

SAXLANMA ŞƏRAİTİNİN ÜYÜDÜLMÜŞ QƏHVƏNİN KEYFİYYƏTİNƏ TƏSİRİ

Maya Cavanşir KƏRİMOVA 
İqtisadiyyat üzrə fəlsəfə doktoru, dozent

Günel Elxan ALIZADƏ 
Azərbaycan Dövlət İqtisad Universiteti, magistrant
E-mail: alizadee.gunell@gmail.com

Received: 14 January 2026

Revised: 19 February 2026

Accepted: 5 March 2026

UOT: 58/664

DOI: <https://doi.org/10.32010/EVZO1217>

Xülasə: Tədqiqat məqsədi: Bu tədqiqatın əsas məqsədi saxlama şəraitinin, xüsusən də temperaturun və saxlama müddətinin üyüdülmüş qəhvənin duyğu keyfiyyətinə təsirini araşdırmaqdır.

Tədqiqat metodu: Tədqiqat, üyüdülmüş qəhvə nümunələrinin iki fərqli şəraitdə - otaq temperaturunda (təxminən 22°C) və donma temperaturunda (-23°C) saxlanıldığı eksperimental yanaşma ilə aparılmışdır. Nümunələr müxtəlif vaxt intervallarında (təzə, 1 həftə, 2 həftə və 3 həftə) qiymətləndirilmişdir. Ətir, dad, acılıq və ümumi seçimi qiymətləndirmək üçün duyğu analizi təlim keçmiş bir panel tərəfindən üçbucaq fərq testləri və istiqamətli qoşa müqayisə testlərindən istifadə etməklə aparılmışdır. Statistik analiz 95% etibarlılıq səviyyəsində aparılmışdır.

Tədqiqat nəticələri: Nəticələr göstərir ki, saxlama şəraiti üyüdülmüş qəhvənin duyğu keyfiyyətinə əhəmiyyətli dərəcədə təsir göstərir. Otaq temperaturunda saxlanılan nümunələr, xüsusən də ilk iki həftə ərzində, oksidləşmə prosesləri səbəbindən aroma intensivliyinin azalması və acılığın artması ilə xarakterizə olunan sürətli keyfiyyət pozuntusu göstərmişdir. Əksinə, dondurulmuş saxlama kimyəvi parçalanmanı effektiv şəkildə yavaşlatmış, zamanla aromanı və ümumi duyğu keyfiyyətini qorumuşdur. Dondurma şəraitində kiçik dəyişikliklər baş versə də, ümumi keyfiyyət otaq temperaturunda saxlama ilə müqayisədə daha sabit qalıb.

Açar sözlər: Üyüdülmüş qəhvə; saxlama şəraiti; sensor keyfiyyəti; temperatur təsiri; məhsul ömrü.

Giriş

Qəhvə, global miqyasda ən çox istehlak edilən içkilərdən biridir və həm iqtisadi, həm də mədəni əhəmiyyətə malik əhəmiyyətli bir kənd təsərrüfatı məhsuludur. Müxtəlif qəhvə növləri arasında bəziləri, aromatik, şirin və acı xüsusiyyətlərin birləşməsini özündə ehtiva edən mürəkkəb dad profilinə görə xüsusilə qiymətləndirilir. Bu duyğu xüsusiyyətləri əsasən qəhvənin kimyəvi tərkibi ilə müəyyən edilir ki, bu tərkibə də uçucu birləşmələr, lipidlər, karbohidratlar, zülallar və fenol maddələri daxildir. Bu komponentlərin qorunması qəhvə məhsullarının keyfiyyətini və qəbul edilənliyini qorumaq üçün vacibdir.

Qəhvənin duyğu keyfiyyəti, xüsusən də aroması və ləzzəti, istehlakçı seçimində və bazar

dəyərində həlledici rol oynayır. Ətir ən vacib keyfiyyət xüsusiyyəti hesab olunur, çünki o, tərəvət hissi və qəhvədən ümumi zövqlə birbaşa əlaqəlidir. Qəhvənin xarakterik aroması, aldehidlər, ketonlar, furanlar, pirazinlər və kükürd tərkibli birləşmələr daxil olmaqla, qovurma zamanı əmələ gələn uçucu birləşmələrin mürəkkəb qarışığından əldə edilir. Bu birləşmələr olduqca qeyri-sabitdir və saxlama zamanı asanlıqla itirilə və ya dəyişdirilə bilər ki, bu da qəhvənin keyfiyyətinin aşağı düşməsinə səbəb olur.

