

кетма-кетлигида хлорофилл-а нинг миқдори 1,81 мг/г, 1,582 мг/г, 1,612 мг/г ва 1,535 мг/г гачани ташкил этди. Шунингдек, ушбу тадқиқот вариантларда хлорофилл-в нинг миқдори ўрганилганда мос равишда 3,435 мг/г, 2,788 мг/г, 2,60 мг/г ва 3,047 мг/г ни ташкил этганлиги аниқланди. Энг паст кўрсаткич иккинчи ва учинчи вариантларида 2,60 мг/г дан 2,788 мг/г ташкил этганлиги аниқланди (2-3-расм).

Тадқиқот натижаларига кўра нок баргларида хлорофилл-а ва b пигментларининг ўртача миқдори касалликлар билан зарарланган барглarda бирмунча паст кўрсаткичлар қайд этилди. Бунда энг паст кўрсаткич учинчи вариантдаги барглarda 4,212 мг/г ни ташкил этиб, энг юқори кўрсаткич

зарарланмаган барглardaги тўртинчи вариантда 7,809 мг/г гача бўлганлиги аниқланди.

Хулоса. Юқоридаги лаборатория тажрибаларидан шундай хулоса қилиш мумкинки, нок боғларида турли хил замбуруғли касалликлар натижасида нок дарахтининг фотосинтетик пигментлар миқдорига салбий таъсир кўрсатиши маълум бўлди. Биргина зарарланган барглarda хлорофилл-а пигментининг миқдори соғлом барглarda қараганда 1,024 мг/г гача ва хлорофилл-в пигментининг миқдори 2,65 мг/г гача йўқотилганлиги қайд этилди. Бунинг натижасида нок дарахтида органик моддаларнинг кам ҳосил бўлиши, ҳосилдорлиқнинг пасайиши аниқланди.

АДАБИЁТЛАР:

1. Андреев Д.Н. Биоиндикация состояния окружающей среды по относительным показателям флуоресценции хлорофилла // Вестник Московского государственного университета леса – Лесной вестник. – 2014. – Т. 18. – № 5. – С. 6-9.
2. Гатина Е.Л. Антропогенная трансформация ботанического разнообразия на территории Пермского края // Проблемы региональной экологии. – 2009. – №5. – С. 160-165.
3. Головкин Т.К. Пигментный комплекс растений природной флоры Европейского Северо-Востока / Т.К. Головкин, И.В. Далькэ, О.В. Дымова, И.Г. Захой, Г.Н. Табаленкова // Известия Коми научного центра УрО РАН. – 2010. – №1 (1). – С. 39-46.
4. Ладыгин В.Г. Современные представления о функциональной роли каротиноидов в хлоропластах эукариот / В.Г. Ладыгин, Г.Н. Ширшикова // Журн. общ. биологии. – 2006. – Т. 67. – С. 163-189.
5. Тютерева Е.В. Хлорофилл b как источник сигналов, регулирующих развитие и продуктивность растений / Е.В. Тютерева, В.А. Дмитриева, О.В. Войцеховская // Сельскохозяйственная биология. – 2017. – Т. 52, №5. – С. 842-855.
6. Pogson B.J. The roles of carotenoids in photosystem II of higher plants / B.J. Pogson, H.M. Rissler, H.A. Frank // Photosystem II: the light-driven water: plastoquinone oxidoreductase / Eds. Wydrzynski T., Saatchi K. Dordrecht: Springer-Verlag, 2005. – P. 515-537.
7. Lichtenthaler H.K and Wellburn, A.R. (1985). Determination of total carotenoids and chlorophylls a and b of leaf in different solvents. Biochem. Soc. Trans. 11. 591-592.
8. Lichtenthaler, Hartmut. (1987). Chlorophylls and carotenoids: Pigments of photosynthetic biomembranes. Methods in enzymology. 148C. 350-382. 10.1016/0076-6879(87)48036-1.

УЎТ: 634.2: 632.4: 581.2: 582.28

ШАФТОЛИ БАРГ БУЖМАЙИШИ, ҚЎЗГАТУВЧИСИНИНГ БИОЛОГИЯСИ ВА УНГА ҚАРШИ КУРАШ ЧОРАЛАРИ

Ҳасанов Ботир Ачилович, б.ф.д., профессор, ТошДАУ,
Бойжигитов Фозил Муҳаммадиевич, Академик М.Мирзаев номидаги БУВИТИ
Каримов Отабек Камалдинович, таянч докторант, АндҚХАИ,
Турдиева Дилфуза Тиркашбоевна, доцент, АндҚХАИ.

Аннотация. Шафтолида замбуруғлар ва оомицетларнинг 220+ тури касаллик қўзғатиши адабиётларда хабар қилинган. Улардан *Taphrina deformans* қўзғатадиган барг бужмайиши дунёнинг кўп мамлакатларида учрайди ва айрим минтақаларда мева ҳосилига жиддий иқтисодий зарар етказиши. Ушбу мақолада *T. deformans* замбуруғининг белгилари, сапротроф дрозжжа ва биотроф мицелиал ривожланиши босқичлари, зарарланадиган дарахт турлари, касалликнинг белгилари, ривожланиши ва унга қарши кимёвий, биологик ва бошқа кураш усуллари ҳақида батафсил маълумотлар келтирилган.

Калим сўзлар: шафтоли, барг бужмайиши, *Taphrina deformans*.

Аннотация. По сообщениям литературы персик поражается более 220 болезнями, вызываемыми грибами и оомицетами. Из них курчавость листьев встречается во многих странах мира и в отдельных их регионах наносит серьезные экономические потери урожаю плодов. В данной обзорной статье приведены подробные сведения о признаках *Taphrina deformans*, его сапротрофной дрозжевой и биотрофной мицелиальной фазах развития, симптомах и развитии болезни и химическом, биологическом и других методах борьбы против заболевания.

Ключевые слова: персик, курчавость листьев, *Taphrina deformans*.

Abstract. According to the literature more than 220 fungal and oomycete species can infect peach trees. Of these, peach leaf curl occurs in many countries of the world, and in some causes economically significant fruit yield losses. This review article

provides detailed information about the signs of *Taphrina deformans*, its saprotrophic yeast and biotrophic mycelial stages of development, symptoms and development of the disease, and chemical, biological and other methods its control.

Key words: peach, leaf curl, *Taphrina deformans*.

