

**AZƏRBAYCAN MİLLİ ELMLƏR AKADEMİYASI
BOTANİKA İNSTİTUTU**

Əlyazması hüququnda

ƏHMƏD ABDULMONEYM MUXAMMED ƏL-HİFNİ

**TƏNZİMLƏNƏN QAZ MÜHİTİNİN MANQO
MEYVƏLƏRİNİN (*MANGIFERA INDICA* L.)
KARBOHİDRAT MÜBADİLƏSİNƏ VƏ YİĞİMDAN
SONRAKI HƏYAT FƏALİYYƏTİNƏ TƏSİRİNİN
ÖYRƏNİLMƏSİ**

2406.02 – Biokimya

**Biologiya üzrə fəlsəfə doktoru elmi
dərəcəsi almaq üçün təqdim edilən dissertasiyanın**

AVTOREFERATI

Bakı – 2013

Dissertasiya işi Bakı Dövlət Universitetinin Biologiya fakültəsinin biokimya və biotexnologiya kafedrasında yerinə yetirilmişdir.

Elmi rəhbər:

Əməkdar elm xadimi,
Biologiya elmləri doktoru,
professor, **A. Ə. QULİYEV**

Rəsmi opponentlər:

AMEA-nın müxbir üzvü, b.e.d.,
Professor, **I. M. HÜSEYNOVA**
Biologiya elmləri doktoru,
Professor, **T. H. MƏMMƏDOV**

Aparıcı təşkilat:

**Azərbaycan Tibb Universitetinin,
Biokimya kafedrası**

Müdafiə “**31“ oktyabr** 2013-cü il tarixində saat **11⁰⁰**–da AMEA-nın Botanika İnstitutunun nəzdində fəaliyyət göstərən D.01.061 Dissertasiya Şurasının iclasında keçiriləcəkdir.

Ünvan: AZ1073, Bakı şəhəri, Badamdar yolu, 40

Dissertasiya ilə AMEA Botanika İnstitutunun kitabxanasında tanış olmaq olar.

Avtoreferat "**30" sentyabr** 2013 – ci il tarixində göndərilmişdir.

**Dissertasiya Şurasının elmi katibi,
Biologiya elmləri doktoru,
professor**

S. C. İBADULLAYEVA

İŞİN ÜMUMİ XARAKTERİ

Mövzunun aktual – Azərbaycanın Ərəb Respublikası manqo sənayesinin inkişafı üçün təbii resurslara malik olan bir ölkədir. Burada manqo becərilməsinə imkan verən şəraitlər vardır və meyvə fərdi dükanlarda həm təbii, həm də emal olunmuş qaydada satılan populyar məhsuldur. Misirdə kifayət qədər manqo istehsal olunur və onun emalı ildən-ilə sürətlə artır (Yahia, 2005).

Manqo (*Mangifera indica* Linn.) ikiləpəlilər sinfinin *Anacardiaceae* fəsiləsinə aid olan meyvə bitkisidir. Asiyanın böyük ticari əhəmiyyətə malik olan bu tropik meyvəsi dünyanın 87 ölkəsində becərilir. “Meyvələrin Şahı” adlanan Manqo dünyanın əsas 5 meyvələri sırasına daxildir (Pursegllove, 1972).

Lakin manqonun istehsalı və sənayesi bəzi kompleks problemlərlə üzləşir ki, bunlar da sözü gedən sənayenin inkişafını ləngidir. Manqo yüksək şirəliliyi ilə fərqlənən tropik bitki olub 10-15 °C temperaturda 2-4 həftəlik yaşama müddətinə malikdir. Bu hal təbii meyvələrin satışını məhdudlaşdırır (Yahia, 2005).

Manqonun yumşalması çox tez baş verir və nəticədə yığımdan sonra onun istehlakçıya hazırlanması zamanı keyfiyyəti ilə bağlı problemlər yaranır. Manqonun stabil təbii formada əmtəə keyfiyyətini saxlamaq üçün bir sıra üsullardan istifadə etmək olar. Bunlara aşağı temperatur, həşəratlardan və kiflənmədən qoruma aid edilir. Bu üsullar vasitəsilə meyvələrə stress amillərinin təsirini azaltmaq olar (Yahia, 2005).

Meyvələrin yetişmə prosesinin gecikdirilməsi onların ticari əmtəə dəyərlərinə əhəmiyyətli əlavədir. Yetişmə zamanı meyvəyanlığının tekstuel yumşalması birbaşa meyvələrin yaşama müddətini, saxlanma keyfiyyətini və yığımdan sonrakı fizioloji proseslərini müəyyən edən başlıca amil olduğundan ticari əhəmiyyət kəsb edir.

Dəyişdirilmiş atmosfer mühiti (DAM) və tənzimlənən atmosfer mühiti (TAM) dedikdə, müvafiq olaraq, ya meyvələrin olduğu təbii atmosfer şəraitinin (qaz tərkibinin) dəyişdirildiyi

(DAM), ya da həmin tərkibin nəzarətdə saxlanıldığı (TAM) şərait başa düşülür (Kader, 2003). Belə sistemlər meyvələrin metabolik fəallığını azalda, bəzi patogen mikroblara və həşəratə nəzarət edə bilər və beləliklə də meyvələrin yığımdan sonrakı yaşama müddətini artırır bilərlər. (Gwanpua *et al.*, 2012).

DAM və TAM sistemləri manqo meyvələri üçün hələlik optimallaşdırılmamışdır.

Təbii meyvələrin keyfiyyətinə və yığımdan sonrakı həyatına təsir edən çox önəmli amillərdən biri də mühitin temperaturudur. Meyvələrin yığımdan sonrakı həyat fəaliyyəti və keyfiyyətini qorumaq üçün aşağı temperatura ehtiyac duyulur (Paull and Chen, 2004). Lakin, manqo, bütün tropik meyvələr kimi, aşağı temperatura çox həssasdır (Hodges *et. al.*, 2004).

Bütün bunlar nəzərə alınaraq manqo meyvələrinin uzun müddət saxlanması üçün tədqiqat işinin aparılmasını aktual hesab edirik.

İşin məqsədi və vəzifələri. Tədqiqatlarımızın əsas məqsədi manqo meyvələrinin uzun müddət ərzində saxlanmasını təmin etmək məqsədilə saxlanma mühitinin aşağı temperaturalar şəraitində nəzarətdə saxlanılan atmosferin effektiv qaz kombinasiyasının tərkibini müəyyən etmək və meyvələrin keyfiyyətinə təsirini tədqiq etmək olmuşdur.

Bunun üçün aşağıdakı vəzifələri qarşıya qoymuşuq:

- Aşağı və yuxarı temperatur şəraitində tənzimlənən atmosfer mühitinin köməyi, həmçinin karbon qazının müxtəlif qatılıqları ilə kombinasiyada manqo meyvələrinin saxlanma müddətinin uzadılmasının mümkünliyünü öyrənmək;
- Aşağı və yuxarı temperatur şəraitində manqo meyvələrini daha uzun müddətə saxlamaq üçün tənzimlənən atmosferin optimal qaz tərkibini seçmək;
- Tədqiq olunan amillərin müxtəlif şəraitdə saxlanılan manqo meyvələrinin fosfofruktokinazasının və qlükozo-6-fosfatlehidrogenazasının fəallığına təsirini öyrənmək;

- Tənzimlənən qaz mühitində manqo meyvələrinin karbohidratların parçalanması fonunda yetişməsi dövründə bəzi əsas biokimyəvi göstəricilərinin dəyişmə dinamikasını tədqiq etmək.

