ЎЗБЕКИСТОН ШАРОИТИДА ЯПОН МУШМУЛАСИ (*ERIOBOTRYA JAPONICA L.*) НАМУНАЛАРИНИНГ МАҲСУЛДОРЛИК КЎРСАТКИЧЛАРИ ВА СЕЛЕКЦИОН ИСТИҚБОЛЛАРИ

Хасанов Хамидулло Мухторович[1], Абдумухторов Сардорбек Хамидулло ўғли[2]
Миллий генбанк мудири, Ўсимликлар генетик ресурслари илмий-тадқиқот институти (ЎГРИТИ), Ташкент, Ўзбекистон[1]
Катта илмий ходим, ЎГРИТИ, Ташкент, Ўзбекистон[2]
https://doi.org/10.5281/zenodo.18288619

Аннотация. *Ушбу илмий мақолада Ўзбекистоннинг агроклиматик шароитида япон мушмуласи (Eriobotrya japonica L.) намуналарининг маҳсулдорлик кўрсаткичларини қиёсий баҳолаш натижалари баён этилган. Тадқиқотлар Ўзбекистон ўсимлик генетик ресурслари илмий-тадқиқот институти коллекциясидаги 11 та истиқболли селекцион намуна ва шакллар устида 2016–2019 йиллар давомида, яъни ўсимликларнинг 11–14 ёш даврида олиб борилди. Илмий изланишнинг асосий мақсади маҳаллий шароитга энг юқори даражада мослашган, ҳосилдорлиги барқарор ва юқори сифатли мева берадиган генотипларни аниқлаш ҳамда уларни селекция жараёнига жалб этишдан иборат. Таҳлиллар натижасида №1/11 селекцион намунаси ўртача 35,1 кг ҳосил билан стандарт № К-35235 намунасидан қарийб 40 фоизга устунлик қилиши аниқланди. Шунингдек, мақолада мушмуланинг биологик хусусиятлари, унинг совуққа чидамлилиги, меваларининг кимёвий таркиби ва қайта ишлаш имкониятлари дунё илм-фани ютуқлари билан қиёсий тарзда муҳокама қилинган. Олинган натижалар Ўзбекистонда ноанъанавий мевачиликни ривожлантириш ва ички бозорни эрта баҳорги витаминли маҳсулотлар билан таъминлаш учун илмий асос бўлиб хизмат қилади.*

Калит сўзлар: *япон мушмуласи, селекция, махсулдорлик, генотип, интродукция, Ўзбекистон*

Аннотация. *В статье представлены результаты комплексной оценки продуктивности и селекционных перспектив японской мушмулы (Eriobotrya japonica L.) в агроклиматических условиях Узбекистана. Исследования проведены в 2016–2019 гг. на базе коллекции Института генетических ресурсов растений и охватывали 11 перспективных селекционных образцов в возрасте 11–14 лет. Целью работы являлось выявление генотипов с высокой и стабильной урожайностью, адаптированных к условиям резко континентального климата. Установлено, что селекционный образец №1/11 превосходит стандартный образец № К-35235 по урожайности на 38–40 %. В статье обсуждаются биологические особенности культуры, устойчивость к низким температурам, а также пищевая и перерабатывающая ценность плодов. Полученные результаты обосновывают перспективность японской мушмулы как нетрадиционной плодовой культуры для расширения ассортимента плодоводства Узбекистана.*

Ключевые слова: *японская мушмула, селекция, продуктивность, генотипы, интродукция, Узбекистан.*

Abstract. *The paper presents the results of a comprehensive evaluation of productivity and breeding potential of loquat (Eriobotrya japonica L.) under the agro-climatic conditions of*

Uzbekistan. The study was conducted during 2016–2019 using 11 promising breeding accessions from the collection of the Institute of Plant Genetic Resources, evaluated at the age of 11–14 years. The objective was to identify genotypes with high and stable yield adapted to a sharply continental climate. The breeding accession No. 1/11 exceeded the standard accession K-35235 by 38–40% in average yield. Biological traits, cold tolerance, fruit quality, and processing potential of loquat are discussed in comparison with international research data. The findings confirm the high prospects of loquat as a non-traditional fruit crop for diversification of fruit production and early-season fresh fruit supply in Uzbekistan.