Кириш. Шафтолининг ватани Марказий ва Шимолий Хитойнинг тоғли ҳудудлари бўлиб, бу мамлакатда шафтоли эрамиздан аввалги 10 асрда етиштирилган. Ёввойи ҳолда фақат Хитойда ўсади. Кейин шафтоли дунёнинг бошқа жойларига тарқалган. Фарғона водийсида шафтоли 4-асрда ўстирилгани маълум; шафтоли биохилма-хиллиги бўйича Ўзбекистон Хитойдан кейинги 2-ўринда туради (Ковтун, 2007 ва Леонов, 2010б дан олинган). Меваларининг белгиларига қараб шафтоли 2 типга бўлинади: оддий, тукли шафтоли *Prunus persica* (L.) Batsch турига мансуб, туксиз кенжа тури эса нектарин деб аталади ва унинг илмий номи *Prunus persica* var. *nucipersica* (Suckow) C.K. Schneid.

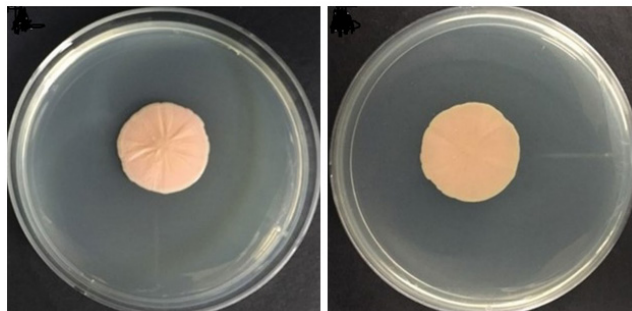
Биз тўплаган маълумотларга кўра, шафтоли ва нектарин дарахтларида тахминан 207 та ҳақиқий замбуруғ ва 15 та оомицет турлари касаллик кўзгатади. Улардан 50 та замбуруғ тури Ўзбекистонда ҳам учраши хабар қилинган, аммо уларнинг аксарияти шафтолидан бошқа ўсимлик турларида қайд этилган ва кўпчилиги шубҳали (*incertae sedis*) таксонлардир.

Барг бужмайиши (буралиши) касаллиги дунёнинг шафтоли экиладиган барча мамлакатларида учрайди ва кўп минтақаларда шафтолининг мева ҳосилига жиддий зарар етказадиган иқтисодий муҳим касаллиги ҳисобланади.

Касаллик кўзгатувчи замбуруғнинг белгилари. Ушбу касалликни кўзгатувчи *Taphrina deformans* Tul. (синонимлари *Exoascus deformans* Fuckel ва б.) тури *Mycota* олами, *Ascomycota* филуми, *Taphrinomycotina* кенжа филуми, *Taphrinomycetes* синфи, *Taphrinales* тартибининг *Taphrinaceae* оиласига киради. *Taphrina deformans* диморфик тур бўлиб, унинг хужайралари бир гаплоид ядроли, дрожжа шаклли сапрофит фазаси ва хужайралари дикариотик ёки кўп ядроли мицелиал биотроф (облигат) паразит фазаси мавжуд. Мицелиал фазасида ҳосил бўлиши пайтидан бошлаб, ядролари хужайраларда жуфт-жуфт бўлиб (дикарионлар шаклида) жойлашади (Alexopoulos et al., 2007; *Taphrina deformans*, 2018).

Замбуруғнинг хўжайин ўсимлик аъзоларида ҳосил қиладиган асклари рангсиз, кенг цилиндр, кенг тўқмоқ ёки қоп шаклли, устки қисми думалоқлашган, кичик, калта оёқчали, ўлчами 17-56х7-15 мкм, ўртача 41,4х11,0 мкм, 8 спорали. Аскоспоралари рангсиз, шар ёки овоид шаклли, диам. 3,0-7,9 мкм, ўртача 7,1х5,6 мкм. Замбуруғни лабораторияда озуқа муҳитларида фақат сапрофит дрожжа босқичида ўстириш мумкин. Бунинг учун кардинал ҳароратлар 8,9°-26-30,5°С, оптимум 20°С (Pscheidt, 2008; Broome, Ingels, 2014; *Taphrina*

deformans, 2018a,b; Oh et al., 2020). ҚДА муҳитида замбуруғ колонияларининг устки ва остки тарафи нимранг ёки қизғиш-нимранг тусли (1-расм), мойсимон, ялтироқ; замбуруғ жуда секин ўсади: 20°С да 21 кун ўсган колонияларнинг диаметри 20 мм. ҚДА муҳитида ҳосил бўлган бластоكونидиялари рангсиз, шар ёки овоид шаклли, ўлчами 4,4-8,6х2,8-5,4 мкм, ўртача 6,2-3,8 мкм (Oh et al., 2020).



1-расм. Петри идишида ҚДА озуқа муҳитида *Taphrina deformans* нинг дрожжа шаклли колониясини устки (чапда) ва остки (ўнгда) тарафидан кўриниши (Oh et al., 2020).

Ареали. Бу космополит тур Ўзбекистонда Фарғона водийсида кўп учрайди, Тошкент, Сурхондарё ва Қашқадарё вилоятларининг айрим қисмларида ҳам кенг тарқалган. Патогеннинг географик тарқалиши ҳақидаги батафсил маълумотлар адабиётларда келтирилган (Ҳасанов ва б., 2022).

Адабиётларда чоп этилган маълумотлар асосида собик иттифоқ ҳудудларини шафтоли барглари бужмайиши касаллигининг эпифитотиялари учраши частотасига қараб, 3 та гуруҳга ажратиш мумкин (жадвалга қаранг). Ўзбекистон ҳудудлари қайси гуруҳ(лар)га кириши ҳозирликча ҳал этилмаган.

Зарарланадиган дарахт турлари. *Taphrina deformans* нинг асосий хўжайини туксиз ва тукли шафтоли ҳамда бодом эканлиги хабар қилинган; бодомни зарарловчи замбуруғ олдин *Taphrina amygdali* тури сифатида баён этилган бўлиб, кейин у *Taphrina deformans* нинг синонимига айлантирилган (Род Тафрина, 2018). Жанубий Америкада патоген, шафтолидан ташқари, *Lauraceae* оиласига кирувчи бир неча дарахт турларини ҳам зарарлайди (*Taphrina deformans*, 2022).

