihabi prosesləri zəiflədir. Ən əsas xüsusiyyəti ondan ibarətdir ki, C vitamininin təsirini gücləndirir və onun oksidləşməsinin qarşısını alır [5].

Deyilənləri ümumiləşdirərək qeyd etmək olar ki, polifenollar çayda geniş yayılmış bioaktiv maddələr qrupudur. Onlara flavonoidlər (məsələn, kversetin, rutin, katexin) və fenol turşuları (məsələn, qall turşusu) daxildir. Polifenollar sərbəst radikalları neytrallaşdırır və hüceyrələri oksidləşdirici stressdən qoruyur. Bu, qocalmanın ləngiməsinə və xroniki xəstəliklərin azalmasına kömək edir. Fenol birləşmələri neyronları qoruyur, yaddaşı və diqqəti yaxşılaşdırır, neyrodegenerativ xəstəliklərə qarşı qoruyucu rol oynaya bilər, həmçinin bəzi bakteriya, virus və göbələklərin inkişafını zəiflədir. Bu birləşmələr maddələr mübadiləsinə təsir edərək, metabolizmi aktivləşdirir, yağların parçalanmasını sürətləndirir, qanda şəkərin tənzimlənməsinə kömək edir.

Polifenollar insan sağlamlığı üçün çox vacib təbii birləşmələrdir. Onlar antioksidant, iltihabəleyhinə və qoruyucu təsirləri ilə bir çox xəstəliklərin qarşısının alınmasında mühüm rol oynayır. Lakin ən yaxşı təsir onların təbii qida mənbələrindən qəbul edilməsi ilə əldə olunur. Bu baxımdan çay bitkisindən, eləcə də ondan hazırlanan funksional içkilərdən istifadə insan sağlamlığı üçün çox faydalıdır.

#### ƏDƏBİYYAT

1. Qasimova A.A., Bədəlova J.M. Çayın aminturşu tərkibinin araşdırılması. Zəfər gününə həsr olunmuş “Elm və texnologiyaların müasir trendləri” mövzusunda Respublika Elmi-Praktik Konfransı. ATU, I hissə, 2025, s. 69.
2. Qasimova A.A., Hüseynova A.R. Ərzaq təhlükəsizliyinə təsir edən amillərin araşdırılması. Zəfər gününə həsr olunmuş “Elm və texnologiyaların müasir trendləri” mövzusunda Respublika Elmi-Praktik Konfransı. ATU, I hissə, 2025, s. 72.
3. Gasimova A.A. Studying factors affecting food security. Тольятти: Вестник науки, № 2 (95), Том 3, 2025, с. 1060-1069.
4. Gurbanov, N., Tagiyev, M., Jafarova, A., Omarova, E., Gasimova, A., Gasimova, G., Huseynova, A. Improvement technology for preparing balsam-type drinks based on plant raw materials. //Technology Audit and Production Reserves, 2025, 4 (3 (84)), p. 73-80.
5. Prior RL, Wu X, Schaich K. Standardized methods for the determination of antioxidant capacity and phenolics in foods and dietary supplements. J Agr Food Chem 2005;53: 4290-4302.
6. Flamini, R. Mass Spektrometry in Grape and Wine Chemistry / R. Flamini, P. Traldi // Hoboken: John Wiley & Sons, 2010, p. 350.

УДК 66.663

*Н.А.Алескерова<sup>1</sup>, А.А.Касумова<sup>2</sup>*

*Министерство Науки и Образования АР*

*<sup>1</sup>Азербайджанский Государственный Экономический Университет, г.Баку,*

*<sup>2</sup>Азербайджанский Технологический Университет, г.Гянджа*

## ИЗУЧЕНИЕ ПОЛИФЕНОЛЬНОГО СОСТАВА ЧАЯ

### РЕЗЮМЕ

*Ключевые слова:* чай, полифенолы, катехины, хроматомасс-спектрометрия, биологическая роль

В данной статье исследуется полифенольный состав чая, его химические свойства, методы определения и влияние на организм человека. Установлено, что полифенолы, являющиеся основными биологически активными компонентами чая, формируют его качественные характеристики и функциональные свойства.

UDC 66.663

*N.A.Aleskerova<sup>1</sup>, A.A.Kasumova<sup>2</sup>*

*Ministry of Science and Education of the Republic of Azerbaijan*

*<sup>1</sup>Azerbaijan State University of Economics, Baku*

*<sup>2</sup>Azerbaijan Technological University, Ganja*

## STUDYING THE POLYPHENOL COMPOSITION OF TEA

### SUMMARY

*Keywords:* tea, polyphenols, catechins, chromatograph mass spectrometry, biological role

This article examines the polyphenolic composition of tea, its chemical properties, methods of determination, and its impact on the human body. It has been established that polyphenols, the main biologically active components of tea, determine its qualitative characteristics and functional properties.

***Daxil oldu: 31.03.2026-cı il***