İşin elmi yenilikləri. İlk dəfə olaraq tənzimlənən atmosfer şəraitində manqo meyvələrində qlükozanın əsas katabolik fermentləri olan Q6FDH və FFK-nın fəallığı öyrənilmiş və bu fermentlərin meyvələrin yığımdan sonrakı dövründə aşağı və yuxarı temperatura cavab reaksiyaları tədqiq edilmişdir.

Müxtəlif temperatur şəraitlərində manqo meyvələrinin daha uzun müddət saxlanılması üçün tənzimlənən atmosferin optimal qaz kombinasiyası və tərkibi müəyyən edilmiş və bununla da temperaturun aşağı və yuxarı qiymətlərində manqonun həm tənzimlənən atmosfer mühitinin, həm də karbon qazının müxtəlif qatılıqlarının köməyi ilə saxlanma müddətinin uzadılmasının mümkünlüyü sübut edilmişdir.

Tənzimlənən atmosfer mühitində və temperaturun müxtəlif qiymətlərində manqo meyvələrində karbohidratların parçalanması fonunda yetişməsi dövründə bəzi əsas biokimyəvi göstəricilərinin dəyişmə dinamikası tədqiq edilmişdir.

İşin praktiki əhəmiyyəti. Manqo meyvələrinin yığımdan sonrakı həyat fəaliyyəti proseslərinin ləngiməsini və bu zaman meyvənin keyfiyyətinin qorunmasını təmin edən effektiv metod müəyyən edilmişdir. Saxlama temperaturunu azaltmaqla nəzarətdə saxlanılan atmosfer mühiti manqonun yığımdan sonrakı yaşama müddətini uzatmaq və təbii meyvənin keyfiyyətini qorumaq üçün tətbiq oluna bilər. Bu metodun köməyi ilə manqo meyvələrinin yığımdan sonrakı həyat fəaliyyəti proseslərinin ləngidilməsinə və nəticədə manqonun maya dəyərini əhəmiyyətli dərəcədə aşağı salmağa nail olmaq olar.

İşin aprobasiyası. Dissertasiya işinin əsas müddəaları Səudiyyə Ərəbistanının Bioloqlar İttifaqının 27-ci konfransında (Jazan City at Jazan University, Saudi Arabia – 2012); Əməkdar Elm xadimi, prof. M. Axundovun anadan olmasının 110 illik yubileyinə həsr edilmiş “Müasir biologiyanın innovasiya

problemləri” beynəlxalq elmi konfransında (Bakı- 2012), həmçinin biologiya fakültəsinin və biokimya və biotexnologiya laboratoriyasının elmi seminarlarında məruzə və müzakirə edilmişdir.

İşin nəşri. Dissertasiya materialları üzrə yerli və nüfuzlu xarici jurnallarda 7 elmi əsər nəşr edilmişdir. Onlardan ikisi tezis, beşi isə məqalə formasında çap olunmuşdur.

Dissertasiyanın quruluşu və həcmi. Dissertasiya işi giriş, 3 fəsil, yekun, nəticələr və 261 adda ədəbiyyat siyahısından ibarətdir. Dissertasiya işi 20 cədvəl və 31 şəkil daxil olmaqla 156 səhifədə cəmlənmişdir.

TƏCRÜBİ HISSƏ. TƏDQIQATIN OBYEKTİ VƏ METODLARI

Təcrübələr manqo (*Mangifera indica* L.) meyvələrinin iki sortu (Kit və Kent) üzərində aparılmışdır. Meyvələr Misir Ərəb Respublikasının Qahirə-Aleksandriya səhra yolunun 84 kilometrliyində El Kilo adlanan ərəzidəki şəxsi manqo bağlarından toplanılmışdır. Yetişməmiş yaşıl meyvələr ehtiyatla yığılmış və kağız qutulara yerləşdirilərək bir başa Zaqaziq Universitetinin Kənd Təsərrüfatı fakültəsinin Baxçaçılıq departamentinə gətirilmişdir. Bütün meyvələr requlyar axar suda yuyulmuş, imazalil məhlulunda dezinfeksiya edilmişdir.

Tənzimlənən atmosfer mühiti. Təcrübələrdə müxtəlif variantlar üçün təsadüfi 600 ədəd meyvə seçilmiş, polietilen bankalara yerləşdirilmişdir. Polietilen bankalar 13 °C və 20 °C temperaturda saxlanılaraq aşağıdakı variantlarda atmosferlə əhatə edilmişdir:

- a- 3% O₂ + 6% CO₂ + 91% N₂,
- b- 6% O₂ + 6% CO₂ + 88% N₂,
- c- 6% O₂ + 9% CO₂ + 85% N₂,
- d- adi atmosfer havası (kontrol variant)

Meyvələrin yetişmə əlamətlərinin izlənməsi. Gündəlik olaraq hər variantdan eyni miqdarda meyvələr götürülmüş və qaz

tərkibinin onların keyfiyyətinə və FFK və Q6FDH fermentlərinin fəallıqlarına təsiri öyrənilmişdir.

Hər meyvədən ümumi çəkisi 5q olan dilimlər kəsilmiş, toplanmış və elektrik şirəçəkənindən buraxılaraq refraktometr vasitəsilə həllolan fraksiyanın çəkisi (HFÇ), 0.1 N NaOH-la şirənin titrlənən turşuluğu (TT) təyin edilmişdir. İndikator kimi fenoltaleyndən istifadə edilmiş və TT q sitrat turşusu /100 ml şirə vahidi ilə ifadə edilmişdir (A.O.A.C., 1960). Təbii çəki itkisi (FÇİ) %-lə aşağıdakı düsturla hesablanmışdır:

$$F3 \text{ İ \%} = \frac{3b - 3s}{3b} \times 100 .$$

Burada: Ç_b = başlanğıc çəki,

Ç_s = son çəki.

Şirənin pH-ı Hanna 8515 pH-metrinin köməyi ilə ölçülmüşdür. Meyvələrin bərkliyi ikitərəfli basqıya əsaslanan dinamometr (Model FD 101) vasitəsi ilə ölçülmüşdür.

Meyvələrin tənəffüs intensivliyi Schirra (1992) metodu ilə müəyyən edilmişdir.

Manqo şirələrində askorbin turşusunun miqdarı onun indikator kimi 2,6-dixlorfenolindofenol və substrat kimi 2%-li oksalat turşusu iştirakı ilə titrləmə üsulu ilə müəyyən edilmiş və mq L-askorbin turşusu/100 ml şirə vahidi ilə ifadə edilmişdir (Lucoss, 1944).

