

**AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASI TƏHSİL NAZİRLİYİ
AZƏRBAYCAN DÖVLƏT İQTİSAD UNİVERSİTETİ
MAGİSTRATURA MƏRKƏZİ**

Əlyazması hüququnda

NOVRUZOVA ÜLVİYYƏ RÖVŞƏN QIZI

**“ABŞERONDA YETİŞDİRİLƏN ZƏFƏRANIN İSTEHLAK
XASSƏLƏRİ VƏ KEYFİYYƏT EKSPERTİZASI”**

MAGİSTR DİSSERTASİYASI

İstiqamətin şifri və adı -

**060644 «İstehlak mallarının
ekspertizası və marketinqi»**

İxtisasın şifri və adı -

**«Ərzaq mallarının ekspertizası
və marketinqi»**

Elmi rəhbər:

t.e.n., prof. Ə.İ.Əhmədov

Magistr proqramının rəhbəri:

t.e.n., prof. Ə.İ.Əhmədov

Kafedra müdiri _____ prof. Ə. P. Həsənov

B A K I - 2 0 2 0

MÜNDƏRİCAT

s/s		Səhifə
	GİRİŞ	3
	I FƏSİL. NƏZƏRİ HİSSƏ. ƏDƏBİYYAT İCMALI	6
1.1.	Zəfəran bitkisinin mənşəyinin tarixi	6
1.2.	Zəfəran bitkisinin növləri və növ müxtəlifliyi	10
1.3.	Zəfəran bitkisinin becərildiyi rayonlar	12
1.4.	Zəfəranın botaniki təsviri və bioloji xüsusiyyətləri	15
1.5.	Zəfəranın alınması üsulları	18
1.6.	Zəfəranın ayrı – ayrı tərkib hissələrinin kimyəvi tərkibi və xarakteristikası	21
1.7.	Zəfəranın istehlak xassələri və onun istifadə üsulları	24
	II FƏSİL. TƏDQIQAT İŞİNİN OBYEKTİ, MƏQSDİ VƏ ÜSULLARI	29
2.1.	Zəfəran becərən rayonların xarakteristikası	29
2.2.	Tədqiq edilən məhsulun qablaşdırma və saxlanma şərtləri	31
2.3.	Tədqiqat üsulları	32
2.4.	Tədqiq edilən zəfəranın ümumi analizi. İqlim şərtlərinin zəfəranın kimyəvi tərkibinə və keyfiyyətinə təsirinin öyrənilməsi	34
	III FƏSİL. TƏDQIQAT İŞİ	40
3.1.	Qablaşdırma və saxlanma rejimlərinin zəfəranın bəzi istehlak xassələrinə təsirinin öyrənilməsi	40
3.1.1.	Zəfəranın saxlanması zamanı rütubətin miqdarının dəyişməsi	40
3.1.2.	Zəfəranın saçaqlarında külün miqdarı və onların element tərkibi	41
3.1.3.	Saxlama zamanı zəfəranın efir yağlarının miqdarının dəyişməsi	45
3.1.4.	Saxlama zamanı zəfəranın boya maddələrinin miqdarının dəyişməsi	53
3.1.5.	Sınaqdan keçirilən məhlulun hazırlanması	57
3.5.	Zəfəranının ekspertizası nəticələrinin riyazi statistik işlənməsi	63
	NƏTİCƏ VƏTƏKLİFLƏR.	69
	İSTİFADƏ OLUNMUŞ ƏDƏBİYYAT.	74
	PEZIOME.	76
	SUMMARY.	78
	REFERAT.	

GİRİŞ

Qidalı və dadlı yeməyin hazırlanmasında ətirli maddələr böyük rol oynayır. Bu maddələrin ən vacib mənbələri ədviyyat dadlı bitkilərdir. Yeməyin hazırlanması zamanı müəyyən miqdarda dad maddələrinin istifadə edilməsi yeməyi yaxşılaşdırır və müxtəlif edir, iştahı artırır, qida məhsullarının daha yaxşı mənimsənilməsinə kömək edir.

Ədviyyatların orta miqdarda istehlakı, İ. P. Pavlovun qeyd etdiyi kimi, şıltaqlıq deyil, vacib tələbatdır, çünki dad maddələri iştahı oyadır, qidanın daha yaxşı mənimsənilməsinə kömək edir.

F. F. Erisman qidanın ümumi qanunuyğunluqlarının öyrənilməsinə xüsusi diqqət yetirərək yazırdı: “Yeməkdə dad maddələri olmasaydı, biz acından ölərdik, lakin yeməyin pis mənimsənilməsinə görə deyil, ona görə ki, biz tezliklə hər cür yeməyi qəbul etməkdən imtina edə bilərdik” (6, 8).

Onlarla və yüzlərlə ədviyyat dadlı bitkilər mövcuddur, onlar əla ətir və dad xassələri ilə fərqlənir, lakin onlardan yalnız bir neçəsi praktik olaraq istifadə edilir.

İşin aktuallığı. Az məlum olan ədviyyat dadlı bitkilərin aşkar edilməsi, onların istifadəsinin xalq təcrübəsini öyrənilməsi, bu məsələlər üzrə artıq mövcud olan təcrübənin ümumiləşdirilməsi böyük maraq kəsb edir və yüksək praktik əhəmiyyətə malikdir.

Zəfəran saçaqları qida və boyaq sənayesində və xalq təbabətində çoxdan istifadə edilir, lakin hazırda zəfəran bütün bu əhəmiyyətini itirmiş və yalnız qida və qismən ətriyyat sənayesində istifadə edilir (4,6).

Azərbaycanda Abşeron yarımadası zəfəranın sənaye miqyasında becərildiyi yeganə yerdir. Buna baxmayaraq zəfəranın becərilməsi üçün sahələr genişlənir və onun məhsuldarlığının artırılmasında nailiyyətlər əldə edilir, lakin yenə də zəfəran məhsulu qida və ətriyyat sənayesinin tələbatlarının təmin edilməsi üçün kifayət etmir. Bu gün - kənd təsərrüfatının ölkədə çox zəngin məhsul bazasına

malik olduğu və yüksək inkişaf etmiş qida sənayesi yaradıldığı dövrdə ilk baxışda əhəmiyyətsiz görünən, lakin öz əhəmiyyətinə görə son dərəcə əhəmiyyətli olan bitkiyə - zəfərana ciddi diqqət yönəltməliyik.

Azərbaycanda yetişdirilən zəfəranın istehlak xassələri haqqında ədəbiyyat məlumatları həddən artıq məhduddur. Mövcud olan işlər yalnız zəfəranın biologiyasının və zəfəranın yetişdirilmə aqrotexnikasının bəzi məsələlərini əhatə edir (10-16).

Adi zəfəranın Zaqafqaziyada və Abşeron yarımadasında becərilməsi fenologiyası və biologiyası N. L. Qurviç və V. İ. Zudilina (2), V. Sidorov (15), P. Roqovski (42), H. Rəfizadə (38,39) və digərləri tərəfindən öyrənilmişdir.

Adi zəfəranın çiçəklənməsi və sitologiya biologiyası İ. M. Rzaquliyev (10-14), Q. E. Kapinos (32, 33, 34) tərəfindən öyrənilmişdir, onun biokimyası, becərilmə və emalıüsulları İ. Y. Hacıyevin (25-27), F. Y. Qasımovun (35, 36) əsərlərində işıqlandırılmışdır, bu bitkinin aqrotexnikası isə İ. M. Rzaquliyev (40, 41), H. Rəfizadə (38,39) və Q.A Şiriyev (16) tərəfindən öyrənilmişdir. Yalnız bəzi tədqiqatçılar zəfəranın kimyəvi tərkibi ilə maraqlanmışdır, yəni onda rütubəti, qlinozidlərin, efir yağlarının və s. miqdarını təyin etmişlər (4, 5, 8, 17, 18, 19, 20).

Azərbaycanda yetişdirilən zəfəranın istehlak xassələrinə gəldikdə isə bu məslə bu vaxta qədər öyrənilməmişdir.

Xarici ədəbiyyatda yuxarıda qeyd edilən məsələlərə aid olan yarımçıq məlumatlar var, lakin onlar digər coğrafi rayonlarda becərilən zəfərana aiddir.

Beləliklə, zəfəranın istehlak xassələrinin öyrənilməsi hazırda həm nəzəri, həm də praktik nöqtəyi – nəzərdən aktualdır və böyük maraq kəsb edir.

Tədqiqatın məqsədi və vəzifələri. Bizim tədqiqatlarımızın əsas vəzifəsi qablaşdırma və saxlanma şərtlərindən asılı olaraq uzun müddətli saxlama zamanı zəfəranın kimyəvi tərkibinin, həmçinin keyfiyyətinin dəyişməsinin öyrənilməsidir. Əsas vəzifə Abşeronda becərilən zəfəranın istehlak xassələrinin hərtərəfli öyrənməkdən ibarətdir

Tədqiqatın predmeti və obyektı. Tədqiqatın predmeti Abşeron yarımadasında becərilən zəfərandır. Əsasən 2018 və 2019-cu illərin məhsulundan istifadə olunmuşdur. 2018-ci ilin məhsulu 12 ay müxtəlif taralarda saxlanılmış və müqaisə üçün 2019-cu ilin məhsulu da tədqiq edilmişdir.

Tədqiqatın informasiya bazası və işlənməsi metodikası. Magistr dissertasiyasını yerinə yetirmək üçün 63 adda ədəbiyyatdan, o cümlədən 16 azərbaycan, 32 rus və 15 xarici dildə olan ədəbiyyatlardan istifadə olunmuşdur. 10 adda normativ-texniki sənədlərdən də istifadə olunmuşdur.

Tədqiqatın elmi yeniliyi. Abşeronda becərilən zəfəranın efir yağı və boya maddəsinin kəmiyyət və keyfiyyətə tərkibi və saxlanılma zamanı onların dəyişməsi öyrənilmişdir.

Tədqiqatın praktiki əhəmiyyəti. İlk dəfə Abşeronda becərilən zəfəranın kimyəvi tərkibi tədqiq edilmiş və zəfəranın müxtəlif taralarda saxlanılma şəraiti və müddəti müəyyən edilmişdir.

İşin aprobasiyası. Aparılan tədqiqat işlərinin əsas məzmunu magistrlərin konfransında üç dəfə dinlənilmiş və məqalələrin tezisləri nəşr olunmuşdur.

Magistr dissertasiyası “Abşeronda becərilən zəfəranın istehlak xassələri və keyfiyyət ekspertizası” mövzusunda həsr olunmuşdur. Dissertasiya işi girişdən, 3 fəsildən, nəticə və təkliflərdən ibarətdir.

I FƏSİL. NƏZƏRİ HİSSƏ. ƏDƏBİYYAT İCMALI.

I.I. Zəfəran bitkisinin mənşəyinin tarixi

Zəfəran bitkisi qədim xalqlarda 4000 ildən artıq bundan əvvəl məlumdur. Zəfəran haqqında məlumatlara Kiçik Asiyanın, İranın və Əfqanıstanın bir çox xalqlarında / midiyalılar və assuriyalılar / rast gəlinir (8). Şərqi ölkələrində zəfəranın saçaqları bir çox yeməklərə ədviyyat kimi istifadə edilir. Qədim Yunanlar onu qiymətli parçaların hazırlanması zamanı boyaq maddəsi kimi istifadə edirdilər, bu barədə Homerin “İliada” və “Odiseya” poemalarında məlumatlar var. Onu qədim farslar da yüksək qiymətləndirirdilər – onu hökmdar qırmızı boyağı adlandırırdılar. Məşhur Sidon parçaları digər boyaq maddələri ilə bərabər həmçinin zəfəran qırmızısı ilə boyayırdılar.

Zəfəran bitkisinin vətəni məlum deyil. Ehtimal edirlər ki, onun vətəni Kiçik Asiya, Orta Asiya və İrandır, çünki ən qədim zəfəran bitkisi oralarda tapılmışdır. Orta Asiyada zəfəranın bir çox növlərinə rast gəlinir: *Crocus alatavicus*, *Crocus korolkovi*, İranda isə *Crocus Caspius* (35). Lakin Yunanıstanda və İtaliyada zəfəranın mədəni yetişdirilən zəfərana yaxın olan yabani halda bitən növünə rast gəlinir.

B. N. Sinskaya “Mədəni floranın tarixi coğrafiyası” kitabında yazır: “*Crocus L.* cinsi Aralıq dənizi ətraflarında bitir, zəfəranın ən qədim növlərindən birinin – *Crocus sativus L.* vətəni isə Suriya və Fələstindir, orada o hələ çar Solomonun hakimiyyəti dövründə becərilirdi. Zaqaqqaziyada da zəfəran qədim bitkidir. Zəfəran İranda, Kiçik Asiyada, Hindistanda və Aralıq dənizi ətraflarında yetişdirilir. Əksər müəlliflər tərəfindən vətəni Ön Asiya / Suriya və İran / Kiçik Asiya hesab edilir, lakin həmçinin zəfəran bitkisinin İtaliyada və Yunanıstanda da qədimdən olması göstərilir. Bu məsələ tam olaraq aydınlaşdırılmamışdır”.

Məlumatlar var ki, Qədim Misirdə də zəfəran becərilirdi (*Crocus sativus L.*). İtaliyada zəfəran bitkisi iki min ilə yaxın bundan əvvəl mövcud idi.

İngiltərədə şəhərlərdən biri Zafron – Valdon adlanır, bu da onu təsdiq edir ki, nə zamansa burada zəfəran plantasiyaları mövcud olmuşdur. Yeri

gəlmişkən, ingilis milli milad peçenyəsi “Zafron keyk” (*Safron cake*) adlanır, bu da onu göstərir ki, zəfəran keçmiş zamanlarda ingilis xalqının milli mətbəxində də geniş istifadə edilirdi. Almaniya ölkəsinin yalnız cənub hissəsi zəfəranın yetişdirilməsi üçün yararlıdır. İlk dəfə o buraya XVI əsrdə gətirilmiş və Reyn ətrafı əyalətlərdə və Bavariyada yetişdirilirdi.

Amerika və ingilis müəlliflərin (Beyli, Hyuer, Klarison, Uebster və b.) (52) məlumatlarına görə, ən yeni tədqiqatlar bir çox ədviyyat dadlı bitkilərin çoxdan məlum olan yüksək qidalandırıcı, pəhriz, antiseptik və müalicəvi xassələrini təsdiq etmişdir, Uebsterin sözlərinə görə, “bu bitkilər bütün xalqlarda və bütün dövrlərdə böyük və vacib rol oynamışdır” (53).

Uebsterin fikrincə, geniş arxiv, muzey, herbari, tibbi – botaniki və tarixi - ədəbiyyat materialların dərinlən öyrənilməsi zamanı insan heyretə gəlir ki, biz qədim xalqlara, sonradan isə orta əsrlərdə və İntibah dövründə Avropa xalqlarına yaxşı tanış olan bir çox bitkilərin xassələri və yetişdirilmə üsulları haqqında nə qədər az şey bilirik.

Tədqiqatlar müəyyən etdi ki, məsələn, eramızdan əvvəl birinci əsrdə Virgiliyanın hər bağında rast gəlinən, demək olar ki, hər bitki bu və ya digər faydalı xassələri ilə fərqlənirdi. Eramızın əvvəlində bir çox ədviyyat dadlı və ya kulinariya bitkiləri Sezar dövrünün legionerləri tərəfindən Britaniyaya gətirildi və sakslar tərəfindən geniş istifadə edilirdi.

Zəfəran da həmçinin belə bitkilərin sırasına daxildir. Zəfəranın qədim yunan – roma adı krokusdur (*Crocus*), yunancadan “kroke” saplar deməkdir, çünki zəfəranın saçaqları sapa bənzəyir. Sonradan Avropada o ərəb adı ilə sıxışdırılıb çıxarıldı – şafran və ya safran, bu da tərcümədə “sarı” bildirir. Zəfəranın müasir Avropa dillərində bütün adları da məhz bu ərəb sözündən yaranmışdır. Azərbaycan dilində də o zəfəran adlanır.

“Müsəlman intibahı” kitabında Adam Mes zəfəranın IX əsrdə yetişdirilməsi və istifadə edilməsi haqqında yazır.

“Sarı rəngə boyamaq üçün təbii şafran (zəfəran), saflor (usfur) və küncüt bitkisinə oxşayan və yalnız Yəməndə bitən ərəb şafranı (vars) istifadə

edirdilər. Zəfəran o qədər yüksək qiymətləndirilirdi ki, 246/860-cı illərdə xəlifənin səfiri onu Bizans imperatoruna bəxşiş kimi gətirmişdi. Onun əla keyfiyyətlərinə görə zəfəranı bir çox yerlərdə - Suriyada və İranın cənubunda yetişdirirdilər, lakin onun əsas becərilmə yeri qədim Midiya idi”.

Zəfəran hələ ta qədimdən kulinariyada istifadə edilirdi.

XVI əsrin ikinci yarısı dövrünün rəsmlərindən birini xatırlamaq yerinə düşərdi, çar IV İohann məsləkdaşları ilə birlikdə nahar etməyi qərar aldı və masaya 300 hərbi qulluqçudan başqa daha 400 nəfəri dəvət etməyi əmr etdi və masada bütün dəvət edilənlər 700 nəfər oldu. A. K. Tolstoy “Gümüşü Knyaz” kitabında bu naharı belə təsvir edirdi:

“Nahar davam edirdi. Masaya əvvəlcə müxtəlif başayaqlar gətirildi, sonra ətirli ditkilərlə durnalar, duzlanmış zəncəfilli xoruzlar, sümüksüz toyuqlar və xiyarla ördəklər gətirildi. Daha sonra müxtəlif şorbalar və üç növ balıq şorbası gəldi: toyuqla ağ, toyuqla qara, toyuqla sarı. Balıq şorbasından sonra gavalı ilə qarabağır, buğda ilə qazlar və zəfəranlı tetra quşu verildi.

Əriştəli dovşanlar da dadlı və yaxşı idi və qonaqlar nə qədər çox yesələr də, nə sarımsaq souslu bildirçinləri, nə də soğanlı və zəfəranlı torağayları əldən buraxmadılar...” (18).

İranda və Hindistanda dezinfeksiya və çürümənin qarşısını almaq məqsədilə meyitlərin üzərinə zəfəran səpirdilər. P. Karrer (56,58) “Bitkiləri həyatı” kitabında yazırdı: “Şərq xalçalarını fərqləndirən parlaq sarılıq zəfəranın (*Crocus sativus L.*) saçaqlarından alınır.

... İranda zəfəranı həmçinin çürümə əleyhinə vasitə kimi istifadə edirdilər; vəfat edənləri kisələrə qoyub tikirdilər, onları uzaq məsafələrə aparır və sonra isə meyitləri basdıraraq qiymətli materialı – zəfəranı bazara aparırlar. Bizim xəmirə istifadə etdiyimiz zəfəranın böyük hissəsi İrandan gətirildiyi üçün o zaman bu ədviyyata böyük ehtiyatlıqla yanaşmağı məsləhət görmək lazımdır”.

Zəfəran qədimdən bir çox xəstəliklərin dərmanı kimi istifadə edilirdi. 1872-ci ildə Georq Ebers qədim əlyazma tapdı, əlyazmada müxtəlif dərmanların 30 qədər resepti verilmişdi; onların dəyişməz tərkib hissəsi isə zəfəran idi.

Böyük Azərbaycan şairi Nizami Gəncəvinin (1141 - 1209) poemalarında o dövrlərin təbabət elmi haqqında bəzi maraqlı faktlara rast gəlmək olar. Burada digər dərmanlarla yanaşı, Nizami bir çox xəstəliklərin (məsələn, qızdırma, titrətmə və s. zamanı) dərmanı kimi zəfəranı da tövsiyə edir (6)

Abşeron yarımadası zəfəran bitkisinin ən qədim ocaqlarından biridir. ehtimal edilir ki, zəfəran Abşeronda VIII – IX əsrlərdə meydana gəlmişdir. 1683-cü ildə Bakıya gələn Kempfer az sayda bostanlarda yetişdirilən çaxır giləmeyvələri, almalar, nar və zəfəran haqqında yazır (1, 4).

İ. Lerx XVIII əsrin ortalarında nar, tut, sərvi, üzüm və pambıq olan Şüvəlan bağları haqqında yazırdı və göstərirdi ki, “o dövrdə zəfəran bağları əvvəlkindən daha çox yayılmışdır (1723-cü il), onlar şəhərin yaxınlığında yerləşirdi” (32).

N. Neruçevin məlumatlarına görə, 80 il bundan əvvəl zəfəran bitkisinin becərilməsi ilə Abşeronun 12 kəndi məşğul olurdu: Türkan, Gorədil, Kürdəxanı, Nardaran, Bilgəh, Maştağa, Buzovna, Şağan, Mərdəkan, Zabrat, Biləcəri, Hövsan. 1643 həyətdə zəfəran plantasiyaları var idi, ümumi sahəsi isə 250 desyatınə bərabər idi. Onlar 88 pud birinci növ zəfəran və 108 pud ikinci növ zəfəran istehsal edilirdi(6).

Bakı quberniyasında alınan məhsullar, başlıca olaraq, ixrac edilirdi və yalnız cüzi hissəsi yerli əhali tərəfindən istehlak edilirdi (48).

N. Neruçev öz əsərində qeyd edirdi ki, zəfəranın çiçəklərindən iki növ məhsul alınır: birinci növə təmiz yığılmış ən yaxşı saçaqlar, ikinci növə isə nisbətən pis saçaqlar gedirdi: ikinci növə də çiçəklərin bir hissəsi düşürdü. Birinci növ qurutmaya qədər pörtülürdü; ikinci növ isə birbaşa qurudulurdu.

N. Neruçevin məlumatlarına görə (48), birinci növ zəfəran 1880 – 90-cı illərdə bir funtu 5 manata, ikinci növ isə 3 manata satılırdı.

Abşeronda 1912 – 1913-cü illərdə zəfəran sahələri 150 ha təşkil edirdi. Bundan başqa, Rusiya inqilabdan əvvəl hər il xarici ölkələrə 300 min qızıl rubla 5600 kq qədər zəfəran çıxarırdı (6).

Vətəndaş müharibəsi illərində zəfərançılıq xeyli aşağı düşdü və 1930-cu ildə zəfəran plantasiyaları cəmi 60 ha təşkil edirdi. Sonra zəfərançılığın sürətlə yüksəlişi başladı və 1939-cu ildə Abşeronda artıq 270 ha zəfəran plantasiyaları var idi. Böyük Vətən müharibəsi illərində zəfərançılıq yenidən kəskin şəkildə azaldı. Nə kolxozlarda, nə də həyətyanı təsərrüfatlarda bu bitkini becərmirdilər; 1964-cü ildə o yalnız Bilgəhdə bir sovxozda 52 ha sahədə cəmlənmişdi. Sonradan həmin sovxoz da ləğv edildi. Hazırda zəfəran fərdi təsərrüfatlarda becərilir.

1.2. Zəfəran bitkisinin növləri və növ müxtəlifliyi

Adi zəfəran (*Crocus sativus* z.) *İnvolucrati* bölməsinə, *Reticulate* şöbəsinə daxildir, süsənkimilər (**İridaseae**) fəsiləsindən *Crocus* cinsinə aiddir. **İridaseae** **Lindl** fəsilələrinin xüsusilə tropiklərdə və subtropiklərdə yayılmış 1100 növlü 60 yaxın cinsi məlumdur. Xüsusilə Cənubi Afrikada kap vilayətin və tropik Amerikada daha çox yayılmışdır (32).

