

УЎТ: 634.1, 631

### СИФАТЛИ ВА ЯХШИ САҚЛАНУВЧАН ОЛМА МАҲСУЛОТЛАРИНИ ЕТИШТИРИШДА ҚОГОЗ ҚОПЧАЛАР БИЛАН МАВСУМИЙ ҲИМОЯЛАШ УСУЛИНИНГ АФЗАЛЛИКЛАРИ

**Қаюмов Абдурашид Абдужалилович,**  
кичик илмий ходим;  
**Караходжаева Гулчехра Мирсобировна,**  
илмий ходими

Академик М. Мирзаев номидаги боғдорчилик,  
узумчилик ва виночилик илмий тадқиқот институти

**Аннотация.** Олманинг Пинк Леди нави меваларини сақлаш давомида мева чириши, тахир доғларнинг ҳосил бўлиши ва меванинг ичидан қорайиши каби физиологик касалликлар учрайди. Бу касалликларни бартараф этишда янги экологик тоза усул ҳисобланган мавсум давомида меваларни қогоз қопчалар билан ўраш амалиётидан фойдаланилди. Қогоз қопчалар меваларни қуёшда куйишидан сақлайди ҳамда мева сақланувчанлигини таъминловчи зарурий элементлар билан озикланишига қулай шароит яратади. Қогоз қопчалар билан ҳимояланган меваларнинг кимёвий таркиби ўрганилиб, меванинг яхши сақланишида кальций элементи аҳамияти ўрганилди. Ушбу усул сифатли органик маҳсулот етиштиришда самарали ҳисобланади.

**Таянч тушунчалар:** олма, Пинк Леди, мевани сақлаш, қогоз қопча, кальций, антоциан, органик.

### ПРЕИМУЩЕСТВА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БУМАЖНЫХ ПАКЕТОВ КАК МЕТОДА СЕЗОННОЙ ЗАЩИТЫ ПЛОДОВ ЯБЛОНИ ПРИ ИХ СОЗРЕВАНИИ

**Қаюмов Абдурашид Абдужалилович,**  
младший научный сотрудник;  
**Караходжаева Гулчехра Мирсобировна,**  
научный сотрудник

Научно-исследовательский институт садоводства,  
виноградарства и виноделия имени академика М. Мирзаева

**Аннотация.** При хранении яблок сорта Пинк Леди встречаются физиологические заболевания, такие как плодовая гниль, пятна на корке и почернение внутренней части плода. Использовалось обертывание плодов в бумажные пакеты в течение сезона, которое является новым экологически чистым методом защиты от заболеваний. Бумажные пакеты защищают плоды от солнечных ожогов, создают благоприятные условия для хранения плодов и сохранения в них необходимых элементов. Изучался химический состав плодов, защищенных таким методом, а также роль элемента кальция в хорошей сохранности плодов. Этот метод эффективен при выращивании качественных органических продуктов.

**Ключевые слова:** яблоня, Пинк Леди, хранение плодов, бумажные пакеты, кальций, антоциан, органик.

## ADVANTAGES OF USING PRE-HARVEST PAPER BAGS FOR SEASONAL PROTECTION OF APPLE FRUITS

**Kayumov Abdurashid Abdujalilovich,**  
Junior Scientist;  
**Karakhodjayeva Gulchekchra Mirsobirovna,**  
Researcher

Scientific Research Institute of Horticulture, Viticulture and Winemaking named after academician M. Mirzaev

**Аннотация.** *The physiological disorders such as fruit rot, skin stains and blackening of the inside of the fruit are encountered when storing Pink Lady apples. The new ecologically friendly practice – fruit wrapping in paper bags during the season is applied for protecting fruits against diseases. Paper bags protect fruits from sunburn and provide favorable conditions for preserving essential elements for a long time. The chemical composition of fruits protected by this method and the role of calcium in the good preservation of fruits has been studied. Moreover, it is noted that this method is effective for growing organic products.*

**Key words:** *Pink Lady, fruit storage, paper bags, calcium, anthocyan, organic.*

### Кириш

Олма (*Malus domestica* Borkh.) мевалари совиткичда сақланганда, уларда юзалар куйиши ва тахир доғлар ҳосил бўлиши каби физиологик нуқсонлар кузатилади. Бу эса олма етиштирувчиларда камомадни юзага келтиради. Мева юзалари куйиши гиподермал хужайралар ўлиши ҳисобига мева пўсти қорайиши билан намоён бўлади.

