

ЎСИМЛИКЛАР КАСАЛЛИКЛАРИ ДИАГНОСТИКАСИНИНГ АНЪАНАВИЙ УСУЛЛАРИ (ШАРҲ)

Аннотация. Маълумки, қишлоқ хўжалик экинлари ҳосилининг катта қисми зарарли организмлар, жумладан касалликлар туфайли нобуд бўлади. Мақолада ўсимлик касалликларининг кенг тарқалган турлари (чириш, сўлиш, деформация, шишлар, ёстиқчалар ҳосил бўлиши ва б.), улардаги касаллик симптомлари келтирилган. Ўсимликлардаги инфекция кўзгатувчисининг турини эрта муддатларда аниқлаш касалликларга қарши курашда ҳал қилувчи аҳамиятга эга. Ўсимлик касалликларига ташхис қўйишда кўп усуллар қўлланилади. Ушбу мақолада ўсимлик касалликларининг кўзгатувчиларини идентификация қилишда ишлатиладиган анъанавий усуллардан визуал кузатиш, микроскопия, микологик ташхис, биологик ташхис ёки индикатор ўсимликлардан фойдаланиш бўйича адабий маълумотлар шарҳи келтирилган.

Калит сўзлар: фитопатология, ўсимлик касалликлари, диагностика, идентификация, микроскопия, нам камера, соф культура.

Аннотация. Известно, что значительная часть урожая сельскохозяйственных культур погибает из-за вредных организмов, в том числе болезней. В статье рассмотрены широко распространенные виды болезней растений (гнили, увядание, деформации, образование опухолей, пустул и др.) и их симптомы. Раннее определение причины инфекции растений имеет решающее значение для проведения защитных мероприятий против заболеваний. Для идентификации возбудителей болезней растений используются различные методы. В этом обзоре обсуждаются литературные данные о традиционных методах идентификации возбудителей болезней растений, такие как визуальное наблюдение, микроскопия, микологический анализ и биологическая диагностика (использование растений-индикаторов).

Ключевые слова: фитопатология, болезни растений, диагностика, идентификация, микроскопия, влажная камера, чистая культура.

Abstract. As it is known, a significant part of the yield of agricultural crops is lost due to harmful organisms, including diseases. The article reveals the data on the widespread types of plant diseases (rot, wilting, deformation, the formation of tumors, pustules, etc.) and their symptoms. Early identification of the pathogen type of plant infection is of high significance for disease control. Various methods are used to diagnose pathogens of disease on plant. This article discusses the review of the literature data on traditional methods for diagnosis of plant pathogens, such as visual observation, microscopy, mycological analysis, and biological diagnostics or the use of indicator plants.

Keywords: plant pathology, plant disease, detection, diagnosis, identification, microscopy, moist chamber, pure culture.

Қириш. 2019 йилда ўтказилган тадбирда БМТ нинг Озиқ-овқат ва қишлоқ хўжалиги ташкилоти (FAO) 2020 йилни “Халқаро ўсимликлар саломатлигини асраш йили” деб эълон қилди. Бундан мақсад, очарчиликни йўқотиш, камбағалликни камайтириш, инсонлар саломатлиги ва атроф-муҳитни химоя қилиш ҳамда иқтисодий ривожлантиришда ўсимликлар саломатлигини асраш муҳимлигига дунё ҳамжамиятини жалб этишдан иборат [20].

Ўсимликлар доимий равишда зараркунандалар ва касалликлар томонидан ўта жиддий хавфга учрайди. FAO таркибидаги ЎХКХК (Ўсимликлар химояси ва карантини халқаро конвенцияси, IPPC) котибиятининг маълумотида кўра, зарарли организмларга ўз вақтида ҳеч қандай чоралар қўланилмаганда, бу ҳолат ачинарли ва тиклаш мушкул бўлган оқибатларга олиб келиши мумкин. Бугунги кунда зараркунандалар ва касалликлар туфайли 20% дан 40% гача ҳосил йўқотилиб [21], бу зарар миқдори ўсимликлар касалликлари натижасида 14,1% га етиб, йилига қишлоқ хўжалик маҳсулотлари савдоси ҳисобида 220 млрд долларни ташкил этади [17].

Бугунги кунда маълум бўлган ўсимликлар инфекцион касалликларининг тахминан 83% ни замбуруғлар, 9% ни вирус ва фитоплазмалар ҳамда 7% дан ортиғини бактериялар кўзгатади [9].