Zəfəran cinsinin (*Crocus L.*) 75 növü var. Orta Avropada, Aralıq dənizi ölkələrində, İranda və Mərkəzi Asiyada yayılmış 75 növdən Rusiyada 19, Qafqazda 12, Azərbaycanda isə 6 növü bitir(6).

Rusiyanın iqlim və torpaq şəraitində krokus böyük dekorativ əhəmiyyətə malikdir və tamamilə davamlı bitkidir. O yazın əvvəlində və ya payızın axırlarında çiçək açır. Rusiyada yabani halda bitən krokus cinsli bitkidən məhsulu (zəfəranı) yalnız iki Krım növündən almaq olur (*C. Speciosus* və *C. Pallasii*).

Krokusun Azərbaycanda rast gəlinən 6 növündən iki növü - *Crocus sativus* z. və *Crocus Speciosus M. B* əsas növlərdir və onların saçaqları zəfəranın alınması üçün istifadə edilir. Qalan növlər yalnız dekorativ əhəmiyyətə malikdir.

Müxtəlif botaniklər əkmək üçün zəfəranı müxtəlif yerlərdən müxtəlif adlar ilə alırdılar: *Crocus sativus L.*, *Crocus sativus β*, *Pallasii M. B*, *Crocus sativus α Autumnalis L.* Sonradan bu növləri *Crocus sativus Pallasii M. B.*

sinonimi ilə eyniləşdirməyə və ya onları sonuncunun növ müxtəlifliyi hesab etməyə başladılar (6).

Çiçəkləmə dövrünə görə zəfəranlar payız və yaz növlərinə bölünür. Çiçəkləri parlaq bənövşəyi, ağ və ya qızılı – sarı olur.

Yabanı halda bitən zəfəranlardan, artıq qeyd edildiyi kimi, iki növü mədəni sənaye zəfəranın (*Crocus sativus L.*) saçaqları kimi ədviyyat ətrinə malikdir. Bu növlər aşağıdakılardır:

1. Pallas zəfəranı - *Crocus Pallasii M. B.*
2. Gözəl zəfəran - *Crocus Speciosus M. B.*

Bu zəfəranların öyrənməsi ilə Krımda prof. V. A. Tixomirov, S. A. Mokrjeskiy və Y. A. Filippov məşğul olmuşdur (37).

N. L. Qurviç (2) öz əsərində zəfəranın iki növ müxtəlifliyi olan birinci növünü (*Crocus Pallasii*) təsvir edir və onu əkilən zəfəran adlandırır.

Yabanı halda bitən zəfəranların – Pallas zəfəranı (*Crocus Pallasii M. B.*) və Gözəl zəfəranı (*Crocus Speciosus M. B.*) təsviri “Rusiyanın florası” və “Azərbaycanın florası” kitablarında verilmişdir (46).

Bütün tədqiqatçılar tərəfindən daha çox yayılmış, qiymətli və becərilməsi üçün yararlı növlərdən *Crocus sativus L. War*, *Crocus Pallasii M. B.*, və *Crocus Speciosus M. B.* qəbul edilir. Həmçinin, V. A. Tixomirovun (37) fikrincə, birinci növ *Crocus sativus* əla zəfəran verən, ikinci növ *Crocus Speciosus* isə yaxşı zəfəran verən növ hesab edilir.

Mədəni zəfəran bitkisinin *Crocus sativus L.*– adi zəfəranın təsviri “Rusiyanın florası” və “Azərbaycanın florası”(46) kitablarında verilmişdir. Mədəni Abşeron zəfəran bitkisinin *Crocus sativus L.*, həmçinin Pallas zəfəranı – *Crocus sativus β, Pallasii Mav* və payız zəfəranı *Crocus sativus α Autumnalis* təsviri də N. L. Qurviçin (2) kitabında verilmişdir. Lakin İ. M. Rzaquliyevin məlumatlarına görə (39,40,41), N. L. Qurviçin nəticələri faktki məlumatlarla tamamilə uyğun gəlmir. Bütünlükdə bitkinin inkişafı və qismən çiçəyin inkişafı tamamilə yanlış təsvir edilmişdir.

Bu iki yabanı halda bitən və mədəni zəfəranla *Crocus sativus* L. Yanaşı, sənayedə istifadə edilə bilən *C. Pallasii* M. B. və *C. Speciosus* M. B. növlərdən başqa, gülçülükdə dekorativ bitki kimi istifadə edilən bir sıra yabanı halda bitən növlər də mövcuddur.

1.3. Zəfəran bitkisinin becərildiyi rayonlar

Əkilən zəfəran orta temperaturlu subtropik rayonlarda qışın birinci yarısında təxminən + 15⁰ temperaturda və qışda – 20⁰ aşağı olmayan temperaturda becərilir.

Müasir Avropa və Asiyada zəfəran geniş coğrafi ərazilərə malikdir. O İspaniyada, Portuqaliyada, Mərakeşdə, Tunisdə, Fransada, Yunanıstanda, İranda, Türkiyədə, Hindistanda, yaponiyada, Bavariyada, Avstriyada, İsveçdə, Çində, Pakistanda, Əfqanıstanda, İngiltərədə və ABŞ-da becərilir.

Öz vətəni Asiyadan Avropaya gətirilmiş zəfəran hələ Roma imperiyası dövründən İtaliyada möhkəmlənmişdi və orada bu günə qədər bir çox yemələrin zəruri ədviyyatıdır (xüsusən milanlılarda). İtaliyada adətə görə, teatrda tamaşanın başlanmasından əvvəl tamaşaçı zalına xoş rəyihə vermək üçün zəfəran yandırırılar.

Mavrlar zəfəran bitkisini İspaniyaya apardılar, burada o bu gün də alınan zəfəranın miqdarına görə birinci ölkədir. Zəfəran İspaniyadan Cənubi Fransaya düşdü, burada kiçik sahədə yayıldı. Bazarda “fransız zəfəranı” adı ilə məlum olan zəfəranın böyük hissəsinin mənşəyi əslində İspaniyadır. Fransızlar zəfəran ticarətini öz əllərinə keçirərək onu bütün dünya bazarına ixrac etməyə başlamışlar.

Səlib yürüşlərinin nəticəsi bu oldu ki, zəfəran Almaniyaya və Avstriyaya keçdi, burada əsasən Bavariyada (*Crocus bavaricus*) və Reyn ətrafı vilayətlərdə, həmçinin Moraviyada, Cənubi Avstriyada və xüsusilə Vyana şəhərinin ətrafında becərməyə başladı.

Zəfəranın bütün göstərilən yayılma sahələrində üzüm rayonları zolağını tutur və temperatur – 10⁰ aşağı düşən yerlərdə isə o donur, xüsusən, qar örtüyü

olmadıqda. Məlumatlar var ki, dekorativ bitki kimi yetişdiirlən çöl zəfəranı hətta Rusiyanın bütün orta zolağında və Moskva şəhərinin bağlarında qışlayır, temperaturun xeyli aşağı olmasına baxmayaraq və yalnız onu donmaqdan qoruyan qar örtüyünün qalınlığı sayəsində.

Lakin şimal vilayətlərdə o yetişdirilərkən, əlbəttə, daha qızmar və isti, onun iqlim məlumatlarına və vətəninə temperaturuna yaxın olan ölkələrdə olduğu kimi, yüksək keyfiyyətli məhsul (saçaq) vermir. Şimali Avstriya – Macarıstanda və Almaniyada becərilən zəfərsan keyfiyyətinə görə Cənubi Avstriyadan geri qalır, Hindistanın, İranın və Azərbaycanın zəfəranı isə öz ətri və digər keyfiyyətlərinə görə xüsusilə fərqlənir.

MDB ölkələrində zəfəran bitkisi, başlıca olaraq, Abşeron yarımadasının qumlu torpaqlarında sığınacaq tapdı; əvvəllər zəfəran Dərbənd şəhərinin ətraflarında becərilirdi. Həmçinin məlumatlar var ki, bu bitki az miqdarda Krımda və Odessa şəhərinin yaxınlığında da mövcuddur.

Bütün bunlara baxmayaraq keçmiş SSRİ-də zəfəranın yeganə becərilədiyi yer Abşeron yarımadası idi, burada Bilgəh kəndində SSRİ-də yeganə olan zəfəran sovxozu fəaliyyət göstərirdi.

Son illərdə Abşeron yarımadasının iqlimi bir qədər dəyişmişdir. Bu da son nəticədə zəfəranın məhsuldarlığına və keyfiyyətinə öz təsirini göstərir, çünki onun yetişdirildiyi rayonlarda xüsusi torpaq – iqlim şəraiti tələb olunur.

Temperatur şərtləri. Zəfəran özünün yabanı bitən qohumları kimi cənuba üstünlük verir. Orta illik temperatur + 12⁰ C az olmayan yerlərdə o daha yaxşı bitir və məhsul verir. Zəfəranın çoxlu miqdarda çiçək açması üçün daha əlverişli iqlim şəraiti + 15⁰ C yaxın temperaturda isti günəşli payızdır; qışda isə şaxta - 12⁰ C çox olmamalıdır.

Rütubət. Zəfəran rütubətə o qədər də tələbkar deyil. O Abşeronun quraqlıq iqlimində özünü çox yaxşı hiss edir, burada illik yağıntılar nadir hallarda 200 mm artıq olur. Bu yağıntıların 19 mm yaxın olduğu ilin ən quru dövründə belə zəfəranın sakit vəziyyətdə olan bioloji xassələri ilə izah edilir.

N. İ. Qurviçin (2) məlumatlarına görə, zəfəran Abşeronda suvarmanı tələb etmir. Zəfəranın cücərtilərini çıxması üçün sentyabrda və ya oktyabrın əvvəlində iki – üç dəfə yağış yağması kifayət edir. Buna görə də zəfəranın vegetasiya dövrünün başlanğıcı və sonrakı böyümə və inkişaf dövrü atmosfer çöküntülərinin düşməsindən asılıdır.

İ. M. Rzaquliyev (40, 41) və K. Ə. Şiriyev (48) zəfəran bitkisinin bioloji xüsusiyyətlərini və Abşeronun iqlim şəraitini öyrənərək vegetasiya dövrünün əvvəlində (təxminən 30/IX, 10/X, 20/X) suvarmanın aparılmasını məqsədəuyğun hesab edir.

Yerin relyefi və küləklər. Yerin relyefinə gəldikdə isə, əgər biz yabani halda bitən zəfəranı yada salsaq, o zaman görürük ki, onlara həm dağların cənub yamaclarında (Talış, Kiçik Asiya və s.), həm də ovalıqlarda, geniş vadilərdə (Suram vadisi, Simferopolun ətrafları və s.) rast gəlmək olur.

Mədəni zəfəran da həmçinin həm dərə - təpəli yerdə, həm də ovalıqlarda eyni dərəcədə yaxşı inkişaf edir. Zəfəran plantasiyası üçün başlıca şərt onun küləkdən qorunmasıdır. Külək çiçəklənmə dövründə zərif ləçəkləri sındıraraq və əzərək zərərli təsir edir. Qumlu torpaqlarda küləklər bütün plantasiyanı qumla örtür. Əgər plantasiya küləyin girə biləcəyi ovalıqda yerləşirsə, o zaman onu dəvətikanlarından olan qoruyucu cərgələrlə hasarlayırlar.

Torpağa tələbat. Zəfəran torpağa xüsusilə tələbkər deyil. O Abşeronun qumlu gilli torpaqlarında - çoxlu miqdarda əhəng olan torpaqlarda özünü çox yaxşı hiss edir. O xalis qaratorpaqda dözmür. Onun başlıca tələbi torpağın yaxşı su keçiricisidir. Suyun durğunluğu soğanaqların yumrularının çürüməsinə səbəb olur. Buna görə də zəfəran yüngül, yumşaq torpaqları sevir. Lakin tez – tez yumşaldılması şərtilə, ağır gilli torpaqlar da onun üçün tamamilə yararlı ola bilər. Şoranlıq zəfəranın inkişafına zərərli təsir edir.

Böyümə şərtlərinə tələblər haqqında, həmçinin zəfəranın becərilmə aqrotexnikası məsələləri üzrə çoxlu sayda işlər mövcuddur (11, 12, 13, 14, 16, 39, 40, 41, 48, 60).

1.4. Zəfəranın botaniki təsviri və bioloji xüsusiyyətləri

Abşeronda *Crocusun* bütün növ müxtəlifliklərindən **İridaseae** fəsiləsindən olan *Crocus sativus L.* (adi zəfəran) öyrənilmişdir, o burada qida və dekorativ bitki kimi böyük təsərrüfat əhəmiyyətinə malikdir. *C. sativus L.* botaniki təsviri N. L. Qurviçin və V. İ. Zudilinanın (2), Q. Y. Kapinosun (32,33), K. A. Şiriyevin (48) və b. əsərlərində verilmişdir. Zəfəranın çiçəklənmə biologiyası İ. M. Rzaquliyev tərəfindən öyrənilmişdir (11-14, 40,41).

Yuxarıda göstərilən müəlliflərin məlumatlarına görə, həmçinin “Rusiyanın florası” və “Azərbaycanın florasının” (48) materiallarına görə, aşağıda zəfəranın bioloji xüsusiyyətlərinin qısa təsviri verilmişdir.

Zəfəranın botaniki təsviri. Zəfəran çoxalmasına xidmət edən yeraltı hissəsinin özünəməxsus quruluşa malik olan otlu bitkidir. Bitkinin hündürlüyü 10 – 20 sm-dir. Adi zəfəranın yeraltı vegetativ çoxalma orqanları olan soğanaq yumruları yastı kürəyəbənzər formaya malikdir və xaricdən aşağı qın yarpaqlarının quruması nəticəsində yaranan tor – tor lifli qonur – qızılı çəhrayı qışa ilə örtülmüşdür.

Q. Y. Kapinosun (32-34) məlumatlarına görə, soğanaq yumrusu demək olar ki, nişasta ilə dolmuş hüceyrələrin homogen kütləsindən ibarətdir. Soğanağın çəkisinin 2/5 hissəsini su və demək olar ki, 1/2 hissəsini nişasta təşkil edir. Şəkərin miqdarı 6 % qədər çatır. Bundan başqa, krokusun soğanaq yumrusunda az miqdarda yağ, albumin, sellüloza və mineral maddələr vardır. Soğanaq yumrusunun mərkəzi hissəsində yuxarı yastılanmış əsasdan gələn ötürücü toxuma dəstəsi vardır. Bu dəstə ana soğanaq yumrusu ilə birlikdə ölür və yalnız bəzən köhnə və yeni soğanaq yumrusu arasında bağlayıcı xətt şəklində saxlanır. Adi zəfəranın orta soğanaq yumrusu 2,6 mm diametrdə və 1,7 mm hündürlükdə 6 – 7 qramdan 8 – 9 qrama qədər (nadir hallarda 25 – 30 q) çəkiddə olur.

Zəfəranın yarpaqları pərdəşəkilli qından dəstə ilə çıxır. Onlar az və ya çox dərəcədə sıx, xətti, çox ensiz, təpəyə doğru itilənmişdir. Bəzən kənarları

əyilərək qatlanmış olur. Yarpağın ortasında ağ novcuq keçir. (Mikroskop altında baxdıqda görünür ki, bu hava boşluğudur).

Zəfəranın çiçəyi yerüstü və yeraltı hissələrə malikdir. Yeraltı hissədə saplaq və çiçək borucuğunun bir hissəsi yerləşir, onun əsasında toxumluq yerləşir. Yerüstü hissə çiçək borucuğunun ikinci hissəsindən ibarətdir, çiçək borucuğu bir və ya iki pərdəşəkilli çiçəkətrafi qınlarla əhatə olunmuşdur. Bəzi növlərdə bu qınlar yoxdur. Növündən asılı olaraq tək – tək və ya cüt – cüt olan çiçəklər bənövşəyi, sarı və ya ağ rəngə malik olur. Onlar qıfşəkili formaya malikdir. Çiçəkətrafi bir və ya iki cərgədə yerləşmiş yarpaqcıqların altı yerə bölünmüş büküşlüdür. Yarpaqcıqların xarici və daxili büküşləri eynidir və ya formasına və ölçülərinə görə bir – birlərindən bir qədər fərqlənir; onların forması uzunsov – ovalşəkilli, yumurtaşəkilli və ya uzunsov – itilənmiş olur. Təpələrin yarpaqcıqları azacıq itilənmişdir və dəyirmilənmişdir. Yarpaqcıqlarda damarlanma şaxəli və ya paraleldir. Çiçəkətrafinin ağzı azacıq sallanmış və ya hamardır, ağ və ya sarımtıl rəngdə olur. Erkəkciklər üç ədəddir, onlar ləçəklərdən qısa, çiçəkətrafinin dar hissəsinə bitmişdir. Erkəkciyin rəngi sarıdır. Sütuncuğu çox uzun sapşəkillidir, üç saçağı olur. Zəfəranın saçağı gövdəcikdə birləşmiş üç sapdan ibarətdir. Saçaqların sapları zərif parenxima toxumasından ibarət olan borucuqdur. Saçaqlar bütöv, bölünmüş və ya şaxəli olur. Onlar tozcuqlardan uzundur və ya bir qədər qısa, qısa.

Zəfəran saçaqlarının xarakterinə görə üç qrupa bölünür: 1) bütöv saçaqlar; 2) təpədə haçaşəkilli və 3) bütün səthi boyu xırda sahələrə bölünmüş. Məsələn, zolaqlı zəfəranın saçaqları, Alatava zəfəranının, Xəzər zəfəranının, Pallas zəfəranının və s. saçaqları bütövdür, adi zəfəranın saçaqları təpədə haçaşəkilli, gözəl zəfəranın saçaqları, Geyfel zəfəranının, Suvorov zəfəranının saçaqları bütün səthi boyu xırda sahələrə bölünmüşdür (6).

Zəfəranın biologiyası. Məlum olduğu kimi, çiçəklərinin sterilliyi nəticəsində adi zəfəran yalnız vegetativ yolla çoxalır, bu da yerləşmənin nisbətən aşağı əmsalı zamanı bu qiymətli və çox gözəl bitkinin becərilmə və seleksiya imkanını məhdudlaşdırır.

Zəfəran sahələrinin artması plantasiyalardan yeni sahələrə köçürülən ana soğanaqların məhdud çıxışı ilə məhdudlaşır.

C. sativus L. Sterilliyinin səbələrini aydınlaşdırmaq məqsədilə sitoloqlar tərəfindən dəfələrlə tədqiq edilmişdir. Mədəni zəfərandan toxumların alınması məsələsi hələ ki, açıq qalır. Çünki zəfəran toxum vermir, onun çoxalması soğanaq yumrularının yeraltı orqanlarının köməyi ilə baş verir.

Zəfəranın soğanaq yumruları may ayından sentyabr ayına qədər dinclik vəziyyətində olur. Oktyabr ayının sonunda zəfəran çiçək açır. Onun çiçəklənməsi torpağa əkilməsindən asılı olmayaraq başlayır. Belə hallar da məlumdur ki, zəfəranın quru soğanaq yumruları bağlamalarda, şkafda və s. çiçəkləyirdi. Bu hallarda rütubətin olmadığı zamanı yarpaqlar və köklər inkişaf etmirdi.

İ. M. Rzaquliyevin (11-13) məlumatlarına görə, çiçək tumurcuqları aprelin ikinci yarısında formalaşır. Onların formalaşması üçün soğanaq yumrularının pulcuqları, həmçinin gözcüklərin pulcuqları böyük əhəmiyyət kəsb edir. Zəfəranın çiçəklənməsi oktyabrın ikinci yarısından başlayır və noyabrın sonuna qədər, bəzən isə dekabrın əvvəlinə qədər davam edir. Bir çiçəyin həyat müddəti 4 gündən 6 günə qədərdir, bu havadan asılıdır.

Çiçəyin inkişafı iki fazaya bölünür – yeraltı və yerüstü; yeraltı inkişaf 25 – 30 günə yaxın, yerüstü isə 1 – 2 gün davam edir.

Çiçəyin və onun ayrı – ayrı elementlərinin inkişafı sentyabrın ikinci yarısından başlayır. Zəfəranın inkişafı dişicikdən (saçaq), erkəkcikdən və ləçəklədən ibarətdir. Zəfəranın saçaqlarını bir – birindən onların uzunluğuna görə fərqləndirmək olar. K. Ə. Şiriyevin (48) məlumatlarına görə, birinci saçağın uzunluğu orta hesabla 3,12 sm, ikinci saçağın – 2,7 sm, üçüncünün isə 2,51 sm olur.

Beləliklə, zəfəranın çiçəyi 6 ləçəkdən, bir uzun sütuncuqda yerləşən üç al – qırmızı saçaqdan və üç erkəkcikdən ibarətdir. Zəfəran bu üç al – qırmızı saçağa görə becərilir.

Artıq qeyd etdiyimiz kimi, adi zəfəran toxum vermir və buna görə də onun çoxalması soğanaq yumruları ilə baş verir. Körpə soğanaq yumruların

inkişaf biologiyası haqqında məlumatlar N. L. Qurviçin (2) və İ. M. Rzaquliyevin (40, 41) işlərində verilir.

Qəbul edilmiş aqrotexnikaya görə zəfəran plantasiyalarından soğanaqlar dörd ildə bir dəfə çıxarılır və yeni yerə əkilir. Zəfərançılıqla məşğul olan Abşeron təsərrüfatlarının uzun illik təcrübəsi göstərdi ki, bu zaman 1 ha alınan soğanaqların miqdarı 1,4 ha yeni plantasiya üçün kifayət edir. Soğanaqların çıxarılmasına iyunun əvvəlində, vegetasiyanın dayanması və yarpaqların quruması zamanı başlayır.

1.5. Zəfəranın alınması üsulları

Əmtəə zəfəranının keyfiyyəti zəfəranın saçaqlarının emal edilməsindən, xüsusən, zəfəranın çiçəklərinin yığılmasından, onların emal edilməsindən, yeni zəfəranın saçaqlarının ayrılmasından, nəm saçaqların qurumasına qədər saxlanmasından, qurutma və soyutma rejimindən çox asılıdır.

Zəfəran xammalının saxlama (qurudulana qədər) şərtləri və emal edilməsi məsələləri İ. Y. Hacıyev tərəfindən öyrənilmişdir (26, 27).

Zəfəranın saçaqlarını quru havada, adətən səhər saat 10-dan sonra, çiçəklərin yaxşı açıldığı zamanı yığırlar. Açılmamış çiçəkləri deyil, tam açılmamış tumurcuqları yığmağın daha yaxşı olduğunu fərz edən bəzi müəliflərin (41, 48) belə bir fikri də mövcuddur ki, bu zaman daha ətirli məhsul alınır. Zəfəranın çiçəklərinin yığılmasını yalnız 2 – 3 həftə davam edən bütün çiçəklənmə dövrü ərzində hər gün aparmaq lazımdır.

Zəfəranın çiçəkləri yalnız əl ilə yığılır. Əvvəllər kolxoz və sovxozlarda saçaqların çiçəyin qalan hissələrindən (ləçəklərdən və erkəkçiklərdən) təmizlənməsi üçün məntəqələr mövcud idi. İndi bu iş fərdi təsərrüfatlarda aparılır.