Шафтоли барглари бужмайиши касаллиги тарқалиши бўйича собик иттифоқ ҳудудининг гуруҳлари

Гуруҳлар ва уларга кирувчи мамлакатлар / минтақалар	Эпифитотия неча йилда бир марта учраши	Касаллик тарқалиши, %
1-гуруҳ: Грузия, Жанубий Украина, Молдова, Озарбайжон (Ордубад минтақаси), Туркменистон, Россияда Краснодар ва Ставропол ўлкаларининг марказий ва жанубий қисмлари, Адигея, Карачаев-Черкесия, Қора денгиз бўйи, Қрим	2	50-100
2-гуруҳ: Озарбайжон ва Арманистоннинг тоғолди минтақалари, Россияда Доғистон	3	30-50
3-гуруҳ: Қозоғистон, Қирғизистон, Россияда Ростов вилоятининг ҳамда Краснодар ва Ставропол ўлкаларининг шимолий қисмлари	5	10-30

Руминия, Украина ва Австралияда *Taphrina deformans* ўрикни ҳам зарарлаши хабар қилинган (Пидопличко, 1977; Diekmann, Putter, 1994; Pscheidt, 2008; Нагорная, 2015). Аммо ўрикни зарарловчи замбуруғ ҳам алоҳида ва мустақил *Taphrina mume* Nishida (синоними *T. armeniaca* Georgescu & Badea) тури сифатида барпо этилган ва у шафтолини зарарламайди (Diekmann, Putter, 1994; *Taphrina mume*, 2023). *T. mume* дан ташқари ўрикни Шимолий Америкада *Taphrina pruni-subcordatae* (Zeller) Mix, бошқа мамлакатларда *Taphrina weisneri* (Ráthay) Mix (синонимлари *T. cerasi* Sadeb. ва б.) турлари ҳам зарарлаб, барг бужмайиши ва жодугар супургиси белгиларини ҳосил қилиши хабар қилинган (Diekmann, Putter, 1994).

Умуман *Taphrina* туркумининг турлари ўзларининг ҳужайин ўсимликларини зарарлашга юқори даражада ихтисослашган. Кўпинча туркумининг данак мевали дарахтларда учрайдиган ҳар бир тури *Prunus* туркумининг бир ёки бир неча турини зарарлайди (Diekmann, Putter, 1994). Шу сабабдан *Taphrina* туркуми турларини тўғри идентификация қилиш учун ДНК-таҳлили асосли тажрибаларни ўтказиш ва текширилаётган изолятнинг муайян дарахт турига патогенлигини тажрибада аниқлаш, яъни Кох постулатларини бажариш талаб этилади.

Шундай, яқинда Кореяда *Taphrina deformans* олхўрида мевалар шишиши касаллигини ҳам қўзғатиши аниқланган, замбуруғ морфологик ва молекуляр белгилари (ITS ва митохондриий SSU ларининг сиквенслари) асосида идентификация қилинган, унинг олхўри меваларини зарарлаши сунъий зарарлаш тажрибаларида исботланган (Oh et al., 2020).

Касаллик белгилари ва ривожланиши. Шафтоли ва нектариннинг энг кўп ёш барглари, камроқ ёш, яшил новдалари ва шохлари, куртаклари, гуллари ва баъзан мевалари зарарланади. Баргларда касаллик белгилари улар куртақдан чиққанидан кейин, қулай шароитларда 9 кун, паст ҳароратларда ~30 кунгача (Shane, undated), ўртача ~2 ҳафта ўтганида намоён бўлади (Broome, Ingels, 2014). Зарарланган барглар қалинлашади, марказий томири бўйлаб букилади, устида сариқ ва қизил тусли пуфаксимон шишлар ҳосил бўлади, барг усти ғижимланган шакл олади ва буралиб, бужмайиб қолади (2-расм). Барглар қалинлашиши ва ўсиб кетишининг сабаби тўқима ичида замбуруғ β-индолил-3-сирка кислотаси (ИУК), индолил-3-ацетонитрил, гиббереллин А4 ва А гормонлари ҳамда бошқа, таркиби ҳали аниқланмаган, ўсимликлар ўсишини жадаллаштирувчи бирикмаларни синтез қилиши, натижада ўсимлик ҳужайралари бўлиниши тезлашиши (гиперплазия) ва алоҳида ҳужайраларнинг ўлчами катталашиб кетиши (гипертрофия) ҳисобланади (Diekmann, Putter, 1994; Ковтун, 2007; *Taphrina deformans*, 2018, 2022).



2-расм. Шафтоли барглари бужмайиши касаллигининг белгилари (Sabrina Tirpak расми, Gleason et al., 2016 дан олинган).

Барглар зарарланиши учун камида 3,5 мм ёгингарчилик ва 12,5 соат ёки узокроқ вақт давомида томчи намлик, ҳарорат 16°C дан паст бўлиши керак. Споралар куртакланиши ва ниш найча чиқариб ўсиши учун ҳарорат 12-16°C ва ҲНН 95% бўлиши қулай. Намлик дарахтларда 2 кун ёки ундан ҳам кўпроқ мавжуд бўлса, барглар жуда кучли зарарланади. Зарарланишдан кейин ҳарорат 20°C дан юқори бўлса касаллик белгилари кузатилмаслиги мумкин. Совуқ об-ҳавода зарарланиш давом этади. Қуруқ ва иссиқ (26-30°C) об-ҳавода касаллик ривожланиши тўхтайди (Broome, Ingels, 2014; *Taphrina deformans*, 2018a,b).

Баҳорда зарарланган куртаклардан зарарланган новдалар ва барглар ўсиб чиқади. Зарарланган новдалар қалинлашади, барглари тўкилиши ва новдалар яланғоч бўлиб қолиши, гуллар ва мева тугунчалари тўкилиши мумкин. Кучли зарарланган новдалар оч-яшил, кейин сариқ тус олади, ўсмайди, бўғин оралари қалта бўлиб, учки томонида барглар розетки ҳосил бўлади. Бундай новдалар кўпинча қуриб қолади, омон қолганлари ёз жазирамасида ёки қишда биринчи совуқда nobуд бўлади. Новдаларнинг тепа куртаги зарарланганида касаллик бутун новдада, ён куртаклар зарарланганида фақат баргларда намоён бўлади. Зарарланган новдалар жорий йилда ҳам, кейинги мавсумда ҳам ҳосил бермайди. Кучли зарарланган дарахтларнинг ҳосили тўла (100% гача) йўқотилиши мумкин. 2-3 йил давомида мунтазам зарарланган дарахтлар охири nobуд бўлади (Diekmann, Putter, 1994; Agrios, 2008; Broome, Ingels, 2014; Курчавость, 2018a,b; *Taphrina deformans*, 2018a,b).