Бу касалликларга қарши ўз вақтида самарали кураш тадбирларини амалга ошириш учун уларга ташхис қўйиш,

касаллик кўзгатувчилар тур таркибини аниқлаш муҳим ҳисобланади. Ташхис қилиш муддатини кечиктириш ва кураш чораларини қўлламаслик ҳосилнинг катта қисми йўқотилишига ҳамда олинган маҳсулотнинг сифати кескин пасайишига олиб келади.

Маданий экинлар касалликлар билан ялпи зарарланиши фожиали оқибатларга олиб келгани тўғрисида деҳқончилик илми тарихида кўп маълумотлар мавжуд. Ўсимликларни муайян майдонда касалликлар ялпи ривожланишидан (эпифитотиялардан) – химоя қилишнинг замонавий, анча ишончли усуллари мавжудлиги туфайли бундай ҳалокатли оқибатлар ҳозирги даврда кам кузатилади, аммо ўсимликлар касалликлари бугунги кунда ҳам қишлоқ хўжалигига катта зарар етказмоқда. Мисол учун, фитоптороз ривожланиши натижасида картошка ҳосилининг ярми ёки ундан ҳам кўпроғи йўқотилиши, помидор эса бутунлай ҳосил бермаслиги мумкин. Бугдой ва бошқа ғалла экинларининг занг касалликлари туфайли кўп ҳолларда ҳосилнинг 30-40 фоизи, ун-шудринг туфайли эса 10-15 фоизи нобуд бўлади. Касалликлар туфайли кўп сабзавот маҳсулотлари йўқотилади. Фитопатоген организмларнинг зарари бевосита ва бавосита бўлади. Ушбу зарарлар фақатгина сотишдан келадиган даромад камайиши билан чегараланиб қолмайди. Шундай ўсимлик касалликлари борки, улар билан зарарланган маҳсулотни ишлатиш инсон ва қишлоқ хўжалик молларига хавф туғдиради. Мисол учун, бошоқли экинлар донида ривожланадиган, *Fusarium* турку-

мига мансуб баъзи замбуруғлар унни ва ундан тайёрланган нонни заҳарли қилади. Уроққуя, фузариоз ва баъзи бошқа касалликлар моллар заҳарланишига ва ҳатто нобуд бўлишига олиб келиши мумкин [15].

Ўсимлик касалликларининг кенг тарқалган турлари

Касаллик қўзғатувчи микроорганизмларнинг таъсири натижасида, ўсимликларда патологик жараёнлар кечиши туфайли бир қатор касаллик белгилари юзага келади. Булар қаторига чириш, сўлиш ёки вилт, доғланиш, ғуборлар ва ёстиқчалар ҳосил бўлиши, ўсмалар ва шишлар, мумификация, деформацияланиш (буралиш, қайчибарг бўлиш, ғадир-будирлик ва б.), гоммоз ёки шилимшиқ оқиши ва бошқалар киради.

Чириш – бу патологик жараён натижасида ўсимлик тўқималарининг парчаланиши ва юмшаши ҳисобланиб, уни асосан замбуруғлардан *Fusarium*, *Sclerotinia*, *Rhizopus*, *Rythium*, *Rhizoctonia* туркуми турлари ва бошқалар [16], шунингдек *Pectobacterium carotovorum*, *Xanthomonas campestris* каби бактериялар ҳам қўзғатади [10].

Сўлиш ёки вилткенг тарқалган касаллик хилидир. Ўсимлик сўлишининг сабаби унинг ўтказувчи системаси зарарланишидир. Вилт қўзғатувчиси пояннинг илдиз системасига киради, томирлар ичи тўлиб, тикилиб қолишига сабаб бўлади, ўзидан токсинлар ажратиб чиқаради ва бу токсинлар томир деворчаларида некроз қўзғатади. Натижада ўсимлик сув билан таъминланиши бузилади ва сўлиб қолади. Вилтни замбуруғлар ва бактериялар қўзғатиши мумкин. Замбуруғлар қўзғатган сўлишни трахеомикоз, бактериялар қўзғатганини трехеобактериоз деб аташади. Ўсимликлар сўлиши атроф-муҳитнинг ноқулай шароитлари (қурғоқчилик, илдизлар жароҳатланиши ва б.) туфайли ҳам юзага чиқиши мумкин [5, 15].