Zəfəranın çiçəklərindən saçağın çıxışı çiçəklərin yığılma üsulundan və saçağın çiçəklərdən ayrılması üsulundan asılıdır. Düzgün təmizləmə zamanı 1000 çiçəkdən 22 – 30 q nəm saçaq alınır (26). İstehsalat şəraitində orta hesabla 9 – 9,5 % saçaq alınır.

Yüksək keyfiyyətli zəfəranın alınması üçün təmizləmə zamanı bəzi müəliflər (2, 6, 26, 60) saçağın üzərində sütuncuğun 10 – 15 mm çox olmayan hissəsini saxlamaq lazımdır. Bu zaman saçağın çıxışı ümumi məhsuldan 7,5 – 8 % təşkil edəcək.

Saçağın zəfəranın çiçəklərindən ayrılması zamanı 90 – 92 % tullantılar (ləçəklər və erkəkciyəklər) alınır, onlar atılır. Bundan isə efir yağının və ekstraktın alınması üçün istifadə etmək olar. Zəfəranın saçaqlarında 84 – 85 % nəmlik olur.

Yuxarıda göstərilən üsulla yığılan zəfəran saçaqlarını qurutmaya məruz edirlər. Zəfəranın saçaqlarının qurudulması bir neçə üsulla aparılır:

a) Təkmilləşdirilmiş qurutma – xırda ələklərdə xüsusi qurutma kameralarında təxminən 15 dəqiqə ərzində; bu müddət ərzində saçaqlar bərkiyir.

b) Təkmilləşdirilməmiş qurutma – hazırda Abşeronda yayılmamışdır. Hər iki halda da adətən qurutma prosesi 60 – 75⁰ çox olmayan temperaturda gedir. Bəzi müəliflər zəfəranın saçaqlarını otaq temperaturunda qurutmağı tövsiyə edirlər (6, 8, 26), bu zaman qurutma yavaş getsə də, zəfəran daha yaxşı ətirli alınır.

Bu üsuldən başqa, saçaqların qaynadılması üsulu da tətbiq edilirdi (6).

Zəfəranın saçaqları xırda dənəvərli plazmanın sarı – qırmızı zərif hüceyrələrinin toxumasından ibarətdir. Plazmaya zəfəran saçaqlarının terpenlərdən ibarət olan uçucu efir yağları olan piqmentini şərtləndirən tünd – narıncı boyaq olan xromatofor hüceyrələri daxildir.

Zəfəranın havada qurudulmasını yalnız farmakopiya məqsədləri üçün tövsiyə etmək olar, çünki alabəzək boyanmış, lakin daha ətirli məhsul alınır.

N. L. Qurviç (2) zəfəran saçaqlarının qurudulmasını termostatda müxtəlif temperaturalarda aparmağı tövsiyə edir. Ən münasib temperaturu 45 – 50⁰ C hesab edir.

Bir killoqram quru saçaq almaq üçün 75 000 çox, bəzən isə 90 – 100 min çiçək yığmaq və emal etmək lazımdır, T. F. Nanrusekin məlumatlarına görə isə, 500 q qurudulmuş zəfəran üçün 60 000 çiçək lazımdır (55).

Hazırda zəfəran Bilgəh və digər kəndlərdə xüsusi şəraitdə qurutma prosesindən keçir. Qəbul məntəqəsində saçaqlar 500 q olmaqla çəkilir və quruması üçün xüsusi torların üzərinə düzülür, bütün əvvəlki proseslər kimi, düzmək prosesi də əl ilə həyata keçirilir.

Xammaldan zəfəranın çıxışı quru materialın rütubətindən asılıdır. İ. Y. Hacıyevin (26, 27) məlumatlarına görə, tərkibində 83,6 faiz rütubət olan 1 kiloqram nəm zəfərandan 11,5 % rütubətlə 182,5 – 183,6 q quru material alınır.

1931-ci ildə aşkar edildi ki, zəfəranın ləçəkləri də öz plazmasında efir yağının damcılarını ehtiva edir.

Zəfəranın ləçəklərindən efir yağını distillə buxarı ilə ayırmaq mümkün olmadı, efirlə ekstraksiya yolu ilə isə 0,4 % efir yağı almaq mümkün oldu. İ. Y. Hacıyev (26, 27) zəfəran istehsalının tullantılarını (ləçəkləri və erkəkciqləri) öyrənmişdir. Etil spirti ilə ləçəklərdən 40 – 42 % ekstraktiv maddələr ayırmaq mümkün oldu. Zəfəranın ləçəklərinin ekstraktları 0,5 – 0,6 % efir yağı və kifayət qədər miqdarda boyaq maddələri ehtiva edir. Onların böyük hissəsi suda həll olandır (2 : 1).

H. Rəfizadə (38,39) zəfəranın saçaqlarının emalı ilə birlikdə, yəni adi təmizləmə ilə paralel olaraq zəfəranın çiçəklərini saçaqlarla, ləçəklərlə və erkəkciqlərlə birlikdə Azərbaycanda çox məşhur olan alçanın meyvələrindən hazırlanan lavaşa tipi üzrə lavaşın üzərinə yenidən emal etməyi təklif edir.

İ. Y. Hacıyevin və H. Rəfizadənin ((26, 27, 38, 39) zəfəranın tullantılarından və bütöv çiçəklərin lavaşından alınan ekstraktı istehsalata təbii etmək cəhdləri uğursuzluqla nəticələndi.

Azərbaycan EA Botanika İnstitutunda ədviyyə ətirli boyamaddəsinin zəfəranın bütöv çiçəklərindən ekstraktın ayrılması texnologiyası işlənib hazırlanmışdır (35,36).

F. Y. Qasımovun (36) aldığı ekstraktın analizinin nəticələri göstərir ki, yeni qida dadlı ekstraktın tərkibi zəfəranın saçaqlarının tərkibindən az fərqlənir.

Zəfəranın emal edilməsinin müxtəlif üsulları (qaynatma, lavaşın üzərinə emal və ekstrakt) təklif edilsə də, ən çox yayılmış üsul zəfəranın

saçaqlarının + 45, + 50⁰ C temperaturda qurudulması hesab edilir. Bu zaman parlaq və bərabər boyanmış məhsul alınır, onun lifləri elastikdir, yağlıdır və parlaqdır, qoxusu güclüdür və ədviyyə qoxusudur.

1.6. Zəfəranın ayrı – ayrı tərkib hissələrinin kimyəvi tərkibi və xarakteristikası

Zəfəranın saçaqlarından efir yağının alınması məsələsi üzrə məlumatlar artıq 1613-cü ildən mövcuddur. Zəfəranın və onun tərkib hissələrinin tədqiqatları 1810-cu ildən başlanmışdır. Kayzer (1884), Hilger (1889), Kun və Vinterşteyn (1934) zəfəranın saçaqlarından efir yağının çıxmasının artırılmasının müxtəlif üsullarını işləyib hazırladılar (56, 60, 61).

Kayzer 1884-cü ildə zəfəranın təzə saçaqlarından acı maddə ayırdı. O müəyyən etdi ki, bu qlükozoiddir və ona pikrokrosin adını verdi. Kayzerin məlumatlarının təsdiqi Hilgerin (1889) əsərlərində də var, o müəyyən etmişdi ki, zəfəranın efir yağı onun boyamaddəsi və qlükoza ilə mürəkkəb birləşməsindədir.

Analoji nəticələri Karrer və Solomon da (56,57) almışdılar. Bu müəlliflərin məlumatlarına görə, suyun pikrokrosinə təsiri zamanı ətraflı öyrənilməmiş qlükoza və terpen (C₁₀H₁₆) ayrılır.

Zəfəranın ümumi kimyəvi tərkibi az və ya çox dərəcədə araşdırılmışdır. Zəfəranın müxtəlif sortlarının ayrı – ayrı maddələrinin miqdarında dəyişikliklər (bitmə yerinə görə) kifayət qədər çoxdur.

Qeyd etmək maraqlı olar ki, müxtəlif müəlliflərin məlumatlarına görə, zəfəranın kimyəvi tərkibi müxtəlifdir. Ədəbiyyat məlumatlarına görə, satılan məhsulun orta tərkibi faizlə təşkil edir: su – 15,6; azotlu maddələr – 12,41; efir yağları – 0,6; yağlı yağlar – 5,63; nişasta (şəkərləndirilmiş) – 13,35; azotsuz ekstraktlı maddələr – 43,64; sellüloza – 4,48; kül – 4,27. (6)

Külün miqdarı 4,8 %-dən 6,9 % qədər dəyişir və tərkibində 4 % qədər kül olan zəfəran çox yüksək qiymətləndirilir; onun ən yüksək faizi 7 % bərabərdir. Külün rəngi ağımtıl – bozdur.

A. A. İsgəndərovun (9) məlumatlarına görə, zəfəranın quru saçaqlarının tərkibində 9 – 17 % su, 7 – 14 % azotlu maddələr, 4 – 14 % yağ, 43 – 44 % azotsuz ekstraktiv maddələr, 13 – 14 % nişasta, 5 % pentazon, 6 % pektin maddəsi və 4 – 8 % kül olur.

F. Y. Qasimovun (35, 36) son tədqiqatlarına görə, zəfəranın saçaqlarının tərkibində (tam quru çəkiddə) su – 13 %, qlükozoid krosin – 2,55 %, boyamaddəsi krosetin və digər karotinoidlər – 3,1 %, yağ – müm və qətranlı maddələr – 19,2 %, konkret efir yağları – 1,3 %, qovulan efir yağı – 0,45 %, şəkər – 25,42 %, kül – 5,54 %, alkaloidlər – 2,4 % təşkil edir.

Zəfəranın başlıca tərkib hissələrindən biri onun güclü ətrini şərtləndirən efir yağlarıdır. Ədəbiyyat mənbələrinə görə, efir yağının çıxışı müxtəlifdir. Ümumiyyətlə, 0,3-dən 1,4 % qədər rəqəmlər verilir.

A.Vinterşteyn və əmkdaşları (60, 61) ilk dəfə iri, demək olar ki, rəngsiz kristallar şəklində pikrokrosin aldılar və müəyyən etdilər ki, o + 154⁰ C temperatur zamanı əriyir. Bu qlükozoiddən ayrılan intensiv zəfəran ətirli sarı rəngli efir yağını onlar keton kimi qəbul etdilər.

Sonradan Kun və Vinterşteyn (60, 61) 1 kq quru saçaqdaan 3 q C₁₆H₂₆O₇ empirik formullu pikrokrosin ayırdılar. Bu maddənin ərimə temperaturu + 156⁰ C-dir. Pikrokrosin qlükozoidi və aldehid xarakterli C₁₀H₁₄O empirik formullu məhsulu asanlıqla parçalayır.

Aldehid safranal üçün aşağıdakı konstantlar müəyyən edildi: 14 mm c.s. olduqda qaynama temp. – 93⁰ C, $d_{20}^{20} = 0,9734$, $n_d^{20} = 1,521$, o optik olaraq fəaliyyətdə deyil.

Müəlliflər aldehidi safranal adlandırdılar və müəyyən etdilər ki, o eukarvonun izomeridir, dihidrosiklositral və ya trimetil – 2,2,6 – sikloheksadien – 4,6 – aldehid – 1-dir. Safranalın ətri zəfəranın saçaqları üçün tipik idi. Semikarbazonun ərimə temperaturu + 175⁰ C bərabərdir, oksimin ərimə temperaturu + 65⁰ C bərabərdir. Safranal üçün bu göstəricilər yeni ədəbiyyatda da verilir.

Efir yağının aşağı qaynama fraksiyalarında safranaldan başqa pinen və sineol da var (17).

F. Y. Qasimovun (36) son tədqiqatlarına görə, efir yağında zəfəranın saçaqlarından 8 komponent aşkar edildi. Üstəlik, zəfəranın efir yağının yuxarıda göstərilən üç komponentindən (safranal, sineol və pinen) başqa, onların digər tərkibi hissələri hələ eyniləşdirilməmişdir.

Kun və Vinterşteyn (60, 61) təkcə zəfəran saçaqlarının efir yağını deyil, həm də onların boyamaddəsini tədqiq edirdilər, bu maddələr mürəkkəb qlükozoid formasında olan karotinoidlər idi. Müəlliflər müəyyən etdilər ki, krosetin (karotinoid quruluşlu iki əsaslı konstant) zəfəran saçaqlarına sarı rəng verir.

Müəlliflər aşkar etdilər ki, onların protokrosin adlandırdığı karotin quruluşlu və karbon atomlarının normal sayı olan boyamaddəsi oksidləşmə zamanı 2 pikrokrosin molekuluna və bir qlükozoid krosin molekuluna parçalanır, o da, öz növbəsində, gentsiobioza ilə bağlı olan polien zəncirindən 20 atomdan ibarətdir.

Kun və Vinterşteyn protokrosinin pikrokrosinə və krosinə çevrilməsinin sxemini vermişdilər. Krosin - $C_{44}H_{64}O_{26}$, ərimə temperaturu $+ 186^{\circ}C$, krosetinə - $C_{20}H_{64}O_4$ empirik formullu dikarbon turşusuna və gentsiobiozaya parçalanır.

Krosetin qırmızı iynələr şəklində kristallaşan dikarbon turşusudur; ərimə temperaturu $+ 285^{\circ}C$. Krosetin 40 karbon atomunun molekulunun tərkibində olan karotinoidlərin oksidləşmə məhsuludur. Təbiətdə krosetinə həmişə pikrokrosin və krosinlə birlikdə rast gəlinir.

İ. Kun tərəfindən fərziyyə irəli sürülmüşdür ki, krosin və pikrokrosin təbiətdə β – karotin kimi eyni quruluş tipinə malik olan maddədən əmələ gəlir (60, 61).

Zəfəranın saçaqlarında efir yağlarından və boya maddələrindən başqa, yağlı yağ, azotlu maddələr, şəkər və vitaminlər vardır. Zəfəranın tərkibində 6,8 % qədər ehtiva edir. F. Y. Qasimovun (35) məlumatlarına görə, zəfəranın çiçəklərində yağlı yağ 5,57 % miqdarda olur (çiçəkdə 10 % rütubət olduqda).

Onun konstantları: $d_{20}^{30} = 1,27$, $n_D^{20} = 1,4710$, turşuluq ədədi = 21,20, efir ədədi=66,23, sabunlaşma ədədi 24,41. Yağ qurumayan yağlara aid edilir.

Zəfəranda azotlu maddələr 11,74 %-dən 14 % qədər dəyişir. F. Y. Qasimovun məlumatlarına görə, zəfəranın saçaqlarında $C_{26}H_{36}O_{10}N$ empirik formullu və molekulyar çəkisi 522 olan alkaloid tapılmışdır (35).

Zəfəranın tərkibində həmçinin vitaminlər B2 və B1 vardır, onların kəmiyyət miqdarı hələ müəyyən edilməmişdir 6, (8).

Zəfəranın tərkibində boya maddələrindən (karotinoidlərdən başqa) flavonoidlər və komferol vardır (6).

Uzun müddətli çoxlu sayda tədqiqatlara və çox geniş ədəbiyyata baxmayaraq (həm xarici, həm də yerli), zəfəranın saçaqlarının kimyəvi tərkibi haqqında məsələ üzrə hələ çox şey aydın deyil. Zəfəranın boya maddəsinin və efir yağının miqdarına və təbiətinə aid olan məsələlər xüsusi diqqətə layiqdir.

1.7. Zəfəranın istehlak xassələri və onun istifadə üsulları

Yalnız çiçək saçaqlarından ibarət olan təmiz zəfəran güclü ədviyyə ətrinə və xarakterik acımtıl tama malikdir. Xüsusi dada və ətrə malik olmaqla zəfəran eyni zamanda xoşagələn sarı rəngə malik olan qida boya maddəsidir.

Beləliklə, zəfəranın qiymətli olması ətirli efir yağının miqdarı 0,4 – 1,3 % ilə, acı dada malik olan qlikozid pikrokrosinin və zəfəranın rəngini əmələ gətirən qlikozid krosinin miqdarı ilə şərtləndirilir.

Zəfəran, ədviyyə kimi, cüzi miqdarda istifadə edilir, çünki o kəskinliyə malik olmayan güclü ətirli məhsuldur; buna görə də o yeməyə ətir verir, onun dad keyfiyyətlərini artırır və iştahı oyadır. Zəfəran dad hissələrinin böyük müxtəlifliyini yaradır.

Zəfəranın keyfiyyəti ГОСТ 21772-86 tələblərinə uyğun olmalıdır. Xarici görünüşünə görə, o nazik, nizamsız şəkildə qarışmış 20 – 30 mm uzunluqda tünd narıncı – qırmızı rəngdən qonur – qırmızı rəngə qədər tellərdir, sütuncuqları açıq – sarı rəngdədir.

Zəfəranın dadı acımtıl ədviyyə dadıdır. Ətri güclü, ədviyyə ətri, xoşagələndir. Onun rütubəti 12 % çox olmamalıdır, küllülük dərəcəsi 7 % çox deyil. 2 mm ölçüdə dəlikləri olan ələkdən keçən xırdalanmış hissəciklərin 2 % çox olmamasına, yumrulanmış qonurlaşmış saçaqların 5 % çox olmamasına və erkəkciklərin və qırılan sütuncuqların 5 % artıq olmamasına yol verilir. Mineral qarışıqlara 0,5 % çox olmamasına yol verilir.

Zəfəranın 0,1 q zəfəran tozunun 1 litr su ilə 12 saat ərzində dəmlənməsindən alınan 10 ml sulu cövhəri 1 litr su ilə, yəni 1 : 1.000.000 nisbətdə durulaşdırıldıqda suyu aydın sarı rəngə boyamalıdır.

Zəfəranın saçaqlarını digər bitkilərin saçaqlarından onunla fərqləndirmək olar ki, onlar isti 1,25 % ammoniyak məhlulunda yaxşı həll olur.

Zəfəranın qablaşdırması və markalaması OCT 1-272- tələblərinə uyğun olmalıdır.

Quru zəfəranı adətən netto çəkisi 1 kq-dan 5 kq qədər dəmir bankalara qablaşdırırlar. Onu həmçinin hermetik bağlanmış sarı şüşə qabda saxlamaq tövsiyə edilir. Bir kq zəfəranın qiyməti hazırki dövrdə 6000-7000 manatdır.

Zəfəran satışa çəki ilə və ya şüşə sınaq şüşələrində və ya 1 q polietilen paketlərdə çəkilib qablaşdırılmış şəkildə daxil olur.

Bəzən pərakəndə satış şəbəkəsi üçün zəfəran karton qutulara və ya 25 q şüşə sınaq şüşələrinə çəkilib qablaşdırılır.

Zəfəranın saxlanması üçün anbar otaqları quru, yaxşı havalandırılan və zərərverici həşəratlarla və gənələrlə yoluxmayan olmalıdır. Optimal saxlama şərtləri: havanın nisbi rütubəti 65 – 75 %, temperatur + 10 - + 15⁰ C. Belə şərtlərdə zəfəran uzun müddət saxlana bilər. Lakin nəzərə almaq lazımdır ki, işıq keçən və kifayət qədər hermetik olmayan tarada saxlanan zəfəran tədricən rəngini və ətrini itirir.

Zəfəran çox hiroskopikdir və yüksək rütubətli havası olan otaqda saxlanma zamanı rütubəti udur; bəzən belə zəfəranın rütubətliyi 15 – 16 % qədər çatır. Nəm çəkmiş zəfəran kiflənir və xarab olur.

Zəfəran kənar qoxuları asanlıqla qəbul edir, buna görə də onu kəskin qoxulu məhsullarla birlikdə saxlamaq olmaz.

Zəfəranın qəbulu ГОСТ-ы 170 82,1-1 əsasən aparılır.

Zəfəranın çiçəklərindən ekstraktın keyfiyyəti Azərbaycan RST 16-70 uyğun olmalıdır (15 noyabr 1970-ci ildə tətbiq edilmişdir). Keyfiyyət göstəricilərindən asılı olaraq zəfəranın çiçəklərindən ekstrakt əla və birinci növlə buraxılır, həm də o aşağıdakı tələblərə cavab verməlidir (Cədvəl 1.1. və 1.2.).

Cədvəl 1.1. Orqanoleptik göstəricilərinə görə ekstraktın səciyyəsi

Göstəricinin adı	Xarakteristikası və normalar	
	əla növ	birinci növ
Xarici görünüşü	Yapışqan, şərbətşəkilli, üfüqi səthdə yavaş - yavaş axan maye	
Dadı və ətri	Şirintəhər, bir qədər acımtıl, zəfəranın çiçəklərinə xas olan ətir	
		Zəif ifadə edilmiş dad və ətrə yol verilir
Rəng	Kənar tamlara və qoxulara yol verilmir	
	Narıncı rəngdən açıq – qəhvəyi rəngə qədər	
		Daha tünd rəngə yol verilir

Cədvəl 1.2. Fiziki – texniki göstəricilərinə görə ekstraktın səciyyəsi

Göstəricinin adı	Normalar	
	Arometrlə	Piknometrlə
Xüsusi çəkisi, az olmamaqla	Müəyyən edilməklə	
	20 ⁰ C	20 ⁰ C
	4 ⁰ C	4 ⁰ C
	1,110	1,085
Turşuluq %-lə hesablanmaqla		
Limon turşusu	5,5 %-dən 4,0 % qədər	
Nəmliyin miqdarı %-lə	25 %-dən 27 % qədər	
Suda həll olmaq qabiliyyəti	tam	
Kənar qarışıqlar	yol verilmir	

Zəfəranın çiçəklərindən ekstrakt mikroorqanizmlərin aşağı fəaliyyəti ilə şərtləndirilən xarab olmaq əlamətlərinə (kifin olması, qıçqırma əlamətləri və s.) malik olmamalıdır.

Qeyd etmək lazımdır ki, zəfəranın çiçəklərindən ekstrakta dair RST 16-70 standartında bu məhsulun istehlak xassələri tam xarakterizə edilməmişdir. Zəfəranın çiçəklərindən ekstraktın qiymətli olması, zəfəranın quru saçaqlarından olduğu kimi, boya maddəsinin və efir yağlarının miqdarı ilə şərtləndirilmişdir, lakin bu göstəricilər RST 16-70 standartında normalanmır. Bu zaman zəfəranın çiçəklərindən ekstraktın əla və birinci növü arasındakı fiziki – texniki göstəricilər üzrə heç bir fərq yoxdur.

Yuxarıda şərh edilənlərə əsaslanaraq zəfəranın çiçəklərindən ekstrakta dair respublika standartında qismən dəyişiklik etmək lazımdır. Bu məsələ üzrə biz aşağıda zəfəranın çiçəklərindən ekstraktın əmtəəşünaslıq xassələrinin öyrənilməsi haqqında danışıarkən ətraflı dayanacağıq.

Qeyd etmək lazımdır ki, hazırda zəfəranın çiçəklərindən ekstrakt qida sənayesi müəssisələri tərəfindən demək olar ki, istifadə edilmir.

Hazırda fərdi zəfəran istehsalçıları yalnız bir növ zəfəran buraxır, o zəfəranın saçaqlarının $+ 45^{\circ} - + 50^{\circ} \text{ C}$ temperatur zamanı qurudulması ilə hazırlanır.

Qurudulmuş zəfəranı xaricdə mənşə yerinə görə ayırırlar, məsələn, Avstriya, Fransa, İspan, Şərqi və s., həmçinin təbabətdə istifadə edilən zəfəran.