Ferment preparatlarının alınması Güləhmədov və b. (2006) üsulu ilə həyata keçirilmişdir. Fəallıqları spektrofotometrik üsulla xüsusi aparatın köməyi ilə müəyyən edilmişdir (Sigma Company, Enzymatic Assay of Glucose-6-Phosphate Dehydrogenase kit).

Statistik analiz: Xəta səviyyəsi 5%-ə qədər olan nəticələr statistik analiz edilmişdir. Analiz “Statgraphics plus 5.1” (Statpoint Technologies, INC., United States) statistik paketin və Microsoft Excel proqramının köməyi ilə hesablanmışdır.

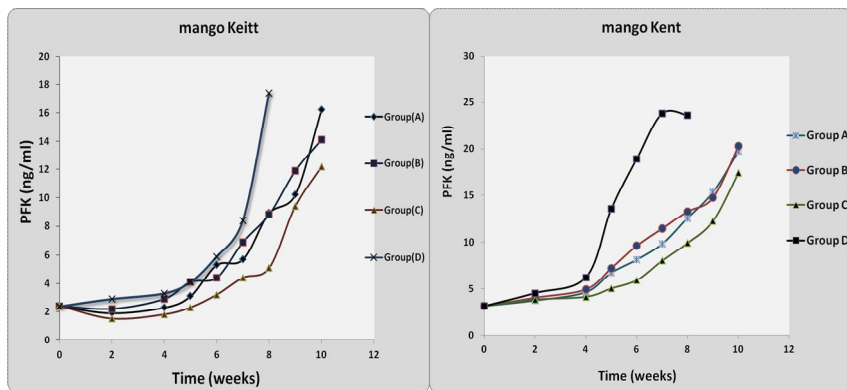
ALINAN NƏTİCƏLƏR VƏ ONLARIN MÜZAKİRƏSİ

1. Tənzimlənən atmosfer mühitində 13 °C temperaturda manqo meyvələrinin saxlanması

Manqo meyvələrinin 13 °C – də tənzimlənən atmosfer mühitində (TAM) saxlanması onların dərimdən sonrakı ömrünü uzatmış, yetişmə müddətini gecikdirmiş, lakin keyfiyyət göstəricilərinə təsir göstərməmişdir. Belə mühitdə meyvələrin tənəffüs intensivliyi, möhkəmliyi, həllolan maddələrin miqdarı və kütləsi azalmış, lakin C vitaminin miqdarı dəyişməmişdir. Meyvələrdə zahiri və daxili zədələnmələr, dad itkisi müşahidə edilməmiş, qoxu keyfiyyəti məqbul olmuşdur.

1.1. TAM-ın manqo meyvələrinin FFK və Q6FDH fermentlərinin fəallıqlarına təsiri

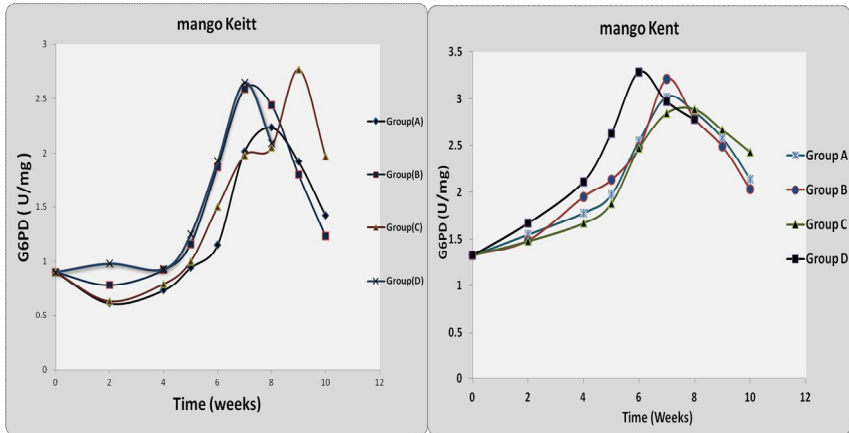
Kontrol variantla müqayisədə TAM hər iki fermentin – FFK və Q6FDH-nın fəallığını dəyişmişdir. Fermentlərin fəallığının dəyişmə dinamikasının analizi göstərir ki, tənzimlənən atmosferdə CO₂-nin qatılığı artdıqca onların fəallığı azalır. Belə ki, əgər kontrol Kit meyvələrində fəallığın pik nöqtəsi saxlanma müddətinin 5-ci və 6-cı həftələri arasında müşahidə edilmişsə, təcrübi variant meyvələrində ən yüksək fəallıq 10-cu həftədə müşahidə edilmişdir (Şək. 1).



Şək.1: 13 °C temperaturda tənzimlənən atmosfer mühitində Kit və Kent manqo sortu meyvələrində fosfofruktokinazanın dəyişmə dinamikası A: (3% O₂ + 6%CO₂+91% N₂), B: (6% O₂ + 6%CO₂+88% N₂), C: (6% O₂ + 9%CO₂+85% N₂) və D: kontrol (hava)

Fermentin aktivlik səviyyəsinə gəldikdə isə, məlum oldu ki, bu səviyyə TAM mühitindəki CO_2 -nin konsentrasiyası ilə tərs mütənəsibdir. Məs. CO_2 -nin miqdarı 3% olanda FFK-nın maksimal fəallığı 18 nq/ml, 6% olanda 14 nq/ml və 9% olanda cəmi 11 nq/ml olmuşdur.

Kent sortu meyvələrində FFK-nın ümumi aktivliyi əvvəlki sortla müqayisədə daha yüksək olduğu görünür. Burada kontrol meyvələrdə 4-cü həftənin sonundan etibarən fermentin fəallığı artmağa başlamış və 8-ci həftəyə qədər davam edərək pik nöqtəyə çatmışdır. Bu zaman fəallıq 25 nq/ml səviyyəsində olmuşdur (Şək.2). İlk həftədə A və B variantlarında saxlanılan meyvələrdə fermentin fəallığı tədricən artdığı halda C variantı meyvələrində bu artım müşahidə edilməmişdir. İlk həftənin sonundan etibarən bu qrupda olan meyvələrdə FFK-nın aktivliyinin cüzi artımı başlamış və digər təcrübi variantlardakı (A, B) meyvələrdə olduğu kimi, 10-cu həftəyə qədər davam etmişdir. Bu müddətdə kontrol variantda FFK-nın aktivliyi 24 nq/ml, A və B variantlarında 22 nq/ml, C variantda isə 17 nq/ml təşkil etmişdir.



Şək.2: 13 °C temperaturda tənzimlənən atmosfer mühitində Kit və Kent manqo sortu meyvələrində qlükozo-6-fosfatlehidrogenazasının dəyişmə dinamikası A: (3% O_2 +

6%CO₂+91% N₂), B: (6% O₂ + 6%CO₂+88% N₂), C: (6% O₂ + 9%CO₂+85% N₂) və D: kontrol (hava)

1.2.TAM-ın manqo meyvələrinin tənəffüs intensivliyinə təsiri

Qeyd etmək lazımdır ki, tədqiq olunan ikinci fermentin-Q6FDH-nın da fəallığı müxtlif sorta aid olan manqo meyvələrində bir-birindən fərqlənmişdir. Belə ki, Kent sortunun kontrol variantında olan meyvələrdə bu fermentin fəallığı 4 həftə dəyişməmiş, sonra sürətlə artaraq 7-ci həftədə maksimal qiymətə çatmış və sonra azalmağa başlamışdır.