Касаллик белгилари кўрингандан кейин 8-10 кун ўтганида баргларда кутикула остида замбуруғ аскларининг оқиш, (оч-) кулранг, қумуш тусли мумсимон гимениал қатлами ҳосил бўлади. Уларнинг босими остида кутикула ёрилади ва асклар ташқарига очилади. Аскоспоралар ҳосил бўлиши ва тарқалиши учун ҳарорат 20°C дан паст бўлиши керак, бунинг учун оптимум 10°C. Аскоспоралар ҳали аск ичида пайтида куртакланиб бошлайди ва иккиламчи споралар – blastosporalar (бласкоконидиялар) ҳосил бўлади. Бу споралар асклардан босим билан фаол отилади ва ҳаво оқимлари билан тарқалади. Улар жорий мавсумда шафтоли аъзоларини зарарламайди, кейинги мавсум учун шаклланаётган куртакларга тушади ва аста-секин ҳосил бўлаётган янги куртак тангачаларининг остида қолади. Бу споралар кейинги мавсум учун инфекция манбаи бўлиб хизмат қилади. Бу даврда боғда бошқа аскоспоралар ва конидияларнинг сапрофит фазаси бошланади ва бу босқич кейинги йилнинг баҳоригача давом этади. Шафтоли баргларига тушган бу споралар салқин ва нам (ҲНН ≥95%) об-ҳаво кузатилган пайтларда баргларда мавжуд бўладиган оддий карбонсувлар билан озиқланиб, қайта-қайта куртакланади, кўплаб янги blastosporalar ҳосил қилади ва дарахт аъзоларининг устида уларнинг қалин қатламлари ҳосил бўлади. Аскоспоралар ва blastosporalar куртакланиши учун кардинал ҳароратлар 5°C ва 37°C, оптимум 14-21°C. Умуман, *Taphrina deformans* шафтоли дарахтлари нормал эпифит микобиотасининг аъзоси ҳисобланади ва унинг кўп сонли споралари дарахт аъзолари устида бутун мавсум давомида мавжуд бўлади. Бу споралар иссиқ, қуруқ ёз давомида ва қиш мавсумида куртаклар ичида, новдаларда яралардаги елимда ва шох-новдаларнинг тирқишларида сақланади (Rossi, Languasco, 2007; Agrios, 2008; Broome, Ingels, 2014; Курчавость, 2018a; *Taphrina deformans*, 2018a,b).

Кейинги мавсумда замбуруғ ривожланишининг мицелиал биотроф фазаси бошланади. Бунда эрта баҳорда қишлаган

споралар тарқалиб, шафтоли аъзоларига (баргларига) тушади, у ерда спораларнинг икитаси қўшилиб, копуляция қилиши натижасида ҳосил бўлган 2 ядроли хужайрадан инфекция мицелий ўсиб чиқади ва ёш баргларнинг тўқимасига кутикула тешиб ёки устица орқали киради. Бу мицелийнинг хужайралари дикариотик ёки кўпинча кўп ядроли (поликариотик). Мицелий барг хужайралари орасида ўсади, эпидермис ва кутикула орасида гифаларининг катта миқдорларини ҳосил қилади. Кейин гифаларнинг айрим хужайралари ўсиб, катталашиб, аскоген хужайрага айланади. Бу хужайрада битта септа ривожланади, бунда ҳосил бўлган базал хужайра аск оёқчасига, апиал хужайра эса аскага айланади. Баъзан аскоген хужайрада септа ҳосил бўлмайди ва у тўла аскага айланади. Аск ичида мейоз ва митоз бўлиниш юз беради, 8 та ядро ҳосил бўлади ва уларнинг атрофида цитоплазма тўпланиб, 8 та бир гаплоид ядроли аскоспоралар шаклланади. Аскларнинг босими таъсирида кутикула ёрилади ва аскларнинг гимениал қатлами ташқарига очилади. Асклардан аскоспоралар ва бластоконидиялар босим билан ҳавога отилади ва замбуруннинг ривожланиши давом этади (Alexopoulos et al., 2007). Юқорида келтирилган иаълумотлардан кўриниб турибдики, шафтоли барг бужмайиши моноциклик касаллик бўлиб, *T. deformans* мавсумда фақат бир инфекция цикли бериб ривожланади (Pscheidt, 2008; *Taphrina deformans*, 2018b; Род Тафрина, 2018). Аммо ёз ўрталарида об-ҳаво ғайриоддий салқин ва нам бўлса, ёш новдалар ва баргларда касаллиқнинг тасодифий иккиламчи ривожланиши кузатилиши мумкин (Shane, undated).

Кураш чоралари. Шафтоли барг бужмайишига қарши агротехник тадбирлар – зарарланган шох-новдаларни буташ ва зарарланган меваларни тўплаб йўқотиш самара бермайди (Hetherington, 2005).

Навлар чидамлилиги. Шафтоли ва нектаринда чидамлилики кўп сонли генлар бошқаради, шу сабабдан навларнинг чидамлилики даражаси жуда хилма-хил бўлади. Шафтолининг бу касалликка иммунитет ва юқори чидамли навлари йўқ, аммо аммо айрим навлари камроқ зарарланади (Gleason et al., 2016; *Taphrina deformans*, 2018). Одатда гуллари катта ва ёрқин тусли навлар касалликка мойилроқ, гуллари кичик ва унча ёрқин бўлмаганлари камроқ зарарланади. Касаллик намоён бўлишига иқлим кучли таъсир қилади. Масалан, Redhaven нави АҚШ ўрта-ғарбида барг бужмайишига толерант (бардошли), салқин ва нам иқлими Тинч океани қирғоғининг шимоли-ғарбида эса зарарланишига жуда мойил. Умуман, ҳатто касалликка етарли даражада юқори чидамликка эга бўлган навлар ҳам кўчатлар ўсишининг бир неча илк йилларида барг бужмайиши билан кучли ёки ўртача даражада зарарланади (Shane, undated).

Кузатувларда Қрим оролига интродукция қилинган 24 та нектарин навлари орасида юқори чидамлилиари қайд қилинмаган, фақат 5 таси (Fayette, NJN-21, NJN-76, Silvery ва 12-V) биров чидамлироқ, 4 таси (жумладан, 40 лет Ўзбекистана) чидамсиз ва 15 таси (жумладан, Юлдуз нави) жуда чидамсиз эканлиги аниқланган (Шишова, Звонарёва, 2010). Краснодар ўлкасида эпифитотия йиллари барча синалган шафтоли навлари барг бужмайишига ўртача (Гринсборо, Августовский, Краснодарец, Память Симиренко) ёки юқори чидамсизлик (Ветеран, Золотой юбилей, Радужный 86, Ранний Кубани, Редхавен, Стойкий ва Фаворит Мореттини) намоён қилган, эпифитотик бўлмаган йили эса улардан 4 таси камроқ, 7 таси ўртача зарарланган (Ковтун, 2007). Қора денгиз бўйи минтақасида 4 йиллик кузатувларда 31 та шафтоли навлари

ридан 8 таси (Амсден, Антон Чехов, Ветеран, Мадлен Пуйе, Майфлёрвер, Осенний сюрприз, Пушистый ранний, Славный) барг бужмайиши билан камроқ зарарланган. Қолган 9 та нав чидамсиз, 14 таси жуда чидамсиз бўлган (Леонов, 2010а,б).

