RESEARCH FOCUS
xalqaro ilmiy jurnali
hamkorligida

DOI
10.66073/ReFocus-Conf/0910125

QR-kod maqolaning DOI sahifasini ochadi

SAHIFALAR
650–656

TIL
Qozoq

IQTIBOS UCHUN
Ибрагимова Эльмира Қоңыратбайқызы, Сейітхан Тимур. Көкөністерді кептіру процестерінің технологиялық ерекшеліктері // «O‘zbekiston olima ayollarining mamlakat taraqqiyotiga qo‘shayotgan hissasi» mavzusidagi xalqaro ilmiy-amaliy konferensiya materiallari (Nukus, 2026-yil 9–10-oktyabr). – Nukus, 2026. – B. 650–656. – DOI: https://doi.org/10.66073/ReFocus-Conf/0910125

УДК: 664.8.047

КӨКӨНІСТЕРДІ КЕПТІРУ ПРОЦЕСТЕРІНІҢ ТЕХНОЛОГИЯЛЫҚ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ

ИБРАГИМОВА ЭЛЬМИРА ҚОҢЫРАТБАЙҚЫЗЫ
техника ғылымдарының кандидаты, қауым.профессор
Қожа Ахмет Ясауи атындағы Халықаралық қазақ-түрік университеті
Түркістан қаласы, Қазақстан
Сейітхан Тимур
Қожа Ахмет Ясауи атындағы Халықаралық қазақ-түрік университетінің
«7М01507-Биология» 1-курс магистрант. Түркістан қаласы, Қазақстан

Аннотация: Бұл мақалада көкөністерді кептіру процестерінің технологиялық ерекшеліктері қарастырылады. Көкөністерді ұзақ уақыт сақтаудың тиімді әдістерінің бірі ретінде кептіру технологиясының маңызы сипатталған. Зерттеу барысында көкөністердің түріне, бастапқы ылғалдылығына, температураға, кептіру ұзақтығына және ауа қозғалысының жылдамдығына байланысты технологиялық көрсеткіштердің өзгеруі қарастырылды. Кептіру процесінің негізгі кезеңдері, шикізатты алдын ала дайындау, сұрыптау, жуу, тазалау, турау және жылумен өңдеу ерекшеліктері талданды. Сонымен қатар, кептіру температурасы мен уақытын дұрыс таңдаудың дайын өнімнің түсіне, дәміне, тағамдық құндылығына және сақтау тұрақтылығына әсері көрсетілді. Көкөністерді кептірудің заманауи тәсілдерін қолдану арқылы өнімнің сапасын сақтап, сақтау мерзімін ұзартуға және өңдеу шығындарын азайтуға мүмкіндік берілетіні негізделді. Зерттеу нәтижелері көкөніс шикізатын тиімді өңдеу және сапалы кептірілген өнім өндіру технологиясын жетілдіруге бағытталған.

Кілт сөздер: көкөністер, кептіру технологиясы, кептіру процесі, ылғалдылық, температура, кептірілген өнім, технологиялық режим, сақтау.

Қазір агроөнеркәсіпте азық-түлік қауіпсіздігі нақты технологиялық шешімдерге тіреледі. Өсімдік шикізатын терең өңдеу мен энергияны үнемдеу бір-бірінен бөлек жүрмейді, себебі өңдеу тізбегіндегі ең қымбат жүк көбіне жылуға кетеді. Көкөністі ұзақ сақтағанда ұлпаның табиғи құрылымы бұзылса, биологиялық белсенді фракциялардың бір бөлігі төмендейді, ал дайын өнім қайта қолдануға қолайсыз болып қалады (түсі солғындауы мүмкін, иіс реңі өзгереді). Дәрумендерге, каротиноидтарға, беталаиндерге және фенолдық қосылыстарға бай сәбіз бен қызылша функционалды тағам өнімдерін өндіру үшін құнды шикізат ретінде қарастырылады. Ботаникалық бақта өсірілетін сәбіз және қызылша сорттары экологиялық таза ортада өсірілуімен және жергілікті климаттық жағдайларға бейімделуімен ерекшеленеді. Бірақ олардың ылғалы жоғары, маусымдық сипат айқын, сақтау мерзімі осы жерден қысқарады. Дәстүрлі кептіру режимдері ұзақ қыздыруға сүйенгенде жылу мен оттек әсері күшейеді, ұлпа

«отырып» қалады, пигменттер тұрақсызданады, антиоксиданттық белсенділік төмендеуі ықтимал. Бу қатысатын кептіру әдісін салыстыра зерттеу осы түйінді нақтылауға көмектеседі, мақсат ылғалды қауіпсіз деңгейге түсіру ғана емес, сапалық белгілерді де ұстап қалу.