Zəfəranın həm boya, dərman və dad məhsulu kimi əsas xassələri hələ qədimdən məlumdur. Zəfərandə xüsusilə güclü ədviyyə qoxusu və dadı olan efir yağı qiymətlidir.

Azərbaycan kulinariyasında zəfəranın əlavə edilməsi ilə 50-dən çox müxtəlif yeməklər (birinci və ikinci yeməklər) və 10 müxtəlif unlu qənnadı məmulatları hazırlayırlar (6, 8).

D. M. Rosiyskinin məlumatlarına görə, zəfəran xalq təbabətində əsəb xəstəlikləri zamanı xarici ağrıkəsici vasitə kimi istifadə edilir. S. Y. Zemlinskinin məlumatlarına görə, hazırda zəfəran çox məhdud tətbiq sahəsinə malikdir: bəzən

nadir hallarda tətbiq edilən preparatların tərkibinə daxil olur (Qufeland uşaq toz qarışığı, əzvayın mürəkkəb cövhəri və zəfəran – tiryək cövhəri).

Zəfəran ətin, balığın emal edilməsi üçün, likör – araq məmulatların, həmçinin qənnadı məmulatların istehsalı zamanı istifadə edilir (6, 8). Güclü özünəməxsus qoxulu və acımtıl ədviyyə dadlı, həmçinin xoş narıncı – sarı rəngli zəfəran saçaqları ətin, balığın səthində yüngül qaraltıya səbəb olur və ona xoş zərif ətir və yaxşı dad verir.

Zəfəran qənnadı məmulatlarına zəif spesifik ətrin, başlıca olaraq, xoş sarı boyanın verilməsi üçün istifadə edilir. Zəfəranın üzərinə əvvəlcədən qaynanmış qaynar su tökürlər, dəmləyirlər və süzülər. Zəfəran dəmləməsini xəmirə əlavə edirlər. Zəfəran həmçinin zəfəranlı bubiklərin və zəfəranlı keksin hazırlanması zamanı istifadə edirlər.

Kulinariyada zəfəran müxtəlif yeməklərin, xüsusilə milli yeməklərin – toyuq plovun, qayğanaq plovun, çığırtma plovun, badımcanlı və ya lobyalı cücə boranı plovun, südlü sıyığın (südlü zəfəranlı düyü sıyığı), pitinin, küftə - bozbaşın, toyuq şorbasının, müxtəlif plovların (100 müxtəlif növ) və s. hazırlanması zamanı dad və boya maddəsi kimi istifadə edilir. Zəfəranın yeməyə əlavə edilmə norması 0,01 qramdır.

II FƏSİL. TƏDQIQAT İŞİNİN OBYEKTİ, MƏQSDİ VƏ ÜSULLARI

2.1. Zəfəran becərən rayonların xarakteristikası

Azərbaycanın əlverişli torpaq – iqlim şəraiti qədimdən qiymətli texniki bitkilərin – boyq otu, pambıq, zəfəranın və s. becərilməsinə şərait yaradırdı. Lakin Azərbaycanın, demək olar ki, bütün rayonlarında geniş yayılan digər bitkilərdən fərqli olaraq, zəfəran yalnız Abşeron yarımadasında bitir.

Hazırkı işin yerinə yetirilməsi zamanı Bilgəh kəndində fərdi təsərrüfatlarda becərilən zəfərat tədqiq edilmişdir. Kəndin ərazisi aşağı təpəlik və dar dərəli güclü külək eroziya zonasında yerləşir. Külək eroziyasının təsiri altında aşağı təpəliklərin bir hissəsi düzləşmişdir. Kənd dəniz səviyyəsindən yüksəkliyi 112 metrdir.

Bilgəh kəndində, həmçinin bütün Abşeron yarımadasının iqlimi quru, maksimum illik temperaturu $+ 30,7^{\circ} \text{C}$ və minimum $- 2,4^{\circ} \text{C}$ olan subtropikdir. 2018 - 2019-cu illərdə orta illik temperatur (Maştağa meteoroloji stansiyanın məlumatlarına əsasən) müvafiq olaraq $+ 12,5^{\circ} \text{C}$ və $+ 13,2^{\circ} \text{C}$ bərabər olmuşdur. Havanın maksimum orta aylıq temperaturu iyunda $+ 27,6^{\circ} \text{C}$ və $+ 26,3^{\circ} \text{C}$; iyulda $+ 27,1^{\circ} \text{C}$ və $+ 30,7^{\circ} \text{C}$; avqustda $+ 29,8^{\circ} \text{C}$ və $+ 29,5^{\circ} \text{C}$ təşkil etmişdir. Havanın orta illik nisbi rütubəti 74,5 – 76,5 %, yağıntıların illik miqdarı müvafiq olaraq 433,8 və 186,9 mm olmuşdur. Rütubətin illik buxarlanması 1000 – 1200 mm təşkil etmişdir.

Bu şərtlərdə öz üstünlüklərinə görə İran və Hindistan zəfəranından geri qalmayan ən yaxşı keyfiyyətli zəfəran becərilir.

Abşeronun quru subtropik iqlimi zəfəran üçün əlverişlidir. Yabancı zəfəran üzərində müşahidələr göstərdi ki, o üzümün yaxşı bitdiyi və yetişdiyi yerlərdə bitir.

Diqqət etmək zəruridir ki, 2018 və 2019-ci il ərzində göstərilən aylıq meteoroloji məlumatlardan bitkinin vegetasiyası üçün müvafiq olaraq vacib olan

məlumatlar aşağıdakılardır: avqust ərzində yağıntılar – 0,5 və 1,7 mm, havanın nisbi rütubəti – 70 % və 76 %, atmosfer təzyiqi – 100,7 və 100,2, torpağın səthində temperatur - + 31⁰ C, 20 sm dərinlikdə isə - + 28,7⁰ C və + 28,6⁰ C; sentyabr ərzində yağıntılar – 56, 5 və 3,2 mm, havanın nisbi rütubəti – 73 %, atmosfer təzyiqi – 1013,7 və 1012,5, torpağın səthində temperatur - + 23⁰ C və + 24⁰ C, 20 sm dərinlikdə isə - + 23,2⁰ C və + 23,4⁰ C; oktyabr ərzində yağıntılar – 5,3 və 2,1 mm, havanın nisbi rütubəti – 78 %, atmosfer təzyiqi – 1015,8 və 1016,7, torpağın səthində temperatur - + 15,3⁰ C və + 15⁰ C, 20 sm dərinlikdə isə - + 15,7⁰ C və + 16,9⁰ C; noyabr ərzində yağıntılar – 45,8 və 8,1 mm, havanın nisbi rütubəti – 79 və 80 %, atmosfer təzyiqi – 1018,8 və 1016,8, torpağın səthində temperatur - + 9⁰ C və + 11⁰ C, 20 sm dərinlikdə isə - + 10,8⁰ C və + 12,7⁰ C.

K. Ə. Şiriyevin aldığı məlumatlara əsasən (48) zəfəran becərilən torpaqlar əsasən tam inkişaf etməmiş açıq – boz və qumludur.

Tam inkişaf etməmiş açıq – boz torpaqlar kəndin ümumi sahəsinin 43,3 % və ya 513,3 ha ərazini tutur. Bu torpaqları da, öz növbəsində, iki növə bölmək olar:

1. Ağır gilli; Tam inkişaf etməmiş açıq – boz torpaqlar;
2. Yüngül gilli; Tam inkişaf etməmiş açıq – boz torpaqlar.

Torpaqlar hər iki növü qidalı maddələrlə zəngin deyil. Ümumi azotun miqdarı 28 – 39 mq/kq, humusun miqdarı – 0,50 – 1,01 %, ümumi fosforun miqdarı – 9 – 12 mq/kq, kaliumun miqdarı – 174 – 337 mq/kq bərabərdir. Bu torpaqların azotla və fosforla ümumi təmin edilməsi zəifdir, kaliumla təmin edilməsi yaxşıdır.

Qumlu torpaqlar kəndin sahəsinin 41,7 % və ya 47 ha tutur və onlar da qidalı maddələrlə zəngin deyil. Bu torpaqlar karbonatların yüksək miqdarı ilə xarakterizə edilir, ümumi azotun miqdarı – 16 – 44 mq/kq, humusun miqdarı – 0,6 – 0,65 %, ümumi fosforun miqdarı – 9 – 13 mq/kq, kaliumun miqdarı – 102 – 150 mq/kq-dır. Bu torpaqların azotla və fosforla ümumi təmin edilməsi zəifdir, kaliumla təmin edilməsi ortadır.

Sovxozda zəfəranın yetişdirildiyi sahədə onun əkilməsinin ilk ilində 1 ha yeni plantasiyaya 40 ton peyin və 600 kq superfosfat verilir. Sonrakı illərdə 1 ha plantasiyaya 800 kq superfosfat və 300 kq amonyak selitrası verilir.

Zəfəran tipik geofitdir. Abşeron şəraitində o suvarma olmadan becərilir. Buna görə də vegetasiyanın başlanması və sonradan böyüməsi və zəfəranın inkişafı atmosfer çöküntülərinin düşməsindən asılıdır.

Zəfəran bitkisinin qədim vaxtlardan mövcud olduğu Abşeron yarımadasının iqlimi və torpaqları bu bitki üçün daha uyğun və tipikdir. Qeyd etmək lazımdır ki, zəfəran becərilən Abşeron yarımadasının iqlimi son illərdə bir qədər dəyişmişdir, bu da zəfəran bitkisinin məhsuluna və keyfiyyətinə əlverişsiz təsir göstərmişdir.

2.2. Tədqiq edilən məhsulun qablaşdırma və saxlanma şərtləri

Təcrübə saxlanması və sonrakı tədqiqatlar üçün zəfəranı Bilgəh kəndində yerləşən fərdi təsərrüfatlardan noyabrın sonunda və dekabrın əvvəlində alınmışdır. Alınan məhsullar dərhal rütubətin, külün, efir yağının, boya maddələrinin, şəkərin (ümumi miqdarı, saxaroza, qlükoza, fruktoza), azotlu maddələrin (zülal, qeyri - zülal), sellülozun və B₂ vitaminin (riboflavinin) miqdarına dair analizlər aparılmışdır.

Saxlama şəraitində zəfəranın keyfiyyətinə təsir edən amillərin öyrənilməsi məqsədilə tədqiqatın aparılması üçün alınan məhsullar müxtəlif üsullarla qablaşdırılmışdır.

Zəfəranı kağız paketlərə, daxilində perqament olan karton qutulara, sellofan paketlərə (işığın daxil olması və işığın daxil olmaması ilə) və hermetik bağlanmış bankalara (işığın daxil olması və işığın daxil olmaması ilə) qablaşdırılmışdır.

Təcrübə üçün qablaşdırılmış zəfəran saxlanması üçün qida laboratoriyasında + 15⁰ C - + 18⁰ C temperaturda və nisbi rütubət 65 – 75 % olmaqla yerləşdirilmişdir.

Havanın nisbi rütubəti xarici mühitin temperaturu + 35⁰ C - 60⁰ C temperaturda 20 %-dən 100 % qədər hədudlarda havanın nisbi rütubətinin ölçülməsi üçün nəzərdə tutulan meteoroloji hiqrometrlə “M - 39” ölçülürdü.

Saxlama prosesində müntəzəm olaraq ayda bir dəfə zəfəranın vəziyyətini, onun əmtəə keyfiyyətlərinin dəyişməsi müşahidə edilirdi. 3 ayda bir dəfə zəfəranın saçaqlarının fiziki – kimyəvi göstəriciləri tədqiq edilmişdir.

Saxlama prosesində əgər qablaşdırma tarası və otaq ədviyyələrin və xüsusilə zəfəranın saxlanması üçün irəli sürülən tələblərə uyğun olmazsa, zəfəran ətrinin və boyasının intensivliyini qismən itirə bilər, həmçinin nəmliyi arta bilər.

Nisbi rütubətin zəfəranın kimyəvi tərkibinə və keyfiyyətinə təsirinin öyrənilməsi üçün təcrübə üçün qablaşdırılmış zəfəranın bir hissəsini eksikatorlara keçirilmiş, burada havanın nisbi rütubəti 60, 70 və 80 %, ətraf mühitin temperaturu + 15⁰ C - + 18⁰ C olmuşdur.

Havanın nisbi rütubətinin müxtəlif şərtlərinin yaradılması üçün ayrı – ayrı eksikatorlarda müxtəlif konsentrasiyalı kükürd turşusu yerləşdirilmiş, bu da eksikatorun daxilində müxtəlif nisbi rütubəti yaratmağa imkan vermişdir. (6, 8, 18). Bu qablaşdırmalarda iki ayda bir dəfə zəfərandə nəmliyin, efir yağlarının və boya maddələrinin miqdarı tədqiq edilmişdir.

2.3. Tədqiqat üsulları

Tədqiqatlar 2018 – 2019-cu il məhsulundan onun zəfəranın əsas məhsulu üzərində aparılmışdır.

Tədqiqatın vəzifəsinə zəfəranın efir yağlarının, boya, şəkərli və azotlu maddələrinin, həmçinin mineral tərkibinin və nəmliyinin öyrənilməsi daxil idi. Bu göstəricilər zəfəranın alınmasından dərhal sonra təyin edilirdi və sonradan saxlama prosesində hər 2 – 3 aydan sonra iki paralel analizlər zamanı hər qablaşdırmada tədqiq edilirdi.

Ayrı – ayrı laboratoriya analizləri üçün 0,5 qramdan 5 qrama qədər zəfəran saçaqları seçilirdi.

Əvvəlcə mineral və üzvi qarışıqlar, sonra isə erkəkciklərin və zəfəranın qırılmış sütuncuqlarının, 22 mm dəlikləri olan ələkdən keçən xırdalanmış hissələrin miqdarı təyin edilirdi.

Sonradan saçaqlar tozşəkilli kütləyə qədər üyüdüldü, o mineral maddələrin, şəkərlərin (reduksiyaedici, saxaroza, qlükoza və fruktoza) təyin edilməsi, azotlu maddələrin (ümumi azot, zülal və qeyri - zülal), sellülozanın və B₂ vitaminin (riboflavinin) ümumi miqdarının təyin edilməsi üçün istifadə edirdi.

Zəfəranın nəmliyi və mineral tərkibi arbitraj metoduna əsasən təyin edilirdi. Külün element tərkibinin öyrənilməsi üçün ИСП – 30 köməyi ilə spektral analiz tətbiq edildi.

Şəkərlərin və invert şəkərin ümumi miqdarı Bertran metoduna əsasən, fruktoza – Koldqof metoduna əsasən, qlükoza – invert şəkərin və fruktozanın fərqinə əsasən təyin edilirdi.

Efir yağlarının ümumi miqdarı onun turş mühitdə bixromat kaliumla oksidləşməsi əsasında kimyəvi metodla təyin edilirdi. Azotlu maddələrin ümumi miqdarı Keldal metoduna əsasən, zülal azotu Barnşteyn metoduna əsasən, qeyri – zülal azot ümumi və zülal azotunun fərqinə əsasən təyin edilirdi.

Sellülozun miqdarı Küriner və Hanan metoduna əsasən təyin edilirdi. Riboflavinin (B₂ vitaminin) miqdarı V. A. Devyatninin işində şərh edilmiş metoda əsasən təyin edilirdi.

Zəfəranın saçaqlarından boya maddələri və efir yağları daha diqqətlə tədqiq edilirdi.

Boya maddələrinin miqdarı fotoelektrik kalorimetriya yolu ilə təyin edilirdi. Bunun üçün biz zəfəranın kristal boya maddələrini aldıq, onlardan müxtəlif konsentrasiyalı standart məhlullar hazırlanırdı. Kalibr əyrilərinin ölçülməsi və qurulması yolu ilə faiz miqdarı təyin edilirdi və bunun əsasında saxlama prosesində zəfəranın boya maddələrinin miqdarının dəyişməsi öyrənilirdi.

Zəfəranın efir yağlarının keyfiyyət və kəmiyyət tərkibi qaz – maye xromatoqrafiyasında tədqiq edilirdi.

Zəfəranın boya maddələrinin və ayrı – ayrı şəkərlərin keyfiyyət tərkibinin tədqiq edilməsi zamanı paylayıcı kağız xromatoqrafiyası metodları istifadə edilirdi, bu metodlar aşağıda ətraflı şəkildə təsvir edilmişdir.

Analizlərin birinci seriyası (ümumi) dekabrın əvvəlində, ikinci – martda, 3-cü iyunda, 4-cü sentyabrda və s. yeni məhsula qədər aparılırdı. 3-cü analizdən (iyunda) sonra zəfəranın təcrübə qablaşdırmalarının bir hissəsini müxtəlif nisbi rütubətləri olan eksikatorlara keçirildiyinə görə bu qablaşdırmalarda analizlərin sonrakı seriyaları iyulda, sentyabrda və noyabrda aparılırdı.

Eksperimental iş Azərsun Holdingin Mərkəzi laboratoriyasında və qismən Botanika İnstitutunda aparılmışdır.

Zəfəranın mineral maddələrinin spektral analizi və boya maddələrinin fotoelektrokolorimetriyası Bakı Dövlət Universitetinin "palebiogeokimya" problemlər laboratoriyasında aparılmışdır.

2.4. Tədqiq edilən zəfəranın ümumi analizi.

İqlim şərtlərinin zəfəranın kimyəvi tərkibinə və keyfiyyətinə təsirinin öyrənilməsi

Bir sıra müəlliflərin fikrincə (3, 6, 35, 47) müxtəlif ölkələrin zəfəranı keyfiyyətinə görə bir – birlərindən fərqlənir. Məsələn, məlumdur ki, Cənubi Avstriya və Fransa zəfəranı daha yüksək qiymətləndirilir, nəinki İspaniya zəfəranı.

Şərq zəfəranı, o cümlədən, Abşeron zəfəranı, efir yağının çox miqdarı və boyanın böyük intensivliyi ilə fərqlənir. Lakin qeyd etmək lazımdır ki, göstərilən müsbət keyfiyyətlər iqlim və torpaq şərtlərindən asılı olaraq əhəmiyyətli dərəcədə dəyişir.

Həmçinin onu da qeyd etmək lazımdır ki, mineral gübrələrin və suvarmanın zəfəranın keyfiyyətinə və məhsuldarlığına təsirinin öyrənilməsi bizim vəzifəmizə daxil deyildi və ümumiyyətlə, dissertasiyanın eksperimental

hissəsinin yerinə yetirilməsi zamanı bu amillər nəzərə alınmamışdır. Bu məsələ üzrə bir çox işlər (12, 13, 41, 48) mövcuddur ki, onlarda müxtəlif becərilmə şəraiti zamanı zəfəranın məhsuluna və keyfiyyətinə mineral və üzvi gübrələrin və suvarmanın təsiri öyrənilmişdir.

Ədəbiyyatda torpağın tipindən və iqlim şəraitindən asılı olaraq zəfəranın boyasının intensivlik dərəcəsinin və xarakterinin dəyişməsi haqqında məlumatlara (48, 54) rast gəlinir.

İ. M. Rzaquliyev və K.Ə.Şiriyev (12, 13, 48) mineral gübrələrin zəfəranın məhsuluna və keyfiyyətinə təsirini öyrənərək belə bir nəticəyə gəlmişdir ki, torpaq fərqləri zəfəranın məhsuluna və keyfiyyətinə kifayət qədər təsir edir.

Qumlu torpaqlarda quru saçaqların çəkisinin çox olduğu halda çiçəyin çəkisinin az olması qeyd edilmişdir, və əksinə, qumlu gilli torpaqlarda çiçəyin çəkisinin nisbətən çox olmasına saçaqların nisbətən az olması uyğundur. Deməli, qumlu torpaq fərqi zəfəran saçaqlarının məhsuluna qumlu gilli torpaqlarla müqayisədə daha əlverişli təsir göstərir.

Peyinin və mineral gübrələrin zəfəranın məhsuldarlığına təsirini öyrənən K.Ə.Şiriyev(48) belə bir nəticəyə gəlmişdir ki, zəfəranın məhsuldarlığına yalnız bir çiçəkdə saçaqların maksimum rəqəmini verən N.P.K.(azot, fosfor, kalium) variantı daha dəqiq təsir göstərir.

Məhsulun keyfiyyətinə görə, peyinin qumlu gilli torpaqlara 40 t/ha nisbətində verilməsi variantı zəfəranın daha intensiv boyasına kömək edir.

Mineral gübrələrin suvarma fonunda verilməsi (N – 90, P – 90, K – 60 kq) zəfəranın məhsuldarlığının daha kəskin şəkildə artmasına kömək edir (48).

Beləliklə, ədəbiyyatda mineral və üzvi gübrələrin zəfəranın keyfiyyətinə və məhsuldarlığına təsiri barəsində bəzi məlumatlar mövcuddur. Zəfəranın kimyəvi tərkibinə və keyfiyyətinə iqlim şərtlərinin təsirinə gəldikdə isə, bu məsələ bu günə qədər tədqiq edilməmişdir. Yalnız bəzi fərziyyələr mövcuddur ki, az miqdarda yağıntı olan qızmar havada zəfəranda efir yağlarının və boya maddələrinin miqdarı artır. Zəfəranın 2018-ci il və 2019-cu ildə alınan məhsulun keyfiyyətinin müqayisə edilməsi üçün, həmçinin iqlim şərtlərinin zəfəranın

kimyəvi tərkibinə təsirinin aşkar edilməsi üçün biz həmin illərin vegetasiya dövrü ərzində meteoroloji məlumatlarından istifadə etdik.

Abşeronda zəfəranın çiçəklənməsi noyabr ayına təsadüf edir. Bunun səbəbi payızın ilk aylarının quru olmasıdır. Bu şəraitə görə zəfəranın çiçəklənməsi oktyabrın sonuna və noyabrın birinci yarısına geri çəkilməmişdir.

Əgər sentyabrda və oktyabrın əvvəlində kifayət qədər miqdarda yağıntı düşərsə (2018-ci ildə olduğu kimi), o zaman əvvəlcə yarpaqlar inkişaf edir. Əgər yağıntılar az olarsa (2019-cu ildə olduğu kimi), əvvəlcə zəfəran çiçək açır, sonra isə yarpaqlar inkişaf edir. Biz bu halları vegetasiya dövrü ərzində müşahidə etdik. Bu illərin iqlim şəraitinin fərqi son nəticədə tədqiq edilən zəfəranın kimyəvi tərkibində və keyfiyyətində özünü göstərdi.

Artıq qeyd edildiyi kimi, 2018 - 2019-cu illərdə alınan zəfəran məhsulunu tədqiq etmişik.

Təcrübə saxlanması üçün alınan zəfəran əvvəlcə onun keyfiyyətinin standartın (ГОСТ 21772-86) tələblərinə uyğunluğunun öyrənilməsi üçün texniki tədqiqata məruz edildi.

Zəfəranın qəbul qaydaları və sınaq metodu ГОСТ-ы 6076-86 əsasən aparılırdı.

Qeyd etmək lazımdır ki, zəfəranın xarici görünüşü standartın tələblərinə tam uyğundur, zəfəranda az miqdarda yumaq kimi yapışmış tellərin olması, həmçinin uzun sütuncuqlu zəfəran istisna olmaqla, onların miqdarı standartda nəzərdə tutulan normadan artıqdır.