бўлиши замбуруғлар, бактериялар, вируслар ва нематодалар қўзғатадиган касалликларга хос белгилардир[15].

Ёстиқчалар ёки пустилар – ҳар хил катталиқ ва рангдаги замбуруғлар мицелийси ва спораларидан ташкил топган думалоқ ёки овалсимон ғуборлардир. Ёстиқчалар барг ёки бошқа орган тўқимаси ичида ҳосил бўлади ва кейинчалик юзага чиқади. Буларга мисол қилиб занг касалликларини (оққайин занг касаллиги-*Melampsoridium betulae*, буғдойнинг қўнғир - *Puccinia triticina* ва сариқ занг - *Puccinia striiformis* касалликлари) келтириш мумкин.

Деформация зарарланган ўсимлик аъзосининг шакли бузилишидир. Барглари буралиши, ипсимон шаклга кириши, баргларида бурушиқлар (ажинлар) пайдо бўлиши, барглари серяпроқ бўлиб қолиши (махровость), мевалар шакли хунуклашиши – буларнинг барчаси деформация мисолларидир. Деформациянинг сабаби – озуқа моддалар оқиб келиши ёки ассимилятлар оқиб кетиши жараёнлари бузилиши, тўқима элементлари бир тезликда (равон) ўсмаслиги ва бошқалардир. Масалан, баргларида бурушиқлар пайдо бўлиши ва улар жингалак бўлиб қолишининг сабаби мезофилл ва барг томирчалари раван ўсмаслиги, барглари ипсимон шакл олишининг сабаби эса фақат барг томирчалари раван ўсмаслигидир. Барг буралиши ўтказувчи система бузилиши ва ассимилятлар оқиб чиқиши издан чиқиши натижасида юз берадиган барглари крахмал билан нормадагидан кўп тўлиб кетиши билан боғлиқдир. Деформациялар замбуруғлар, бактериялар ва фитоплазмалар қўзғатадиган касалликларга хос белгилардир[15].

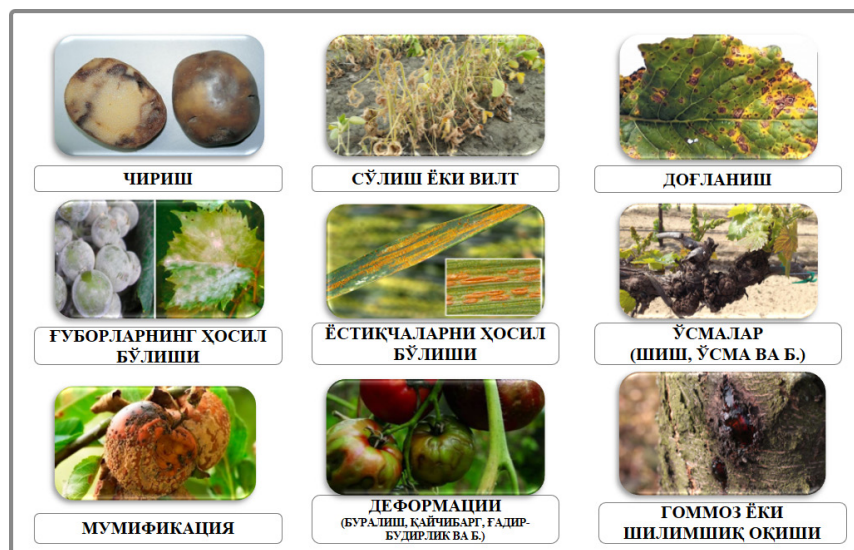
Юқорида номлари келтирилган ҳамда таърифи берилган касаллик белгилари турлича бўлсаям, уларнинг сони умумий ўсимлик касалликлари сонидан жуда кам. Яъни, бир хил касаллик белгиси, турли омиллар натижасида (замбуруғлар, бактериялар ёки ноинфекцион касалликлар) юзага келиши мумкин. Бу ҳолат эса касалликлар диагностикасини ва уларнинг қўзғатувчиларини аниқ идентификациясини қийинлаштиради. Шунинг учун касалликларни аниқлашда фақатгина битта симптомни асос қилиб олиш тўғри бўлмайди.