Олма мевасида тахир доғлар мева таркибидаги микроэлементлар миқдоридagi ному таносиблик, айниқса, кальций етишмовчилиги ҳисобидан юзага келади [1]. Кальций элементи хужайра девори структурасини ташкил этишда иштирок этади ҳамда ўсимлик ҳолати ва мева сифатини белгиловчи омил ҳисобланади. Олма меваси этида етарли миқдорда кальций моддасининг бўлиши мева ириши, тахир доғлар юзага келиши ва меванинг ичидан қорайиши каби физиологик касалликларнинг олдини олади [2]. Мевалардаги кальций миқдори ўсимликнинг бошқа аъзолариникидан камроқ бўлади. Ўсиш давомида кальций элементи мевадан барг ва янги ҳосил бўлаётган пояларга кўчиши мумкин. Шу сабабли ўсимлик давомий кальций таъминотига эга бўлиши керак [3]. Акс ҳолда, кальций концентрацияси пасаяди ва меваларда сақлаш давомида тахир доғлар пайдо бўлиши кузатилади.

Кальций элементининг асосий роли

хужайра мембранаси структурасини ташкил этишдан иборат бўлиб, турли стресс шaroитларда, механик зарарланишда ва барг оғизчаларининг ҳаракатини бошқаришда иккиламчи ахборот берувчилик вазифасини бажаради [4, 5]. Кальций элементи ўсимликка пассив транспорт йўли билан киради ва ксилема каналчалари бўйлаб ҳаракатланади. Ўсимликнинг сув билан таъминланишига таъсир этувчи омиллар, яъни илдиз тизими фаолияти, тупроқ шўрланиши кабилар кальций ўзлаштирилишига ҳам таъсир кўрсатади [6].

Ўсимлик хужайраларидаги кальций етишмовчилиги ўсимликда кечувчи бир қанча физиологик омиллар билан белгиланади. Шу билан биргаликда, меваларда тахир доғлар пайдо бўлишида кальцийнинг мева бандидан мева этига кўча олиш имконияти мавжудлиги асосий омил ҳисобланади. Кальцийнинг ташилиш жадаллиги хужайра деворларининг кальций ионлари билан боғлана олиш ҳажми, мева бандидаги сўнгги тўқималарнинг кальций ионларини ўзлаштира олиш салоҳияти, мева бандидан мева этига йўналган функционал ксилема каналчалари сони ва концентрациянинг гидростатик градиентига боғлиқ [7]. Кальций хужайра вакуоласидаги органик кислоталар билан бирга тузлар преципитатини ҳосил қилиб, хужайра томонидан ўзлаштирила олмайдиган ҳолатга ўтади. Натижада мевада

тахир доғлар пайдо бўлишига шароит яратилади [8].

Кальций ҳужайрада сувда эриган ва сувда эрмаган ҳолатда учрайди. Сувда эриган кальций физиологик актив ҳисобланиб, турли хил ферментлар фаолиятини бошқаради ва мевада тахир доғлар ҳосил бўлишида муҳим роль ўйнайди [9, 10]. Сувда эрмайдиган кальций ҳужайра деворларига боғланган бўлиб, физиологик жараёнларда иштирок этмайди. Тахир доғлар ривожланган меваларда сувда эрмаган кальций миқдори сувда эриган кальций миқдоридан кўпроқ бўлади. Тахир доғлар учрамаган меваларда эса сувда эриган ва эрмаган кальций миқдори орасида унчалик катта тафовут йўқ [11].