Қазақстанда сәбіз көкөніс шаруашылығы үшін тірек дақылдардың қатарына кіреді. Себебі әр өңірдің табиғи климаттық режимі әртүрлі, ал сәбіз сол айырмашылыққа бейімделіп өнім береді. Ғылыми деректерде республика бойынша сәбіздің 25–40 аудандастырылған сорты көрсетіледі, асханалық қызылшада 15–25 сорт бар, қант қызылшасында 20-дан астам сорт пен гибрид кездеседі. Мұндай диапазон өңдеу технологиясына да әсер етеді, шикізаттың құрамы тұрақты емес жағдайда кептіру сияқты операцияда нәтиже де құбылып кетеді.

Қазақстандағы ботаникалық бақтарда генетикалық әртүрлілікті сақтау жұмысы практикалық мәнге ие. Сол коллекцияларда сәбіздің 80–120 үлгісі, қызылшаның 50–90 үлгісі сақталғаны айтылады. Жинақта жергілікті сорттар да бар, шетелдік материал да бар, селекциялық линиялар да кездеседі. Зертханалық зерттеу үшін осындай қор пайдалы, себебі бір ғана сортқа байланып қалмай, морфология мен химиялық құрам өзгергенде технологиялық режимнің қаншалықты төзімді екенін тексеруге мүмкіндік береді.

Сәбіз (*Daucus carota L.*) әлемде кең таралған тамыржеміс ретінде күнделікті рационда жиі қолданылады. Негізгі артықшылық құрамындағы β-каротин, дәрумендер, минералдық элементтер және тағамдық талшықтардың салыстырмалы молдығы, сол себепті өнімді тек қорек ретінде емес, функционалды шикізат ретінде де қарастыруға болады [1]. Осы зерттеуде салыстыруға ыңғайлы сорт ретінде сәбіздің *Нантская 4* сорты, қызылшаның Бордо 237 сорты алынды.

Сәбізге қатысты биотехнологиялық қыры да назардан тыс қалмайды. Жаңа тамыржемістер кейбір органикалық қосылыстарды стереоселективті тотықсыздандыруда табиғи биокатализатор ретінде қолданылуы мүмкін, аталған факт ұлпада белсенді ферменттік жүйелердің барын меңзейді [2].

Жергілікті климаттағы жоғары температура мен топырақтың жеңіл механикалық құрамы тамыржемістің біркелкі қалыптасуына қолайлы орта береді. Қатты тығыздалмаған топырақта тамырдың ұзаруы жиірек байқалады, пішін де тұрақтырақ шығады. Тамыржемістің сыртқы қабығы кейде тегіс, кейде әлсіз кедір-бұдырлы келеді. Түс реңі ашық қызғылт сарыдан қою қызғылт сарыға дейін ауысады, сорт пен өсіру жағдайы рөл атқарады. Көлденең кесіндіде өзек аймағы (ксилема) мен қабық аймағы (флоэма) анық көрінеді. Қабық аймағы жақсы дамыса, өнім сапасы да ұтады, каротиноидтардың негізгі бөлігі сол қабатта шоғырланатындықтан түс қанықтығы ертерек байқалады. Ішкі құрылым өткізгіш ұлпалар мен қор жинайтын паренхималық жасушалардан құралады. Өзек бөлігі ашығырақ, құрылымы ірірек. Қабық бөлігі тығыздау, түсі қанық келеді. Түркістан жағдайында өсірілген тамыржемістерде құрғақ зат пен қанттың жиналуы жоғары болуы ықтимал, дәм жағынан айырмашылық сол жерден шығады.

DOI 10.66073/ReFocus-Conf/0910125

Өңдеу тұрғысынан да мәні бар, құрғақ зат үлесі жоғарылаған сайын кептіру кезінде шығым мен құрылымның өзгеруі бөлек сценариймен жүреді. Тауарлық сапаны бағалағанда ұзындық пен диаметрдің үйлесімі назарға алынады. Біркелкі пішін, жарықшақтың болмауы, реңнің қанықтығы нарықта өткізуге көмектеседі.