Aşağıda, cədvəl 2.1.-də texniki analizin nəticələri verilmişdir. Cədvəldən göründüyü kimi, tədqiq edilən zəfəran demək olar ki, standartın tələblərinə uyğundur, bəzi göstəricilərə görə isə hətta ondan artıqdır.

Son illərdə zəfəranın saçaqlarının çiçəklərdən təmizlənməsi zamanı zəfərana sütuncuğun bir hissəsi də düşür. Bu səbəbdən zəfəranın boyası “iki rəngli” olur və onun ətir xassələri aşağı düşür. Bu onunla şərtləndirilmişdir ki, saçaqların sütuncuqları boya maddəsi və efir yağı ehtiva etmir. Qurutma

Cədvəl 2.1. Zəfəranın texniki tədqiqatının nəticələri

Keyfiyyət göstəriciləri	Standart üzrə tələblər	Zəfəranın məhsuunda faktiki olmuşdur:	
		2018-ci il	2019-ci il
1. Xarici görünüşü	Nizamsız dolaşmış zərif sap yumağında yapışmamış	uyğun olmuşdur	uyğun olmuşdur
2. Ölçüsü: Saçaqların uzunluğu (orta hesabla) Sütuncuqların uzunluğu (orta hesabla) Bir saçağın çəkisi	3 sm yaxın 3 sm yaxın	2,9 sm 3,2 sm 0,0031 q	2,6 sm 3,3 sm 0,0027 q
3. Rəng: Saçaq Sütuncuqlar	Tünd – narıncı qırmızıdan qonur qırmızıya qədər Açıq - sarı	Tünd – narıncı qismən qırmızı və qonur qırmızı Açıq - sarı	Tünd – qırmızı və qonur qırmızı Tünd – sarı
4. Ərti:	Güclü özünəməxsus	uyğun olmuşdur	uyğun olmuşdur
5. Dadı:	Acımtıl ədviyyə	uyğun olmuşdur	uyğun olmuşdur
6. Nəmliyi	12 % çox olmamaqla	11,5 %	11,7 %
7. Külü:	7 % çox olmamaqla	5,5 %	6, 21 %
8. Yol verilən qatışıqlar: a) Erkəkçklər və zəfəranın qırılmış sütuncuqları b) 2 mm dəlikləri olan ələkdən keçən xırdalanmış hissələr c) Kənar qatışıqlar: - Üzvi - Mineral	5 % çox olmamaqla 2 % çox olmamaqla 0 0,5%-dən çox olmamaqla	6,7 % 1, % 0,1 % 0,55 %	7,1 % 2,1 % 0,05 % 0,60 %

prosesində, buxarlanma zamanı sütuncuq ətir maddələrini (efir yağını) özünə hopdurur və saçaqların hesabına qismən boyanır.

Zəfəranın bəzi texniki göstəriciləri vegetasiyanın meteoroloji şərtlərindən asılıdır. Məsələn, 2018-ci il məhsulunda zəfəranın saçaqlarının orta uzunluğu 2019-cu il məhsulundan 3 mm uzundur. Bunu 2018-ci il ildə düşən yağıntıların miqdarının çox olması ilə izah etmək olar, bu zaman zəfəranın çiçəkləri də, o cümlədən, saçaqları da yaxşı inkişaf edir. Zəfəranın saçaqlarının boyasına gəldikdə isə, əksinə, 2019-cü ildə 2018-ci il ilə müqayisədə boyanın intensivliyi cüzi miqdarda çox idi. Bu, görünür ki, onunla izah edilir ki, yağıntıların miqdarının az olduğu zamanı zəfəranın saçaqlarında boya maddəsi daha çox toplanır, nəinki rütubətli havada. Eyni zamanda bir saçağın orta çəkisi 2018-ci il ildə 2019-cü ilə (0,0027 q) nisbətən daha çox (0,0031 q) olmuşdur.

2019-cu il məhsulundan olan sütuncuqların rəngi 2018-ci il məhsulun açıq – sarı rənginə qarşı tünd – sarı olmuşdur. Bu, görünür ki, onunla izah edilir ki, 2019-cü il məhsulundan olan saçaqlarda boya maddəsinin miqdarı daha çox olmuşdur, nəinki 2018-ci il məhsulunda. Buna görə də buxarlandırma və qurutma zamanı sütuncuq zəfəranın saçaqları hesabına boyanmışdır.

Texniki tədqiqatdan sonra zəfəranın saçaqları ümumi analizə məruz edildi. Bu zaman nəmliyin, mineral maddələrin, efir yağlarının, boya maddələrinin, azotlu maddələrin (ümumi azot, zülal və qeyri – zülal azot), şəkərlərin (reduksiyaedici, saxaroza, fruktoza və qlükoza), sellüloz və vitamin B₂ miqdarı təyin edilmişdir.

Aşağıda, cədvəl 2.2-də zəfəranın 2018 – 2019-cu illərdə alınan məhsulunun ümumi analizinin nəticələri verilmişdir:

Cədvəl 2.2. Zəfəranın ümumi analizinin nəticələri

Zəfəranın kimyəvi tərkibi, tam quru çəkiyə görə, %-lə	Məhsul	
	2018-ci il	2019-ci il
Nəmlik	11,5	11,7
Kül	5,85	6,21
Efir yağları	0,81	0,83
Boya maddələri	3443,2 mq %	3493,5 mq %
Azotlu maddələr (ümumi)	10,24	9,80
o cümlədən:		
Zülal azotu	8,19	7,70
Qeyri – zülal azot	2,75	2,10
Şəkərlər (ümumi)	16,86	21,90
o cümlədən:		
Reduksiyaedici şəkərlər	12,59	16,60
Saxaroza	4,27	5,30
Fruktoza	izlər (0,00011)	izlər (0,00013)
Qlükoza	12,59	16,60
Sellüloza	9,4	8,9
Vitamin B ₂	5,1 mq %	5,3 mq %
Azotsuz ekstraktiv maddələr	41,7	42,4

Bu cədvəldən göründüyü kimi, 2019-cu il məhsulundan efir yağlarının və boya maddələrinin miqdarı 2018-ci il məhsulunda olduğundan bir qədər çoxdur. Bu, görünür ki, onunla izah edilir ki, 2019-cu ildə yağıntılarının miqdarı 2018-ci ildə olduğundan az olmuşdur, həmçinin 2019-cu ildə vegetasiya dövrü ərzində havanın temperaturu da 2018-ci ildə olduğundan yüksək olmuşdur.

Azotlu maddələrin və sellülozun miqdarına görə 2018-ci il və 2019-cu il zəfəran nümunələri bir – birlərindən az fərqlənir. Onların miqdarı zəfəranın 2018-ci il məhsulunda bir qədər çoxdur. Zəfəranın 2019-cu il məhsulunda şəkərin miqdarı da həmçinin 2018-ci ildə olduğundan çoxdur.

Aparılan analizin əsasında aşağıdakı nəticəyə gəlmək olar. Zəfəranın kimyəvi tərkibi və keyfiyyəti torpaq – iqlim şəraitindən asılıdır. Az yağıntı miqdarı olan isti havada zəfərandə efir yağlarının və boya maddələrinin miqdarı, həmçinin şəkərlərin miqdarı artır. Əksinə, saçaqların orta uzunluğu, həmçinin bir saçağın çəkisi azalır.

III FƏSİL. TƏDQIQAT İŞİ

3.1. Qablaşdırma və saxlanma rejimlərinin zəfəranın bəzi istehlak xassələrinə təsirinin öyrənilməsi

Müxtəlif saxlama və qablaşdırma şərtlərində zəfəranda biokimyəvi dəyişikliklər hələ kifayət qədər öyrənilməmişdir. Zəfəranın ətrinə və boyasına təsir edən səbəblər aşkar edilməmişdir və saxlama zamanı zəfəranda efir yağlarının və boya maddələrinin minimum itkilərinin ola biləcəyi optimal saxlama və qablaşdırma şərtləri tapılmamışdır.

İ. Y. Hacıyevin (25, 26, 27) işində zəfəranın 1944-cü il məhsulundan qurudulmasına qədər emal edilməsi və saxlanması haqqında məlumatlar verilir. Həmçinin əksər hallarda rütubətin buxarlanması hesabına baş verən itkilər haqqında ümumi məlumatlar verilir. Zəfəranın və zəfəran ekstraktının saxlanması zamanı efir yağlarının və boya maddələrinin itkilərinə gəldikdə isə, bu məsələ bu günə qədər ətrali öyrənilməmişdir.

Buna görə də biz qablaşdırma və saxlama şərtlərinin zəfəranın saçaqlarının və onun çiçəklərindən ekstraktın bəzi əmtəəşünaslıq xassələrinə təsirinin öyrənilməsi cəhdini etdik.

Aşağıda bu təcrübələrin nəticələri verilmişdir.

3.1.1. Zəfəranın saxlanması zamanı nəmliyin miqdarının dəyişməsi

Zəfəranın təzə saçaqlarının tərkibində qurutmaya qədər 84 – 85 % nəmlik olur. Zəfəranın istehsalat qurudulması zamanı efir yağının itkiləri tam quru çəkiddə 0,008 % təşkil edir (6, 17, 19). Quru materialın nəmliyi 11,5 % olduqda onun çıxışı xammalın çəkisindən 1,3 % təşkil edir. Standarta görə zəfəranın nəmliyi ətraf havanın temperaturu + 18⁰ C – 20⁰ C olduğu zaman 12 % çox olmamalıdır.

Міцхтялиф тараларда сахланылма заманы зяфяранын нямлийинин дйишмяси 3.1. сайлы жядвялдя верилмишдир.

Сәдвәл 3.1. Сахланлма заманы зәфәранын нәмлийинин дәйишмәси

Zәfәranın qablаştırma növlәri	Saxlanmaya qoyulduqda (dekabr 1918-ci il)	Zәfәranın nәмliyi, faizlә		
		3 aydan sonra	6 aydan sonra	9 aydan sonra
1. Kağız paketlәр	11,5	12,71	13,26	13,29
2. Daxildән perqamentli karton tara	11,5	12,28	12,98	12,91
3. Sellofan paketlәр a) işıqda b) qaranlıqda	11,5	11,97	12,58	12,51
	11,5	11,83	12,45	12,39
4. Hermetik bağlanmış şüşә banka a) işıqda b) qaranlıqda	11,5	11,73	11,79	11,80
	11,5	11,67	11,68	11,71

3.1. сайлы жядвялдя эюрцндцйц кими, нямлийин дйишмяси ян чох кабыз пакетдя олмушдур. Бурада нямлик 11,5%-дян 13,24%-я гядяр артмышдыр. Эрметик тарада ися нямлик тамамиля дйишмямишдир. Нямлийин дйишмясиня сябяб сахланылан анбарын нисби рцтубяти олмушдур.

Беяликлә апарылан тядгигатлар зяфяранын 70% нисби рцтубятдя сахланылмасыны мяслящят эюрмяйя ясас верир. Зяфяран эрметик тарада 18 ай, селлофан пакетдя гаранлыгда 12 ай, ишыгда 6 ай сахланыла биляр.

3.1.2. Zәfәranın saçaqlarında külün miqdarı və onların element tәrkibi

Ümumi külün miqdarı 2 q yüngül – quru zәfәranın qaz pilәtәsindә yandırılıb mufel sobasında küllәndirmәklә tәyin edilirdi.

Zəfəranın saçaqlarında 2018-ci ilin məhsulundan tam quru maddəyə görə orta hesabla 5,85 % (5,75 %-dən 5,5 % qədər), 2019-cu ilin məhsulundan isə 6,21 % təşkil edirdi. Beləliklə, zəfəranda külün miqdarı bizim tədqiqatlara görə, 5,75 %-dən 6,21 % qədər dəyişir. 4 % qədər külü olan zəfəran daha yüksək qiymətləndirilir, standartta görə son miqdar həddinin 7 % qədər olmasına yol verilir.

Müqayisə üçün *Crocus spesiosus* M. B saçaqları tədqiq edilmişdir, külün miqdarı 4,15 % çatır.

Bizim aldığımız məlumatlar göstərir ki, Azərbaycan zəfəranında 2018 – 2019-cu illərin məhsulunda külün miqdarı standartla müəyyən edilmiş normadan artıq deyil. Zəfəranın çiçəklərinin ayrı – ayrı orqanlarında külün miqdarı cədvəl 3.2-də verilmişdir.

Cədvəl 3.2. Zəfəranın çiçəklərinin ayrı – ayrı orqanlarında külün miqdarı

Çiçəyin orqanları	Tam quru çəkiddə kül, % -lə
Çiçəklər	8,40 ± 0,21
Ləçəklər	7,41 ± 0,10
Saçaqlar	5,54 ± 0,27
Erkəkciklər	11,57 ± 0,14

Cədvəldən görünür ki, erkəkciklər saçaqlarla müqayisədə külün daha çox miqdarı ilə seçilir.

Ə.İ.Əhmədov və Q.E Kapinosun (3, 6, 33) məlumatlarına görə, ispan və fransız zəfəranının saçaqlarının tərkibində orta hesabla 6,13 % - 6,49 % kül var. Karrerin (55-57) məlumatlarına görə, zəfəranın göstərilən növlərinin saçaqlarının tərkibində müvafiq olaraq 4,05 % və 4.25 % kül olur. Karrerin (55-57) məlumatlarına görə, saçaqların külündə aşağıdakı elementlər tapılmışdır: kalium 34,46 %, azot 8,6 %, fosfor turşusu 13,53 %, kükürd 8,54 %, xlor 1,89 %. Zəfəranın saçaqlarının külü nisbətən az kalium və fosfor turşusu ehtiva edir, buna görə də onu zəfəranın saxtalaşdırıldığı bitkilərdən asanlıqla ayırmaq olur. Külün rəngi ağımtıl – bozdur.

Zəfəranın külü saflorun külündən (tünd – qəhvəyi) və gülünbaharın külündən (intensiv yaşıl) fərqli olaraq ağımtıl – boz olmalıdır. Bundan başqa, zəfəranın tərkibində çoxlu kalium və fosfor var, saflor (çiçəkləri) isə kaliumun olmaması ilə fərqlənir; gülünbaharın tərkibində çox cüzi miqdarda fosfor var. Təmiz zəfərandə kül 5 %-dən çox olmamalıdır, saflorda külün miqdarı 9,6 % çatır.

Ayrı – ayrı kimyəvi elementlərin miqdarı və onların saçaqlarda miqdar nisbəti mineral gübrələrdən və bu bitkinin becərilməsinin torpaq – iqlim şəraitindən asılıdır.

Hələ nisbətən yaxın vaxtlara qədər hesab edilirdi ki, bitkinin normal böyüməsi və inkişafı üçün on elementin olması kifayət edir. Həqiqətən də, karbon, hidrogen, oksigen, azot, fosfor, kalium, kalsium, maqnezium, dəmir və kükürd bitki orqanlarının 98,99 % qədər hissəsini təşkil edir.

Quru bitki kütləsində orta hesabla 45 % karbon, 42 % oksigen, 6,5 % hidrogen, 1,5 % azot vardır. Qalan elementlərin payına 3 – 4 % düşür. Bu on element makroelementlər adını almışdır.

Hazırda müəyyən edilmişdir ki, sadalanan elementlərdən başqa, bitkilərin inkişafı üçün bor, mis, manqan, sink, molibden, xlor, yod, arsen və digər elementlər tələb olunur. Sonradan onlar mikroelementlər adını almışdır.

Mikroelementlərin əsas rolu orqanizmdə baş verən biokimyəvi prosesləri katalizə edən müxtəlif fermentlərin aktivliyinin artırılmasından ibarətdir.

Bitkilərin külünün daha mükəmməl tədqiqat metodlarının köməyi ilə analizləri onun tərkibində həmçinin digər elementləri aşkar etməyə imkan verdi, onların tərkibində bitkilərin yaş kütləsində 10^{-5} %-dən 10^{-12} % qədər ölçülür. Bu elementlər radium, uran, torium, serium, lantan, samarium və digər təbii radioaktiv və nadir torpaq elementləridir. Sonradan onların bitki orqanizmlərində az miqdarı ultramikroelementlər adını almışdır.

Yerli zəfəranın külünün tərkibi bu vaxta qədər öyrənilməmişdir. Zəfəranın saçaqlarının külünün tərkibinin öyrənilməsi məqsədilə ИСП-30

köməyi ilə spektral analiz istifadə edildi. Spektral analiz Bakı Dövlət Universitetinin “Paleobiogeokimya” problem laboratoriyasında aparılmışdır. Zəfəranın külünün element tərkibi cədvəl 3.3-də verilmişdir.

Cədvəl 3.3.Zəfəranın saçaqlarının külünün element tərkibi

№	Elementlərin adı	<i>Crocus sativus</i> saçaqları		<i>Crocus spiosus</i> saçaqları		
		quru maddədə, % -lə	mq %-lə	quru maddədə, %-lə	mq %lə	
1.	Makroelementlər	Ca	1	58,5	1	41,50
2.		K	1	58,5	1	41,50
3.		P	0,5	29,25	0,3	12,45
4.		Fe	0,9	52,65	0,4	16,6
5.		Mg	0,8	46,8	0,6	24,9
6.		Na	0,1	5,85	0,1	4,15
7.		Si	0,1	5,85	0,1	0,42
8.	Mikroelementlər	Mn	0,005	0,29	0,003	0,13
9.		Cu	0,004	0,23	0,002	0,083
10.		Al	0,8	46,8	0,6	24,9
11.		Ni	0,001	0,06	-	-
12.		Cr	0,003	0,18	-	-
13.		Pb	0,001	0,06	-	-
14.	Ultramik roelementlər	Ti	0,02	1,17	0,002	0,083
15.		Sr	0,005	0,29	0,002	0,083
16.		Th	izlər	izlər	-	-
17.		U	izlər	izlər	-	-

Cədvəl 3.3-dən görünür ki, zəfəranın külündə mikroelementlərdən 58,5 mq % kalsium və kalium, 52,65 mq % dəmir, 29,25 mq % fosfor, 46,8 mq % maqnezium və silisium ehtiva edir, bu mikroelementlər külün ümumi miqdarından 80 – 90 % təşkil edir. Zəfəranın saçaqlarının külündə digər makroelementlərlə müqayisədə kalsium və kalium ən çox miqdarda ehtiva edir. Bu elementlərin miqdarı *Crocus spiosus* saçaqlarında nisbətən azdır, nəinki *Crocus sativus* saçaqlarında.

Cədvəldən görünür ki, zəfəranın saçaqlarının külündə mikroelementlərdən alüminium, manqan, qurğuşun, mis, xrom, nikel ehtiva edir.

Onların saçaqlarda miqdarı böyük hüdudlarda dəyişir, lakin 0,01 % yuxarı deyil (0,8 % və ya 46,8 mq % miqdarda olan alüminiumdan başqa).

Zəfəranın külündə ultramikroelementlərdən titan, stronsium, həmçinin uran və toriumun izləri aşkar edilmişdir.

Tədqiqat metodlarının gələcəkdə tətbiq edilməsi zəfəranda bir sıra yeni elementləri aşkar etməyə imkan verəcək.

3.1.3. Saxlama zamanı zəfəranın efir yağlarının miqdarının dəyişməsi

Zəfəranın keyfiyyətinin dəyişməsi zəfəran istehsalı ilə məşğul olan fərdi təsərrüfat işçilərinin qarşısında duran əsas məsələlərdən biridir. Zəfəran sovxozunda istehsal mövsümü maksimum 1 ay davam edir – oktyabrın ikinci yarısından noyabrın birinci yarısına qədər daxil olmaqla, bəzən hətta daha az davam edir. Hazır məhsul yeni məhsula qədər il ərzində istifadə edilir. Buna görə də xammalın keyfiyyətinin yaxşılaşdırılması və emal üsullarının tətbiq edilməsi ilə yanaşı, həmçinin hazır məhsulun qablaşdırılmasının və saxlama üsullarının yaxşılaşdırılması da böyük əhəmiyyətə malikdir.

Yerli ədəbiyyatlarda qablaşdırmanın ədviyyələrin və ədviyyə ətirli xammalın saxlanması zamanı keyfiyyətinə təsiri, xüsusən onlarda olan efir yağının dəyişməsi haqqında məlumatlar mövcuddur. Bu təcrübələrin nəticələri belə bir nəticə çıxarmağa imkan verir ki, qablaşdırma üsulu ədviyyələrin keyfiyyətinin, xüsusilə ətrinin yaxşı olmasına böyük təsir göstərir (8, 17, 19).

Ədəbiyyatlarda həmçinin məlumat var ki, işıq keçirən və kifayət qədər hermetik olmayan tarada saxlanılan zəfəran tədricən boyasını və ətrini itirir (6, 8, 22). Biz zəfəranın müxtəlif qablaşdırmalarda nisbi rütubətdə saxlanma prosesində efir yağının dəyişməsini tədqiq etdik.

Bəzi müəlliflərin fikrincə (6, 17, 60), zəfəranın saçaqlarından efir yağını ayırmaq çox çətinidir. Bunu onunla izah etmək olar ki, zəfəranın efir yağı qlikozid pikrokrosinlə birləşmiş haldadır.

1821-ci ildə zəfəranın boya maddəsini öyrənən Henri belə bir nəticəyə gəldi ki, əgər distillə zamanı quru zəfəranın hər hissəsinə 8 hissə xörək duzu və 4 hissə kalium qələvisi əlavə edilsə, efir yağının çıxmasını demək olar ki, iki dəfə artırmaq olar (17, 19).

Kun və Vinterşteyn (60, 61) zəfəranın saçaqlarından efir yağının miqdar çıxışını təyin edərək belə bir nəticəyə gəldilər ki, ən yaxşı nəticələri xüsusi hazırlandıqdan və buxarla distillə edildikdən sonra təzə məhsul xammalı verir.

Analizlər üçün onlar qurudulmuş saçaqlardan 50 q olmaqla müxtəlif nümunələr götürdülər. Onları barium oksidin doymuş məhlulunda soyuqda saxladılar, sonra isə buxarla onlardan efir yağını çıxardılar. Bir qayda olaraq, distillə 30 dəqiqədən sonra başa çatdı.

Təzə məhsuldan zəfəranın 1 kq quru saçaqlarından 36 q efir yağı aldılar, əvvəlki ilin məhsulu ilə yalnız 15 q vermişdi. (Bu məlumatlar zəfəranın saxlanma zamanı efir yağlarının miqdarının azalmasını göstərir).

Zəfəranın kimyəvi tərkibini öyrənən F. Y. Qasimov (35, 36) belə nəticəyə gəldi ki, zəfəranın bütöv çiçəkləri və onların ayrı – ayrı hissələri efir yağlarını çətinliklə ayırır, çünki zəfəran yağı həm boya maddəsi krosetinlə, həm də şəkərlərlə (qlükoza və gensiobioza ilə) əlaqəli vəziyyətdədir. Zəfəranın boya maddəsi – krosetin hidroliz zamanı qlükoza və aldehid safranal verən pikrokrosinlə birlikdə zəfəranın efir yağının tərkib hissəsidir.

F. Y. Qasimovun (35, 36) fikrincə, əgər yağı tək-cə həlledicilərin deyil, həm də xammalı əvvəlcədən barium oksidlə qələviləşdirməklə buxar distilləsinin istifadə edilməsi ilə alırılsa, çiçəklərdən yağın çıxması xeyil artır (0,7 % qədər çatır).

Biz yuxarıda göstərilən xüsusiyyətləri nəzərə aldıq və kimyəvi metodla saxlama prosesində zəfəranın efir yağlarının dəyişmə dinamikasını və miqdarını təyin etdik (19).