Шафтоли навлари географик келиб чиқиши бўйича таҳлил қилинганида АҚШ, Франция ва Абхазия навлари касалликка энг чидамли, Ўзбекистон, Украина, Арманистон ва Италия навлари энг чидамсиз эканлиги аниқланган (Леонов, 2010а,б). Ўзбекистонда Оқ шафтоли ва Эльбрус (Ниязов, 1977), Эльберт, Лола, Старт, Истикбол ва Гулноз навлари барг бужмайишига жуда чидамсиз, Амсден, Пушистый ранний, Валерий Чкалов ва Прекрасный навлари нисбатан чидамли эканлиги хабар қилинган (Бойжигитов, 2011).

Шафтолининг барг бужмайиши касаллигига Indian Muir, Q-18, Frost ва Indian Free навлари нисбатан чидамли; Redhaven нави ва унинг “қариндошлари” толерант, Redskin ва унга “қариндош” навлар касалликка ўта чидамсиздир. Нектариннинг Klebich, Gower ва Pocachontos навлари касалликка нисбатан чидамли, Armking Precoc, Ananas, Victoria ва Мевагул навлари эса толерантликка эга (Шоферистов и др., 2001; Шишова, Звонарёва, 2010; Broome, Ingels, 2014; *Taphrina deformans*, 2018b).

Кимёвий, биологик ва бошқа кураш усулари. Шафтоли барглари бужмайишига қарши асосан кимёвий усулни қўллашади. Зарарланган дарахтларни бу касалликдан даволаб бўлмайди, шу сабабдан кимёвий кураш касаллиқнинг олдини олишга ёки уни тўбдан камайтиришга қаратилиши лозим. Ҳар хил мамлакатларда об-ҳаво ва навлар чидамлилигини ҳисобга олиб, касалликка қарши дарахтларга баҳорда ва/ёки кузда 1, 2, 3 ёки ундан ҳам кўп марта фунгицид пуркаш тавсия қилинган. Касаллиқни кузда барглари тўқилганидан кейин ёки баҳорда куртаклар бўртишидан олдин Бордо суюқлиги ёки таркибида мис бўлган бошқа фунгицид билан бир марта ишлов бериш орқали назорат қилиш мумкин. Бунинг учун т.э.м. хорус, хлороталонил, каптафол, тирам ва каптан бўлган фунгицидлардан бирини 2 марта (кеч кузда ва эрта баҳорда) пуркаш тавсия қилинган (Steiner, Biggs, 2010; Broome, Ingels, 2014; Gleason et al., 2016). Ўзбекистонда ҳам 2 марта – куртаклар бўрта бошлаганда 3%-ли ва гуллашдан сўнг 1%-ли Бордо суюқлигини қўллаш тавсия қилинган (Набиев, 1974).

Шафтоли барг бужмайиши ҳар йили ёки 2-3 йилда бир марта жуда кучли ривожланадиган мамлакатларда дарахтларга ўсув даврида уч марта фунгицид пуркаш тавсия қилинган. Бунда 1-ишлов куртаклар бўртишидан олдин, 2-ишлов гуллашдан олдин, куртаклар ёрилиши (“нимранг ғунча”) фазасида ва 3-ишлов гуллашдан кейин ўтказилади. Биринчи ишлов кўпинча Бордо суюқлиги ёки таркибида мис бўлган бошқа бирор фунгицид билан, кейинги ишловлар ҳар хил бошқа препаратлар билан берилади (Смольякова, 2000; Осташова, 2004; Леонов, Янушевская, 2013).

Ҳозиргача дунёда (жумладан, Ўзбекистонда ҳам) шафтоли барглари бужмайишига қарши энг кўп ишлатиладиган фунгицидлар қаторига таркибида мис бўлган препаратлар киради. Масалан, Россиянинг Қора денгиз бўйи минтақасида 1980-йилларда, шафтоли барглари бужмайишига қарши 95% гача самара берадиган ДНОК ва нитрафен препаратларини қўллаш ман этилганидан кейин, мевали дарахтларни касалликлардан ҳимоя қилиш тизимида Бордо суюқлиги асосий ўринни эгаллаган. Препарат билан эрта баҳорда, куртаклар бўртиши даврида, мис бўйича 30 кг/га меъёрида (3%-ли) 1-ишлов бериш анъанавий усулга айланган ва фунгициднинг самарали ҳимоя муддати 30 кунга етган (10 кг/га меъёрида пре-

парат дарахтлардан ёмғир билан 5-6 кунда ювилиб кетган ва самараси йўқолган). Ушбу тизимда 2-ишлов гуллашдан олдин Делан 70% н.к.к. (0,5-0,7 кг/га) ва 3-ишлов гуллашдан кейин Скор 25% эм.к. (0,2 л/га) препаратлари билан ўтказилган. Айни пайтда ўсув даврида шафтоли дарахтларига таркибда мис бўлган препаратларни кўп марта пуркаш барглари майда бўлиб қолиши, сарғайиши ва тўкилишига олиб келган ва мева ҳосили камайиб кетган (Смолякова, 1977). Ҳатто 10 кг/га меъёрда ҳам Бордо суюқлиги шафтоли дарахтларининг 15-30% барглари куйдирган (Осташова, 2004). Препаратни (3%) гуллашдан кейин қўллаганда барглarning 50-55% куйган. Бошқа тажрибаларда 1%-ли Бордо суюқлигининг фитотоксиклиги ундан ҳам юқори бўлиб, барглarning 60-69% ни куйдирган (Ковтун, 2007). Делан, Строби, Скор, Иммуноцитифит, Биостат ҳамда Вектра, Браво, Полирам, Импакт, Топаз ва Рубиган препаратлари шафтолига фитотоксиклик намоён қилмаган (Ковтун, 2007; Леонов, 2010а,б).

Таркибда мис бўлган препаратларнинг ушбу камчиликларини ҳисобга олган ҳолда, ҳозирги даврда тадқиқотчиларнинг диққати шафтолининг барглари бужмайиши ва бошқа касалликларига қарши курашда Бордо суюқлиги ва бошқа мис препаратларини қўллашни кўзда тутмайдиган ҳамда атроф-муҳитга ва агроценозга кимёвий фунгицидларнинг босимини камайтиришга қаратилган ўсимликларни ҳимоя қилиш тизимларини ишлаб чиқиш ва амалиётга киритишга қаратилмоқда. Жумладан, Краснодар ўлкасининг жанубий-тоғолди зонасида ушбу касалликка қарши қўлланилган Делан (3 марта), Делан + Строби + Строби, Делан + Скор + Скор схемалари эпифитотия йиллари, касаллик ривожланиши ўртача бўлган йиллари эса, улардан ташқари Делан + Вектра + Вектра, Делан + Импакт + Импакт, Делан + Топаз + Топаз ва Скор (3 марта) схемалари энг юқори самарани намоён қилган (Ковтун, 2007).