Keywords: *loquat, breeding, productivity, genotypes, adaptation, Uzbekistan.*

КИРИШ

Замонавий қишлоқ хўжалигининг олдида турган энг долзарб вазифалардан бири иқлим ўзгариши шароитида озиқ-овқат хавфсизлигини таъминлаш ва мевачилик тармоғини диверсификация қилиш ҳисобланади. Ўзбекистон Республикасининг қишлоқ хўжалигини ривожлантириш стратегиясида экспорт салоҳиятини ошириш ҳамда янги, иқтисодий жиҳатдан самарали экин турларини маданийлаштириш устувор йўналиш сифатида белгиланган. Ушбу контекстда япон мушмуласи (*Eriobotrya japonica* L.) ўзининг биологик ва иқтисодий хусусиятлари билан алоҳида аҳамият касб этади [2, 3].

Япон мушмуласи Rosaceae оиласига мансуб доимий яшил дарахт бўлиб, асли келиб чиқиши Хитойнинг жануби-шарқий ҳудудлари ва Японияга бориб тақалади. Ушбу экиннинг ўзига хос хусусияти шундаки, у бошқа мевали дарахтлардан фарқли ўлароқ кеч кузда ва қиш бошида гуллайди, мевалари эса эрта баҳорда — март–апрель ойларида пишиб етилади. Бу даврда бозорда маҳаллий янги меваларнинг деярли мавжуд эмаслиги мушмуланинг тижорат қийматини оширади [5, 6].

Ўзбекистон шароитида япон мушмуласини етиштириш бўйича илмий изланишлар асосан унинг интродукцияси ва агроклиматик мослашувчанлигини баҳолашга қаратилган. Тошкент вилояти шароитида ўтказилган кузатувлар мушмуланинг −18 °C гача бўлган қисқа муддатли совуқларга бардош бериш қобилиятига эга эканини кўрсатган [1]. Бироқ унинг қишда гуллаши сабабли гул ва тугунчаларнинг баҳорги ҳарорат тебранишларига сезгирлиги ҳосилдорликни белгилайдиган асосий омил ҳисобланади.

Шу муносабат билан селекция ишларида нафақат ҳосил миқдори, балки генетик барқарорлик ва экстремал иқлим омилларига чидамлилик ҳам асосий мезон сифатида қаралади. Ўсимликлар генетик ресурслари илмий-тадқиқот институтида япон мушмуласининг генетик коллекциясини шакллантириш ва унинг асосида маҳаллий нав яратиш бўйича олиб борилган ишлар ушбу экинни мамлакатимиз шароитида кенг жорий этиш учун муҳим илмий асос бўлиб хизмат қилади [1, 4].

Ушбу тадқиқотнинг мақсади — япон мушмуласининг Ўзбекистон шароитидаги биологик, хўжалик ва селекцион истиқболини баҳолаш ҳамда маҳаллий иқлимга мос, юқори самарали навларни аниқлашдан иборат. **Тадқиқот вазифалари** мушмула генотипларининг маҳсулдорлиги, мева сифати, фенологик фазалари ва амалий қийматини комплекс таҳлил қилишни ўз ичига олади.

АДАБИЁТЛАР ШАРҲИ

Япон мушмуласи дунёнинг субтропик ва мўътадил иқлимли минтақаларида, жумладан Хитой, Япония, Ҳиндистон, Покистон, Туркия, Испания ва Италияда кенг етиштирилади. Глобал миқёсда мушмула генофондини ўрганиш ва юқори ҳосилдор

навларни аниқлаш бўйича кўплаб тадқиқотлар олиб борилган. Покистоннинг Хайбер-Пахтунхва провинциясида ўтказилган тадқиқотларда турли генотипларда ҳосилдорлик 25,85 кг дан 89,85 кг гача ўзгариши қайд этилган бўлиб, бу генотипик фарқларнинг юқори эканини кўрсатади [5].