Əsas mətn

1. Üyüdülmə prosesi və qəhvə keyfiyyətinin pisləşməsi mexanizmləri

Qəhvənin keyfiyyətinə təsir edən ən vacib mərhələlərdən biri üyütmə prosesidir. Üyüdülmə

qəhvə hissəciklərinin səth sahəsini əhəmiyyətli dərəcədə artırır və bununla da dəmləmə zamanı arzuolunan birləşmələrin çıxarılmasını artırır. Lakin, bu artan səth sahəsi kimyəvi parçalanma proseslərini, xüsusən də oksidləşmə və buxarlanmanı sürətləndirir.

Nəticədə, üyüdülmüş qəhvə, bütöv qəhvə dənələri ilə müqayisədə keyfiyyətin pisləşməsinə daha çox meyillidir. Üyüdülmə zamanı uçucu birləşmələrin sürətli itkisi aroma intensivliyinin nəzərəcarpacaq dərəcədə azalmasına səbəb olur, oksidləşdirici reaksiyalar isə arzuolunmaz dadların inkişafına kömək edir [1].

Saxlama zamanı qəhvə keyfiyyətinin pisləşməsi ümumiyyətlə “staling” adlanır. Bu proses lipid oksidləşməsi, Maillard reaksiyasının gerilməsi və uçucu birləşmələrin parçalanması da daxil olmaqla bir sıra kimyəvi reaksiyaları əhatə edir. Xüsusilə lipid oksidləşməsi xoşagəlməz dadların inkişafında və acılığın artmasında mühüm rol oynayır. Qəhvə lipidləri oksigenə məruz qaldıqda oksidləşdirici parçalanmaya məruz qalır və dada mənfi təsir göstərən birləşmələr əmələ gətirir. Bundan əlavə, təzə qovrulmuş qəhvədə təbii olaraq mövcud olan karbon qazının itirilməsi təravətin və aromanın azalmasına səbəb olur.

Temperatur, oksigenə məruz qalma, rütubət və işıq kimi ətraf mühit amilləri qəhvənin pisləşmə sürətinə əhəmiyyətli dərəcədə təsir göstərir. Bu amillər arasında temperatur ən vacib amillərdən biridir, çünki kimyəvi reaksiyaların kinetikasına birbaşa təsir göstərir. Daha yüksək temperatur oksidləşmə və buxarlanma proseslərini sürətləndirir və qəhvə keyfiyyətinin daha sürətli pisləşməsinə səbəb olur. Əksinə, aşağı temperatur bu reaksiyaları yavaşlatır və bununla da qəhvənin kimyəvi və sensor xüsusiyyətlərini qoruyur [2].

1. Saxlama Şərtlərinin Üyüdülmüş Qəhvənin Keyfiyyətinə Təsiri

Əvvəlki tədqiqatlar saxlama şəraitinin qəhvənin məhsul ömrünə əhəmiyyətli dərəcədə təsir göstərdiyini göstərmişdir. Tədqiqatlar göstərir ki, otaq temperaturunda saxlanılan qəhvə nisbətən qısa müddət ərzində, tez-tez bir neçə gündən həftələrə qədər sürətlə keyfiyyətinin pisləşməsinə məruz qalır. Bunun əksinə olaraq, soyuducu kimi aşağı temperaturda saxlamanın kimyəvi reaksiyaların sürətini azaltmaqla məhsul ömrünü əhəmiyyətli dərəcədə uzatdığı göstərilmişdir. Bununla belə, müxtəlif saxlama müddətlərinin və

temperatur şəraitinin müəyyən sensor xüsusiyyətlərə təsir dərəcəsi davam edən tədqiqat sahəsi olaraq qalır.