Мевада кальций концентрацияси 5 мг/100 г дан пасайиб кетса, тахир доғлар ҳосил бўлиш эҳтимоли ортади [3, 12, 13]. Кальций концентрацияси турли навларда турлича бўлгани сабабли тахир доғлар ҳосил бўлиши жадаллиги ҳар бир навда фарқланади [14]. Мева пўстидаги кальций концентрацияси мева этидагидан кўра юқориқдир [15]. Сақлаш давомида кальций мева пўстидан эт қисмига кўчади ва мева пўстида тахир доғлар ҳосил бўлиши эҳтимоли ошади [16].

Кальций меванинг юмшоқ ёки қаттиқлигини белгилайди. Чунки у ҳужайра деворларининг муҳим структуравий қисми бўлиб, ҳужайра мембранаси бутунлигини таъминлашга хизмат қилади [17]. Кальций етишмовчилиги сабабли ҳужайраларнинг нобуд бўлиши натижасида фаоллашган полифенол оксидаза ва пероксидаза ферментлари таъсирида тўқималарнинг ферментатив қорайиши кузатилади [6]. Липоксигеназа ферменти фаоллиги ва тахир доғлар ҳосил бўлиши орасида ижобий корреляция аниқланган. Липоксигеназа ферменти билан мевадаги кальций миқдори ўртасида салбий корреляция мавжуд [18].

Меваларда кальций миқдорини ошириш учун ўсиш мавсумида кальций тузлари эритмалари ўсимлик барглари ва меваларига сепилади. Кальцийли селитра эритмаси ўсимлик тўлиқ гуллаб бўлгандан 80 кун ўтгандан сўнг сепилганда, мевалардаги кальций миқдори гуллаш тугашидан ва гуллашдан 40 кун кейинги ишлов берилган ўсимликлар меваларидаги кўрсаткичлардан юқори бўлган [19].

Кальций хлор ва чиганоқдан олинган кальций препаратлари эритмалари ёрдамида ўсимликлар барги ва меваларига ишлов берилганда, олманинг Жонатан, Цугару страйт, Фужи, Жонаголд навлари меваларида тахир доғлар ҳосил бўлишининг олди олинган ва мева сифати яхшиланган [20, 21, 22]. Кальций карбонат эритмаси билан ишлов берилганда, мевалар фақат қисқа муддат ичида яхши сақланган [23]. Теримдан бир ҳафта аввал кальций хлор эритмаси билан ишлов берилган олманинг Жонаголд нави меваларининг 120 кун сақлангандаги қаттиқлиги 20 % га ортган [24]. Аминокислоталарнинг кальцийли тузлари эритмаларидан фойдаланилганда ҳам тахир доғлар пайдо бўлишининг олди олинган ва мевалар қаттиқлиги таъминланган [25].

Органик сертификатга эга олма меваларини етиштириш давомида ҳеч қандай кимёвий препаратлар қўлланилмаганлиги туфайли сақлаш давомида меваларда тахир доғлар пайдо бўлиши кучаяди [26]. Экологик тоза маҳсулот етиштириш мақсадида қоғоз қопчалардан фойдаланилганда, олма меваларида кальций миқдори барқарор сақланиб туришига эришиш мумкин.

Қоғоз қопчалар билан ҳимояланган олма меваларида кальций ҳимояланмаган меваларга кўра кўпроқ тўпланади [27]. Шу сабабли қоғоз қопчалар билан ҳимояланган олма меваларида тахир доғлар пайдо бўлиши қоғоз қопча билан ҳимояланмаган меваларга қараганда камроқ содир бўлади [28]. Олманинг Фуджи Супрема навида қоғоз қопчалар билан ҳимояланган меваларда кальций концентрацияси юқориқдир бўлган ва сақлаш жараёнида тахир доғларнинг пайдо бўлиши камайган [29].

#### **Тадқиқот методологияси**

Илмий тадқиқот ишлари денгиз сатҳидан 477 метр баландликда жойлашган Тошкент вилояти Қибрай тумани «Leo Garden» агрофирмасининг интенсив типдаги олма боғларида олиб борилди.