Şəkil 2-dən göründüyü kimi təcrübi variantda olan meyvələrdə analoji hal bir həftə sonra müşahidə edilməyə başlamışdır. Bundan əlavə, bu variantlarda saxlanılan meyvələrdə CO₂-nin miqdarı fermentin fəallığına mənfi təsir etmişdir. Belə ki, fermentin aktivliyinin pik nöqtəsi A və B variantlarında 7-8-ci həftələrdə müşahidə edildiyi halda, C variantında yalnız 9-10-cu həftələrdə müşahidə edilmişdir. Kent sortuna aid olan meyvələrdə əvvəlki sortdan fərqli olaraq, elə ilk həftədən Q6FDH-nın fəallığı tədricən artmağa başlamış və dinamika əyrisinin quruluşuna və fəallığının səviyyəsinə görə Kit sortundan fərqlənmişdir. Kent sortunda fəallıq əhəmiyyətli dərəcədə çox olmuşdur.

Meyvələrin TAM-da saxlanması onların tənəffüs intensivliyini etibarlı dərəcədə azaltmışdır. Təcrübələrin 4-cü həftəsindən etibarən təcrübi və kontrol variantlardakı meyvələrin tənəffüs intensivlikləri arasında əhəmiyyətli fərq nəzərə çarpmışdır. Bu fərq təcrübələrin sonuna kimi müşahidə edilmişdir.

Hər iki sorta aid olan meyvələrin təcrübi variantlarında tənəffüsün klimakterik güclənməsi kontrol variantla müqayisədə 1 həftə gecikmiş və yalnız 5-ci həftə müşahidə edilmişdir. Təcrübələrin sonunda kontrol variantın meyvələrinin tənəffüs intensivliyi təcrübi variantlarından xeyli üstün olmuşdur.

1.3. TAM-ın 13 °C-də meyvələrin yetişməsinə təsiri

Göstərilən temperaturda TAM meyvələrin yetişmə sürətini ləngitmişdir. Belə ki, adi havada saxlanan meyvələrlə müqayisədə TAM-də saxlanılan meyvələr daha yaşıl və bərk olmuşlar. Hər iki sorta aid olan manqo meyvələri adi atmosfer mühitində öz bərkliyini tez itirmiş və təcrübələrin sonunda bərklik dərəcələri Kit və Kent sortlarında, uyğun olaraq, 1960.0 g/cm^2 -dan 73.33 g/cm^2 -ə və 2165.00 g/cm^2 -dən 86.33 g/cm^2 -ə düşmüşdür. TAM-da saxlanılan meyvələrin də bərkliyinin itirilməsi müşahidə edilmiş, lakin, kontrol variantlarla müqayisədə bu itki daha zəif və nisbətən gec müşahidə edilmişdir (Cədv. 1).

Cədvəl 1

Müalicə	Qrup A		Qrup B		Qrup C		Qrup D		
Həftə	Kit	Kent	Kit	Kent	Kit	Kent	Kit	Kent	
0	Soyuqda saxlamadan sonra TSS	4.67±0.41	6.85±0.57	4.67±0.41	6.85±0.57	4.67±0.41	6.85±0.57	4.67±0.41	6.85±0.57
2		13.33±1.12	14.45±0.98	12.17±0.8	14.67±1.12	12.67±1.31	11.9±0.87	13.00±2.0	16.88±1.32
4		13.67±1.33	14.87±1.99	13.00±0.99	14.83±1.04	13.33±1.45	12.98±0.88	15.33±1.98	17.98±1.90
5		14.50±2.13	15.99±0.96	13.17±0.95	16.34±1.11	14.00±1.59	14.23±1.23	16.00±2.32	19.86±2.08
6		14.67±1.78	16.45±1.25	14.67±1.59	17.07±1.33	15.00±2.11	15.50±1.47	17.17±2.03	22.08±2.39
7		15.50±1.21	17.66±2.23	15.33±1.36	17.86±1.12	15.83±1.28	17.00±0.96	17.67±1.68	23.22±3.10
8		15.67±1.24	17.98±1.65	15.50±1.33	18.65±1.47	16.00±1.65	18.01±1.89	18.83±1.98	25.67±3.03
9		15.83±1.11	18.89±1.24	15.67±1.42	19.33±1.77	16.50±1.49	18.93±1.49	-----*	-----*
10		16.50±1.77	20.33±2.32	16.00±1.84	21.90±1.77	17.33±1.35	19.76±2.06	-----*	-----*
11		-----*	-----*	16.67±1.22	-----*	17.83±1.89	-----*	-----*	-----*
0	Soyuqda saxlamadan sonra turşuluq	1.77±0.13	2.18±0.16	1.77±0.13	2.18±0.16	1.77±0.13	2.18±0.16	1.77±0.13	2.18±0.16
2		1.28±0.08	1.95±0.11	1.39±0.11	1.89±0.09	1.32±0.13	1.97±0.07	0.96±0.07	1.69±0.07
4		1.22±0.15	1.80±0.90	1.28±0.13	1.77±0.08	1.26±0.11	1.86±0.09	0.87±0.09	1.23±0.09
5		1.13±0.09	1.61±0.13	1.19±0.14	1.47±0.10	1.11±0.12	1.73±0.17	0.77±0.06	1.19±0.08
6		1.02±0.08	1.53±0.07	1.05±0.10	1.21±0.06	0.98±0.07	1.32±0.06	0.70±0.07	1.00±0.05
7		0.87±0.09	1.32±0.06	0.92±0.08	1.19±0.05	0.90±0.07	1.24±0.05	0.60±0.05	0.87±0.04
8		0.77±0.06	1.22±0.08	0.85±0.06	1.05±0.06	0.80±0.07	1.15±0.07	0.47±0.03	0.56±0.03
9		0.66±0.04	1.00±0.05	0.79±0.08	0.99±0.06	0.70±0.05	0.89±0.04	-----*	-----*
10		0.45±0.04	0.76±0.04	0.68±0.05	0.58±0.03	0.58±0.04	0.47±0.03	-----*	-----*
11		-----*	-----*	0.55±0.04	-----*	0.36±0.03	-----*	-----*	-----*
0	Soyuqda	2.66±0.21	2.98±0.12	2.66±0.21	2.98±0.12	2.66±0.21	2.98±0.12	2.66±0.21	2.98±0.12
2		3.49±0.21	3.40±0.14	3.40±0.31	3.42±0.21	3.32±0.25	3.37±0.22	3.46±0.30	3.62±0.19
4		3.71±0.22	3.67±0.21	3.56±0.19	3.86±0.31	3.45±0.24	3.71±0.23	3.74±0.23	4.36±0.30