Qəhvə keyfiyyətinin digər vacib aspekti istehlakçı qavrayışıdır. Sensor qiymətləndirmə qəhvənin məqbuluğunun qiymətləndirilməsində mühüm rol oynayır, çünki o, kimyəvi tərkibdəki dəyişikliklərin istehlakçılar tərəfindən necə qəbul edildiyinə birbaşa fikir verir. Ətir intensivliyi, dad gücü, acılıq və ümumi üstünlük kimi xüsusiyyətlər saxlama şəraitinin qəhvə keyfiyyətinə təsirini müəyyən etmək üçün ümumiyyətlə qiymətləndirilir. Bu qiymətləndirmələr adətən təlim keçmiş və ya təlim keçməmiş panel üzvləri tərəfindən aparılır və nümunələr arasındakı fərqləri aşkar etmək üçün hazırlanmış müxtəlif sınaq metodlarını əhatə edir [3].

Bu tədqiqatın məqsədi saxlama şəraitinin, xüsusən də temperaturun və saxlama müddətinin üyüdülmüş qəhvənin sensor keyfiyyətinə təsirini araşdırmaqdır. Təzə üyüdülmüş qəhvəni fərqli şəraitdə saxlanılan nümunələrlə müqayisə etməklə, tədqiqat sensor xüsusiyyətlərindəki əsas dəyişiklikləri müəyyən etmək və qəhvə keyfiyyətini qorumaq üçün ən effektiv saxlama təcrübələrini müəyyən etmək məqsədi daşıyır. Bu tədqiqatın nəticələrinin qəhvənin pisləşmə proseslərinin daha yaxşı başa düşülməsinə töhfə verməsi və həm istehlakçılar, həm də sənaye mütəxəssisləri üçün praktik tövsiyələr verməsi gözlənilir.

Bu tədqiqatda istifadə edilən qəhvə nümunələri üstün dadı və aromatik xüsusiyyətləri ilə tanınan yüksək keyfiyyətli Kolumbiya Arabica qəhvə dənələrindən hazırlanmışdır. Nəticələrin ardıcılığını və təkrarlanmasını təmin etmək üçün dənəciklər kommersiona təchizatçısından əldə edilmişdir. Üyütmədən əvvəl, qəhvə dənəcikləri nəm və oksigen kimi ətraf mühit amillərinə məruz qalması minimuma endirmək üçün otaq temperaturunda hava keçirməyən qablarda saxlanılmışdır.

Üyütmə prosesi dəmləmə üçün uyğun vahid hissəcik ölçüsünə nail olmaq üçün avtomatik kommersiona dərəcəli qəhvə dəyirmanı istifadə edilərək həyata keçirilmişdir. Dəmləmə zamanı vahid ekstraksiyanı təmin etmək və sensor qiymətləndirmədə dəyişkənliyi minimuma endirmək üçün hissəcik ölçüsünün ardıcılığı vacibdir. Uçucu birləşmələrin maksimum miqdarını qorumaq və qəhvənin təbii aromatik profilini qorumaq

üçün üyütmə prosesi təzə nümunələrin hazırlanmasından dərhal əvvəl aparılmışdır.

Bütün təcrübə şəraitində ardıcılığı təmin etmək üçün hər nümunə üçün standart miqdarda qəhvə istifadə edilmişdir. Üyüdülmüş qəhvə dəqiqliyi qorumaq üçün kalibrələnmiş tərəzi istifadə edərək diqqətlə ölçülmüşdür. Üyüdükdən sonra qəhvə nümunələri müxtəlif saxlama şərtlərinə və müddətlərinə uyğun ayrı hissələrə bölünmüşdür. Çirklənmənin qarşısını almaq və xarici ətraf mühit amillərinə məruz qalması minimuma endirmək üçün hər bir hissə möhürlənmiş qaba yerləşdirilmişdir [4].

Tədqiqat iki əsas saxlama şəraitinin: otaq temperaturu və donma temperaturunun təsirlərini qiymətləndirmək üçün hazırlanmışdır. Otaq temperaturunda saxlama təxminən 22°C-də aparılmışdır ki, bu da tipik məişət saxlama şəraitini təmsil edir. Uzunmüddətli saxlama şəraitini simulyasiya etmək üçün dondurma saxlama -23°C-də aparılmışdır. Otaq temperaturunda saxlama üçün üyüdülmüş qəhvə nümunələri hava keçirməyən qablara yerləşdirilib və işığa məruz qalması minimuma endirmək üçün qaranlıq mühitdə saxlanılmışdır. İşıq məruz qalması kimyəvi parçalanma proseslərini, xüsusən də fotooksidləşmə ilə əlaqəli prosesləri sürətləndirə bilər. Qablar saxlama müddəti ərzində sabit temperatur şəraitini təmin etmək üçün nəzarətli mühitdə saxlanılmışdır.