Қора денгиз бўйи шароитида касалликка қарши ВГИС (сувли лой-оҳак аралашмаси) ва Иммуноцитифит (арахидон кислотаси, 20 г/кг) препаратларини кимёвий фунгицидлар (Делан, 0,7 кг/га, Скор, 0,2 л/га) билан галлаб қўллаш ҳам юқори самара берган (Леонов, 2010а,б).

Нисбатан яқинда Россияда ВИЗР да барг бужмайишига қарши қўллаш учун ишлаб чиқилган нокимёвий Биостат, эм.к. препарати (т.э.м. кашнич мойи, 25% + пропилен этил спирти, 65% + СФМ, 10%) 1,0 л/га меъёрида қўллаганда 90-100% биологик самара берган; у гипосда олча пашшасини ҳам 98% га назорат қилиши, фаоллиги кимёвий инсектицидларникидан қолишмаслиги аниқланган (Щербаков, Исмаилов, 2007).

Ўзбекистонда шафтоли барглари бужмайишига қарши 7 та фунгицид рўйхатга олинган; улардан учтаси таркибда мис, иккитаси – зирам, биттаси дитианон ва биттаси дифеноконазол + тиаметоксам мавжуд бўлган препаратлардир.

Самарқанд вилояти шароитида 2006-2007 йилларда шафтоли барг бужмайишига қарши синалган Строби 50% с.д.г. (0,2 кг/га), Топаз 10% эм.к. (0,4 л/га) ва Вектра 10% сус. к. (0,3 л/га) фунгицидларининг самараси энг юқори – мос равишда,

92,5-89,4%, 90-86,5%, 92-90,4% бўлган. Уларнинг пастроқ меъёрларининг ҳамда Бампер 25% эм.к., Ридомил Голд МЦ с.д.г. ва Фоликур БТ 22,5 эм.к. препаратларининг самараси камроқ (59-82%) бўлиб, мис купороси 98% э.к. (1%-ли эритма) энг кам (60,5-56,4%) самара кўрсатган (Бойжигитов, 2011).

Шафтоли барглари бужмайиши касаллигига қарши фунгицид қўллаш ҳақида қарор қабул қилиш учун касаллик кўзгатувчи патогеннинг маҳаллий об-ҳаво шароитларига талабларини билиш лозим. Адабиёт манбаларида куртаклар бўртиши ва ёрилиши даврида Россиянинг Қора денгиз бўйи минтақаларида замбуруғ шафтоли дарахтларини зарарлаши учун критик ҳарорат 6-14°C эканлиги кўрсатилган бўлса (Леонов, 2010), Австралияда бунинг учун 20-26°C қулай эканлиги хабар қилинган (Netherington, 2005).

Юқорида келтирилган маълумотлардан кўриниб турибдики, шафтоли барглари бужмайиши катта муаммо бўлган минтақаларда унга қарши 1-ишлов дарахт куртаклари бўртишидан олдин, кечи билан улар эндигина бўрта бошлаган даврда ўтказилиши шарт. Ўз вақтида қўлланилган Делан ва Скор препаратлари 88% ва 93% самара берса, кеч ишлатилганида самараси, мувофиқ равишда, 10-29% ва 16-36% га пасайиши, мева ҳосили эса сезиларли камайиши тажрибаларда кўрсатилган (Леонов, 2010а,б).

АҚШ Тинч океани қирғоғининг шимоли-ғарбининг илиқ (10-21°C) ва сернам иқлими шафтоли барг бужмайиши учун энг қулай. Бу минтақада Ним мойи ва боғдорчилик мойлари каби органик спрейлар жуда фойдали эканлиги исботланган, аммо мис препаратларининг самараси улардан юқори бўлган. Бу минтақада бошқа – ғайриоддий ҳимоя усули – бўйи 1,2-1,8 м келадиган генетик карлик “миниатюра шафтоли” ва “миниатюра нектарин” дарахтларини усти ёпиқ, ёмғир тегмайдиган жойларда ўстириш тавсия қилинган. Бу тадбир ишлаб чиқариш ҳажмини чегаралайди, аммо алоҳида оила ўз томорқасида бир мавсум учун етарли миқдорда зарарланмаган мева етиштиришини бемалол таъминлайди (OGW, 2020).

Хулосалар.

1. Шафтоли дарахтларида 207 та ҳақиқий замбуруғ ва 15 та оомицет турлари касаллик кўзгатади. Улардан 50 та замбуруғ тури Ўзбекистонда ҳам учраши хабар қилинган, аммо уларнинг аксарияти шафтолидан бошқа ўсимлик турларида қайд этилган ва кўпчилиги шубҳали (*incertae sedis*) таксонлардир.

2. Барг бужмайиши дунёнинг шафтоли экиладиган деярли барча мамлакатларда учрайди, Ўзбекистонда 6 та вилоятда қайд этилган ва Фарғона вилоятида энг кўп тарқалган.

3. Шафтолида барг бужмайишини кўзгатувчи замбуруғ табиатда у сапротроф дрожжа ва мицелиал биотроф патоген (облигат паразит) шаклида яшайди.

4. Шафтоли барглари бужмайишига қарши асосий кураш усули – кузда барглarning кўпчилиги тўқилган пайтда фунгицид пуркаш ҳисобланади; касаллик ҳар йили кучли ривожланадиган минтақаларда эрта баҳорда, куртаклар бўртишидан олдин, яна бир марта ишлов ўтказиш талаб этилади.

АДАБИЁТЛАР:

1. Бойжигитов Ф.М. 2011. Основные болезни косточковых плодовых культур и разработка мер борьбы с ними. Дис. канд. с.-х. наук, Ташкент, 2011, 111 стр.
2. Ковтун И.П. 2007. Усовершенствование мониторинга и контроля курчавости листьев и класпероспориоза персика в южно-предгорной зоне Краснодарского края. Дис. на соиск... канд. с.-х. н. Краснодар, 2007, 137 стр., ил. (фото) 12 стр.
3. Курчавость, 2018а. <https://boleznisada.ru/kurchavost-listev-persika>. Accessed 19.09.2018.
4. Курчавость, 2018б. <http://agroflora.ru/kurchavost-listev-persika/>. Accessed 19.09.2018.
5. Леонов Н.Н. 2010а. Контроль курчавости листьев во влажных субтропиках России. Защита и карантин растений, 2010, №1, стр. 31-33.