Европа ва Осиё мамлакатларида олиб борилган тадқиқотлар мушмуланинг нисбатан паст ҳароратларга чидамли эканини ҳамда субтропик ҳудудлардан ташқарида ҳам муваффақиятли етиштириш мумкинлигини исботлаган [6]. Туркиянинг Ўрта ер денгизи соҳилларида олиб борилган илмий изланишларда мушмула навларининг гул куртаклари шаклланиши ва мева тугиш коэффициентлари ўрганилган бўлиб, ‘Gold Nugget’ нави 10,22 % мева тугиш кўрсаткичи билан ажралиб турган [6].

Мушмуланинг озуқавий ва тиббий хусусиятлари бўйича тадқиқотлар унинг биологик фаол моддаларга бой эканини кўрсатади. Айниқса, барг ва гулларида флавоноидлар ҳамда антиоксидантлар юқори миқдорда тўпланиши қайд этилган бўлиб, музлатиб қуритиш (freeze-drying) технологияси орқали уларнинг биоактивлигини сақлаб қолиш мумкинлиги исботланган [7, 8].

Ўзбекистонда япон мушмуласини илмий асосда ўрганиш ва маҳаллий навлар яратиш бўйича изланишлар Х. М. Хасанов ва ҳаммуаллифлар томонидан олиб борилган тадқиқотлар билан боғлиқ. Олиб борилган селекцион ишлар натижасида республикада илк бор «Ягона» нави яратилган, патентланган ва Давлат нав синаш комиссиясига тақдим этилган [1, 4]. Муаллифлар таъкидлашича, мушмуланинг маҳаллий иқлимга мослашувида унинг қишки совуқларга ва баҳорги кескин ҳарорат ўзгаришларига бўлган чидамлилиги ҳал қилувчи аҳамиятга эга.

Шу билан бирга, адабиётлар таҳлили шуни кўрсатадики, мамлакатимизда мушмула бўйича тадқиқотлар асосан интродукция ва биологик тавсиф билан чекланган бўлиб, маҳсулдорлик, иқтисодий самарадорлик ва селекцион баҳолашни қамраб олган комплекс ишлар етарли даражада амалга оширилмаган. Шу нуқтаи назардан, ЎГРИТИда шакллантирилган япон мушмуласининг генетик коллекцияси ва «Ягона» навининг яратилиши Ўзбекистонда мазкур экин бўйича олиб борилган биринчи тизимли селекцион тадқиқот сифатида алоҳида илмий аҳамият касб этади [1–4].

Материал ва услублар

Тадқиқотлар 2016–2019 йиллар давомида Ўзбекистон ўсимлик генетик ресурслари илмий-тадқиқот институтининг тажриба майдонларида ўтказилди. Тадқиқот объекти сифатида япон мушмуласининг (Eriobotrya japonica L.) 11 та турли селекцион намуна ва коллекция шакллари олинди. Назорат (стандарт) сифатида № К-35235 намунасидан фойдаланилди.

Тажриба ўтказилган ҳудуд — Тошкент вилояти бўлиб, иқлими кескин континентал, ёзи иссиқ ва қуруқ, қиши эса ўзгарувчан бўлган бўз тупроқли ерлардир. Тажрибадаги дарахтларнинг ёши тадқиқот бошланган даврда 11 ёшда, тадқиқот якунида эса 14 ёшда бўлган. Дарахтларга шакл бериш ва парвариш қилиш умумий қабул қилинган агротехник қоидалар асосида амалга оширилди.