Тупроғи суғориладиган типик бўз тупроқ бўлиб, ер ости сувлари 10-12 метр чуқурликда жойлашган. Тупроқ таркибида 17 дан 20 % гача карбонатлар, рН-6,7., нейтрал, паст структурали тупроқ устки қисми қатқалоқ бўлиб, босилиб қолади. Гумус миқдори – 0,8-1,0 % гача.

Тажриба объектида 3 турдаги қоғоз қопчалардан фойдаланилган ҳолда назоратдаги мевалар билан таққосланиб, 4 хил вариантда тадқиқотлар амалга оширилади:

1) назоратдаги мевалар – қопчалар билан ҳимояланмаган;

2) мевалар икки қаватли 78,8 % ёруғлик нуруни ўтказадиган оқ рангдаги қоғоз қопчалар билан ҳимояланган;

3) мевалар икки қаватли 26,1 % ёруғлик нуруни ўтказадиган сариқ рангдаги қоғоз қопчалар билан ҳимояланган;

4) мевалар икки қаватли атиги 0,08 % ёруғлик нуруни ўтказадиган ташқи қисми кулранг ичи эса тўқ кўк рангга эга бўлган қора қоғоз қопчалар билан ҳимояланган.

Олма дарахтлари гуллагандан 40 ва 50 кун ўтгач, мева ғўраларига уч хил турдаги қоғоз қопчалар кийдирилди ва тажриба охиригача қолдирилди. Мевалар ноябрь ойида териб олинди.

Ҳар бир тажриба вариантыдаги меваларнинг физиологик ҳолати икки хил сақлаш шароитида, яъни омборхона ва совуткич камерасида (0-2 °С) таҳлил қилинди. Меванинг физиологик ҳолати таҳлиллари апрель ойигача олиб борилди. Олма меваларининг физиологик ҳолатини аниқлашда чиримаган меваларнинг тажриба учун олинган умумий мевалар сонидagi фойз улуши ҳисобланди.

Мевалардаги кальций миқдори Arsenazo III реакцияси натижасида ҳосил бўладиган ранг интенсивлиги фотоэлектрокалоримет-

рик (ФЭК) усулда ўлчанди. Arsenazo III (1,8-дигидрокси-3,6-дисульфонафтилен-2,7 бисазо)-бибензоларзон кислота) нейтрал рН муҳитида кальций билан кўк рангли комплекс ҳосил қилади. Рангнинг интенсивлиги кальций концентрациясига пропорционал бўлади. Мевалардан шарбати ажратиб олинди ва ишчи реактивлар билан аралаштирилди. Кальцийнинг 10 мг/дл стандарт эритмаси ёрдамида ФЭК аппаратида тажриба калибровка қилинди ва намуналар ўлчанди.

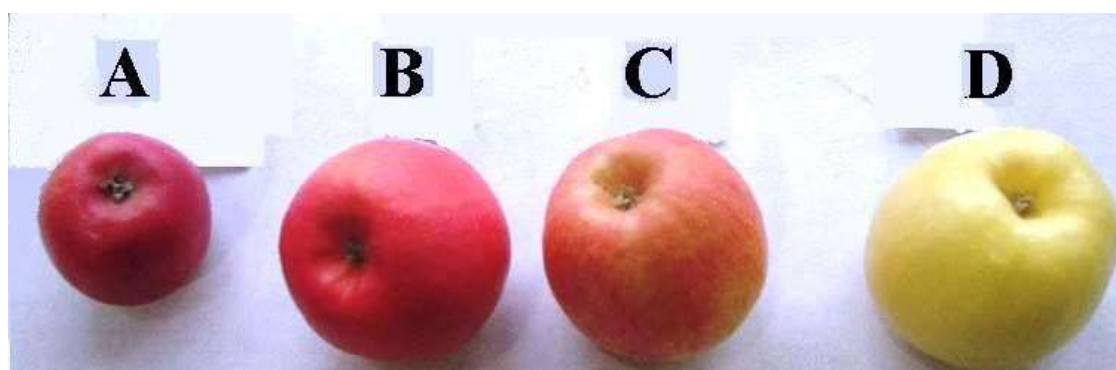
Меваларнинг рангини баҳолаш СIE Laboratories фотометрик усулида олиб борилди. Ушбу ранглари баҳолаш систематикасида +L – оқ ранг, -L – қора ранг, +a – қизил ранг, -a – яшил ранг, +b – сариқ ранг, -b – кўк ранг даражаларини белгилайди.