6. Леонов Н.Н. 2010б. Курчавость листьев персика и совершенствование её контроля в зоне влажных субтропиков России. Дис. на соиск... канд. с.-х. н. Краснодар, 2010, 119 стр.
7. Леонов Н.Н., Янушевская Э.Б. 2013. Значение фитоактиваторов агропона и альбита в экологизации систем защиты персика. Науч. труды ГНУ Всероссийский НИИ цветоводства и субтропических культур Россельхозакадемии, 2013, том 2, стр. 94-98.
8. Набиев Ў. 1974. Мевазор ва тоқзорларнинг зараркунанда ҳамда касалликлари ва уларга қарши кураш. Тошкент: «Ўзбекистон», 1974, 48 б.
9. Нагорная Л.В. 2015. Основные болезни абрикоса и биологический контроль их распространения в условиях южной степи Украины. Научные труды СКЗНИСКИВ, 2015, том 8, стр. 183-188.
10. Ниязов Г.И. 1977. Состав и процент поражаемости болезней косточковых плодовых культур в Кашкадарьинской области. Стр. 37-42 в книге: «Вопросы интегрированной системы борьбы с вредителями и болезнями растений». Научные труды ТашСХИ, 1977, вып. 2, 109 стр.
11. Осташова Н.А. 2004. Биологическое обоснование защиты персика от курчавости на Черноморском побережье Кавказа. Сборник научных трудов «110 лет в субтропиках России», Сочи, 2004, вып. 39, стр. 580-582 (Леонов, 2010б дан олинган).
12. Пидопличко Н.М. 1977. Грибы – паразиты культурных растений. Определитель. Том 1. Грибы совершенные. Киев, «Наукова Думка», 1977, 296 с.
13. Род Тафрина, 2018. <https://ru.wikipedia.org/wiki/Тафрина>. Accessed 19.09.2018.
14. Смолякова В.М., 1977. Реакция персика на четырёхлетнее применение фунгицидов. Химия в сельском хозяйстве, 1977, № 6, стр. 56-59 (Леонов, 2010б дан олинган).
15. Смолякова В.М., 2000. Болезни плодовых пород юга России. Краснодар, 2000, стр. 156-163 (Леонов, 2010б дан олинган).
16. Ҳасанов Б.А., Каримов О.К., Турдиева Д.Т. 2022. Ўзбекистонда ДМД поя ва шох-новдаларида фитопатоген аскомицетлар учраши ҳақидаги хабарларнинг танқидий таҳлили. Агро кимё химия ва ўсимликлар карантини, 2022, № 6, 14-23 б.
17. Шишова Т.В., Звонарёва Л.Н. 2010. Полевая оценка поражённости грибными болезнями интродуцированных сортов нектарина коллекции Никитского ботанического сада. Бюлл. Никитского бот. сада, 2010, № 101, стр. 47-51.
18. Шоферистов У.П., Звонарёва Л.Н., Митрофанов В.И., Блинова О.Л., Шоферистова Е.Г. 2001. Устойчивость интродуцированных сортов нектарина к курчавости листьев. М-лы конф. «Сучасний стан і перспективи захисту плодово-ягідних культур і винограду від шкідливих організмів». Харків, 21-25 трвня, 2001 р. Харків, 2001, стр. 157-160 (Шишова, Звонарёва, 2010 дан олинган).
19. Щербakov Н.А., Исмаилов В.Я. 2007. Возможности применения биопестицида в защите растений. АгроXXI, 2007, № 7-9, 1 лист (pdf). www.kaicc.ru/content/proizvodstvo-biopesticida-biostat. Accessed 18.10.2018.
20. Agrios G. N. 2008. Plant pathology. 5th ed. Elsevier, xviii + 922 pp.
21. Alexopoulos C. J., Mims C. W., Blackwell M. 2007. Introductory Mycology. 4th ed. Wiley – India, 2007, x + 869 pp.
22. Broome J.C., Ingels C.A. 2014. Pest Notes: Peach leaf curl. UC ANR Publication 7426. 2014, 3 sheets. <http://www.ipm.ucdavis.edu/PDF/PESTNOTES/pnleafcurl.pdf> Accessed 28.12.2015
23. Diekmann M., Putter C.A.J. 1994. Stone Fruits, FAO & IPGRI, 1994. https://www.biodiversityinternational.org/fileadmin/_migrated/uploads/tx_news/Stone_fruits_255.pdf. Accessed 26.10.2018
24. Gleason M.L., Nelson H.M., Kennelly M.M. 2016. Taphrina diseases of shade and fruit trees. Pages 35-37 (Chapter 7) in: Aaron B.D., Alison H. (tech. coords.) (34 authors in total). 2016. Diseases of trees in the Great Plains. Gen. Tech. Rep. RMRS-GTR-335. U.S. Dept. of Agric., Forest Service, 2016, 229 pp.
25. Hetherington S. (coordinating author). 2005. Integrated pest and disease management for Australian summerfruit. NSW DPI. Summerfruit Australia Inc., 2005, x + 171 pp.
26. OGW, 2020. OGW Growing guides. Peach leaf curl and how to conquer it. <https://onegreenworld.com/peach-leaf-curl/>. Accessed 21.05.2021.
27. Oh N.K., Hassan O., Chang T. 2020. First report on plum pocket caused by Taphrina deformans in South Korea. Mycobiology, 2020, vol. 48, No. 6, pp. 522-527. <https://doi.org/10.1080/12298093.2020.1816872>. Accessed 10.06.2023.
28. Pscheidt J.W. 2008. Leaf curl. Page 22 in: Ogawa J.M., Eldon I.Z., Bird G.W. et al. (eds.) Compendium of stone fruit diseases. APS Press, 2nd printing, 2008, 98 pp.
29. Rossi V., Languasco L. 2007. Influence of environmental conditions on spore production in Taphrina deformans, the causal agent of peach curl. Phytopathology, 2007, vol. 97, No. 3, pp. 359-365. DOI: 10.1094/PHYTO-97-3-0359.
30. Shane B. Undated. Peach Leaf Curl is One Scary Disease. American Fruit Grower News. <https://www.growingproduce.com/fruits/stone-fruit/peach-leaf-curl-one-scary-disease/>. Accessed 21.05.2021.
31. Steiner P.W., Biggs A.R., 2010. Peach leaf curl. West Virginia University. http://www.caf.wvu.edu/kearneysville/disease_descriptions/omplfcr.htm.
32. Taphrina deformans, 2018a. https://en.wikipedia.org/wiki/Taphrina_deformans. Accessed 21.09.2018
33. Taphrina deformans, 2018b. <http://eol.org/pages/188590/details>. Accessed 21.09.2018.
34. Taphrina mume, 2023. Википедия. <https://dic.academic.ru/dic.nsf/ruwiki/1710772>. Accessed 13.06.2023.