Ташхис қўйиш ва касаллик қўзғатувчиларни идентификация қилишнинг аънавий усуллари

Ўсимликлар касалликларининг диагностикаси мукамаллашиб бормоқда. Диагностика ишончилигини, тезлигини таъминлаш учун янги восита ва технологиялар яратилмоқда ҳамда жорий этилмоқда. Шундай бўлсада, аънавий

ташхис усуллари ўз мавқеини йўқотмагани ҳолда яратилган восита ва технологиялар ўсимлик касалликларини ўз вақтида, тезкор ва юқори аниқликда ташхис қўйиш имконини беради. Бу эса қишлоқ хўжалиги экинларининг касалликларига қарши кураш бўйича реал вақтда қарор қабул қилиш учун хизмат қилади.

Фитопатологик тадқиқотларда бир қатор ташхис усуллари фойдаланилади. Бу усулларга визуал кузатиш, микроскопия, микологик ташхис, биологик ташхис ёки индикатор ўсимликларда синаш, иммунологик диагностика, молекулляр-генетик идентификация, масс-спектрофотометрия ва бошқалар киради[6, 8, 13, 15, 18, 19, 22, 23, 25].



1-расм. Ўсимликлар касалликларининг асосий белгилари (Манба: Ҳасанов ва б., 2009; Ҳасанов ва б., 2010; <https://www.pesticidy.ru> ҳамда муаллифдан)

Шишлар ёки бўртмалар (бўқоқлар, ғуддалар, ўсимталар) – касаллик қўзғатувчи таъсирида зарарланган тўқима ўсиб кетиши натижасидир. Улар ўсимликларнинг ҳар хил органларида – илдизларида (карам киласи), туғанакларида (картошка раки), илдизмеваларида (лавлаг илдизи раки) ва бошқаларда пайдо бўлади. Улар пайдо бўлишининг сабаби зарарланган ҳужайраларнинг ҳажми ошиши (гипертрофия) ёки сони кўпайиб кетишидир (гиперплазия). Баъзан ҳар икки жараён бирга учрайди. Шишлар, бўртмалар, галлар ҳосил

Фитопатологик тадқиқотларда кенг қўлланиладиган анъанавий ташхис усулларини кўриб чиқамиз.

Визуал кузатиш. Ўсимликларни визуал кузатиш дастлаб ўсимлик етиштирилаётган жойнинг ўзида олиб борилади ва бунда касалланган ўсимлик соғлом ўсимлик билан солиштирилади. Бунда ўсимлик бўйи, ранги, барглarning шакли, новдалар барглр билан қопланишига, илдиз қисмидаги ўзгаришлар ва бошқаларга эътибор қаратилади. Агар касалланиш ўчоқлари (поя, барглрда некроз ёки доғлар ва б.) бўлса, лупа ёрдамида мицелий, спорангиофора ёки склероцийларнинг мавжудлиги кузатилади, агар мавжуд бўлса бу патоген замбуруғ эканлигидан далолат беради.

Визуал кузатиш орқали, кўпинча ўсимлик намунасидаги мавжуд белгиларга қараб қайси турдаги патогенлиги, яъни нематода, замбуруғ, бактерия ва вируслигини бирламчи аниқлаш мумкин. Агар намунада характерли белгилар мавжуд бўлса тахминий ташхис қўйиш мумкин бўлади. Масалан, *Agrobacterium tumefaciens* бактерияси хўжайин ўсимлик тўқималари кўпайишини стимуллаб, шиш ҳосил қилади ва буни осон кўриш мумкин. Шунингдек, ун-шудринг касаллиги ўсимлик органлари тўқималарида оқиш ғуборларни, нематодалар (*Meloidogyne*) ўсимликнинг ингичка илдизларида “илдиз тугунлари” ни ҳосил қилади [24]. Кузатишда яна шунга эътибор бериш керакки, ўсимликнинг умумий ҳолатига (тик туриши, тургорлиги) қараш лозим, агарда сўлғинлик ҳолатида бўлса, демак бунда муаммо ўтказувчи тўқималарда ёки илдизларда бўлади. Бу касалликлар фитопатоген замбуруғлар (трахеомикозлар) ва бактериялар (трахеобактериозлар) туфайли келиб чиқиши мумкин.