Soyuducu üçün üyüdülmüş qəhvə nümunələri saxlama zamanı nəmin udulmasının qarşısını almaq üçün möhürlənmiş, nəmə davamlı qablaşdırmağa yerləşdirilmişdir. Nəmlik qəhvənin keyfiyyətinə əhəmiyyətli dərəcədə təsir göstərə bilər, çünki kimyəvi reaksiyaları və mikrobların böyüməsini təşviq edə bilər. Nümunələr dondurucuda -23°C sabit temperaturda saxlanılmış və yalnız sensor qiymətləndirmə üçün çıxarılmışdır.

2. Materiallar və eksperimental metodologiya

Bu tədqiqat üçün seçilmiş saxlama müddətləri təzə (üyüdüldükdən dərhal sonra), bir həftə, iki həftə və üç həftə olmuşdur. Bu vaxt intervalları istehlakçılar tərəfindən tez-tez rast gəlinən qısamüddətli və ortamüddətli saxlama şəraitini təmsil etmək üçün seçilmişdir. Nümunələri bu intervallarda qiymətləndirməklə, tədqiqat zamanla keyfiyyətin pisləşməsinin sürətini və dərəcəsini müəyyən etməyi hədəfləyir.

Hiss qiymətləndirməsində ardıcılığı təmin etmək üçün bütün qəhvə nümunələri standartlaşdırılmış prosedurdan istifadə edərək dəmlənmişdir.

Vahid ekstraksiya şəraitini qorumaq üçün bütün nümunələr üçün sabit nisbətdə qəhvə və su istifadə edilmişdir. Dəyişkənliyi minimuma endirmək və təkrar istehsalını təmin etmək üçün dəmləmə prosesi avtomatlaşdırılmış dəmləmə sistemi istifadə edilərək aparılmışdır. Dəmləmə üçün istifadə olunan su çirkələri təmizləmək və ardıcıl keyfiyyəti qorumaq üçün süzülmüşdür. Qəhvə birləşmələrinin optimal ekstraksiyasını təmin etmək üçün dəmləmə temperaturu diqqətlə idarə edilmişdir. Dəmləndikdən sonra qəhvə hissə xüsusiyyətlərini qorumaq üçün dərhal panel iştirakçılarına təqdim edilmişdir [5].

Sensor qiymətləndirmə qəhvə nümunələrinin keyfiyyətini qiymətləndirmək üçün iştirakçılar paneli vasitəsilə aparılmışdır. Panel, müxtəlif istehlakçı perspektivlərini təmsil edən qəhvə dadma təcrübəsi olan şəxslərdən ibarət idi. Qiymətləndirmədən əvvəl panel iştirakçılarına tədqiqatın məqsədləri və qiymətləndiriləcək xüsusiyyətlər barədə məlumat verilmişdir. İki növ sensor testindən istifadə edilmişdir: üçbucaq fərq testləri və istiqamətli qoşa müqayisə testləri. Üçbucaq testi panel iştirakçılarına ikisi eyni olan üç nümunə təqdim etməyi və onlardan fərqli olan nümunəni müəyyən etməyi xahiş etməyi əhatə edir. Bu metod nümunələr arasında hiss edilə bilən fərqlərin olub-olmadığını müəyyən etmək üçün istifadə olunur.

İstiqamətli qoşa müqayisə testi panel iştirakçılarına iki nümunə təqdim etməyi və onlardan hansı nümunənin daha güclü aroması, daha intensiv dadı və ya daha çox acılığı kimi spesifik xüsusiyyətləri qiymətləndirməyi xahiş etməyi əhatə edir. Panel iştirakçılarından həmçinin nümunələr arasında ümumi üstünlüklərini göstərmələri istənilir. Bu metod saxlama şəraitinin spesifik sensor xüsusiyyətlərə necə təsir etdiyi barədə ətraflı məlumat verir [6].