#### Тадқиқот натижалари

Апрель ойида совуткич камерасида (0-2 °С) сақланган оқ қопчага ўралган тажрибада 81,0 %, сариқ қопчага ўралган тажрибада 83,0 %, қора қопчага ўралган тажрибада 96,0 % мевалар чиримади.

Олманинг Пинк Леди навли мева шарбатидаги кальций миқдори оқ қопчага ўралган тажрибада 2,2 мг/дл, сариқ қопчага ўралган тажрибада 2,4 мг/дл, қора қопчага ўралган тажрибада 3,6 мг/дл ни ташкил этди.

Олманинг Пинк Леди навида мевалар ранги СIE Laboratories фотометрик усулида баҳоланганда, ранг координатлари назорат вариантыда L=+36, a=+37, b=+15, оқ қопчага ўралган тажрибада L=+46, a=+37, b=+28,



Расм. Тажриба вариантларидаги олманинг Пинк Леди нави меваларида рангнинг шаклланиши

A - назоратдаги мевалар – қопчалар билан ҳимояланмаган;

B - оқ рангдаги қоғоз қопчалар билан ҳимояланган;

C - сариқ рангдаги қоғоз қопчалар билан ҳимояланган;

D - ташқи қисми кулранг ичи эса тўқ кўк рангга эга бўлган қора қоғоз қопчалар билан ҳимояланган.

сарик қопчага ўралган тажрибада  $L=+57$ ,  $a=+23$ ,  $b=+31$ , қора қопчага ўралган тажрибада  $L=+77$ ,  $a= - 2$ ,  $b=+42$  қийматларини кўрсатди (1-расм)

Қуёш нурларидан ҳимояланган мевалар пўстидаги кутикула структураси яхши сақланади. Кутикула сув ўтказмайдиган хусусиятга эга бўлиб, мева эти ва бандида сув сақланиб қолишини таъминлайди. Сув билан бирга мева ривожланиши учун зарур бўлган элементлар ва озуқа моддалар мева этига кетракли миқдорда етиб келади.

Февраль ойигача ҳаво ҳароратининг паст бўлиши омборхона шароитида ҳам мевалар яхши сақланиб туришига шароит яратди.

Апрель ойида кунлар исиб кетиши билан омборхонадаги меваларнинг чириши кучайиб борди. Йирикроқ меваларда кичик меваларга нисбатан тахир доғлар кўпроқ ҳосил бўлиб, чирий бошлади. Омборхонада сақланган оқ қопча билан ҳимояланган олманинг Пинк Леди нави мевалари бошқа тажриба вариантларидаги меваларидан йирик бўлгани сабабли барчаси чириди.