Маҳсулдорлик кўрсаткичларини аниқлашда ҳар бир туп дарахтдан олинган жами мева вазни (кг) ҳисобга олинди. Ўлчовлар тўрт йил давомида изчил равишда олиб борилди ва намуналарнинг ёшга боғлиқ маҳсулдорлик динамикаси таҳлил қилинди. Олинган маълумотларнинг статистик ишончлилигини таъминлаш учун ўртача қиймат ($\bar{x}$),

стандарт хатолик (s), ўртача хатолик фоизи (Sx\%) ва энг кичик аҳамиятли фарқ (HCP_{05}) кўрсаткичлари ҳисоблаб чиқилди.

Шунингдек, намуналарнинг морфологик хусусиятларини ўрганишда халқаро дескрипторлардан фойдаланилди. Бунда меванинг шакли, вазни, ранги ва уруғлар сони каби белгилар эътиборга олинди. Тупроқдаги озуқа моддаларининг (азот, фосфор, калий) таъсирини баҳолашда мавжуд илмий адабиётлар билан қиёсий таҳлиллар ўтказилди. Маҳсулдорликни баҳолашда нафақат йил якунидаги жами ҳосил, балки меваларнинг бир текис етилиши ва бозорбоплик даражаси ҳам инобатга олинди.

НАТИЖАЛАР МУҲОКАМАСИ

Тўрт йиллик (2016–2019 йй.) изланишлар давомида япон мушмуласи намуналарининг маҳсулдорлигида сезиларли генотипик фарқлар кузатилди. Бу фарқлар нафақат ирсий хусусиятларга, балки ташқи муҳит омилларининг йиллар бўйича ўзгаришига ҳам боғлиқдир.

Маҳсулдорлик кўрсаткичларининг қиёсий таҳлили

Тадқиқот натижаларига кўра, №1/11 селекцион намунаси барча йиллар давомида энг юқори маҳсулдорликни намоён этди. Ушбу намунанинг ўртача ҳосилдорлиги 35,1 кг ни ташкил этиб, стандарт № К-35235 намунасидан (25,4 кг) қарийб 9,7 кг га кўп бўлди.

1-жадвал.

Япон мушмуласи намуналарининг маҳсулдорлик динамикаси (кг/туп)

Ўсимлик номи	Маҳсулдорлик, кг				
	2016 й (11 ёшли)	**2017 й** (12 ёшли)	**2018 й** (13 ёшли)	**2019 й** (14 ёшли)	**Ўртача**
№ К-35235 (ст)	24,6	26,4	25,8	24,9	25,4±0,85
№1/1	20,5	22,8	21,8	21,5	21,7±0,96
№ 1/11	32,6	35,8	36,4	35,8	35,1±1,71
№2/14	13,5	15,9	15,2	14,6	14,8±1,04
№2/23	16,0	18,2	17,6	17,3	17,3±0,96
№3/7	18,5	21,0	20,2	19,6	19,8±1,04
№3/26	16,5	19,2	18,2	17,4	17,8±1,12
№4/29	18,0	20,5	20,0	19,3	19,4±1,07
№4/34	21,5	24,4	23,0	22,7	22,9±1,19
№4/50	14,5	17,3	16,3	15,6	15,9±1,18
№5/24	19,9	22,1	21,4	20,3	20,9±1
Sx%	0,2	0,2	0,2	0,2	-
HCP05	0,5	0,6	0,5	0,5	-
HCP05 %	2,7	2,7	2,5	2,4	-

Жадвал маълумотларидан кўриниб турибдики, №1/11 намунасидаги маҳсулдорлик стандарт намунага нисбатан 38,2 % га юқори бўлган. Бу намунанинг маҳсулдорлиги йиллар кесимида ҳам барқарорликни сақлаб қолган. Масалан, 2018 йилда, дарахтлар 13 ёшга тўлганда, энг юқори кўрсаткич — 36,4 кг қайд этилган. Бу ҳолат №1/11 намунасининг биологик потенциали юқори эканидан ва маҳаллий иқлимга тўлиқ мослашганидан далолат беради.