Zəfəranın efir yağının distillə edilməsini xammalın əvvəlcədən qələviləşdirilməsi ilə apardıq. Bu zaman qurudulmuş xammal analizdən əvvəl

toz kimi üyüdüldür, sonra bir gün ərzində kalium qələvisinin doymuş məhlulu (və ya barium oksidlə) və xörək duzu ilə emal edilir. Bundan sonra toz ayrılan suda efir yağı qoxusunun tam yoxa çıxmasına qədər hidrodistilləyə məruz edilir. Beləliklə, zəfəranın efir yağının əsas miqdarı alınır.

Həmçinin hidrodistillədən əvvəl bir hissə zəfəranın üzərinə 4 hissə kalium qələvisi və 8 hissə xörək duzu əlavə etmək olar. Alınan kütləni 20 – 25 ml distillə edilmiş su ilə yaxşı qarışdırmaq və bundan sonra hidrodistillə aparmaq lazımdır.

Distillədə olan efir yağları turş mühitdə kalium bixromatla oksidləşdirilir. Reaksiyaya girməyən bixromatın artığı hiposulfitlə indikator kimi nişastanın iştirakı ilə 250 mq yaxın kristal kalium yodun daxil edilməsi ilə titrləmə ilə təyin edilir. Efir yağlarının hansı miqdarda 1 ml 0,1 kalium bixromat məhlulunda oksidləşməsini bilərək tədqiq edilən məhsullarda efir yağlarının miqdarını asanlıqla hesablamaq olar. 1 ml 0,1 kalium bixromat məhlulu 0,540 mq zəfəranın efir yağını oksidləşdirir (19).

Hər şeydən əvvəl qeyd etmək lazımdır ki, xrom qarışığı bir çox tədqiqatçılar (17, 25) tərəfindən istifadə edilmişdir, məsələn, çayın efir yağlarını təyin edilməsi zamanı (xammalda və sulu məhlullarda efir yağının təyin edilməsi üçün), lakin zəfəranın efir yağının tədqiq edilməsi zamanı bu metod istifadə edilməmişdir.

Kalium bixromat güclü oksidləşdirici olmaqla titrləmə zamanı boyanın dəyişməsini daha dəqiq verir. Bununla bərabər, ehtimal etmək olar ki, oksidləşmə amilinin kəmiyyətinin fərqi efir yağının ayrılması ilə bağlıdır, buna görə də biz bu metodu zəfəranın saxlanması zamanı onun efir yağlarının miqdarının dəyişməsinin öyrənilməsi üçün də tətbiq etdik.

Analiz üçün müxtəlif qablaşdırma yerlərindən 200 – 500 mq miqdarında hazır məhsul götürüldü. Zəfəran çox bahalı və az tapılan məhsul olduğuna görə bu metod bizim üçün iqtisadi nöqtəyi – nəzərdən də çox münasibdir.

Saxlama prosesində əsas dəyişikliklər – zəfəranın keyfiyyətinin aşağı düşməsi efir yağlarının miqdarının azalmasına və deməli, ətrinin itirilməsinə uyğun idi. Bu dequstasiya zamanı, həmçinin kimyəvi tədqiqatlarla qeyd edilmişdir.

Saxlama prosesində zəfərandə efir yağının miqdarının dəyişməsinə müşahidələr də böyük maraq kəsb edir, onlar zəfəranın yaxşı keyfiyyətinin saxlanması üçün qablaşdırma üsulunun böyük əhəmiyyətini təsdiq edir. Saxlama zamanı zəfərandə efir yağının miqdarının dəyişməsi haqqında məlumatlar cədvəl 3.4-də verilmişdir.

Müşahidələr göstərir ki, zəfəranın hermetik tarada işıq və oksigen daxil olmadan bir ildən çox saxlanması zamanı efir yağının miqdarının dəyişməsi baş vermir, kağız paketlərdə və karton tarada, həmçinin işıq daxil olan selofanda saxlandığı zamanı o nəzərə çarpacaq dərəcədə dəyişir. Müxtəlif növ taralar üçün efir yağının aşağı düşməsi hədləri eyni deyil və görünür ki, saxlama şərtlərindən asılıdır.

Zəfəran kağız paketlərdə bir il ərzində saxlama zamanı 50,61 %, karton qutuda (daxilində perqamentlə) isə 46,91 % efir yağı itirdi. Selofan paketlərdə qablaşdırılmış nümunələrdə kağız paketlərdən fərqli olaraq bir il ərzində efir yağının itkiləri qaranlıqda – 25,92 %, işıqda isə - 32,10 % təşkil edirdi. Hermetik tarada efir yağının itkiləri nisbətən azdır və qaranlıqda – 12,34 %, işıqda isə - 19,76 % təşkil edirdi. Həmçinin qeyd etmək lazımdır ki, selofan paketlərdə qablaşdırılmış zəfərandə efir yağının itkiləri olsa da, zəfəran ona xas olan ətri saxlayırdı. Selofan qablaşdırmalarda ətrin aşağı düşməsi yalnız 6 – 9 ay saxlandıqdan sonra saxlama şərtlərindən asılı olaraq baş verirdi.

Eyni qablaşdırmalarda, lakin müxtəli işıqlandırma şərtlərində saxlanan zəfəranın efir yağlarının analizinin nəticələri çox maraqlıdır: bəzi nümunələr – işığın daxil olması ilə, digərləri isə qaranlıqda. Cədvəldən görüldüyü kimi, zəfərandə efir yağının miqdarı işığın təsiri altında, bir qayda olaraq, nisbətən daha çox aşağı düşür.

**Cədvəl 3.4. Saxlanılma zamanı zəfəranın efir yağının
miqdarının dəyişməsi**

Zəfəranın qablaşdırma növləri	Saxlanmaya qoyulduqda dekabr 1918-ci il)	Efir yağlarının miqdarı, %			
		3 aydan sonra	6 aydan sonra	9 aydan sonra	12 aydan sonra
5. Kağız paketlər	0,81	0,63	0,51	0,42	0,40
6. Daxildən perqamentli karton tura	0,81	0,73	0,55	0,49	0,43
7. Sellofan paketlər					
c) işıqda	0,81	0,74	0,65	0,59	0,55
d) qaranlıqda	0,81	0,76	0,68	0,63	0,60
8. Hermetik bağlanmış şüşə banka					
c) işıqda	0,81	0,75	0,71	0,70	0,65
d) qaranlıqda	0,81	0,79	0,76	0,74	0,71

Bu görünür, onunla izah edilir ki, zəfəranın efir yağları boya maddəsi ilə bağlıdır və işıqda saxlandığı zamanı onların qismən parçalanması ilə yanaşı, birləşmiş efir yağları ayrılır və qismən oksidləşir.

Aparılan analizlər göstərir ki, saxlama zamanı ətrin saxlanması, ilk növbədə, qablaşdırmanın növündən asılıdır. Saxlama prosesində efir yağlarının azalması kağız paketlərdə daha intensivdir, nəinki sellofan qablaşdırmalarda.

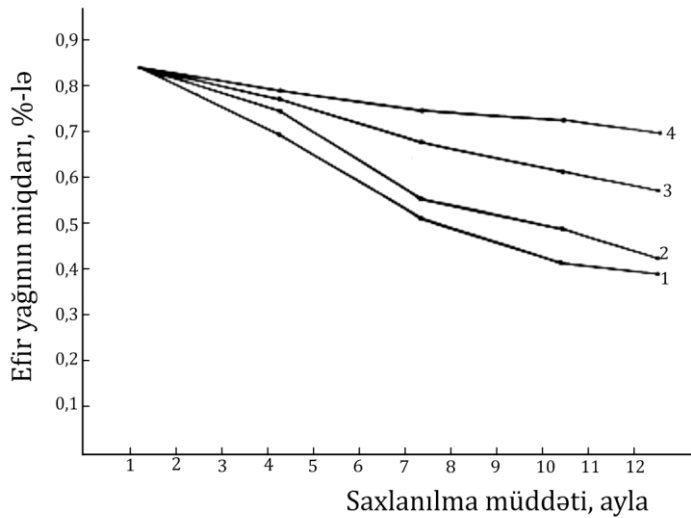
Qablaşdırma nə qədər möhkəm və hermetik olarsa, zəfəranın ətri də bir o qədər çox saxlanılır. Kağız paketlərdə saxlama zamanı zəfəranın ətri və efir yağlarının miqdarı 0,81 %-dən 0,40 % qədər, yəni 50,61 % aşağı düşür, karton qutuda (daxilində perqamentlə) 0,81 %-dən 0,43 % qədər aşağı düşürdü, bu da ilkin miqdardan 46,91 % təşkil edir. Sellofan tarada efir yağlarının miqdarı işıqda 0,55 % qədər və qaranlıqda 0,60 % aşağı düşürdü, bu da müvafiq olaraq 32,10 % və 25,92 % itki təşkil edir. Hermetik tarada efir yağlarının miqdarı işıqda 0,65 % qədər düşür, yəni 19,76 % aşağı düşür, qaranlıqda isə - 0,71 % qədər aşağı düşür və ya itkilər efir yağlarının ilkin miqdarından 12,34 % təşkil edir. Hermetik tarada efir yağlarının miqdarı yalnız 12,34 % aşağı düşürdü və ətir uzun müddət ərzində saxlanılırdı. Biz eyni halı zəfəranın ekstraktının hermetik şüşə tarada saxlandığı zamanı müşahidə etdik, bu zaman itkilər qaranlıqda 13,88 %, işıqda isə 18,05 % təşkil edir.

Cədvəl 3.4.-dən görünür ki, bir il ərzində saxlanan zəfəran qablaşdırma növündən və saxlama şəraitindən asılı olaraq efir yağlarının ilkin miqdarından 50,61 %-dən 12,34 % qədər təşkil edir.

Qeyd etmək maraqlıdır ki, efir yağının itkisi qablaşdırma növündən asılı olmayaraq (bir il ərzində saxlandıqda) birinci yarısında (6 ay ərzində) daha çoxdur, nəinki ikinci yarısında. Bu, görünür, onunla izah edilir ki, sərbəst efir yağı ilk vaxtlar intensiv şəkildə aşağı düşür və ya uçar, birləşmiş efir yağı isə parçalanmaya çətin məruz edilir. Buna görə də ilin birinci yarısında efir yağının itkiləri daha intensivdir, nəinki ikinci yarısında. İlin ikinci yarısında efir yağının itkiləri, başlıca olaraq, sərbəst, həmçinin birləşmiş efir yağlarının qalan miqdarı hesabına baş verir. İlin birinci yarısında efir yağının itkiləri qablaşdırma növündən

asılı olaraq 37,03 %-dən (kağız paketlərdə) 6,17 % qədər (hermetik tarada), ikinci yarısında isə müvafiq olaraq 13,58 %-dən (50,61 – 37,03 %) 6,17 % qədər (12,34 – 6,17 %) təşkil edir.

Zəfəranın bir il ərzində müxtəlif saxlama şəraitində efir yağlarının dəyişmə dinamikası şəkil 3.1-də əyani şəkildə görünür. Efir yağlarının miqdarının dəyişməsi təkcə qablaşdırma növündən deyil, həm də ətraf havanın nisbi rütubətinin, onun temperaturunun və s. asılıdır. Artıq yuxarıda qeyd edildiyi kimi, zəfəranın keyfiyyətinin pisləşməsinin səbəblərindən biri onun nəmliyinin artmasıdır. Havanın nisbi rütubətinin zəfəranın efir yağlarının miqdarına təsirinin hərtərəfli öyrənilməsi üçün təcrübə qablaşdırmalarını ətraf havanın müxtəlif nisbi rütubəti zamanı saxlanılmışdır.



Şəkil 3.1. Zəfəranın 1 il saxlanması zamanı

efir yağının miqdarının dəyişməsi

1. kağız paketdə; 2. içərisinə perqament sərilməmiş karton qutuda;

3. sellofan paketdə; 4. germetik bağlı şüşə bankada.

Havanın müxtəlif nisbi rütubəti olduqda saxlama prosesində zəfəranın bütün qablaşdırma növlərində efir yağının miqdarı (hermetikdən başqa) aşağı düşür, kağız paketlərdə və karton qutuda (daxildən perqamentlə), həmçinin ətraf havanın yüksək nisbi rütubəti şəraitində xüsusilə çox aşağı düşür. Bundan başqa, havanın çox aşağı nisbi rütubəti (bizim şərtlərimizdə 60 %) də həmçinin zəfəranın efir yağlarının itkilərinin artmasına kömək edir.

Kağız paketlərdə 5 ay saxlama ərzində efir yağlarının itkiləri nisbi rütubət 60 % olduqda 31,37 %, nisbi rütubət 70 % olduqda 31,57 % və nisbi rütubət 80 % olduqda 37,25 % təşkil edir. Karton qutuda (daxildən perqamentlə) bu məlumatlar müvafiq olaraq 27,45 %, 21,81 % və 36,36 % idi. Sellofan paketlərdə itkilər müvafiq olaraq işıqda saxlandıqda 16,96 %, 15,38 % və 26,15 %, qaranlıqda saxlandıqda isə 22,05 %, 11,76 % və 23,53 % təşkil edirdi. Hermetik şüşə tarada efir yağlarının itkiləri cüzi miqdarda olur və havanın nisbi rütubəti burada heç bir əhəmiyyətə malik deyil, çünki əsas mal ətraf hava ilə təmasda olmur.

Müxtəlif qablaşdırmalarda və ətraf havanın müxtəlif nisbi rütubəti zamanı aparılan təcrübələr göstərir ki, eyni qablaşdırmalarda ətraf havanın aşağı və yuxarı nisbi rütubəti zamanı efir yağlarının itkiləri artır.

Qeyd etmək zəruridir ki, saxlama prosesində efir yağı təkcə kəmiyyətə deyil, həm də keyfiyyətə dəyişir. Bu məsələnin öyrənilməsi üçün efir yağlarının analizini qaz – maye xromatoqrafiyası metodu ilə aparmaq lazımdır.

Saxlama prosesində zəfərandə efir yağlarının miqdarının dəyişməsinin öyrənilməsi əsasında aşağıdakı nəticələrə gəlmək olar.

1. Zəfəranın tərkibində 0,81 % qədər efir yağı var; onun miqdarı torpaq – iqlim şərtlərindən, xammalın emalı və onun qurudulması üsullarından, həmçinin hazır məhsulun saxlama vaxtından və şərtlərindən asılıdır.

2. Uzun müddətli saxlama prosesində efir yağının ümumi miqdarı tədricən azalır. Efir yağlarının itkiləri qablaşdırma növündən və saxlama şərtlərindən asılıdır.

3. Efir yağlarının itkiləri ilk 6 ay ərzində iki dəfə çox olur, nəinki sonrakı 6 ay saxlama ərzində. Bu onunla izah edilir ki, zəfəranın efir yağları həm birləşmiş, həm də sərbəst formada olur, sərbəst forma ilk vaxtlar intensiv şəkildə oksidləşməyə məruz qalır, həmçinin uçur. Efir yağlarının itkilərinin ümumi miqdarı qablaşdırma növündən və saxlama şərtlərindən asılı olaraq 12,34 %-dən 50,61 % qədər təşkil edir.

4. Havanın nisbi rütubəti nə qədər yüksək olarsa, efir yağlarının itkiləri də bir o qədər çox olar. Eyni qablaşdırmada, lakin işıqda efir yağlarının itkiləri çox olur, nəinki qaranlıqda. Bu onunla izah edilir ki, efir yağları zəfəranın boya maddələri ilə bağlıdır, buna görə də işıqda, görünür, boya maddələrinin bir hissəsi parçalanır və sərbəst efir yağlarının miqdarı artır.

5. Hermetik taraya qablaşdırılmış zəfəran daha az miqdarda efir yağlarını itirir, eyni zamanda zəfəran öz əmtəə keyfiyyətlərini daha yaxşı saxlayır.

3.1.4. Saxlama zamanı zəfəranın boya maddələrinin miqdarının dəyişməsi

Zəfəranın boya maddələrinin miqdarının dəyişməsinin öyrənilməsi, həmçinin zəfəranda boya maddələrinin kəmiyyət və keyfiyyət miqdarının dəyişikliklərinə saxlama müddətlərinin və şərtlərinin təsirinin aşkar edilməsi böyük nəzəri və praktik maraq kəsb edir.

Kun və Vinterşteynin (60, 61) məlumatlarına görə, zəfəranın boya maddələri mürəkkəb qlükozid formasında olan karotinoidlərdir. Bu müəlliflərin işləri ilə müəyyən edilmişdir ki, zəfəranda krosetindən başqa, bir sıra karotinoidlər də vardır: α , β və γ – karotin, likopin, azafrin və zeaksaktin. Kun və Vinterşteyn (60) onların zəfərandan ayırdığı karotinoidlər qarışığının xromatoqrafiyasını, sonra isə onların spektral analizini aparmışlar.

Qudvin zəfəranın saçaqları üçün daha bir karotinoidin – auroksantin olmasını göstərdi (3,3 dihidrooksid – 5,8,5,8 – diepoksid β – karotin). Vilyamsın məlumatlarına görə, bu maddə 402 ts olduqda maksimum udulmaya malikdir (47).

F. Y. Qasımovun (35, 36) məlumatlarına görə, zəfəranın saçaqlarında karotinoidlərin faizlə miqdarı təşkil edir: α – karotin – 0,22; β – karotin – 0,33; γ – karotin – 0,28; krosetin – 0,11; likopin – 0,22 və zeaksaktin – 0,32; karotinoidlərin cəmi miqdarı 1,48 % təşkil edir.

Zəfəranın boya maddələri karotin boya maddələri qrupuna aid edilir. Bu birləşmələrin aralıq zəncirinin hüdudsuz xarakterionları polien boya maddəsi adlandırmağa imkan verir. Karotin boya maddələrinin yağlarda həll olmasına görə onları bəzən lipoxromlar və ya lipoxrom boya maddələri adlandırırlar.

Karotinoidlər bitkilərin maddələr mübadiləsində böyük rol oynayır. Onlar oksidləşdirici – bərpaedici proseslərdə iştirakdan başqa, generativ toxumaların formalaşmasında böyük əhəmiyyətə malikdir və A provitamini kimi məlumdur.

Qeyd etmək lazımdır ki, bitki mənşəli məhsullarda boya maddələrinin kəmiyyət miqdarı müxtəlif metodlarla təyin edilir. Məsələn, yetişmə və saxlama zamanı almalarda karotinoidlərin miqdarının dəyişməsinin öyrənilməsi üçün azobenzolun etil spirində məhlulu üzrə kalibrləşdirmə əyrisi quruldu (18). J.Kobiq(59) alkoqolsuz içkilərdə (susuz petroley efirində) karotinoidlərin miqdarını kalorimetrik təyin edərək boyanı 100 ml petroley efirində 0,266 mq və 0,235 mq β – karotinə uyğun olan 0,036 %-li $K_2Cr_2O_7$ sulu məhlulu və ya azobenzolun spirtli məhlulu (100 ml + 14,5 mq olmaqla) ilə müqayisə etmişdir. Qırmızı bibərin boyasının intensivliyinin təyin edilməsi üçün xalis β – karotin məhlulu üzrə kalibrləşdirmə əyrisi quruldu (18).

Verilən məlumatlardan göründüyü kimi, boya maddələrinin miqdarı hansı qrupa aid olduqlarından asılı olaraq müxtəlif cür ölçülür. Bizim tədqiqatlarımızda boya maddələrinin miqdar uçotu üçün biz zəfəranın boya maddələrinin laboratoriya şəraitində Kun və Vinterşteyn metoduna əsasən aldığımız kristallarını istifadə etdik (60, 61).

Zəfəranda boya maddələrinin kəmiyyət miqdarı fotokallorimetrik metodla əvvəlcədən hazırlanmış məhlulların optik sıxlığını ölçməklə təyin edilirdi. Nəticələr zəfəranın kristal boya maddəsi üzrə qurulmuş kalibrləşdirmə qrafikinə əsasən quru maddənin mq % ilə hesablanırdı.

Zəfəranın kristal boya maddələrinin alınması. Sabit çəkiyə qədər qurudulmuş və toz kimi xırdalanmış 50 q zəfəranın üzərinə 125 ml 80 %-li metanol (CH_3OH) əlavə edilir. Məhlula 10 ml yaxın NaOH normall məhlulunu

əlavə etdilər. Qarışığı qarışdırdılar və sobaya qoydular. Sonra su ilə durulaşdırdılar və məhlulu üç dəfə 100 ml etil efiri ilə çalxaladılar. Bu zaman bütün labil boya maddələri narıncı efir məhluluna keçir və qalır, tam buxarlanmaqla konsentrasiya edilir. Alınan maddəni Na_2SO_4 üzərində qurutdular, sonra isə xeyli miqdarda petroley efiri əlavə etdilər (qayn. temp. $30 - 50^0$) və çöküntüdən filtrasiya etdilər. Bir müddət saxlandıqdan sonra efir məhlulundan zəfəranın boya maddəsi kristallaşır (stabil krosetin – dimetil efiri). Alınan kristalları təkrar benzindən kristallaşdırdılar (qayn. temp. $70 - 80^0$) və sonra metil spirti ilə təmizlədilər. Beləliklə, zəfəranın 20 q yaxın kristal boya maddəsini almaq mümkün oldu.

Kalibrləşdirmə əyrilərinin qurulması.. Boya maddələrinin konsentrasiyasının təyin edilməsi üçün ekstenksiyanın kəmiyyətindən və standart məhlulların konsentrasiyasından asılı olaraq əyri qurulur.

Zəfəranın alınan kristal boya maddələrindən spirtli məhlul hazırladılar (0,05 mq / ml). Qrafikin qurulması üçün 200 ml tutumlu səkkiz ölçü kolbasına pipetka ilə dəqiq ölçülmüş 2,5; 5,0; 7,5; 10; 12,5; 15; 17,5; 20,0 ml miqdarında zəfəranın boya maddəsinin standart məhlulu tökdülər (0,05 mq / ml konsentrasiyada) və nişana qədər distillə edilmiş su əlavə etməklə çalxaladılar. Boyanmış məhlulları ardıcıl şəkildə göy işıq filtri № 5 ilə (suyun fonunda) kalorimetrə məruz etdilər və ekstenksiyanın hər qiymətini üç kəmiyyətdən orta kəmiyyət kimi təyin etdilər. Bundan sonra ekstenksiyanın spirtli məhlullarda kəmiyyətinin göstəriciləri əsasında kalibrləşdirmə əyrisi qurdular.

Alınan məhlulların konsentrasiyasını aşağıdakı düstura əsasən təyin etdilər:

$$C = \frac{C_1 \cdot V \cdot 1000}{200}$$

Burada C – boya maddələri məhlulunun konsentrasiyası, mq;

C_1 = standart məhlulun konsentrasiyası, mq / ml;

V - standart məhlulun miqdarı, (2,5; 5,0;);

200 – boya maddələri məhlulunun durulaşdırılması, ml;

1000 – boya maddələrinin hesablanması üçün mq-dan mkq-a keçirmək vürğusu.

Alınan məlumatlar cədvəl 3.5-də verilmişdir. Alınan məlumatlar əsasında qrafik qurulmuşdur, həmin qrafikin ordinat oxu üzrə ekstenksiya kəmiyyəti, absis oxu üzrə boya maddələrinin konsentrasiyası toplanır.