Qeyri-müəyyənliyi minimuma endirmək üçün nümunələr təsadüfi qaydada təqdim edildi və panel iştirakçılarına nümunələrin saxlama şəraiti barədə məlumat verilmədi. Bundan əlavə, panel iştirakçılarına nümunələr arasında damaqlarını təmizləmək üçün su və neytral qida məhsulları verilmiş və hər qiymətləndirmənin ardıcıl şərtlər altında aparılmasını təmin etmişdir. Duyğu qiymətləndirməsindən əldə edilən məlumatlar nümunələr arasındakı fərqlərin əhəmiyyətini müəyyən etmək üçün statistik metodlardan istifadə etməklə təhlil edilmişdir.

3. Sensor qiymətləndirmə nəticələri və müzakirə Əhəmiyyət səviyyələri müəyyən edilmiş statistik meyarlara əsasən müəyyən edilmiş və mənalı

fərqləri müəyyən etmək üçün 95% ($P < 0.05$) etibarlılıq səviyyəsi istifadə edilmişdir. Nəticələr saxlama zamanı baş verən sensor qavrayış və kimyəvi dəyişikliklər kontekstində şərh edilmişdir.

Cədvəl 1. Otaq temperaturunda saxlanmış üyüdülmüş qəhvə üçün fərq testi nəticələri

| Müqayisə | Təzə | 1 həftə | 2 həftə | 3 həftə |
|----------|---------|---------|---------|---------|
| Təzə | – | 18 (9) | 15 (9) | 18 (9) |
| 1 həftə | 18 (9) | – | 18 (8)* | 21 (8) |
| 2 həftə | 15 (9)* | 18 (8) | – | 18 (9) |
| 3 həftə | 18 (9) | 21 (8) | 18 (9) | – |

Mənbə: Tədqiqarlarda istifadə edilən metodlara müvafiq laboratoriya şəraitində aparılan müşahidə işləri

Cədvəl 1 otaq temperaturunda saxlanılan qəhvə üçün sensor fərq testlərinin nəticələrini təqdim edir. Məlumatlar göstərir ki, panel iştirakçıları iki həftə saxlanılan təzə qəhvə ilə qəhvəni ayırd edə bildilər və statistik cəhətdən əhəmiyyətli fərqlər müşahidə edildi. Lakin, bir və ya üç həftə saxlanılan təzə qəhvə ilə qəhvə arasında heç bir əhəmiyyətli fərq aşkar edilmədi. Bu, keyfiyyətin pozulması üçün ən kritik dövrün saxlamanın ilk iki həftəsində baş verdiyini göstərir. Bu müddət ərzində ətirdən məsul olan uçucu birləşmələr sürətlə

itirilir və bu da hissiyyat qavrayışında nəzərəcar-pacaq dəyişikliklərə səbəb olur. Bu ilkin parçalanma mərhələsindən sonra daha çox dəyişikliklər daha tədricən baş verir və bu da iki həftəlik və üç həftəlik nümunələr arasındakı fərqin daha az nəzərə carpdığını izah edir [7].

Nəticələr həmçinin göstərir ki, qəhvənin keyfiyyəti oksidləşmə reaksiyaları səbəbindən pisləşir. Saxlama müddəti artdıqca lipidlərin parçalanması və ikincil birləşmələrin əmələ gəlməsi acılığın artmasına və aroma intensivliyinin azalmasına səbəb olur.

Cədvəl 2. Soyuducu şəraitdə (-23°C) saxlanmış qəhvə üçün fərq testi nəticələri

| Müqayisə | Təzə | 1 həftə | 2 həftə | 3 həftə |
|----------|---------|----------|----------|---------|
| Təzə | – | 18 (9) | 15 (7) | 18 (8) |
| 1 həftə | 18 (9) | – | 18 (10)* | 21 (9) |
| 2 həftə | 15 (7)* | 18 (10)* | – | 18 (8) |
| 3 həftə | 18 (8) | 21 (9) | 18 (8) | – |

Mənbə: Tədqiqarlarda istifadə edilən metodlara müvafiq laboratoriya şəraitində aparılan müşahidə işləri

Cədvəl 2 soyuducu şəraitində saxlanılan qəhvə üçün nəticələri göstərir. Otaq temperaturunda saxlanmadan fərqli olaraq, dondurma parçalanma prosesini əhəmiyyətli dərəcədə yavaşlatır. Panelistlər bir həftəlik və iki həftəlik nümunələri ayırd

edə bildilər, lakin təzə və üç həftəlik nümunələr arasındakı fərqlər statistik cəhətdən əhəmiyyətli deyildi.