5		3.82±0.19	3.97±0.21	3.76±0.22	3.95±0.25	3.52±0.19	3.88±0.19	3.90±0.15	4.58±0.23
6		4.20±0.28	4.35±0.31	4.00±0.32	4.19±0.33	3.67±0.24	4.35±0.25	4.66±0.23	5.05±0.41
7		4.28±0.22	4.77±0.27	4.11±0.24	4.81±0.23	4.06±0.21	4.60±0.23	4.71±0.27	5.37±0.43
8		4.31±0.22	4.89±0.28	4.23±0.31	4.97±0.27	4.14±0.19	4.91±0.29	4.80±0.24	5.78±0.41
9		4.52±0.23	5.03±0.39	4.35±0.24	5.11±0.27	4.26±0.18	5.00±0.35	-----*	-----*
10		4.69±0.21	5.89±0.31	4.55±0.19	5.67±0.42	4.42±0.13	5.54±0.39	-----*	-----*
11		-----*	-----*	4.64±0.17	-----*	4.56±0.21	-----*	-----*	-----*

* ----- - nəticəsiz

Alınan nəticələr göstərmişdir ki, təcrübi və kontrol variantlarda meyvələrin HF, TT və şirənin pH göstəriciləri arasında əhəmiyyətli ($P < 0.05$) fərqlər vardır. Lakin, bu qruplara aid olan meyvələrin şirəsində C vitamininin dəyişmə tempində fərqlilik nəzərə çarpmamışdır.

Belə ki, saxlama müddəti boyunca hər iki variantda bu vitaminin miqdarı mg/100 ml vahidinə çevirdikdə azalmış və bu meyl təcrübələrin sonuna kimi davam etmişdir.

1.4. TAM-ın 13 °C-də meyvələrin nəmliyinə təsiri

Meyvələrin nəmliyi azalması onların çəkirlərini aşağı salır və onların bürüməsinə səbəb olur. Nəticədə meyvələrin ümumən yetişməsinə və rənginin formalaşmasına təsir edərək onun keyfiyyətini aşağı salır. Meyvələrdən suyun itirilməsi ağızciqlar və digər məsələlər tərəfindən həyata keçirilir. Nəticələrə görə TAM-də saxlanılan meyvələrdə kontrol variantdakına nisbətən nəmlik daha çox saxlanılır. Meyvələrin çəkirlərinin maksimum itirilməsi kontrol variantdakı meyvələrdə müşahidə edilsə də TAM-də saxlanılan meyvələrdə də çəki itkisi müşahidə edilmişdir.

Çəki itkisi hər iki variantda 13 °C-də saxlanmanın ikinci həftəsindən başlayaraq təcrübələrin sonuna qədər davam etmişdir.

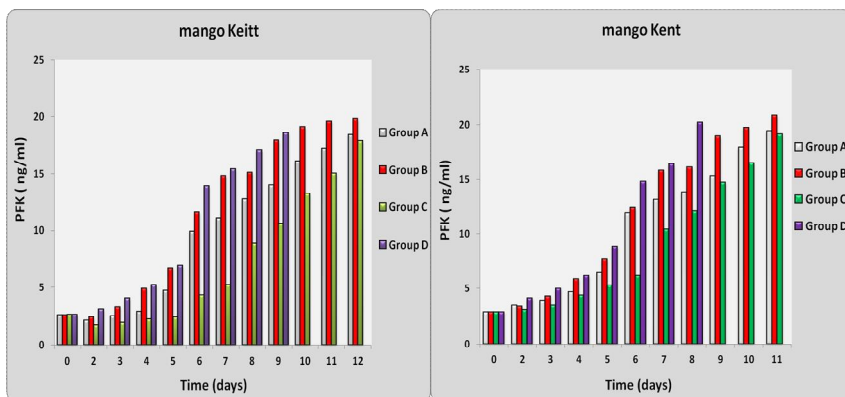
2. Kit və Kent manqo sortlarının 20 °C –də tənzimlənən atmosfer mühitində (TAM) saxlanması

Manqo meyvələrinin 20 °C – də tənzimlənən atmosfer mühitində (TAM) saxlanması onların dərimdən sonrakı ömrünü uzatmış, yetişmə müddətini gecikdirmiş, lakin keyfiyyət

göstəricilərinə təsir göstərməmişdir. Kontrol variantla müqayisədə TAM hər iki fermentin – FFK və Q6FDH-nin fəallığını dəyişmişdir. Belə mühitdə meyvələrin tənəffüs intensivliyi, möhkəmliyi, həllolan maddələrin miqdarı və əsas kütləsi azalmış, lakin C vitaminin miqdarı dəyişməmişdir. Meyvələrdə zahiri və daxili zədələnmələr, dad itkisi müşahidə edilməmiş, qoxu keyfiyyəti məqbul olmuşdur.

2.1. TAM-nin 20 °C-də fermentlərin fəallığına təsiri

TAM-in təsirindən tədqiq edilən hər iki fermentin fəallığında əhəmiyyətli dəyişikliklər ($P < 0.05$) müşahidə edilmişdir. Meyvələrin TAM mühitində saxlanması 4 və 5-ci günləri arasında kontrol variantla müqayisədə hər iki fermentin fəallığında əhəmiyyətli azalma müşahidə edilmiş və bu meylək təcrübələrin sonuna kimi davam etmişdir.

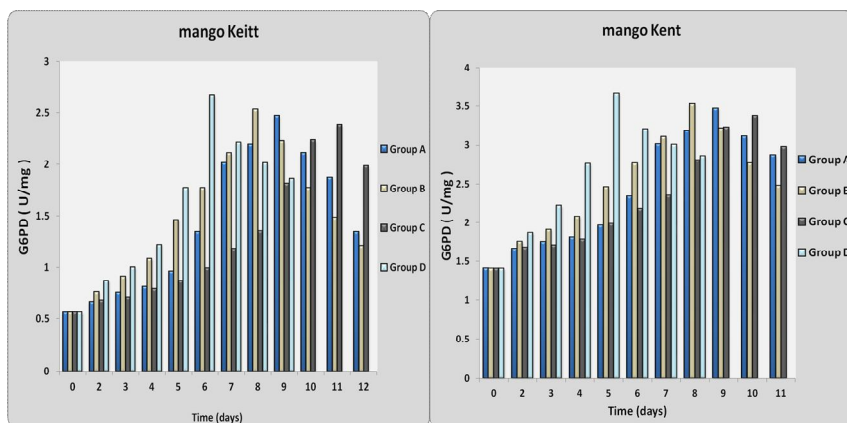


Şək.3: 20°C temperaturda tənzimlənən atmosfer mühitində Kit və Kent manqo sortu meyvələrində fosfofruktokinazanın dəyişmə dinamikası A: (3% O₂ + 6%CO₂+91% N₂), B: (6% O₂ + 6%CO₂+88% N₂), C: (6% O₂ + 9%CO₂+85% N₂) и D: kontrol (hava)

Kit soptuna aid olan manqo meyvələrində FFK-nın başlanğıc fəallığı 2,6 vahid olduğu halda onun təcrübələrin sonundakı fəallıqları müxtəlif variantlarda fərqlənmişdir: kontrolda 18,6, A

variantda 18.4, B variantda 19.8, C variantda isə 17.9 olmuşdur. FFK üçün Kent sortunda analoji göstəricilər, uyğun olaraq, 2.9, 20.2, 19.4, 20.8 və 19.1 olmuşdur (Şək.3).