Қызылша мен сәбіз құрамында табиғи антиоксиданттар, фенолдық қосылыстар, каротиноидтар, флавоноидтар, полиацетилендер, дәрумендер және минералдар бар. Бұл тізімнің өзі жеткіліксіз. Маңыздысы сол қосылыстардың өнім матрицасында қалай орналасқаны және өңдеу кезінде қалай өзгеретіні, кейбірі жылуға сезімтал, кейбірі су фазасына тәуелді, ал кейбірі ұлпа бұзылғанда ғана жақсырақ шығуы мүмкін.

Әдебиетте бұл көкөністер антиоксиданттық қорғанысқа қатысады, жүрек-қан тамыр жүйесі, бауыр мен бүйрек қызметін қолдайды, қабыну реакцияларымен байланысты тетіктерге ықпал етуі мүмкін деген пікірлер жиі кездеседі. Мен бұл тұсты технологиялық тілге аударғым келеді. Егер шикізаттағы антиоксиданттық фракция тотығуды тежей алса, онда кептіру мен сақтау кезінде майлар мен ақуыздардың бұзылу қарқыны да өзгеруі ықтимал, яғни құндылық тек ағзаға әсерімен шектелмейді.

Кептіру тәсілі осы жерде шешуші болып шығады. Дәстүрлі режимдерде ұзақ қыздыру ұлпаны қатты құрғатып жіберуі мүмкін, түс те оңай солғынданады. Бу қатысатын кептіруді кей деректер биологиялық белсенді компоненттерді, антиоксиданттық белсенділікті және түс қасиеттерін жақсырақ сақтайтын нұсқа ретінде сипаттайды, бірақ бұл артықшылық режим параметрлеріне тәуелді, уақыт пен температура қателессе әсер кері кетеді.

Бумен кептіруді перспективалы деуге болады, себебі мақсат біреу емес. Ылғалды азайту қажет, ал пигмент пен дәмдік профильді жоғалтпау да қажет. Осындай теңгерім ұсталғанда ғана кептірілген өнім коммерциялық тұрғыдан тартымды болады, бұл жерде тек қоректік зат сақталуы емес, түс тұрақтылығы мен дәмнің ұсталып қалуы шешім қабылдататын белгіге айналады.

Кептірудің заманауи тәсілдері бірнеше бағытқа бөлінеді: конвективті кептіру, инфрақызыл кептіру, вакуумдық кептіру, сублимациялық кептіру, бу конвективті әсерге негізделген режимдер. Әрқайсысының артық жері бар, әлсіз тұсы да бар. Мысалы, сублимациялық кептіру биологиялық белсенді қосылыстарды жақсы сақтайды, бірақ жабдық қымбат, энергия шығыны жоғары. Вакуумдық кептіру төмен температурада жүруі мүмкін, өндірісте ұйымдастыру күрделі, басқару режимі де талапшыл. Конвективті кептіру техникалық жағынан қолжетімді, ылғалды тұрақты төмендетеді, зертханалық салыстыруға ыңғайлы, параметрді қайталау жеңіл, нәтижені бір жүйеде жинауға болады. Тәжірибелік жұмыстарда конвективті әдіс көбіне базалық нұсқа ретінде қажет, қалған әдістер жоғары құнды өнімге немесе пигмент пен антиоксидантты барынша сақтауға бағытталған кезде мағына береді.

Сәбізді кептіру технологиясында β-каротиннің сақталуы бөлек бақылауды талап етеді. Төмен температуралы және вакуумдық кептіру режимдері каротиноидтардың бұзылуын шектеуі мүмкін, себебі жылулық жүктеме төмендейді, оттек әсері де әлсірейді (вакуум кезінде тотығу арнасы

DOI 10.66073/ReFocus-Conf/0910125

тарылып қалады). Алдын ала антиоксиданттық өңдеу қолданылса, сәбіздің табиғи реңін және тағамдық құндылығын ұстау мүмкіндігі артады. *Daucus carota L. Eastern group* және *Daucus carota L. Western group* үлгілерінде каротин мөлшері бірдей болмауы ықтимал, сондықтан кептіру реттеулерін таңдағанда осы айырмашылық еленуі қажет.