КАСАЛЛИК ҚЎЗҒАТУВЧИ ЗАМБУРУҒЛАРНИ НОК ДАРАХТИ БАРГ ВА НОВДАЛАРИДАГИ МАКРО ВА МИКРОЭЛЕМЕНТЛАРГА ТАЪСИРИ

Пулатов Азизжон Аллаёр ўғли, таянч докторант,
Умаров Зафар Абдишукурович, қ.х.ф.ф.д. (PhD), катта илмий ходим,
Каримов Хусниддин Нагимович, қ.х.ф.д. катта илмий ходим,
Академик М.Мирзаев номидаги боғдорчилик, узумчилик ва виночилик илмий-тадқиқот институти.

Аннотация. Ушбу мақолада нокнинг калмазар ва монилиоз касалликлари билан зарарланган барг ва новдаларида макро ва микроэлементларнинг миқдорий таҳлиллари келтирилган. Нокнинг касалланган барг ва новдаларида макроэлементлар миқдори соғлом барг ва новдаларига нисбатан 870,7 мг/кг гача калий, 2 262,28 мг/кг гача кальций ва 1 244,0 мг/кг гача натрий касалликлар зарари натижасида камайганлиги ҳамда микроэлементларнинг миқдори ўсимликда рухсат этилган меъёридан 31,3 баробаргача Fe, 4,8 баробаргача Zn, 64 баробаргача Mn, 5,3 баробаргача Cu ва 1,42 баробаргача Co микроэлементларнинг йўқотилганлиги аниқланди.

Калим сўзлар: касаллик, замбуруғ, патоген, макроэлемент, микроэлемент, спектрофотометр.

Abstract. This article provides information on the quantitative analysis of macro- and microelements in leaves and branches affected by scab and pear moniliose diseases. The amount of macronutrients in diseased pear leaves and branches compared with healthy leaves and branches decreased to 870.7 mg/kg of potassium, 2262.28 mg/kg of calcium and 1244.0 mg/kg of sodium as a result of disease damage, and the amount of trace elements allowed in the plant. It was established that trace elements were lost to Fe by 31.3 times, Zn by 4.8 times, Mn by 64 times, Cu by 5.3 times, Co by 1.42 times.

Key words: disease, fungus, pathogen, macroelement, microelement, spectrophotometer.

Кириш. Бугунги кунда республикаимизда кенг майдонларда интенсив нок боғлари барпо этилиб парвариш қилиб келинмоқда. Ушбу майдонларда етиштирилган ҳосилни сақлаш, турли хил касалликлардан ҳимоя қилиш ҳамда эл дастурхонига сифатли қилиб етказиб беришда ҳимоя чораларини тўғри ва ўз вақтида ташкил қилиш муҳим аҳамият касб этади.

Сўнгги вақтларда нок боғларида калмазар, ун-шудринг ва монилиоз каби касалликлари кенг тарқалиши ҳамда уларнинг зарари оқибатида нок ўсимлигида учрайдиган макро ва микроэлементларнинг миқдорий ўзгаришига олиб келмоқда. Бу эса республикаимизда барпо этилган интенсив нок боғларида учрайдиган касалликларнинг салбий таъсири натижасида маҳсулот сифатини пасайиши кузатишмоқда.

Нок мевалари таркибида инсон организми учун муҳим бўлган марганец, темир, йод, мис, кальций, калий, магний, натрий, фосфор, рух, фтор каби макро ва микроэлементларни ўзида сақлайди [4, 5, 6].

Нок дарахти табиий муҳитдан маълум миқдорда углерод, водород, кислород, азот, фосфор, олтингугурт, калий, кальций, магний, темир, марганец, мис, рух, молибден, бор, хлор, натрий, кремний ва кобальт каби элементларни ўзлаштириш қобилиятига эга. Шунингдек, даврий системадаги 20 га яқин элементлар нок дарахти учун муҳим аҳамиятга эга эканлиги, уларни бошқа элементлар билан алмаштириб бўлмаслиги тадқиқотчилар томонидан аниқланган. [3].

Нок дарахтида макро ва микроэлементлар физиологик ва биокимёвий жараёнлар ўтишида, муҳим бирикмалар – оксиллар, ферментлар, нуклеин кислоталар ва бошқа бир қатор бирикмалар таркибига кириши билан ажралиб туради. Ушбу бирикмаларнинг миқдорини ўзгариши натижасида нокда турли патологик белгиларни ҳосил бўлиши, ҳаётий муҳим жараёнларни бузилишига олиб келиши мумкин. Шу мақсадда

биз тадқиқотларимизда нокнинг калмазар ва монилиоз касалликлари билан зарарланган барг ва новдаларида кимёвий таҳлиллар олиб борилди.

Тадқиқот материаллари ва усуллари. Тадқиқотларимиз академик М.Мирзаев номидаги БУВИТИ “Ўсимликларни ҳимоя қилиш ва карантин” ҳамда “Ўсимликлар физиологияси ва агрокимё” лабораторияларида амалга оширилди.

Бунда нокнинг касалликлар билан зарарланган аъзоларидан (барг ва новдаси) намуналар лабораторияга олиб келинди ва лаборатория шароитида термостатда (70 °C) қуритилиб, 500 – 550 °C печда қуйдирилиб, кул моддаси ўлчаб олинди [2]. Ажратиб олинган кул моддаси 1 нормалли азот кислотасида (HNO₃) бир кун давомида эритилди. Фильтр ёрдамида суюқ эритма ажратиб олиниб, таҳлиллардан олинган сувли сўрим 1 нормалли азот кислотасида 50 мл га етказилган. Тайёрланган сувли сўрим Avio 200 ICP-OES атом-эмиссионни спектрофотометрда (PerkinElmer®) таҳлиллар олиб борилди. Шунингдек, олинган маълумотларнинг статистик таҳлили «Microsoft Excel» компьютер дастури ҳамда Б.А.Доспеховнинг [1] услуги бўйича амалга оширилди.

Тадқиқот натижалари. Лаборатория шароитида нокнинг калмазар ва монилиоз касалликлари билан зарарланган ҳамда соғлом аъзоларида макроэлементлардан К, Са ва Na, микроэлементлардан Fe, Zn, Mn, Cu ва Co каби элементларнинг миқдорий таҳлиллари ўтказилди (1-2-жадваллар).

Тадқиқот натижаларига кўра, нокнинг соғлом барг ва новдаларида К миқдори 2456,9 мг/кг дан 5338,63 мг/кг гача, Са миқдори 3438,03 мг/кг дан 5194,15 мг/кг гача ва Na миқдори эса 89,4 мг/кг дан 1251,75 мг/кг гача эканлиги аниқланди. Худди шундай касалликлар билан зарарланган барг ва новдаларида К, Са ва Na миқдори мос равишда 2796,73 – 4468,23 мг/кг, 1175,75 – 1243,93 мг/кг ва 7,75 – 172,17 мг/кг гача эканлиги таҳлилларда маълум бўлди (1-расм).