Q6FDH fermentinin fəallığı da hər iki sortda təyin edilmişdir. Nəticələrə əsasən, Keitt soptuna aid olan manqo meyvələrində onun başlanğıc fəallığı 0.56 vahid olduğu halda onun təcrübələrin sonundakı fəallıqları müxtəlif variantlarda fərqlənmişdir: kontrolda 1.86, A variantda 1.34, B variantda 1.21, C variantda isə 1.98 olmuşdur. Q6FDH üçün Kent sortunda analoji göstəricilər uyğun olaraq, 1.41, 2.86, 2.87, 2.48 və 2.96 olmuşdur (Şək.4).



Şək.4: 20 °C temperaturda tənzimlənən atmosfer mühitində Kit və Kent manqo sortu meyvələrində qlükozo-6-fosfatlehidrogenazasının dəyişmə dinamikası A: (3% O₂ + 6%CO₂+91% N₂), B: (6% O₂ + 6%CO₂+88% N₂), C: (6% O₂ + 9%CO₂+85% N₂) ı D: kontrol (hava)

TAM-ın 20 °C-də meyvələrin yetişməsinə təsiri

Göstərilən temperaturda TAM meyvələrin yetişmə sürətini ləngitmişdir. Belə ki, adi havada saxlanan meyvələrlə müqayisədə TAM-də saxlanılan meyvələr daha yaşıl və bərk olmuşlar. Hər iki sortda aid olan manqo meyvələri adi atmosfer mühitində öz bərkliyini tez itirmiş və təcrübələrin sonunda bərklik dərəcələri Kit və Kent sortlarında, uyğun olaraq, 1978.00 g/cm² -dan 48.93 g/cm²

-ə və 2128.78 g/cm² –dən 25.40 g/cm² -ə düşmüşdür. TAM-da saxlanılan meyvələrin də bərkliyinin itirilməsi müşahidə edilmiş, lakin, kontrol variantlarla müqayisədə bu itki daha zəif və nisbətən gec müşahidə edilmişdir (Cədv. 2).

Alınan nəticələr göstərmişdir ki, təcrübi və kontrol variantlarda meyvələrin HFÇ, TT və şirənin pH-i göstəriciləri arasında əhəmiyyətli (P < 0.05) fərqlər vardır. Lakin, bu qruplara aid olan meyvələrin şirəsində C vitamininin dəyişmə tempində

Cədvəl 2

Müalicə		Qrup A		Qrup B		Qrup C		Qrup D	
Gün		Kit	Kent	Kit	Kent	Kit	Kent	Kit	Kent
0	Soyuqda saxlamadan sonra TSS	4.73±0.31	6.26±0.45	4.73±0.33	6.26±0.39	4.73±0.29	6.26±0.38	4.73±0.30	6.26±0.41
2		15.43±1.11	13.21±0.77	14.43±1.21	12.64±0.83	14.67±1.12	11.67±0.66	15.79±1.33	13.85±0.87
3		15.75±0.99	13.43±0.62	14.94±1.15	12.78±0.75	15.07±1.09	12.09±0.73	15.99±1.06	15.45±1.00
4		15.93±1.21	13.57±0.81	15.67±1.17	12.95±0.88	15.73±1.23	13.39±0.92	16.39±1.15	17.09±0.94
5		16.73±1.43	14.50±0.58	16.00±1.29	15.17±1.01	16.76±1.17	15.77±0.74	17.42±0.97	18.21±1.23
6		16.95±1.45	17.00±0.79	17.27±1.11	16.87±0.96	17.42±1.04	16.89±1.06	18.97±1.13	22.58±1.54
7		18.31±1.57	18.78±0.88	17.93±0.98	18.33±1.12	18.83±1.32	17.24±0.99	20.85±1.43	24.06±1.36
8		18.27±1.87	20.23±1.32	18.07±1.31	19.82±1.32	19.11±1.27	18.90±1.13	21.98±1.29	26.88±1.72
9		19.67±1.64	21.66±1.11	18.97±1.65	20.30±1.83	19.59±1.43	19.65±1.54	-----*	-----*
10		20.58±1.93	24.37±1.76	19.85±1.22	23.15±1.49	20.36±1.65	21.00±1.33	-----*	-----*
11		-----*	-----*	20.34±1.43	23.93±1.62	21.83±1.42	22.67±1.65	-----*	-----*
0	Soyuqda saxlamadan sonra turşuluq	1.81±0.11	2.27±0.14	1.81±0.10	2.27±0.13	1.81±0.10	2.27±0.11	1.81±0.09	2.27±0.13
2		1.38±0.07	1.92±0.15	1.27±0.07	1.89±0.15	1.35±0.08	1.75±0.16	1.00±0.06	1.47±0.11
3		1.31±0.08	1.74±0.13	1.08±0.05	1.69±0.15	1.24±0.07	1.66±0.14	0.88±0.05	1.40±0.13
4		1.25±0.06	1.67±0.13	1.00±0.06	1.55±0.14	1.16±0.08	1.61±0.15	0.73±0.04	1.33±0.12
5		1.13±0.06	1.49±0.11	0.93±0.04	1.20±0.11	1.00±0.05	1.45±0.12	0.67±0.05	0.71±0.08
6		0.99±0.08	1.32±0.12	0.91±0.05	1.11±0.09	0.81±0.06	1.37±0.12	0.59±0.04	0.49±0.03
7		0.67±0.04	0.91±0.09	0.70±0.03	0.96±0.06	0.78±0.05	1.10±0.09	0.43±0.03	0.35±0.02
8		0.54±0.03	0.63±0.04	0.62±0.03	0.62±0.04	0.75±0.07	0.81±0.07	0.32±0.01	0.22±0.02
9		0.46±0.05	0.39±0.02	0.35±0.02	0.35±0.03	0.64±0.04	0.52±0.04	-----*	-----*
10		0.19±0.02	0.21±0.01	0.31±0.02	0.28±0.03	0.42±0.03	0.37±0.04	-----*	-----*
11		-----*	-----*	0.18±0.02	0.13±0.01	0.21±0.02	0.17±0.01	-----*	-----*
0	Soyuqda	2.64±1.33	2.83±1.03	2.64±1.06	2.83±1.24	2.64±1.08	2.83±1.11	2.64±1.12	2.83±1.09
2		3.69±2.01	3.55±1.66	3.46±1.89	3.45±1.25	3.39±2.04	3.42±1.65	3.86±2.02	3.25±1.52
3		3.72±1.65	3.64±1.95	3.55±2.08	3.57±1.87	3.43±1.96	3.50±1.35	3.91±2.26	3.61±1.88

4		3.77±1.95	3.71±1.54	3.70±1.83	3.61±1.65	3.57±1.85	3.67±1.85	3.99±1.99	3.66±2.06
5		3.86±2.24	4.03±2.11	3.96±1.68	3.75±1.36	3.79±2.13	3.90±1.62	4.45±2.04	4.07±2.14
6		4.45±2.11	4.28±2.05	4.15±2.14	3.89±2.02	4.02±1.87	4.09±2.06	4.76±3.00	4.77±3.58
7		4.70±1.88	4.50±1.88	4.20±2.11	4.26±1.96	4.36±1.64	4.21±2.54	4.98±2.46	4.91±2.58
8		4.81±2.03	4.62±2.33	4.76±2.41	4.78±1.52	4.45±2.22	4.48±3.21	5.32±2.23	5.43±2.54
9		5.07±3.05	4.89±2.25	5.00±2.13	4.93±1.87	4.69±1.99	4.78±1.96	-----*	-----*
10		5.19±2.73	5.27±2.43	5.08±1.95	5.31±2.23	4.90±2.16	5.19±2.65	-----*	-----*
11		-----*	-----*	5.21±2.65	5.46±2.14	-----*	5.33±3.12	-----*	-----*

* ----- nəticəsiz

fərqlilik nəzərə çarpmamışdır. Belə ki, saxlama müddəti boyunca hər iki variantda bu vitaminin miqdarı mg/100 ml vahidinə çevirdikdə azalmış və bu meyl təcrübələrin sonuna kimi davam etmişdir (Cə. 2).