Қызылшаны кептіруде негізгі назар беталаин пигменттерінің тұрақтылығына ауысады. Беталаиндер жоғары жылу әсеріне сезімтал, сол себептен төмен температуралы және қысқа мерзімді кептіру тәсілдері практикалық тұрғыдан ұтымдырақ көрінеді. Қызылша құрамындағы табиғи қанттардың карамелдену қаупі де бар, температура режимін дәл бақылау осы тәуекелді төмендетеді. *Beta vulgaris L.* үлгілерінде кептіру кезіндегі түс тұрақтылығы мен антиоксиданттық белсенділік өнім сапасын бағалауда негізгі өлшемдердің бірі ретінде қарастырылады.

Тағы бір болашағы зор бағыт ретінде озонмен және суық плазмамен алдын ала өңдеу жиі аталады. Тәсілдің мәні беткі қабаттағы микробиологиялық жүктемені төмендетуге тіреледі, кейін кептіру кезінде қауіпсіздік тәуекелі азаяды (әсіресе тілімделген шикізатта беткі аудан ұлғайып кетеді). Кей режимдерде кептіру уақыты да қысқаруы мүмкін, себебі ұлпа бетінде масса алмасу жеңілдейді, ылғалдың шығуы тезірек жүреді. Экспортқа бағытталған кептірілген өнім өндірісінде талап қаталдау болады, сондықтан осындай алдын ала өңдеулердің мәні өсіп келеді. Сол себепті дипломдық жұмыста зерттелетін *Daucus carota L. Eastern group, Daucus carota L. Western group* және *Beta vulgaris L.* үлгілерінің кептіру үдерісін қарастыру ғылыми және өндірістік тұрғыдан мәнді. Режимді таңдаудың логикасы қарапайым көрінгенімен, әр шикізаттың ұлпасы бірдей жауап бермейді, айырмашылық сол жерде шығады. Зерттеу тиімді технологиялық режимді дәлелдеуге, сапалы кептірілген өнім алуға және ресурсты үнемдейтін тәсілдерді қолдану мүмкіндігін бағалауға негіз болады.

Зерттеу Қ.А.Ясауи атындағы Халықаралық қазақ түрік университеті жанындағы ботаникалық бақ ғылыми зерттеу институтының зертханасында жүргізілді. Зерттеу нысандары ретінде ботаникалық бақта өсірілген сары сәбіз Daucus carota L. Eastern group, қызғылт сары сәбіз Daucus carota L. Western group және кәдімгі қызылша Beta vulgaris L. үлгілері алынды. Шикізат бастапқыда сұрыпталды. Механикалық зақымы бар, шіріген немесе бөгде иісі бар бөліктері алынып тасталды, себебі мұндай ақаулар кептіру кинетикасын бұрмалап жібереді, кейін масса айырмасы нақты режим әсері емес, шикізат сапасының айырмасы болып көрініп кетуі мүмкін.

Сәбіз үлгілері 60°C температуралық режимде 10 сағат кептірілді. Әр сорт үшін бастапқы масса 600 г деңгейінде біріздендірілді, кейін салыстыру таза режим әсерін көрсетуі тиіс еді. Кептіру аяқталған соң соңғы масса өлшенді, бастапқы және кепкеннен кейінгі мәндердің айырмасы арқылы буланған су мөлшері есептелді. 1-кестеде осы деректер жинақталған, қосымша түрде масса жоғалту пайызы да шығарылды, екі үлгінің дегидратация қарқыны мен өнім шығымы осы арқылы салыстырылды.

DOI 10.66073/ReFocus-Conf/0910125

1-кесте деректері 60°C режимінде 10 сағат ішінде екі сәбіз сортының да массасы айқын төмендегенін көрсетеді. Сары сәбіз *D. carota L. Eastern group* үлгісінде 600 г бастапқы массадан кейін кепкен өнім 67 г болды, буланған су мөлшері 533 г, масса жоғалту 89% деңгейінде тіркелді. Қызғылт сары сәбіз D. carota *L. Western group* үлгісінде бастапқы масса да 600 г, кепкеннен кейінгі масса 70 г, буланған су 530 г, масса жоғалту пайызы 89% болып шықты. Екі нәтиже бір-біріне өте жақын. Айырмашылық 3 г деңгейінде ғана, оны ұлпаның тығыздығы немесе құрғақ зат үлесінің шамалы өзгеруімен байланыстыруға болады, бірақ бұл тек ықтимал түсіндірме, кейінгі көрсеткіштермен нақтылануы қажет.