Qeyd etmək lazımdır ki, zəfəranın boya maddələri tamamilə xalis etil spirtində pis həll olur.

Cədvəl 3.5. Standart məhlulun miqdarı və ekstenksiya kəmiyyəti arasında korrelyasiya

Standart məhlulun miqdarı, ml	Alınan məhlulun konsentrasiyası, mkq	Ekstenksiya kəmiyyəti, E
2,5	0,62	0,090
5,0	1,24	0,180
7,5	1,86	0,270
10,0	2,48	0,365
12,5	3,10	0,455
15,0	3,72	0,540
17,5	4,34	0,635
20,0	4,96	0,725

Standarta görə (OCT – 4413) zəfəranın boyanmasının intensivliyi sulu məhlullara – cövhərlərə əsasən ölçülür. 0,1 q zəfəranın 1 litr suda, yəni 1 : 1000000 nisbətində 12 saat dəmlənməsi ilə alınan 10 ml zəfəranın sulu cövhəri onu sarı rəngə boyamalıdır. Bizim təcrübələrimizdə praktik olaraq əmin olduq ki, zəfəranın boya maddələri sulu – spirtli məhlulda yaxşı həll olur. Bu zaman metil spirtində onlar daha yaxşı həll olur, nəinki etil spirtində.

Yuxarıda söylənilənləri nəzərə alaraq biz kalibləşdirmə qrafikinə qurulması üçün 80 %-li metil spirti məhlulunu istifadə etdik. Sonrakı analizlərdə zəfəranın saxlamaya qoyulmuş nümunələrinin hər variantından sulu – spirtli cövhər aldığımızı, onun köməyi ilə saxlama prosesində zəfəranın boya maddələrinin miqdarının dəyişməsinə öyrəndik. Cövhərin hazırlanma metodikası aşağıda verilmişdir.

3.1.4. Sınaqdan keçirilən məhlulun hazırlanması

0,1 q zəfəranın üzərinə 500 ml metil spirtinin 80 %-li spirtli məhlulunu tökdük və 12 saat ərzində dəmlədik. Standart məhlullarda istifadə etdiyimiz pipetkanı tətbiq edərək kalorimetrləşdirmə zamanı işçi məhlulun ekstenksiya kəmiyyətini tapdıq. Kalibrəşdirmə qrafikinə əsasən işçi məhlulun konsentrasiyasını təyin etdik. Boya maddələrinin miqdarını aşağıdakı düstur üzrə 0,1 mq % qədər dəqiqliklə mq %-lə (x) hesabladıq:

$$X = \frac{C \cdot 500 \cdot 100}{g \cdot 1000}$$

Burada C – zəfəranın boya maddələri məhlulunun qrafik üzrə tapılan konsentrasiyası;

500 – məhlulun durulaşdırılması, ml;

100 – 100 q zəfəranın hesablanması üçün vuruq;

g – zəfəranın çəkilmiş miqdarı;

1000 - boya maddələrinin hesablanması üçün mq-dan mkq-a keçirmək vürğusu.

Analizlərin nəticələri mq %-lə (zəfəranın tamamilə quru çəkisinə görə) cədvəl 3.6-da verilmişdir.

Cədvəl 3.6-da verilmiş tədqiqatların nəticələri göstərir ki, zəfəranın saxlama prosesində bütün qablaşdırma və saxlama şərtlərində boya maddələrinin miqdarı azalır.

Qablaşdırma növündən asılı olaraq boya maddələrinin itkilərinin ümumi miqdarı 136,8 mq %-dən (hermetik tarada qaranlıqda saxlama zamanı $3443,2 - 3306,4 = 136,8$) 847 mq %-ə qədər (sellofan paketlərdə işıqda saxlama zamanı $3443,2 - 2596,2 = 847$) və ya 3,97 %-dən 24,6 %-ə qədər təşkil edir.

**Cədvəl 3.6. Saxlanılma zamanı zəfəranın boya maddəsinin
miqdarının dəyişməsi**

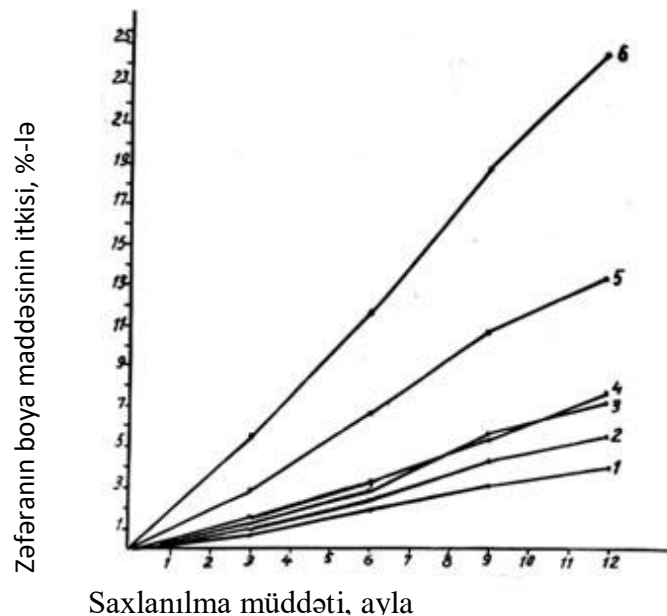
Zəfəranın qablaşdırma növləri	Saxlanmaya qoyulduqda (dekabr 1918-ci il)	Zəfəranın boya maddəsinin miqdarı, mq%-lə			
		3 aydan sonra	6 aydan sonra	9 aydan sonra	12 aydan sonra
1. Kağız paketlər	3443,2	3393,2	3338,1	3254,4	3175,7
2. Daxildən perqamentli karton tara	3443,2	3399,5	3349,3	3269,0	3194,8
3. Sellofan paketlər					
a) işıqda	3443,2	3258,3	3040,8	2797,6	2596,2
b) qaranlıqda	3443,2	3412,8	3361,9	3295,6	3250,0
4. Hermetik bağlanmış şüşə banka					
a) işıqda	3443,2	3347,9	3213,3	3075,6	2947,2
b) qaranlıqda	3443,2	3415,8	3378,3	3337,0	3306,4

Kağız paketlərə və daxildən perqamentlə karton taraya qablaşdırılmış nümunələrdə zəfəranın boya maddələrinin itkiləri müvafiq olaraq 267,7 və 248,4 mq % və ya orta hesabla boya maddələrinin ümumi miqdarından 7 % təşkil edir.

Sellofan paketlərə və hermetik şüşə taraya qablaşdırılmış və işıqda saxlanılan nümunələrdə boya maddələrinin itkiləri müvafiq olaraq 847 və 466 mq % və ya orta hesabla müvafiq olaraq 24,6 % və 14 % təşkil edir.

Sellofan paketlərə və hermetik şüşə taraya qablaşdırılmış, lakin qaranlıqda saxlanılan nümunələrdə zəfəranın boya maddələrinin itkiləri cüzdür və sellofan qablaşdırmada – 193,2 mq % (3443,2 – 3250,0), şüşə tara qablaşdırmada – 136,8 mq % (3443,2 – 3306,4) və ya orta hesabla, müvafiq olaraq boya maddələrinin ümumi miqdarından 5,6 % və 4 % təşkil edir. Zəfəranın ekstraktlarında boya maddələrinin itkiləri 202,2 – 293,1 mq % və ya onun tərkibində boya maddələrinin ümumi miqdarından 5 – 7 % təşkil edir.

Zəfəranın saxlama prosesində onun boya maddələrinin itkilərinin dinamikasını əyani olaraq şəkil 3.2-də verilmiş qrafik şəklində görmək olar.



Şəkil 3.2.. Zəfəranın 1 il müxtəlif şəraitdə saxlanılması zamanı boya maddələrinin miqdarının dəyişməsi:

1. germetik bağlı şüşə bankada, qaranlıqda; 2. sellofan paketdə, qaranlıqda; 3. içərisinə perqament sərilməmiş karton qutuda; 4. kağız paketdə; 5. germetik bağlı şüşə bankada, işıqda; 6. sellofan paketdə, qaranlıqda.

Qeyd etmək lazımdır ki, zəfəranın tədqiq edilən nümunələrində işıqda saxlandığı zamanı boya maddələrinin itkiləri günəş şüalarının təsiri altında, həmçinin karotinoidlərin oksidləşməsi nəticəsində zəfəranın boya maddələrinin parçalanması hesabına baş verir. Karotinoidlər doymamış karbohidratlar kimi konyugirasiya edilmiş ikiqat əlaqələrin uzun zənciri ilə qeyri – sabit birləşmələrdir. Onlar artıq havada özüoksidləşir və müxtəlif oksidləşdiricilərin, o cümlədən, oksidləşdirici fermentlərin təsiri altında asanlıqla parçalanır.

Karotin molekullarının oksidləşmə parçalanmasına əlverişli təsir edən amillər hava oksigeninin olması (aerasiya), temperatur, işıqlandırma, fermentlərin aktivliyi və s.-dir (54, 55).

Karotinin hava oksigeni ilə intensiv oksidləşməsi işığın təsiri altında baş verir (54, 55).

Kristal karotin havada saxlama zamanı görünüşünü dəyişir, öz rəngini itirir, tədricən solğunlaşır və çəkisi 40 % artır. P. Karrer və A.Helfenstein (55) məlumatlarına görə, karotin nümunələri otaq temperaturunda bir həftə saxlandıqdan sonra öz rəngini 10 %-dən 62 % qədər itirdi, soyuducu temperaturunda (0°C ; -3°C) isə 3 %-dən 45 % qədər itirir.

Bütün tədqiqatçılar bir məsələdə ümumi nəticəyə gəlirlər ki, havada saxlanılan kristal karotinin rənginin itirilməsi özüoksidləşmənin nəticəsidir. Karotinin davamlı olmasına işıqlandırma da həmçinin təsir göstərir. Işıq, xüsusən, günəş işığı, pigmentin parçalanmasının sürətlənməsinə kömək edir. Təbii məhsullarda olan karotinin davamlı olması, ümumiyyətlə desək, daha yüksəkdir, nəinki preparatlarda olan karotinin davamlı olması (55). Səciyyəvidir ki, havanın olmaması zamanı karotin bitki qalıqlarında çox uzun müddət ərzində saxlana bilər.

Lakin hava oksigeninin və işığın olması zamanı bir çox bitki materiallarında karotinin parçalanması artıq bitki orqanının canlı əsasdan ayrıldığı andan başlayır. Bir sıra tədqiqatçılar bitki toxumalarında karotini oksidləşdirən fermentlərin olmasını təsdiq edir. Sonuncuların təbiəti bu vaxta qədər həddən artıq

zəif öyrənilmişdir. P. Karrer(55) ehtimal edir ki, bu halda karotinin oksidləşməsi oksidaz tipli katalizatorun olması ilə şərtləndirilmişdir.

Söylənilənlərdən görünür ki, karotin tərkibli bitki materialları saxlama prosesində karotinin oksidləşdirilməsi ilə əlaqədar rəngsizləşir.

Zəfəranın boya maddələrinin karotinoidlər qrupuna aid olduğu üçün ehtimal etmək olar ki, zəfəranın boya maddələrinin miqdarının dəyişməsi təkcə pikrokrosinin parçalanması hesabına deyil, həm də oksidləşmə və digər karotinoidlər nəticəsində baş verir.

Zəfəranın eyni qablaşdırmada, lakin işığın daxil olması və işıq olmadan saxlanması zamanı analizlərin nəticələri maraqlıdır. Bu zaman fərq cüzdür və sellofan paketlərdə saxlama zamanı 653,8 mq % (847 – 193,2), hermetik şüşə tarada 329,2 mq % (466 – 136,8) təşkil edir. Bunu onunla izah etmək olar ki, işıqda zəfəranın boya maddələrinin parçalanması ilə yanaşı, karotinoidlərin oksidləşməsinin intensivliyi daha sürətlə gedir, nəinki qaranlıqda.

Kağız paketlərə və daxildə perqamentlə karton taraya qablaşdırılmış zəfəran hava oksigeni ilə hermetik tarada olduğundan daha çox təmasda olmasına baxmayaraq, burada boya maddələrinin itkiləri (267,7 – 248,4 mq %) hermetik şüşə tarada işıqda saxlanılan zəfərandan azdır (466 mq %). Bu məlumatlar da işığın zəfəranın boya maddələrinin saxlanmasına mənfi təsirini təsdiq edir.

Gülünbaharın (*Colendula Afficinalis L.*) parlaq – narıncı dilcik hamaşçiçəklərindən alınan tozun uzun müddətli (6 aya qədər) saxlanması zamanı müəyyən edildi ki, (58) toz rəngsizləşir və piqmentlərin itkiləri 40 – 50 % təşkil edir. Buna görə məhsulun toplanmasından sonra mümkün qısa müddətlərdə boya maddəsinin çıxarılması tövsiyə edilir. Gülünbaharın hamaşçiçəklərinin boya maddələri dörd piqmentlə verilmişdir: karotin, likopin, violaksantin və rubiksantin (54, 58).

Gülünbahardan alınan karotin yağ – piy sənayesində marqarinin və digər yağların sarı rəngə boyanması üçün geniş istifadə edilir.

Qaranlıqda bir il əzində hermetik şüşə tarada saxlanma zamanı zəfəranın boya maddələrinin itkiləri 4 % yaxın təşkil edir, sellofan paketlərdə ilkin

miqdardan 6,6 % təşkil edir. Buna görə də istehsalat şəraitində zəfəranın qablaşdırılması üçün işıq keçirməyən taranı tövsiyə etmək olardı. Bunu sellofana qablaşdırılan zəfəranın əlavə olaraq alüminium folqaya bükülməsi yolu ilə və ya tünd rəngli şüşə taranın istifadə edilməsi ilə izah etmək olar. K.Kunun(60,61) məlumatlarına görə, şəffaf plyonkalarla çəkilib qablaşdırılmış məhsulların günəş işığının təsiri altında rəngsizləşməsindən və xarab olmasından qorunması üçün onun istehsalı zamanı qablaşdırma plyonkasına 0,55 % UB – şüaları udan “Cyasorb” (2 – oksid – 4 – metooksibenzofenil) preparatı əlavə edirlər. Preparatın olduğu 13 mm qalınlıqda olan plyonkalar 81,4 % UB – şüaları udur.

Qeyd etmək lazımdır ki, saxlama prosesində boya maddələri təkcə kəmiyyətcə deyil, keyfiyyətcə dəyişə bilər. Bu məsələni paylayıcı kağız xromatoqrafiya metodunun köməyi ilə öyrənmək lazımdır.

Zəfəranın boya maddələrinin miqdarının saxlama prosesində dəyişməsi əsasında aşağıdakı nəticələrə gəlmək olar.

1. Zəfəranın bir il ərzində saxlanması zamanı qablaşdırma növündən asılı olaraq boya maddələrinin itkiləri onun ilkin miqdarı ilə müqayisədə %-dən 24 % qədər təşkil edir.

2. Işıqda saxlanan zəfərandə boya maddələrinin itkiləri qaranlıqda saxlanan zaman itkilərdən 3,5 – 4 dəfə artıqdır.

3. Hermetik şüşə taraya və sellofana qablaşdırılmış zəfəran qaranlıqda bir il ərzində + 18⁰ C - + 20⁰ C temperaturda və havanın nisbi rütubəti 70 % olduqda saxlana bilər. Bu zaman boya maddələrinin itkiləri cüzdür (ilkin miqdarından 4 %-dən 5,6 % qədər təşkil edir).

4. Zəfəranın saxlama prosesində boya maddələrini daha yaxşı saxlanması üçün sellofan paketlərə bükülmüş zəfəranın əlavə olaraq alüminium folqaya bükülməsi və ya bu məqsəd üçün tünd rəngli şüşə taranın istifadə edilməsi tövsiyə edilir.

3.5. Zəfəranının ekspertizası nəticələrinin riyazi statistik işlənməsi

Magistr işini yerinə yetirərkən ekspertiza hissəsində tədqiqatın nəticələrinin həqiqiliyini müəyyən etmək üçün alınan rəqəmlər ədəbiyyatlarda və metodik vəsaitlərdə verilən metodikiyaya əsasən müvafiq qaydada riyazi-statistik hesablanır və sonda nisbi xəta tapılır. Nisbi xəta 1-3 arasında olduqda yerinə yetirilən işlər əla sayılır. Nisbi xəta 4-7 aralığında olarsa yaxşı, 7-10 olduqda kafi, 10-dan artıq olduqda isə qeyri/kafi qiymətləndirilir. Ekspertiza tədqiqatı tədris praktikasında 3- 5 dəfə təkrar (paralel) edilir və orta hesabi qiymət tapılıb aşağıdakı ardıcılıqla riyazi-statistik işlənilir.

1. İlk növbədə tədqiqat obyektindəki maddənin miqdarının orta hesabı kəmiyyəti tapılır.

2. Aparılan hər tədqiqatın nəticəsi üzrə orta qiymətdən uzaqlaşma tapılır:

3. İkinci əməliyyatdan alınan rəqəmin kvadratı hesablanır

4. Dispersiya əmsalı hesablanır.

5. Orta kvadratik uzaqlaşma təyin olunur.

6. Variasiya əmsalı hesablanır.

7. Orta kvadratik xəta tapılır.

8. Orta kvadratik xətanın faizi tapılır.

9. $E_x = \pm tn \cdot m$ düsturu vasitəsilə etibarlılıq xətası hesablanır. Tədqiqat 5 təkrarda aparıldığından tn - in qiyməti 2,571-dir.

10. $\bar{X} \pm E_x$ düsturu vasitəsilə orta nəticənin intervalı hesablanır.

11. $\Delta X = \frac{E_x}{\bar{X}} \cdot 100$ düsturu vasitəsilə nisbi xəta tapılır.

I. Zəfəranın nəmliyinin (faizlə) təyindənən aşağıdakı rəqəmlər alınmışdır.

$$X_1 = 11,8; X_2 = 11,7; X_3 = 12,1; X_4 = 11,9; X_5 = 12,2$$

$$1) \bar{X} = \frac{11,8 + 11,7 + 12,1 + 11,9 + 12,2}{5} = \frac{59,7}{5} = 11,94$$

$$2) 11,8 - 11,94 = -0,14$$

$$11,7 - 11,94 = -0,24$$

$$12,1 - 11,94 = 0,16$$

$$11,9 - 11,94 = -0,04$$

$$12,2 - 11,94 = -0,26$$

$$3) (-0,14)^2 = 0,0196$$

$$(-0,24)^2 = 0,0576$$

$$(0,16)^2 = 0,0256$$

$$(-0,04)^2 = 0,0016$$

$$(-0,26)^2 = 0,0676$$

$$4) D_{(x)} = \frac{0,0196 + 0,0576 + 0,0256 + 0,0016 + 0,0676}{5 - 1} = \frac{0,172}{4} = 0,043$$

$$5) \delta = \sqrt{D_{(x)}} = \sqrt{0,043} = 0,20736 \approx 0,21$$

$$6) V = \frac{\delta \cdot 100}{\bar{X}} = \frac{0,21 \cdot 100}{11,94} = \frac{21}{11,94} = 1,75879 \approx 1,76$$

$$7) m = \pm \frac{\delta}{\sqrt{n}} = \frac{0,20736}{\sqrt{5}} = \frac{0,20736}{2,236} = 0,092737 \approx 0,093$$

$$8) m\% = \frac{m \cdot 100}{\bar{X}} = \frac{0,093 \cdot 100}{11,94} = \frac{9,3}{11,94} = 0,77889 \approx 0,78$$

$$9) E_x = \pm tn \cdot m = 2,571 \cdot 0,092737 = 0,23842 \approx 0,2$$

$$10) \bar{X} + E_x = 11,94 + 0,2 = 12,14$$

$$\bar{X} - E_x = 11,94 - 0,2 = 11,74$$

$$11) \Delta X = \frac{E_x \cdot 100}{\bar{X}} = \frac{0,2 \cdot 100}{11,94} = \frac{20}{11,94} = 1,67 \approx 1,7$$

Zəfəranda nəmlik 11,74-12,14% arasındadır. Nisbi xəta vahidə yaxın olduğu üçün tədqiqatın nəticələri yaxşıdır.

II. Zəfəranın tərkibindəki efir yağının (faizlə) təyinindən aşağıdakı rəqəmlər alınmışdır.

$$X_1 = 0,82; X_2 = 0,83; X_3 = 0,85; X_4 = 0,80; X_5 = 0,79$$

$$1) \bar{X} = \frac{0,82 + 0,83 + 0,85 + 0,80 + 0,79}{5} = \frac{4,03}{5} = 0,818$$

$$2) 0,82 - 0,818 = 0,002$$

$$0,83 - 0,818 = 0,012$$

$$0,85 - 0,818 = 0,032$$

$$0,80 - 0,818 = -0,018$$

$$0,79 - 0,818 = -0,028$$

$$3) (0,002)^2 = 0,000004$$

$$(0,012)^2 = 0,000144$$

$$(0,032)^2 = 0,001024$$

$$(0,018)^2 = 0,000324$$

$$(0,028)^2 = 0,000784$$

$$4) D_{(x)} = \frac{0,000004 + 0,000144 + 0,001024 + 0,000324 + 0,000784}{5 - 1} =$$

$$= \frac{0,00228}{4} = 0,00057$$

$$5) \delta = \sqrt{D_{(x)}} = \sqrt{0,00057} = 0,02387 \approx 0,02$$

$$6) V = \frac{\delta \cdot 100}{\bar{X}} = \frac{0,02387 \cdot 100}{0,818} = \frac{2,387}{818} = 2,918 \approx 2,92$$

$$7) m = \pm \frac{\delta}{\sqrt{n}} = \frac{0,02387}{2,236} = 0,010675 \approx 0,011$$

$$8) m\% = \frac{m \cdot 100}{\bar{X}} = \frac{0,10675 \cdot 100}{0,818} = \frac{10,675}{0,818} = 13,05$$

$$9) E_x = \pm tn \cdot m = 2,571 \cdot 0,010675 = 0,027445 \approx 0,03$$

$$10) \bar{X} + E_x = 0,818 + 0,03 = 0,848 \approx 0,85$$

$$\bar{X} - E_x = 0,818 - 0,03 = 0,788 \approx 0,79$$

$$11) \Delta X = \frac{E_x \cdot 100}{\bar{X}} = \frac{0,027445 \cdot 100}{0,818} = \frac{2,7445}{0,818} = 3,355 \approx 3,6$$

Zəfəranın tərkibində efir yağının miqdarı 0,79-0,85% arasındadır. Nisbi xəta 3,6 olduğundan tədqiqatın nəticələri və hesablama yaxşı hesab olunur.