Шунингдек, №4/34 (ўртача 22,9 кг) ва №1/1 (ўртача 21,7 кг) намуналари ҳам нисбатан яхши натижалар кўрсатган. Бироқ, №2/14 (14,8 кг) ва №4/50 (15,9 кг) намуналари стандарт намунага қараганда қарийб икки баравар кам ҳосил берган. Бу паст кўрсаткичлар ушбу генотипларнинг Ўзбекистоннинг кескин континентал иқлимида гуллаш ва тугунча ҳосил қилиш жараёнларида қийинчиликларга дуч келиши билан изоҳланади.

Иккинчи ва учинчи тартибли боғлиқликлар таҳлили

Маҳсулдорлик кўрсаткичларининг йиллар бўйича динамикасини ўрганиш давомида 2017 йилда барча намуналарда ҳосилдорликнинг бироз ортганини кўриш мумкин. Масалан, стандарт намунада 24,6 кг дан 26,4 кг гача ўсиш кузатилган бўлса, №1/11 намунасида бу кўрсаткич 32,6 кг дан 35,8 кг гача кўтарилган. Бундай ўсиш тенденцияси ўша йили қиш ва баҳор ойларида ҳароратнинг кескин пасайиши кузатилмагани ва чангланиш жараёни учун қулай шароит бўлгани билан боғлиқ бўлиши мумкин.

Мушмуланинг маҳсулдорлиги нафақат мевалар сони, балки уларнинг ўртача вазни билан ҳам бевосита боғлиқ. "Ягона" нави мисолида мева вазнининг 36 граммдан 55 граммгача етиши унинг юқори ҳосилдорлигини таъминловчи муҳим компонент ҳисобланади. Покистондаги тадқиқотлар шуни кўрсатадики, баъзи генотипларда мева вазни жуда кичик (11 г) бўлса, бошқаларида 47 г гача етади. Ўзбекистондаги №1/11 намунасининг юқори ҳосилдорлиги унда мева вазни ва бир тупдаги мевалар сонининг оптимал мутаносиблиги сақланганини кўрсатади.

Яна бир муҳим жиҳат — тупроқ унумдорлиги ва озуқа моддаларининг тақсимотидир. Илмий изланишлар шуни тасдиқлайдики, калий (K) ва азот (N) миқдори мушмуланинг мева тугиши ва ҳосилдорлигига тўғридан-тўғри таъсир қилади. Ўзбекистондаги тажриба майдонларида қўлланилган агротехника тадбирлари ушбу элементларнинг мувозанатини таъминлашга қаратилган бўлиб, бу ўз навбатида №1/11 каби истиқболли намуналарнинг ўз потенциалини намоён этишига ёрдам берган.

Иқтисодий самарадорлик ва истиқболдаги режалар. Япон мушмуласини Ўзбекистонда кенг жорий этишнинг иқтисодий аҳамияти шундаки, у эрта баҳорда — бозорда янги мевалар танқис бўлган даврда пишади. Бу даврда мушмуланинг нархи бошқа меваларга нисбатан юқори бўлиши деҳқон ва фермерлар учун катта даромад манбаи бўлади. Замонавий технологиялар, жумладан, томчилатиб суғориш ва интенсив боғдорчилик усуллари мушмула ҳосилдорлигини яна 20–30 % га ошириши мумкин.

Шу билан бирга, мушмула нафақат янгилигича истеъмол қилиш, балки қайта ишлаш учун ҳам катта имкониятларга эга. Унинг таркибидаги антиоксидантлар ва витаминлар саноат миқёсида шарбатлар, йогуртлар ва турли ширинликлар тайёрлашда қўлланилиши мумкин. Айниқса, қишлоқ хўжалиги чиқиндиси ҳисобланган мушмула гулларидан функционал чой тайёрлаш технологиясининг жорий этилиши қўшимча қиймат занжирини яратишга хизмат қилади. Бу жараёнда музлатиб қуритиш (freeze-drying) усулидан фойдаланиш маҳсулот сифатини халқаро бозор талабларига мослаштиради.