#### Хулоса

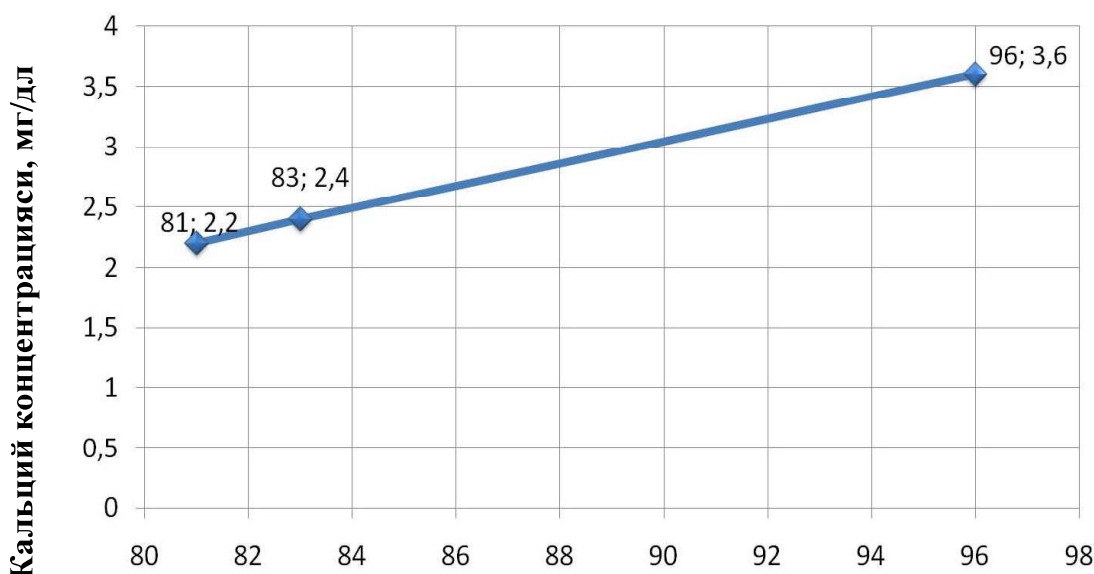
Қоғоз қопчалар билан ҳимояланиб, совуткич камерасида сақланган олманинг Пинк

Леди нави меваларининг ҳолати апрель ойида ҳам яхши бўлди. Совуткич камерасида ( $0-2^{\circ}\text{C}$ ) оқ қопчадаги тажрибада  $81,0\%$ , сарик қопчадаги тажрибада  $83,0\%$ , қора қопчадаги тажрибада  $96,0\%$  мевалар яхши сақланган, шунингдек, мева шарбатидаги кальций миқдори оқ қопчадаги тажрибада  $2,2$  мг/дл, сарик қопчадаги тажрибада  $2,4$  мг/дл, қора қопчадаги тажрибада  $3,6$  мг/дл ни ташкил этди. Олманинг Пинк Леди навида мевалардаги кальций концентрацияси ва меваларнинг сақланиш даражаси орасида корреляция кузатиламоқда. Демак, меваларда кальций элементининг етишмаслиги тахир доғларнинг кўпайишига олиб келишини хулоса қилиш мумкин (жадвал).

Олманинг Пинк Леди нави меваларининг қизғишлик даражаси назорат вариантыда  $a=+37$ , оқ қопчага ўралган тажрибада  $a=+37$ , сарик қопчага ўралган тажрибада  $a=+23$  қийматларини кўрсатса, қора қопчага ўралган тажрибада мева ранги яшилга ўзгарди, яъни  $a= -2$  қийматини берди. Мевалар қоғоз қопча билан ҳимояланганда қуёш нурининг ўтиши  $78,8\%$ ,  $26,1\%$ ,  $0,08\%$  гача камаяди ва қизғиш рангини ҳосил қилувчи антоциан моддаларининг синтези чекланади.