2.3. TAM-ın 20 °C-də meyvələrin tənəffüsünə təsiri

Meyvələrin 20 °C-də TAM-də saxlanması onların tənəffüs intensivliyini azaltmaqla yanaşı, həm də yetişmə ilə əlaqədar klimakterik tənəffüs artımı dövrünü qısaltmışdır. Kontrol variantla müqayisədə tənəffüs intensivliyi $\text{mg CO}_2 \text{ Kg}^{-1} \text{ hr}^{-1}$ vahidi ilə ifadə edildikdə TAM-də saxlanılan meyvələrin 3 günlük saxlama müddətindən sonra fərqlər müşahidə edilmiş və bu fərq saxlanma dövrünün sonuna kimi davam etmişdir.

2.4. TAM-ın 20 °C-də meyvələrin nəmliyinə təsiri

Meyvələrin nəmliyi azalması onların çəkirlərini aşağı salır və onların bürüməsinə səbəb olur. Nəticədə meyvələrin ümumən yetişməsinə və rənginin formalaşmasına təsir edərək onun keyfiyyətini aşağı salır. Meyvələrdən suyun itirilməsi ağızlıqlar və digər məsələlər tərəfindən həyata keçirilir. Nəticələrə görə TAM-də saxlanılan meyvələrdə kontrol variantdakına nisbətən nəmlik daha çox saxlanılır. Meyvələrin çəkirlərinin maksimum itirilməsi kontrol variantdakı meyvələrdə müşahidə edilsə də TAM-də saxlanılan meyvələrdə də çəki itkisi müşahidə edilmişdir.

Çəki itkisi hər iki variantda 20 °C-də saxlanmanın ikinci həftəsindən başlayaraq təcrübələrin sonuna qədər davam etmişdir.

NƏTİCƏLƏR

1. Tənzimlənən atmosferin optimal qaz tərkibini formalaşdırmaqla 13°C və 20°C -də manqo meyvələrinin saxlanma müddətinin uzadılmasının mümkünlüyü sübut edilmişdir.

2. Müəyyən edilmişdir ki, tənzimlənən atmosferin tərkibində əsas həlledici amil rolunu CO_2 -nin qatılığı oynayır.

3. Keit manqo sortu meyvələri üçün tənzimlənən atmosferin optimal tərkibi: 13°C – də $3\% \text{O}_2 + 6\% \text{CO}_2 + 91\% \text{N}_2$ və 20°C –də $6\% \text{O}_2 + 9\% \text{CO}_2 + 85\% \text{N}_2$ kimidir. Belə atmosfer mühitində meyvələrin saxlanma müddətini 13°C və 20°C -də müvafiq olaraq, 10 həftə və 11 gün artırmaq olar.

4. Təyin edilmişdir ki, Kent manqo sortu meyvələri üçün tənzimlənən atmosferin optimal tərkibi: 13°C və 20°C – də $3\% \text{O}_2 + 6\% \text{CO}_2 + 91\% \text{N}_2$ kimidir. Belə atmosfer mühitində meyvələrin saxlanma müddətini 13°C və 20°C -də müvafiq olaraq, 9 həftə və 10 gün artırmaq olar.

5. İlk dəfə olaraq müxtəlif temperaturda və tənzimlənən atmosfer mühitində saxlanılan manqo meyvələrində qlükozanın oksidləşməsinin qlikolitik və pentozofosfat yollarının tənzimləyici fermentləri olan fosfofruktokinaza və qlükozo-6-fosfatdehidrogenazanın fəallıqlarının dəyişmə dinamikası öyrənilmişdir. Müəyyən edilmişdir ki, tənzimlənən atmosfer mühitində hər iki fermentin fəallığı əhəmiyyətli

dərəcədə zəifləyir.

6. Tənzimlənən atmosfer mühitinin mango meyvələrinin yetişməsinə və əsas keyfiyyət göstəricilərinə təsiri öyrənilmişdir. Təyin edilmişdir ki, meyvələrin belə mühitdə saxlanılması onların yetişmə sürətini tormozlamaqla yanaşı əmtəə keyfiyyətinə heç bir mənfi təsir göstərmir.

Dissertasiya mövzusunə aid nəşr olunmuş əsərlərin siyahısı:

1. Elhefni, A.A. Mango- Postharvest Physiology, Compositional Changes during Ripening, and its Healthy Benefits and Curative Properties. *Metabolizm Jurnalı*, 2011, vol. 12, No. 2, pp 21-33.
2. Elhefny, A. A., Kuliyeв, A. A and Gyulakhmedov, S. G. Regulation of Glucose-6-Phosphate Dehydrogenase in Plants (Review Article). // *Journal of Plant Production*, 2011, vol. 2, No. 7, pp 949-957.
3. Elhefny, A.A., Gyulakhmedov, S.G., El-Hefnawi, S.M., Gad M.M., and Kuliyeв, A.A. Effect of Controlled Atmosphere Storage (CAS) on Phosphofructokinase Activity in Mango (*Mangifera indica* L.) cv. Keitt. // *JKAU: Met., Env. & Arid Land Agric. Sci.*, 2012, vol. 23, No. 2, pp: 15-28.
4. Elhefny, A.A., Kuliyeв, A.A., Gyulakhmedov, S.G., El-Hefnawi S.M. Gad, M.M. Effect of controlled atmosphere storage (CAS) on phosphofructokinase activity of mango (*mangifera indica* L.) cv. Keitt. / The 27th Meeting of Saudi Biological Society, Economics of Environment and Natural Resources, Jazan City at Jazan University, Saudi Arabia, March, 2012, pp 268.
5. Аль-Хифни, А. А., Мамедова, С. С. Влияние pH и двухвалентных катионов на активность глюкозо-6-фосфатдегидрогеназы плодов груши (*Pyrus communis* L.) / International Scientific Conference on Innovation Problems of

Modern Biology for Young Scientists devoted to 110th anniversary of outstanding scientist, Honoured Science Worker, prof. M. A. Akhundov, Baku, 2012, pp 36-40.