III. Zəfəranın tərkibindəki boya maddələrinin (mq%-lə) təyininədən aşağıdakı rəqəmlər alınmışdır.

$$X_1 = 3443,2; X_2 = 3441,8; X_3 = 3442,6; X_4 = 3444,1; X_5 = 3445,0$$

$$1) \bar{X} = \frac{3443,2 + 3441,8 + 3442,6 + 3444,1 + 3445,0}{5} = \frac{17219,2}{5} = 3443,84$$

$$2) 3443,2 - 3443,84 = -0,64$$

$$3441,8 - 3443,84 = -2,04$$

$$3442,6 - 3443,84 = -1,24$$

$$3444,1 - 3443,84 = 0,26$$

$$3445,0 - 3443,84 = 1,16$$

$$3) (-0,64)^2 = 0,4096$$

$$(-2,04)^2 = 4,1616$$

$$(-1,24)^2 = 1,5376$$

$$(0,26)^2 = 0,0676$$

$$(1,16)^2 = 1,3456$$

$$4) D_{(x)} = \frac{0,4096 + 4,1616 + 1,5376 + 0,0676 + 1,3456}{5 - 1} =$$

$$= \frac{7,522}{4} = 1,8805 \approx 1,88$$

$$5) \delta = \sqrt{D_{(x)}} = \sqrt{1,88} = 1,3713 \approx 1,38$$

$$6) V = \frac{\delta \cdot 100}{\bar{X}} = \frac{1,38 \cdot 100}{3443,8} = \frac{138}{3443,8} = 0,04007 \approx 0,04$$

$$7) m = \pm \frac{\delta}{\sqrt{n}} = \frac{1,38}{2,236} = 0,61717 \approx 0,62$$

$$8) m\% = \frac{m \cdot 100}{\bar{X}} = \frac{0,62 \cdot 100}{3443,8} = \frac{62}{3443,8} = 0,018 \approx 0,02$$

$$9) E_x = \pm tn \cdot m = 2,571 \cdot 0,04 = 0,10284 \approx 0,1$$

$$10) \bar{X} + E_x = 3443,8 + 0,1 = 3443,9$$

$$\bar{X} - E_x = 3443,8 - 0,1 = 3443,7$$

$$11) \Delta X = \frac{E_x \cdot 100}{\bar{X}} = \frac{0,10284 \cdot 100}{3443,8} = \frac{10,284}{3443,8} = 0,002$$

Zəfəranın tərkibində boya maddələrinin miqdarı 3443,7-3443,9 mq% arasındadır. Nisbi xəta vahiddən az olduğu üçün tədqiqatın və hesablamaların nəticəsi əladır.

Ekspertiza tədqiqatlarından əldə edilən nəticələr və riyazi-statistik hesablamanın rəqəmləri 3.7 sayılı cədvəldə verilmişdir.

Cədvəl 3.7. Zəfəranın tədqiqindən və riyazi-statistik hesablamadan alınan nəticələrin müqayisəsi

Zəfəranın tərkibindəki maddələr	Orta qiymət \bar{X} %-lə	Orta hesabi qiymətin səhvi $\pm m$	Göstəricilərin minimum həddi $\bar{X} - E_x$ %-lə	Göstəricilərin maksimum həddi $\bar{X} + E_x$ %-lə	Nisbi xəta ΔX %-lə
Nəmlik, faizlə	11,94	0,093	11,74	12,14	1,7
Efir yağı, faizlə	0,818	0,11	0,79	0,85	3,6
Boya maddələri mq%-lə	3443,84	0,62	3443,9	3443,7	0,002

Cədvəldən göründüyü kimi orta hesabi qiymətin səhvi vahiddən çox azdır (0,093-0,62), hesablamaların əksərində nisbi xəta vahidə yaxın və ya 1-3 arasında olduğundan hasablamlar yaxşı hesab edilir.

NƏTİCƏ VƏ TƏKLİFLƏR

Magistr dissertasiyası “**Abşeronda becərilən zəfəranın istehlak xassələri və keyfiyyət ekspertizası**” mövzusuna həsr olunmuşdur. Dissertasiya işi girişdən, 3 fəsildən, nəticə və təkliflərdən ibarətdir. İş 83 səhifə kompüter yazısı həcmində olub yazılmasında 63 adda ədəbiyyatdan və 15-dən çox standartlardan (NTS-dən) istifadə olunmuşdur. İşdə 11 cədvəl materialı və 2 qraik şəkil var.

Birinci fəsildə zəfəran bitkisinin mənşəyinin tarixi, zəfəran bitkisinin növləri və növ müxtəlifliyi, bitkinin becərilədiyi rayonlar, zəfəranın botaniki təsviri və bioloji xüsusiyyətləri, alınması üsulları, zəfəranın ayrı – ayrı tərkib hissələrinin kimyəvi tərkibi və xarakteristikası, zəfəranın istehlak xassələri və onun istifadə üsulları haqqında ədəbiyyat məlumatları verilmişdir.

İkinci fəsildə zəfəran becərən rayonların xarakteristikası, tədqiq edilən məhsulun qablaşdırma və saxlanma şərtləri, tədqiqat üsulları, zəfəranın ümumi analizi, iqlim şərtlərinin zəfəranın kimyəvi tərkibinə və keyfiyyətinə təsirinin öyrənilməsi haqqında məlumat verilmişdir.

Üçüncü fəsil tədqiqat işlərinə həsr olunmuşdur. Burada qablaşdırma və saxlanma rejimlərinin zəfəranın bəzi istehlak xassələrinə təsiri zəfəranın saxlanması zamanı nəmliyinin dəyişməsi, zəfəranın tərkibindəki külün miqdarı və onun element tərkibi, saxlama zamanı zəfəranın efir yağlarının və boya maddəsinin miqdarının dəyişməsi və ekspertizası nəticələrinin riyazi statistik üsulla işlənməsinin nəticələri verilmişdir.

Zəfəran əvvəllər respublikada yeganə təsərrüfat olan Bilgəh qəsəbəsindəki zəfəran sovxozunda becərilirdi. Lakin son illər fərdi təsərrüfatlarda və şəxsi həyətlərdə becərilir. Zəfəran çox qiymətli və həm də ekzotik bir bitkidir. Bütün bitkilər payızda öz vegetasiya müddətini başa vurduqda, zəfəran payızda çiçəkləyir və bütün qış boyu vegetasiya davam edir. Aprelin sonunda yarpaqlar solur və quruyur. Zəfəran plantasiyaları hər 4 ildən bir yeniləşdirilir. Bu məqsədlə

soğanaqlar may ayında torpaqdan çıxarılır, sərin və qaranlıq yerdə saxlanılır və sentyabrın əvvəllərində yenidən əkilir. 1 hektardan toplanan soğanaqlar 1,4 hektar sahəyə əkilir. Zəfəranın toxumu olmadığından soğanaqları ilə çoxaldılır. Zəfəranın əsas məhsulu onun çiçəklərinin dişicik ağzıdır.

Zəfəranın Abşeron İrandan gətirildiyi güman edilir və təxminən VII əsrin əvvəllərindən burada əkilib becərməyə başlanmışdır. XIX əsrin əvvəllərində Abşeronda ildə 1000 puda qədər zəfəran istehsal edilirdi. Abşeronun 12 kəndi zəfərançılıqla məşğul idi. Lakin Birinci və İkinci Dünya müharibələri dövründə zəfərançılığa biganə münasibət nəticəsində onun əkin sahəsi azalmış, məhsul istehsalı isə orta hesabla 100 kq həcmində olmuşdur. Son illərdə isə tamamilə azalaraq ildə 80 kq-a qədər əmtəlik məhsul istehsal edilir. Respublikaya İrandan da zəfəran gətirilir.

Zəfəran zanbaqçiçəklilər fəsiləsinin krokus cinsinə mənsubdur. Azərbaycanda bu cinsə aid 6 növ zəfərana rəst gəlmək olur. Onlardan yalnız bir növü (*Crocus sativus L.*) mədəni halda becərilən adi zəfərandır.

Qədim dövrlərdə zəfəranda təbabətdə və ətriyyat məhsulları istehsalında və boyaq bitkisi kimi istifadə olunmuşdur. Lakin indi zəfəranda, əsasən yeyinti məhsulları istehsalında və kulinariyada istifadə olunur. Zəfəranda qənnadı sənayesində, likör-araq istehsalında, yağ-pendir istehsalında istifadə edilir. Azərbaycan kulinariyasını və milli şirniyyatlarımızı zəfəransız təsəvvür etmək olmaz.

Zəfəranın əsas təsiredici maddəsi efir yağı və boya maddəsidir.

Zəfəranın tərkibində efir yağı, boya maddələri, qlükozidlər, vitaminlər, mineral maddələr, azotlu maddələr, azotsuz ekstraktlı maddələr, o cümlədən şəkərlər vardır.

Zəfəranın keyfiyyəti standartın - QOST 21722-86 tələbinə uyğun olmalıdır. Nəmliyi 12%-dən, külü 7%-dən, sarı tellərin (sütuncuqların) miqdarı 5%-dən, mineral qatışıqların miqdarı 1,5%-dən çox olmamalıdır.

Zəfəranın 10 ml sulu cövhəri (0,1 q zəfəran tellərini 1 litr suda 12 saata qədər saxladıqdan sonra alınan sulu cövhəri) 1 litr suyu, daha doğrusu 1:1000000 nisbətində suyu yaxşıca saraltmalıdır.

Zəfəranın keyfiyyətini orqanoleptiki üsulla yoxladıqda onun xarici görünüşü, iyi, dadı, rəngi və ətri müəyyən edilir. Laboratoriya üsulu ilə nəmliyi, ümumi külü, 10%-li xlorid turşusunda həll olmayan külün miqdarı, efir yağının və boya maddəsinin miqdarı müəyyən edilir.

Aparılan tədqiqat nəticəsində məlum olmuşdur ki, Abşeron zəfəranının tərkibində 11,5% nəmlik vardır. Nəmliyin miqdarı havanın nisbi rütubətindən və zəfəran qablaşdırılan taradan asılı olaraq dəyişir. Zəfəranı 70% nisbi rütubətdə saxladıqda onun nəmliyi 9 ay dəyişmir. Germetik taraya qablaşdırılmış zəfəranın nəmliyi 1 il ərzində dəyişmir.

Zəfəranın tərkibində orta hesabla 5,85% kül vardır. Zəfəranın külündə 17 kimyəvi element tapılmışdır. Makroelementlərdən kalsium, kalium, fosfor, dəmir, maqnezium, natrium, silisium, mikroelementlərdən manqan, mis, alüminium, nikel, xrom, qurğuşun, ultramikroelementlərdən titan, stronsium, torium və uranın izi tapılmışdır.

Zəfəranın tərkibində 0,81% efir yağı vardır. Tədqiqatçılar göstərir ki, saxlanılma şəraitindən və taranın növündən asılı olaraq 1 il ərzində zəfəran efir yağının 15-50%-ni itirir. Lakin germetik tarada və qaranlıq yerdə saxlanılan zəfərandə efir yağının itkisi azdır. Ona görə də zəfəranı germetik tarada və qaranlıqda saxlamaq məsləhət görülür. Əks halda efir yağının bir hissəsi uçur və onun keyfiyyəti aşağı düşür.

Zəfəranın boya maddəsi, əsasən karotinoidlərdən ibarətdir. Boya maddələrinin ümumi miqdarı orta hesabla 3443,2 mq%-dir. Başqa sözlə, təxminən 3,5%-dir. Saxlanılma şəraitindən və qablaşdırılan taranın növündən asılı olaraq zəfəran 1 il ərzində boya maddəsinin 4-25%-ni itirir. Işıqda saxlanılan

zəfəranın boya maddəsi daha çox itir, çünki ultrabənövşəyi şüaların təsirindən karotinoidlər parçalanır.

Zəfəran efir yağının tərkibində 34 müxtəlif komponentlər tapılmışdır. Bunlardan 27-ni aşkar etmək mümkün olmuşdur. Efir yağı həm sərbəst və həm də birləşmiş formadadır. Saxlanılma zamanı ilk dövrdə sərbəst efir yağının itkisi çox olur. Lakin zəfəranın boya maddəsi krosinlə qlükozid birləşmə əmələ gətirdiyi safranal aldehidi saxlanılmaya davamlıdır. Saxlanılma zamanı müxtəlifliyindən asılı olaraq efir yağının tərkibindəki komponentlərin sayı 27-dən 9-12-yə qədər azalır.

Zəfəran tellərini ağzı kip bağlanan sarımtıl-qəhvəyi rəngli şüşə bankalarda saxlamaq məsləhətdir. Zəfəranın saxlandığı yer quru və sərin, eləcə də qaranlıq olmalıdır. Zəfəran telləri hiqroskopik olduğundan havadan özünə nəm çəkir, bəzən zəfəranın nəmliyi 20%-ə çatır. Zəfəran telləri 2 ildən çox saxlandıqda öz təbii iyini və rəngini xeyli itirir.

Aparılan tədqiqat işinə yekun vuraraq aşağıdakı təklifləri irəli sürmək olar.

1. Zəfəranın əkin sahəsinin artırılması və onun istehsalının kompleks şəkildə aparılması məsləhət görülür. Bu məqsədlə zəfəranın əsas məhsulu olan dişicik ağızcıqları ilə yanaşı, tərkibində karotinoidlər və efir yağı olan çiçəyin digər hissələrindən də istifadə edilməlidir.

2. Zəfəranı qablaşdırmaq üçün mütləq tünd rəngli şüşə taralardan, özü də germetik olmaqla istifadə edilməlidir.

3. Zəfəranı ağzı möhkəm bağlanan şüşə qabda sərin yerdə və nisbi rütubəti 65-70% olan binalarda qaranlıqda saxlamaq məsləhət görülür. Belə şəraitdə zəfəran 18 aya qədər keyfiyyətini itirmədən qalır. Zəfəranı sellofan paketlərdə işıq şüasının altında 6 aydan çox saxlamaq məsləhət görülmür. Əks halda efir yağının çox hissəsi uçur və zəfəranın boya maddəsi hesab olunan krotsin qlükozidi parçalanaraq onun keyfiyyətini aşağı salır.

4. Azərbaycanda yabani halda yetişən zəfəran növlərindən seçmə üsulu ilə becərilib əmtəlik zəfəran məhsulu almaq üçün istifadə edilməsi məsləhət görülür. Bu məqsədlə «Gözəl zəfəran» daha əhəmiyyətlidir. Onun tellərində də adi zəfərandə olan efir yağlarından və boya maddəsindən vardır.

5. Gələcəkdə süni zəfəran istehsal olunmasına başlamaq vacib məsələlərdəndir. Bu məqsədlə zəfəranın efir yağının tərkibində olan əsas komponentlər sintez edilməli və təbii karotinoidlər əlavə edilməklə rənginə və iyinə görə zəfərana uyğun maddə hazırlanması sahəsində tədqiqatlar aparılmalıdır.

İSTİFADƏ OLUNMUŞ ƏDƏBİYYAT

1. Abşeronda zəfəran becərməyə dair aqrogöstərişlər. Müəliflər kollektivi, Bakı: “Azərnəşr”, 1940.
2. Qurviç N.L., Zudulina V.İ. Zəfəran. Bakı: Azərbaycan Elmlər Akademiyasının nəşriyyatı, 1940.
3. Əhməd-Cabir İsmayıl oğlu. “Ədviyyələr və qatmalar”. Bakı: “İşıq”. 1998, 169 səh.
4. Əhmədov Ə.İ., və b. “Zəfəran istehsalında tullantılardan istifadə olunmasının effektivliyi haqqında”. AzXTİ-nin elmi əsərləri. Bakı: 1973, № 4, səh. 27-28.
5. Əhməd-Cabir Əhmədov “Zəfəran”. Bakı: “Azərnəşr”. 1976, 56 səh.
6. Əhməd-Cabir İsmayıl oğlu Əhmədov. “Azərbaycanın ətirli-ədviyyə bitkiləri, onların sənaye əhəmiyyəti”. Bakı: “Bilik” cəmiyyəti. 1984, 55 səh.
7. Əhməd-Cabir İsmayıl oğlu. “Ədviyyələr və tamlı qatmalar”. Monoqrafiya. Bakı: “Azərnəşr”. 2009, 412 səh.
8. Əbdül İskəndərov. “Ərzaq malları əmtəəşünaslığı (ədviyyat və tamlı qatqılar)”. Bakı: “Azərnəşr”. 1963.

Rus dilində

9. Горяев М.И., Ахмедов А.И. и др. «Изучение веществ, входящих в состав эфирных масел. Об эфирном масле шафрана (**Crocus sativus L.**)». Изд. АН Каз. ССР. серия химия. вып.5. Алма-Ата. 1972. стр. 56-59.
10. Ахмед-Джабир Ахмедов. «Исследование товароведных свойств шафрана, выращиваемого в Азербайджанской ССР». Автореферат канд. Диссертации. Баку. 1972. 24 стр.
11. Горяев М.И., Ахмедов А.И. и др. «Анализ эфирного масла шафрана». «Масло-жировая промышленность». М.; 1973. № 1. стр. 26-27.

12. Ахмедов А.И. ,Чоговадзе Ш.К., «Влияние упаковки и режима хранения на качество шафрана». Журнал «Советская торговля». М.; 1972. № 1. стр. 51-52.

13. Камал А. Шириев «Изучение биологических особенностей шафрана при различном уровне питания в условиях богара и полива». Автореферат канд.дис. Баку. 1968.

Xarici dillərdə

14. Le Safran, culture et alle ration. Travaux de Loffice Nat. des Mat. prem. veqet. 1928, #29,33.

15. Karyological studies in Crocus I. – “Jap. Journ. Of Botany”, 1937, vol. 9, #1, p.1-15.

16. Karyological studies in Crocus II. – “Jap. Journ. Of Botany”, 1940, vol. 11, #2, p.129-140.

17. Helfenstein A., Karrer P., und Rose Widmer. Pflanzenfarbstoffe IX. Zur kenntnis des crocetins und Licopins. – “Helvet. Chim. Acta”.,1928, v. 11, f.6, s. 1201-1209/

18. Winterstein A., Kuhn K., Uber die konstitution des Pikro-crocine und seine Beziehung zu den Carotin - Farbstoffea des safrane. – “Berichte der deutachen chemisches gosellschaft”, 1934, ges. 67, № 2, s. 344-357.

Normativ – teniki sənədlər

1. ГОСТ 21722-86 Шафран. Технические условия.
2. ОСТ-4413. Шафран. Общесоюзный стандарт
3. ОСТ 18-281-86 Пряности. Шафран.
4. РТУ Азерб. ССР 16-70. Шафран.

РЕЗЮМЕ

Тема магистерской диссертации: **«Потребительские свойства и экспертиза качества шафрана выращиваемого в Апшероне»**. Магистерская диссертация состоит из введения, 3-х глав, выводов и предложений, списка использованной литературы, включающего 63 источников. Основной текст изложен на 83 страницах. Магистерская диссертация содержит 11 таблиц.

В магистерской диссертации изложены вопросы о происхождении, распространении, ботаническое описание, разновидности и биология шафрана. А также изучены условия культивирования, в том числе агротехника выращивания, общий химический состав, пищевая ценность и рациональное использование шафрана в производстве пищевых продуктов и в кулинарии. Всесторонне и тщательно изучен шафран (*Crocus stivus L.*) выращиваемый на Апшероне

Изучен общий химический состав шафрана, выращиваемого на Апшероне, качественное и количественное изменение влажн-ости, эфирных масел и красящих веществ шафрана в зависимости от условий упаковки и режимов хранения шафрана в различных тарах. Шафран обладает высокой гигроскопич-ностью. Содержание влаги в шафране в зависимости от вида упаковки и условий хранения значительно изменяется. В результате спектрального анализа в составе золы шафрана найдены 17 элементов и установлено их количество по отдельности.

Установлено, что эфирное масло шафрана находится как в свободной, так и связанной форме. Изучен количественный и качественный состав эфирного масла в зависимости от видов упаковки и режимов хранения и установлено, что за год хранения в составе эфирного масла шафрана, хранившегося в герметической таре остается 12 компонентов, в

целлофановых пакетах 10, а в бумажном пакете 8 компонентов из 27 идентифицированных. Более 75% содержания эфирного масла составляет сафранал, который находится в связанном виде с красящими веществами шафрана и его количество изменяется в зависимости от условий упаковки и режимов хранения от 62,5% до 83,2% от общего количества эфирного масла шафрана. Нами впервые установлены физические константы эфирных масел шафрана и отдельные компоненты подвергались ИК-спектроскопическому анализу, где сняли спектры отдельных компонентов.

В составе красящих веществ шафрана кроме α -, β - и γ -каротина и кроцетина найдены также ликопин, азафрин, цеаксантин и ауроксантин. Общее количество каротиноидов составляют 1,48%. А общее количество красящих веществ (вместе с кроцетином) составляют 3,44%. В процессе хранения количество эфирного масла уменьшается 12-50%, а количество красящих веществ 4-25% в зависимости от условий упаковки и хранения.

На основании проведенной работы рекомендованы следующие сроки хранения шафрана при температуре $+15 \sim +18^{\circ}\text{C}$ и относительной влажности окружающего воздуха 70%, когда потери эфирных масел и красящих веществ незначительны. Шафран, упакованный в герметическую тару, без доступа света можно хранить до 18 месяцев, а на свету до 12 месяцев, в пакетиках из целлофана в темноте до 12, а на свету – не более 9 месяцев, в картонной таре с пергаментом внутри не более 9 месяцев, а в бумажных пакетиках не более 6 месяцев. После указанного срока хранения основное количество эфирного масла улетучивается, а красящее вещество шафрана разлагается.

SUMMARY

The theme of the master's thesis: "**Consumer properties and quality examination of saffron is grown in Absheron.**" Master's thesis consists of an introduction, 3 chapters, conclusions and suggestions, list of references, which includes 63 sources. The main text is presented on 83 pages. Master's thesis contains 11 tables and applications in three pages.

The questions are set out in master's thesis about the origin, distribution, botanical description, varieties and biology of saffron. The conditions of cultivation, including agricultural cultivation, the overall chemical composition, nutritional value and rational use of saffron in the food production and cooking are studied as well. Saffron (**Crocus stivus L.**) is grown in Absheron has been thoroughly studied.

The general chemical compound of the saffron which is grown up in Absheron, qualitative and quantitative change of humidity, essence and painting substances of saffron depending on conditions of packing and modes of storage of saffron in various rapax is studied. The saffron possesses high hygroscopicity. Moisture content in a saffron depending on a kind of packing and storage conditions considerably changes. As a result of the spectral analysis as a part of saffron ashes 17 elements are found and their quantity separately is established.

It is established, that saffron essence is as in free, and the connected form. The quantitative and qualitative structure of essence depending on kinds of packing and modes of storage is studied and is established, that for a year of storage as a part of essence of a saffron stored in a sealed container there are 12 components, in cellophane packages 10, and in a paper package of 8 components from 27 identified. More than 75 % of the maintenance of essence makes safranal which is in the connected kind with painting substances of saffron

and its quantity changes depending on conditions of packing and modes of storage from 62, 5 % to 83, and 2 % from total of essence of saffron. We establish for the first time physical constants of essence of a saffron and separate components were exposed to the IR-spectroscopic analysis where have removed spectra of separate components.

As a part of painting substances of a saffron except α - β - both γ -carotene and crocetin are found also likopin, azafrin, seaksantin and auroksantin. The Total carotenoid is made by 1,48 %. And the Total of painting substances (together with crocetin) is made by 3, 44 %. In the course of storage the quantity of essence decreases 12-50 %, and quantity of painting substances of 4-25 % depending on packing and storage conditions.

On the basis of the spent work following periods of storage of a saffron are recommended at temperature +15 °C +18°C and relative humidity of air of 70 % when losses of essence and painting substances are insignificant. A saffron packed into a sealed container, without light access it is possible to store about 18 months, and on light till 12 months, in bags from cellophane in darkness to 12, and on light - no more than 9 months, in cardboard container with parchment inside no more than 9 months, and in paper bags no more than 6 months. After the specified period of storage the basic quantity of essence disappears, and the painting substance of a saffron decays.