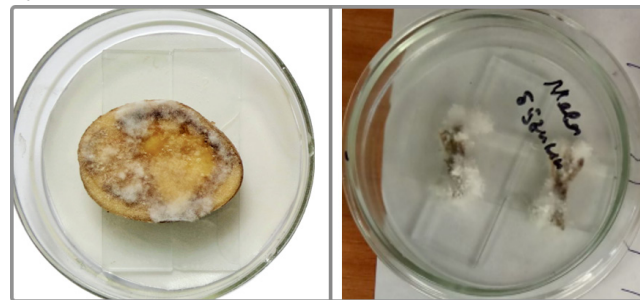
Визуал кузатиш кўп ҳолатларда аниқ ташхис қўйиш имконини бермайди. Яъни фақат битта морфологик белгига асосланиб ҳулоса қилиш ташхис аниқлигини пасайтиради. Ташхис ишончлилигини ошириш учун эса микроскопия ва бошқа тадқиқотлар олиб борилиши керак.

Микроскопия. Ташхис учун юқори аниқликдаги микроскоплар муҳим ва кенг фойдаланиладиган асбоб ҳисобланади. Визуал кузатувдан сўнг ўсимликнинг зарарланган қисмлари лабораторияга микроскопда кузатиш учун олиб келинади. Ўсимлик материалларидаги касаллик белгиларини бирламчи кузатиш учун стереомикроскопдан (бинокуляр) фойдаланилади. Ўсимликнинг зарарланган қисмларини микроскопда кузатиш орқали, касаллик кўзгатувчи замбуруғларни гифалари, микросклероцийлари, конидиофоралари, конидиялари ва бактерия хўжайралари тўпламларини кўриш орқали кўп ҳолларда ташхис бўйича бир тўхтамга келиш мумкин.

Лекин ноқулай об-ҳаво шароитида замбуруғлар спора ҳосил қилмаслиги, ҳатто зарарланган юзада замбуруғ мицелийлари ҳам бўлмаслиги мумкин [6]. Бундан ташқари, нобуд бўлган тўқималарда ҳақиқий касаллик кўзгатувчи бўлмаслиги, балки сапрофитлар ёки иккиламчи паразитлар (инвайдерлар) колония ҳосил қилиши мумкин [24]. Бундай ҳолатларда патоген мавжудлигини аниқлашда визуал кузатув ва дастлабки микроскопия етарли эмас. Бундай ҳолатларда қўшимча микологик текширув (“нам камера” усули, соф культура ажратиш ва б.) қўлланилади.

Микологик ташхис. “Нам камера” усули усулида зарарланган ўсимлик қисмлари намлиги юқори бўлган камерага (Петри ликобчалари ва б.) жойлаштирилади ва инкубация қилинади. Бунда қулай шароит ҳисобига зарарланган тўқималардаги замбуруғлар ривожланади ва ўзини намоён қила бошлайди. Нам камера усули қуйидагича амалга оширилади: стерил Петри ликобчаларига намланган филтър қоғоз тўшалади,

устидан стерил буюм ойнаси қўйилади, кейин зарарланган ўсимлик қисмлари (зарарланган мева кесмалари, барг, илдиз ва б.) ойна устига қўйилиб Петри ликобчаси қопқоғи ёпилади ва 24-28 °C ҳароратда инкубация қилинади. Бу усулда олинган гифалар, макро ва микроконидияларни микроскопда кузатиш орқали патоген замбуруғни ёки замбуруғсимон организмни туркум ва тур даражасига қадар идентификация қилиш мумкин.



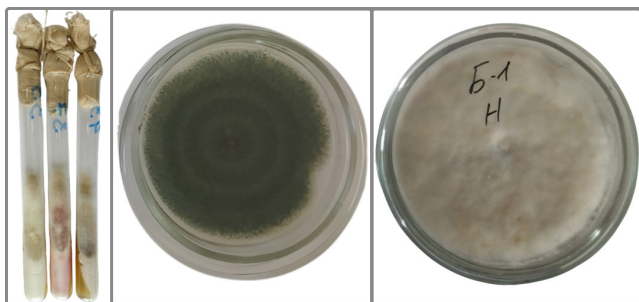
2-расм. “Нам камера” усули

Шу билан бирга визуал кузатув, микроскопия ва “нам камера” усуллари айрим фитопатогенларни аниқлашга имкон бермаслиги мумкин. Кўп фитопатогенлар (масалан, *Ustilago* spp.) маълум бир давргача латент (тиним ёки яширин) ҳолатида бўлиб, ўзини намоён қилмайди. Бошқа томондан кўп патогенлар бири-бирига ўхшаш белгиларни ҳосил қилади. Яна бир муаммо – баъзи патоген замбуруғлар нам камерада ҳам споралаш аъзоларини ҳосил қилмаслигидир [6].