6. Elhefny A.A., Gyulakhmedov S.G. and Kuliyeu A.A. The response of carbohydrate oxidation enzymes to the controlled atmosphere storage (CAS) of the mango fruit (*mangifera indica* L.) cv Kate. // Caspian Journal of Applied Sciences Research, 2012, vol. 1, No. 13, pp: 195-204.

7. Elhefny A.A., Gyulakhmedov S.G. and Kuliyeu A.A. The effect of controlled atmosphere on the storage period of the mango fruit (*Mangifera indica* L.) cv Kent // transaction of the Institute of Microbiology of Azerbaijan National Academy of Sciences, 2012, vol. 10 , No. 2 ,p. 209-220

S U M M A R Y

This thesis is devoted to determine the effectiveness gas combination of controlled atmosphere treatment at high and low temperature for long term storage of mango and to study its effect on the activity of carbohydrate catabolism enzymes (mainly Glucose-6-phosphate dehydrogenase and phosphofructokinase) and on the postharvest life and quality of fresh fruit. We also planned to verify the applicability of the combination of controlled atmosphere treatments with different storage temperatures to prolong storage time which will lead to greater 'commercial value addition' and to determine the levels at which damage to mango fruit will occur.

It was determined that; a significant decreasing in the activities of PFK and G6PDH as compared with control under controlled atmosphere condition with low and high temperature used in this work occurred, the storage of fruits under the CA retarded ripening and did not affect the quality attributes of Keitt and Kent mangoes, the storage of fruits under the CA retarded ripening and did not affect the quality attributes of Keitt and Kent mangoes and controlled atmosphere storage strategy can be used to control the postharvest ripening of mango.

The optimum controlled atmosphere conditions for long term storage of mango varieties (Keitt and Kent) at 13 °C is (3% O₂ + 6% CO₂ + 91% N₂) and at 20 °C are (6% O₂ + 9% CO₂ + 85% N₂) and (3% O₂ + 6% CO₂ + 91% N₂) respectively. Under these conditions the storage life of Keitt mango can be extended up to

10 weeks and 11 days and for Kent mango can be extended up to 9 weeks and 10 days.

Р Е З Ю М Е

Данная диссертационная работа посвящена поиску и установлению состава эффективной газовой комбинации регулируемой атмосферы отдельно и в симбиозе с пониженной температурой для более длительного хранения плодов манго, изучению влияния этой комбинации на активность Г6ФДГ и ФФК – ключевых ферментов катаболизма углеводов и на другие процессы жизнедеятельности, а также на качество свежих плодов в их послеуборочный период.

Установлено, что регулируемая атмосфера при различных температурных условиях по сравнению с контрольным вариантом значительно подавляет активность ФФК и Г6ФДГ, хранение плодов в условиях регулируемой атмосферы задерживает скорость их созревания и при этом не влияет на товарное качество плодов. Полученные результаты показывали, что регулируемая атмосфера совместно с различными концентрациями CO_2 в условиях низкой и высокой температуры можно использовать для продления срока хранения плодов манго.

Было установлено, что оптимальным составом регулируемой атмосферы для плодов сорта Кейт является: при $13\text{ }^{\circ}\text{C}$ - $3\% \text{ O}_2 + 6\% \text{ CO}_2 + 91\% \text{ N}_2$ и при $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ - $6\% \text{ O}_2 + 9\% \text{ CO}_2 + 85\% \text{ N}_2$. В такой среде срок хранения плодов этого сорта при $13\text{ }^{\circ}\text{C}$ и $20\text{ }^{\circ}\text{C}$, по сравнению с контрольными плодами, можно продлить 10 недель и 11 дней,

соответственно. Оптимальным составом регулируемой атмосферы для плодов сорта Кент является: при 13 °C и 20 °C - 3% O₂ + 6% CO₂ + 91% N₂. В такой среде срок хранения плодов этого сорта при 13 °C и 20°C, по сравнению с контрольными плодами, можно продлить 9 недель и 10 дней, соответственно.

X Ü L A S Ə

Bu dissertasiya işi manqo meyvələrinin daha uzun müddət saxlamaq üçün tənzimlənən atmosfer mühitinin effektiv qaz kombinasiyasının tərkibini müəyyən etmək, bu kombinasiyanın karbohidrat katabolizmini təmin edən PFK və G6PDH fermentlərinə, meyvələrin yığımdan sonrakı həyat fəaliyyəti proseslərinə və fərah meyvələrin keyfiyyətinə təsirini öyrənmək məsələlərinə həsr edilmişdir. Dissertasiya işində, həmçinin, müəyyən ediləcək qaz kombinasiyasının aşağı temperaturda simbiozunun meyvələrin saxlanma müddətinin uzadılmasına tətbiq olunmasının mümkünlüyü və bu simbiotik təsirin meyvələrə vura biləcəyi zərərli təsiri də yoxlanılmışdır.

Müəyyən edilmişdir ki, təcrübələrdə istifadə edilən aşağı və yüksək temperaturlarda FFK və Q6FDH fermentlərinin fəallıqlarında kotrolla müqayisədə tənzimlənən atmosfer mühitində (TAM) əhəmiyyətli azalma olmuşdur, manqo meyvələrinin TAM-də saxlanması onların yetişmə prosesini gecikdirmiş, amma meyvələrin keyfiyyət göstəricilərinə təsir etməmişdir.

Bu nəticələr göstərmişdir ki, aşağı və yüksək temperatur və CO₂ –nin fərqli qatılıqları ilə birlikdə TAM manqo meyvələrinin yığımdan sonrakı saxlanma müddətinə nəzarət etmək üçün istifadə edilə bilər. Keitt sortuna aid olan manqo meyvələrini uzun müddət saxlamaq üçün tənzimlənən atmosfer mühitinin optimal tərkibi 13 °C-də 3% O₂ + 6% CO₂ + 91% N₂ və 20 °C-də 6% O₂ + 9% CO₂ + 85% N₂ kimi olmuşdur. Bu mühitlərdə meyvələrin

saxlanma müddətini 13 °C və 20 °C -də, uyğun olaraq, 10 həftə və 11 gün uzatmaq olar. Kent sortuna aid olan manqo meyvələrini uzun müddət saxlamaq üçün tənzimlənən atmosfer mühitinin optimal tərkibi 13 °C və 20 °C -də 3% O₂ + 6% CO₂+ 91% N₂ kimi olmuşdur. Bu mühitdə meyvələrin saxlanma müddətini 13 °C və 20°C-də, uyğun olaraq, 9 həftə və 10 gün uzatmaq olar.

Kağız formatı: **60x90 1/16**

Tiraj: **100 nüsx**

Bakı Universiteti Nəşriyyatı
Bakı ş., 1145, Z.Xalilov k-si, 23

NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES

BOTA

ITE

A manuscript of

AHMED ABD ELMONEIM MOHAMED ELHEFNY

**A STUDY ON THE EFFECT OF CONTROLLED
ATMOSPHERE STORAGE ON THE CARBOHYDRATE
CATABOLISM AND POST-HARVEST LIFE OF MANGO
FRUIT**

2406.02 – Biochemistry

A B S T R A C T

Dissertation for the degree of Ph.D. in Biological Sciences

BAKU – 2013