#### Жадвал

**Мева шарбатидаги кальций концентрацияси ва мева сақланувчанлиги орасидаги алоқадорлик**



**Меваларнинг сақланувчанлиги %, совуткичда ноябрь-апрель ойларида сақланган**

## Манба ва адабиётлар

1. Val Falcón J., Aznar Antoñanzas Y., Monge Pacheco E., Blanco Braña Á. Nutritional study of an apple orchard as endemically affected by bitter-pit // *ActaHort*– 2000. – N 502. – Pp. 493-502.
2. Conway W., Sams C., Hickey K. Pre-and postharvest calcium treatment of apple fruit and its effect on quality // *ActaHorticSinica* – 2002. – N 594. – Pp. 413-419 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://dx.doi.org/10.17660/ActaHortic.2002.594.53>.
3. Vang-Petersen O. Calcium nutrition of apple trees: A review // *SciHortic*. – 1980. – N 12 (1). – Pp. 1-9 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://dx.doi.org/10.1016/0304-4238\(80\)90032-1](http://dx.doi.org/10.1016/0304-4238(80)90032-1).
4. Mahouachi J., Socorro A., Talon M. Responses of papaya seedlings (*Carica papaya* L.) to water stress and re-hydration: growth, photosynthesis and mineral nutrient imbalance // *Plant Soil*. – 2006. – N 281 (1-2). – Pp. 137-146 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://dx.doi.org/10.1007/s11104-005-3935-3>. 2006.
5. McAinsh M.R., Pittman J.K. Shaping the calcium signature // *New Phytol*. – 2009. – N 181(2). – Pp. 275-294 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://dx.doi.org/10.1111/j.1469-8137.2008.02682.x>.
6. Napier D., Combrink N. Aspects of calcium nutrition to limit plant physiological disorders // *V Int Pineapple Symp*. – 2006. – N 702. – Pp. 107-116.
7. Freitas S.T., Mitcham E.J. Factors involved in fruit calcium deficiency disorders // *Hortic Rev*. – 2012. – N 40. – Pp. 107-146 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://dx.doi.org/10.1002/9781118351871.ch3>.
8. Freitas S.T., Amarante C.V.T., Mitcham E.J. Mechanisms regulating apple cultivar susceptibility to bitter pit // *SciHortic*. – 2015. – N 186. – Pp. 54-60 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://dx.doi.org/10.1016/j.scienta.2015.01.039>.
9. Pavičić N., Jemrić T. Relationship between water-soluble Ca and other elements and bitter pit occurrence in 'Idared' apples: a multivariate approach / N. Pavičić, T. Jemrić, Ž. Kurtanjek, T. Ćosić, I. Pavlović, D. Blašković // *Ann Appl Biol*. – 2004. – N 145 (2). – Pp. 193-196 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://dx.doi.org/10.1111/j.1744-7348.2004.tb00375.x>.
10. Saks Y., Sonogo L., Ben-Arie R. Senescent breakdown of 'Jonathan' apples in relation to the water-soluble calcium content of the fruit pulp before and after storage // *J Am SocHortic Sci*. – 1990. – N 115 (4). – Pp. 615-618.
11. Val J., Gracia M., Monge E., Blanco A. Visual detection of calcium by GBHA staining in bitter pit-affected apples // *Food SciTechnol Int*. – 2008. – N 14 (4). – Pp. 315-319 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://dx.doi.org/10.1177/1082013208097191>.
12. Amarante C.V., Miqueloto A. Fruit sampling methods to quantify calcium and magnesium contents to predict bitter pit development in 'Fuji' apple: A multivariate approach / C.V. Amarante, A. Miqueloto, S. Freitas, C.A. Steffens, J.P. Silveira, T.R. Corrêa // *SciHortic*. – 2013. – N 157 (0). – Pp. 19-23 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://dx.doi.org/10.1016/j.scienta.2013.03.021>.
13. Dris R., Niskanen R. Leaf and fruit macronutrient composition during the growth period of apples // *J Food Agric Environ*. – 2004. – N 2 (384). – Pp. 174-176.
14. Delian E., Petre V., Burzo I., Badulescu L., Hoza D. Total phenols and nutrients composition aspects of some apple cultivars and new studied breeding creations lines grown in Voinești area–Romania // *Rom Biotech Lett*. – 2011. – N 16 (6). – Pp. 17-23.
15. Amarante C., Ernani P.R., Steffens C.A. Prediction of bitter pit in 'Gala' apples by means of fruit infiltration with magnesium // *Rev Bras Frutic*. – 2009. – N 31 (4). – Pp. 962-968 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-29452009000400008>.
16. Perring M.A., Pearson K., Incidence of bitter pit in relation to the calcium content of apples: Calcium distribution in the fruit // *J Sci Food Agric*. – 1986. – N 37 (8). – Pp. 709-718 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://dx.doi.org/10.1002/jsfa.2740370802>.