1-кесте. Сәбіз сорттарын 60°C -та 10 сағат уақыт аралығында кептіру көрсеткіші

Көкөніс сорты	**Бастапқы салмағы, г**	**Кепкеннен кейінгі салмағы, г**	**Құрамындағы судың булану көрсеткіші, г**	**Масса жоғалту пайызы, %**
Сары сәбіз (*D. carota L. Eastern group)*	600	67	533	89 %
Қызғылт сары сәбіз (*D. carota L. Western group)*	600	70	530	89 %

Екі сорттан алынған көрсеткіштер бір-біріне жақын шықты. Айырма аса үлкен емес. Дегенмен *D. carota L. Western group* үлгісінде кепкеннен кейінгі масса сәл жоғары болды, сол белгі ұлпаның тығыздау құрылымын немесе ылғалды бөлу динамикасының өзгешелігін меңзеуі мүмкін (нақты жауап кейінгі талдаумен ғана беріледі).

Кептіру кезінде ылғалдан арылу қарқыны температураға тәуелді екені тәжірибеде анық байқалады. Уақыт тұрақты сақталды, 10 сағат. Температура кезеңмен өзгертілді, 60°C деңгейі қарастырылды. Зерттеу объектілері ретінде қызғылт сары сәбіз *Нантская 4* сорты (*D. carota L. Western group*) және сары сәбіз (*D. carota L. Eastern group*) алынды.

Зерттеу жұмысының келесі объектісі ретінде кәдімгі қызылша (Beta vulgaris) алынды. Үлгілер зертханалық өңдеуден өткізілді, сыртқы қоспалар толық тазартылды, өлшемі біркелкілендірілді. Кептіру басталғанға дейін бастапқы күйі фотофиксациямен тіркелді, кейін түс пен ұлпа өзгерісін бастапқы деңгеймен салыстыруға ыңғайлы болу үшін (әсіресе беткі қабат тез кеуіп кетсе).

Кәдімгі қызылшаны (*Beta vulgaris*) кептіру режимін бағалау үшін 60°C температурада 10 сағаттық тәжірибе жүргізілді. Үлгінің бастапқы массасы 500 г деңгейінде біріздендірілді, бұл кейін есептеуді шатастырмау үшін қажет

DOI 10.66073/ReFocus-Conf/0910125

болды. Кептіру аяқталғаннан кейін қалған масса қайта өлшенді. Бастапқы және соңғы мәндердің айырмасы арқылы буланған су мөлшері есептелді, сол айырма дегидратация қарқынын түсіндіретін негізгі сандық тірек болып алынды. 2-кестеде көрсетілген деректер бойынша масса жоғалту пайызы да есептелді. Бұл көрсеткіш жалпы тиімділікті қысқа әрі түсінікті түрде береді (ылғалдың қанша бөлігі шыққанын бірден көрсетеді).

2-кесте деректері бойынша *Beta vulgaris* үлгісінің бастапқы массасы 500 г болды, кепкеннен кейін 97,5 г қалды. Буланған су мөлшері 402,5 г ретінде тіркелді, бұл қызылша шикізатында су үлесі жоғары екенін көрсетеді. 60°C режимінде дегидратация анық жүрді, масса шамамен бес есе азайды. Бұл деңгейдегі құрғату сақтау тұрақтылығын күшейтуге негіз бола алады, әрі кепкен өнімді кейін ұнтақтау немесе экстракцияға дайындауды жеңілдетеді (материал көлемі азаяды, жұмыс істеу ыңғайланады).

Кәдімгі қызылшаның (*Beta vulgaris*) кептіру кезіндегі ылғал жоғалту динамикасын нақтылау үшін уақыт тұрақты сақталды, 10 сағат. Температура бірнеше деңгейде өзгертілді.