Cədvəl 3. Otaq temperaturunda saxlanmış qəhvə üçün sensor qiymətləndirmə nəticələri

| Müqayisə | Saxlama müddəti | Daha güclü aroma | Daha güclü dad | Daha acı | Üstünlük verilən |
|--------------------|-----------------|------------------|----------------|----------|------------------|
| Təzə vs 1 həftə | F | 15 | 11 | 7 | 19 |
| Təzə vs 2 həftə | F | 22* | 15 | 10 | 20* |
| 1 həftə vs 2 həftə | – | 17 | 17 | 21* | 9 |

Mənbə: Tədqiqarlarda istifadə edilən metodlara müvafiq laboratoriya şəraitində aparılan müşahidə işləri

Bu, soyuducunun kimyəvi reaksiyaların sürətini azaltmaqla qəhvənin keyfiyyətini effektiv şəkildə qoruduğunu göstərir. Aşağı temperatur oksidləşməni minimuma endirir və uçucu birləşmələrin sürətli itkisinin qarşısını alır. Nəticədə, soyuducu şəraitində saxlanılan qəhvə

otaq temperaturunda saxlanma ilə müqayisədə daha uzun müddət öz aromasını və dadını saxlayır. Bu tapıntılar qəhvənin keyfiyyətinin qorunmasında temperatur nəzarətinin vacibliyini vurğulayır və soyuducunun üyüdülmüş qəhvənin məhsul ömrünü uzatmaq üçün praktik bir üsul olduğunu

göstərir [8]. Cədvəl 3 otaq temperaturunda saxlanılan qəhvə üçün sensor xüsusiyyətlərinin ətraflı təhlilini təqdim edir. Nəticələr göstərir ki, təzə qəhvə iki həftə saxlanılan qəhvə ilə müqayisədə xeyli güclü bir aromaya malikdir. Bu, saxlama zamanı uçucu birləşmələrin itkisi ilə uyğun gəlir. Acılıq baxımından məlumatlar göstərir ki, daha uzun müddət saxlanılan qəhvədə acılıq artır. Bu, acı dad verən maddələr əmələ gətirən fenolik birləşmələrin və lipidlərin oksidləşməsi ilə əlaqələndirilə bilər. Maraqlıdır ki, nümunələr arasında dad intensivliyində heç bir əhəmiyyətli fərq

müşahidə edilməyib ki, bu da aromatik və acılığın keyfiyyətin pisləşməsinin daha həssas göstəriciləri olduğunu göstərir.

İstehlakçı seçim nəticələri göstərir ki, təzə qəhvə ümumiyyətlə saxlanılan qəhvədən daha çox üstünlük təşkil edir. Bununla belə, dad qavrayışındakı fərdi fərqlər seçimlərə təsir göstərə bilər, çünki bəzi panel iştirakçıları saxlanılan nümunələrlə əlaqəli daha güclü acılığa üstünlük verə bilərlər [9].

Cədvəl 4. Dondurucuda saxlanmış qəhvə üçün sensor qiymətləndirmə nəticələri

| Müqayisə | Saxlama müddəti | Daha güclü aroma | Daha güclü dad | Daha acı | Üstünlük verilən |
|--------------------|-----------------|------------------|----------------|----------|------------------|
| Təzə vs 1 həftə | F | 15 | 15 | 18 | 16 |
| Təzə vs 2 həftə | F | 9 | 11 | 7 | 17 |
| 1 həftə vs 2 həftə | – | 21* | 19 | 23* | 13 |

Mənbə: Tədqiqarlarda istifadə edilən metodlara müvafiq laboratoriya şəraitində aparılan müşahidə işləri

Cədvəl 4 dondurma şəraitində saxlanılan qəhvə üçün sensor qiymətləndirmə nəticələrini təqdim edir. Məlumatlar göstərir ki, iki həftə saxlanılan qəhvə təzə nümunələrlə müqayisədə daha güclü aromalı və daha yüksək acılığa malikdir. Lakin ümumi dad və ya seçimdə heç bir əhəmiyyətli fərq müşahidə edilməyib. Bu, dondurmanın əksər sensor xüsusiyyətlərini qoruduğunu göstərir, baxmayaraq ki, bəzi kimyəvi dəyişikliklər zamanla baş verir. Acılığın artması hətta aşağı temperaturda da davam edən yavaş oksidləşmə prosesləri ilə bağlı ola bilər. Buna baxmayaraq, dondurulmuş nümunələrin ümumi keyfiyyəti otaq temperaturunda saxlanılan nümunələrlə müqayisədə nisbətən sabit qalır.