17. Fallahi E., Conway W.S., Hickey K.D., Sams C.E. The role of calcium and nitrogen in postharvest quality and disease resistance of apples // Hort Science. – 1997. – N 32 (5). – Pp. 831-835.
18. Sharma R., Pal R., Singh D. Relationships between storage disorders and fruit calcium contents, lipoxygenase activity, and rates of ethylene evolution and respiration in 'Royal Delicious' apple (*Malus x domestica* Borkh.) / R. Sharma, R. Pal, D. Singh, J. Singh, M. Dhiman, M. Rana // J HortiSciBiotechnol. – 2012. – N 87 (4). – Pp. 367-373 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://dx.doi.org/10.1080/14620316.2012.11512878>.
19. Lötze E., Joubert J., Theron K.I. Evaluating pre-harvest foliar calcium applications to increase fruit calcium and reduce bitter pit in 'Golden Delicious' apples // SciHortic. – 2008. – N 116 (3). – Pp. 299-304 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://dx.doi.org/10.1016/j.scienta.2008.01.006>.
20. Peryea F.J., Neilsen G.H., Faubion D. Start-timing for calcium chloride spray programs influences fruit calcium and bitter pit in 'Braeburn' and 'Honeycrisp' apples // J Plant Nutr. – 2007. – N 30 (8). – Pp. 1213-1227 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://dx.doi.org/10.1080/01904160701555077>.
21. Lee H., Choi I., Kim W. Influence of chemicals treatment on occurrence and prevention of bitter pit during apple fruit maturing-stage // RDAJ Crop Protect. – 1997. – N 39 (2). – Pp. 25-33.
22. Moon B.W., Choi J.S., Kim K.H. Effect of calcium compounds extracted from oyster shell on the occurrence of physiological disorder, pathogenic decay and quality in apple fruit // J Korean SocHortic Sci. – 1999. – N 40. – Pp. 41-44.
23. Guerra M., Marcelo V., Valenciano J.B., Casquero P.A. Effect of organic treatments with calcium carbonate and bio-activator on quality of 'Reinette' apple cultivars // SciHortic. – 2011. – N 129 (2). – Pp. 171-175 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://dx.doi.org/10.1016/j.scienta.2011.03.013>.
24. Peryea F.J., Neilsen G.H., Faubion D. Start-timing for calcium chloride spray programs influences fruit calcium and bitter pit in 'Braeburn' and 'Honeycrisp' apples // J Plant Nutr. – 2007. – N 30 (8). – Pp. 1213-1227 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://dx.doi.org/10.1080/01904160701555077>.
25. CaseroMazo T. Calcium applications in apple trees // ITEA-InfTecn Econ Agrar Prod Veg. – 1996. – N 92 (2). – Pp. 58-63.
26. Weibel F., Beyeler C., Hauert C. Agronomic strategies to prevent bitter-pit of apple // Rev Frutic Ortofloric. – 2001. – N 63 (1). – Pp. 67-70.
27. Sharma R.R., Pal R.K. Pre-harvest fruit bagging influences fruit color and quality of apple cv Delicious / R.R. Sharma, R.K. Pal, R. Asrey, V.R. Sagar, M.R. Dhiman, M.R. Rana // Agricultural Sciences. – 2013. – N 4. – Pp. 443-448.
28. Teixeira R., Boff M.I.C. Effects of fruit bagging on pests and diseases control and on quality and maturity of 'Fuji Suprema' apples / R. Teixeira, M.I.C. Boff, C.V.T.D. Amarante, C.A. Steffens, P. Boff // Bragantia. – 2011. – N 70. – Pp. 688-695.
29. Wang X., Hang B., Liu C. Distribution of calcium in bagged apple fruit and relationship between anti-oxidant enzyme activity and bitter pit // Agricultural Science and Technology. – 2010. – N 11. – Pp. 82-85.

**Тақризчи:**

Абдиқайумов З.А., қишлоқ хўжалик фалсафа фанлари доктори, «Мевачилик ва узумчилик» кафедраси доценти, Тошкент давлат аграр университети.