2-кесте. Кәдімгі қызылша (*Beta vulgaris*) 60°C-та 10 сағат уақыт аралығында кептіру көрсеткіші, %

Көкөніс сорты	**Бастапқы салмағы, г**	**Кепкеннен кейінгі салмағы, г**	**Құрамындағы судың булану көрсеткіші, г**	**Масса жоғалту пайызы, %**
Кәдімгі қызылша (*Beta vulgaris*)	500	97,5	402,5	84%

Негізгі серпіліс 60°C режимінде көрінеді, 10 сағат соңында ылғал жоғалту 84% деңгейіне дейін көтеріледі. Меніңше бұл жерде шек әсері бар, ұлпа ішіндегі массалық алмасу күшейеді, судың тиімді диффузиясы артады, жасушааралық байланыстар босаңсиды да ылғал сыртқа тезірек шыға бастайды (қызылшада бұл процесс тіннің тығыз матрицасына қарамастан іске қосылады). Практикалық тұрғыда 60°C режимі қызылшаны қысқа уақытта айқын дегидратациялауға мүмкіндік береді. Бірақ осы температурада пигменттер мен биологиялық белсенді қосылыстардың тұрақтылығын бөлек бақылау қажет болады, себебі жылулық жүктеме кепкен өнімнің түсіне және басқа сапалық белгілеріне ықпал етуі ықтимал.

Сәбіз және қызылша үлгілері зертханалық жағдайда сұрыпталып, жуылып, тазартылып, бірдей қалыңдықта тілімделіп кептіруге дайындалды. Тілім қалыңдығын тұрақты ұстау әдістемелік шарт ретінде алынды, сәбізде 3±0,5 мм, қызылшада 4±0,5 мм деңгейі сақталды. Осы бірізділік тәжірибенің сенімділігіне тікелей әсер етеді, себебі шикізат дайындаудағы ұсақ айырма кейде режим айырмасынан да күшті көрініп кетеді.

Көкөніс үлгілері 60°C температурада 10 сағат бойы бу қатысатын режимде кептірілді. Тәжірибе кезінде барлық үлгіде масса едәуір төмендеді, су фракциясы қарқынды шықты. Сәбіз үлгілерінде ылғал жоғалту 88-89%

DOI 10.66073/ReFocus-Conf/0910125

деңгейіне жетті, қызылшада 81-84% аралығында қалды. Айырма ұлпа матрицасының ерекшелігімен байланысты деп қарастырылды, сәбіз тінінде су қозғалысы жылдамырақ жүруі ықтимал, ал қызылшада құрғақ зат пен пигменттік кешеннің үлесі жоғарылау болған сайын су шығуының тежегіші көбейеді (тек массаға қарап шешім шығару осы жерде қауіпті).

Бастапқы масса мен кепкеннен кейінгі масса негізінде буланған су мөлшері және масса жоғалту пайызы есептелді. Сары сәбіз бен қызғылт сары сәбізде мәндер өте жақын шықты, екі генетикалық топтың дегидратацияға жауап беруі ұқсас екенін осы жерден көруге болады. Қызылшада 60°C аралығында дегидратация күшейіп, қалдық масса айқын азайды, режим таңдау тек жылдамдыққа емес, сапалық тұрақтылыққа да тіреледі.

Пайдаланылған әдебиеттер

1. Bayzhigitov K.B., Rysmambetova G.M., Orazbaeva O.O. Fruit plants introduction in the Turkestan Botanical Garden // Environment Conservation Journal. – 2021. – Vol. 22(3). – P. 444–453.

2. Макаркина М. А., Павел А. Р., Янчук Т. В. Селекция плодовых и ягодных культур во ВНИИСПК на улучшенный химический состав плодов // Современное садоводство – Contemporary horticulture. – 2019. – № 2. – С. 33–41.

4. Сихымбаев Ө.Е., Аралбай Н.К., Сихымбаева С.М., Касенова Б.Т., Қонқанова С.Е., Құдарбек А.Н., Исаев Е.Б., Қуатбасов А.Т., Тыныбеков Б.М., Мәмбетова С.Б. Асыл ағаш, асыл шөп: Қазақстан флорасының жетекші тұқымдастары. IX том. Қазақстанның раушандар тұқымдасы (Rosaceae Juss.). Түркістан: «Тұран» баспаханасы, 2024. – 324 б.

5. Красова Н. Г., Кузнецова А. Г., Седов Е. Н. Морфологические и потребительские качества плодов сортов яблони // Современное садоводство. – 2025. – № 1. – С. 23-27.

DOI 10.66073/ReFocus-Conf/0910125