ХУЛОСА

Ўзбекистон шароитида япон мушмуласи (Eriobotrya japonica L.) намуналарининг маҳсулдорлиги бўйича ўтказилган тўрт йиллик илмий тадқиқотлар қуйидаги хулосаларни чиқаришга имкон беради:

Тадқиқот ўтказилган 11 та намуна ичида №1/11 селекцион намунаси энг юқори маҳсулдорликни (35,1 кг/туп) намоён этиб, стандарт № К-35235 намунасига нисбатан 38–

40 % га кўп ҳосил берди. Ушбу намуна Ўзбекистоннинг агроклиматик шароитида юқори генетик барқарорликка эга эканини тасдиқлади.

№ 4/34 (22,9 кг) ва № 1/1 (21,7 кг) намуналари ўртача ҳосилдорлик кўрсатиб, ички бозорни мева билан таъминлашда қўшимча манба сифатида қаралиши мумкин. Аксинча, № 2/14 ва № 4/50 намуналари паст ҳосилдорлиги сабабли селекцион жиҳатдан кам истиқболли деб топилди.

Мушмуланинг Ўзбекистон шароитидаги маҳсулдорлиги унинг совуққа чидамлилиги (-18 °C гача) ва гуллаш давридаги ҳарорат режими билан бевосита боғлиқдир. Юқори ҳосилдор намуналар экстремал шароитларда ҳам тугунчаларни сақлаб қолиш хусусиятига эга.

Япон мушмуласини Ўзбекистонда етиштириш иқтисодий жиҳатдан самарали бўлиб, унинг мевалари эрта баҳорги даврда бозорда рақобатчисиз маҳсулот ҳисобланади. Шунингдек, уни қайта ишлаш соҳасини ривожлантириш (шарбат, мураббо, функционал чой) фермер хўжаликларининг даромадини ошириш имконини беради.

Келгусида япон мушмуласини интенсив боғлар ташкил этиш, шаҳар яшиллаштириш тизимида кенг қўллаш, шунингдек молекуляр ва геном селекция усулларини жорий этиш орқали янада юқори самарали навлар яратиш мақсадга мувофиқ.

ФОЙДАЛАНИЛГАН АДАБИЁТЛАР РЎЙХАТИ

1. Хасанов Х. М., Абдуллаев Ф. Х., Абдумухторов С. Х. Новый сорт мушмулы японской «Ягона» (Eriobotrya japonica (Thunb.) Lindl.) в Узбекистане // Материалы VI Междунар. науч.-практ. конф. – Харьков, 2022. – С. 285–288.
2. Khasanov Kh. M. Creation new varieties of non-traditional fruit crops in Uzbekistan // Science and Innovation. – 2024. – P. 151–154.
3. Хасанов Х. М., Байметов К. И. Мевали экинлар генофонди // ShirinMeva. – 2022. – № 19. – Б. 46–47.
4. Япон мушмуласининг «Ягона» нави: патент NAP 00417. – Тошкент, 2022.
5. Hussain A. et al. Performance of Loquat (Eriobotrya japonica) Genotypes under Agro-Ecological Conditions of Khyber Pakhtunkhwa Province of Pakistan // Friends Science Publishers, 2011.
6. Polat A. A. et al. Determination of productivity and fruit set ratios of various loquat (Eriobotrya japonica) cultivars under Mediterranean conditions // Turkish Journal of Agriculture and Forestry, 2007.
7. Lokāt (Eriobotrya japonica): A fruit with nutritional and medicinal properties // European Journal of Medicinal Plants, 2024.
8. Shah H. M. S. et al. Postharvest Biology and Technology of Loquat (Eriobotrya japonica Lindl.) // Foods, 2023.