Bu tədqiqatın nəticələri açıq şəkildə göstərir ki, saxlama şəraiti üyüdülmüş qəhvənin keyfiyyətinə əhəmiyyətli dərəcədə təsir göstərir. Ən nəzərəçarpan dəyişikliklər qəhvənin kimyəvi tərkibi ilə birbaşa əlaqəli olan aroma və acılıqda baş verir. Uçucu birləşmələrin itirilməsi səbəbindən aroma zamanla azalır, acılıq isə oksidləşmə reaksiyaları nəticəsində artır. Temperatur bu dəyişikliklərin sürətini müəyyən etməkdə mühüm rol oynayır. Otaq temperaturunda saxlama parçalanmanı sürətləndirir və ilk iki həftə ərzində keyfiyyətin sürətli itirilməsinə səbəb olur. Əksinə, dondurma kimyəvi reaksiyaları yavaşlatır və hiss xüsusiyyətlərinin qorunmasına kömək edir [10].

Bu tapıntılar əvvəlki tədqiqatlarla uyğun gəlir ki, bu da qəhvənin köhnəlməsinin əsasən oksidləşmə və uçucu birləşmələrin itirilməsi ilə əlaqəli olduğunu göstərir. Tədqiqat həmçinin qəhvənin keyfiyyətinin qorunmasında düzgün saxlama təcrübələrinin vacibliyini vurğulayır və dondurmanın raf ömrünü uzatmaq üçün təsirli bir üsul olduğunu göstərir.

Nəticə

Tədqiqat saxlama şəraitinin üyüdülmüş qəhvənin hissiyyat keyfiyyətinə əhəmiyyətli dərəcədə təsir etdiyini təsdiqləyir. Otaq temperaturunda saxlanılan qəhvə sürətlə xarab olur, aromanın azalması və acılığın artması ilə xarakterizə olunur. Bunun əksinə olaraq, dondurma şəraiti kimyəvi reaksiyaları yavaşlatmaqla və uçucu birləşmələrin itkisini minimuma endirməklə qəhvənin keyfiyyətini effektiv şəkildə qoruyur.

Nəticələr qəhvənin təravətini qorumaq üçün saxlama temperaturuna və müddətinə nəzarət etməyin vacibliyini vurğulayır. Optimal keyfiyyət üçün üyüdülmüş qəhvə üyüdüldükdən qısa müddət sonra istehlak edilməli və ya keyfiyyətin pisləşməsinə azaltmaq üçün aşağı temperatur şəraitində saxlanılmalıdır.

Ümumiyyətlə, bu tədqiqat qəhvənin keyfiyyətinə təsir edən amillərə dair dəyərli məlumatlar verir və onun hissiyyat xüsusiyyətlərini qorumaq üçün praktik metodları vurğulayır.

ƏDƏBİYYAT SİYAHISI:

1. Drewsnoki, A. (2001). The science and complexity of bitter taste. *Nutrition Reviews*, 59, 163–169.
2. Buffo, R. A., & Cardelli-Freire, C. (2004). Coffee flavour: An overview. *Flavour and Fragrance Journal*, 19, 99–104.
3. Poste, L. M., Butler, G., & Larmond, E. (1991). *Laboratory Methods for Sensory Analysis of Food*. Agriculture Canada.
4. Cardelli, C., & Labuza, T. P. (2001). Application of Weibull hazard analysis to determine the shelf-life of roasted and ground coffee. *Lebensmittel-Wissenschaft und-Technologie*, 34, 273–278.
5. Vila, M. A., Andueza, S., De Peña, M. P., & Cid, C. (2005). Fatty acid evolution during storage of ground roasted coffee. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 53, 639–646.
6. Mayer, F., & Grosch, W. (2001). Aroma simulation on the basis of the odorant composition of roasted coffee headspace. *Flavour and Fragrance Journal*, 16, 180–190.
7. Clarke, R. J. (1993). The shelf life of coffee. In G. Charalambous (Ed.), *Shelf-Life Studies of Foods and Beverages* (pp. 801–820). Elsevier.
8. Czerny, M., Mayer, F., & Grosch, W. (1999). Sensory study on the character impact odorants of roasted Arabica coffee. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 47, 695–699.
9. Leino, M., Kaitaranta, J., & Kallio, H. (1992). Comparison of changes in headspace volatiles of some coffee blends during storage. *Food Chemistry*, 43, 35–40.
10. Roessler, E. B., Pangborn, R. M., Sidel, J. L., & Stone, H. (1978). Expanded statistical tables for sensory tests. *Journal of Food Science*, 43, 940–943.

INFLUENCE OF STORAGE CONDITIONS ON THE QUALITY OF GROUND COFFEE

Maya Javanshir KARİMOVA

Doctor of Philosophy in Economics, Associate Professor

Gunel Elkhan ALİZADEH

Master's student

Azerbaijan State University of Economics

Orcid: 0009-0006-4659-6737

E-mail: alizadee.gunell@gmail.com

Abstract: Research objective: The main objective of this study is to investigate the effect of storage conditions, especially temperature and storage time, on the sensory quality of ground coffee.

Research method: The study was conducted using an experimental approach in which ground coffee samples were stored in two different conditions - at room temperature (approximately 22°C) and at freezing temperature (–23°C). Samples were evaluated at different time intervals (fresh, 1 week, 2 weeks and 3 weeks). Sensory analysis was performed by a trained panel using triangle difference tests and directional pairwise comparison tests to assess aroma, taste, bitterness and overall preference. Statistical analysis was performed at a 95% confidence level.

Research results: The results show that storage conditions significantly affect the sensory quality of ground coffee. Samples stored at room temperature showed rapid quality deterioration, characterized by a decrease in aroma intensity and an increase in bitterness due to oxidation processes, especially during the first two weeks. In contrast, frozen storage effectively slowed down chemical degradation, preserving aroma and overall sensory quality over time. Although minor changes occurred under freezing conditions, the overall quality remained more stable compared to storage at room temperature.

Keywords: Ground coffee; storage conditions; sensory quality; temperature effect; shelf life.

ВЛИЯНИЕ УСЛОВИЙ ХРАНЕНИЯ НА КАЧЕСТВО МОЛОТОГО КОФЕ

Майя Джаваншир КАРИМОВА

Доктор экономических наук, доцент

Гюнель Эльхан АЛИЗАДЕ

Магистрант

Азербайджанский государственный экономический университет

Orcid: 0009-0006-4659-6737

E-mail: alizadee.gunell@gmail.com

Резюме: Цель исследования: Основная цель данного исследования — изучить влияние условий хранения, особенно температуры и времени хранения, на органолептические качества молотого кофе.

Метод исследования: Исследование проводилось экспериментальным методом, в котором образцы молотого кофе хранились в двух различных условиях — при комнатной температуре (приблизительно 22 °С) и при температуре заморзания (–23 °С). Образцы оценивались через разные промежутки времени (свежий, 1 неделя, 2 недели и 3 недели). Сенсорный анализ проводился обученной группой экспертов с использованием треугольных дифференциальных тестов и попарных сравнительных тестов для оценки аромата, вкуса, горечи и общих предпочтений. Статистический анализ проводился при 95% доверительном уровне.

Результаты исследования: Результаты показывают, что условия хранения существенно влияют на сенсорные качества молотого кофе. Образцы, хранившиеся при комнатной температуре, показали быстрое ухудшение качества, характеризующееся снижением интенсивности аромата и увеличением горечи из-за процессов окисления, особенно в течение первых двух недель. Напротив, замороженное хранение эффективно замедляло химическую деградацию, сохраняя аромат и общее сенсорное качество с течением времени. Хотя в условиях заморозки происходили незначительные изменения, общее качество оставалось более стабильным по сравнению с хранением при комнатной температуре.

Ключевые слова: Молотый кофе; условия хранения; сенсорное качество; влияние температуры; срок годности.