Соф культураларни ажратиш усули. Фитопатоген микроорганизмларни сунъий озиқа муҳитларида ўстириш – бу микологик тадқиқотларда ҳар бир тадқиқотчи томонидан жуда кенг қўлланиладиган, муҳим, нисбатан осон ва одатдаги (классик) усул ҳисобланади. Ўсимлик касалликларига ташхис қўйиш билан шуғулланадиган ҳар бир лабораторияда озиқа муҳитларини тайёрлаш ва сақлаш учун ускуналар ҳамда муҳит таркибига қўшилиладиган моддалар бўлиши лозим.

Касаллик кўзгатувчи замбуруғ турини мицелийси ёки споралари ёрдамида аниқлаш ҳар доим ҳам ижобий натижа бермаслиги мумкин. Айрим аниқлагичларда турларни аниқлаш учун озиқа муҳитларида колонияларнинг формаси, ранги ва бошқа морфологик кўрсаткичлари белги сифатида фойдаланилган. Шунинг учун, кўп ҳолларда замбуруғнинг соф культурасини ажратиб олиш зарур ҳисобланади [1, 6].

Соф культура тупроқдан, ўсимлик илдизидан ҳамда ўсимликнинг зарарланган ер устки қисмларидан ажратиб олиниши мумкин. Ўсимликнинг зарарланган тўқималаридан соф культура ажратиш учун бинокуляр микроскоп, препарат нинаси, спирт лампаси ва стерилланган стандарт ёки селектив ёхуд ярим селектив агарли муҳит зарур бўлади. Аскомицетларга мансуб кўпчилик замбуруғларни ажратиш учун сусло агар, КГА каби озиқа муҳитлари ишлатилса, оомицетлар учун эса кўпинча маккажўхори, жавдар ёки нўхат уни асосида тайёрланган агарли муҳитдан фойдаланилади. Шунингдек, нам камерада инкубация қилишда, ажратилиши мақсад қилинган кўзгатувчи организм ўсиши ва споралаш аъзоларини ҳосил қилиши учун қулай шароит яратилиши керак. Масалан, нам камера инкубацияси картошкада фитофтороз кўзгатувчи *Phytophthora infestans* ни ажратиш учун 16-18 °C, *Alternaria* туркуми вакилларини ажратиш учун эса 24-25 °C ҳароратда амалга оширилиши лозим [6]. Тупроқдан, ўсимлик илдизидан ҳамда ўсимликнинг зарарланган ер устки қисмларидан соф культура ажратиш адабиётларда [1, 6] батафсил берилган.



3-расм. Замбуруғларнинг соф культуралари.

Соф культура ажратилгандан сўнг, патогенни озиқа муҳитдаги макроморфологик ва культурал белгилари, микроскопия ёрдамида аниқланганмикроморфологик белгилари асосида (аниқлагишлардан фойдаланиб) ёки молекуляр-генетик идентификация орқали қайси туркумга ёки турга мансублиги аниқланади.

Ушбу усулда патоген турини аниқлашда Кох постулатлари-ни амалга ошириш лозим. Яъни Кох постулатлари қуйидаги босқичларни ўз ичига олади: қўзғатувчини ажратиш, у билан ўсимликни зарарлаш, сунъий зарарланган ўсимликдан қўзғатувчини қайтадан ажратиш олиш ва у табиий шароитда зарарланган ўсимликдан ажратилган қўзғатувчининг белгилари билан мос эканлигини исботлаш [15].

Биологик ташхис ёки индикатор ўсимликларда синаш. Бу усул бошқа диагностика усуллари билан биргаликда фитовирус ва фитоплазмаларни аниқлашда кенг қўлланилади.

Биологик ташхис индикатор дарахтлар ва ўтсимон ўсимликларда амалга оширилади. Индикатор ўсимликларга инфекцияни ўтказиш учун механик инокуляция ёки инъекция усулидан фойдаланилади. Бунда касаллик симптомлари бўлган барглар соғлом индикатор ўсимликка ишқаланади ёки стандарт буфер асосида эритма олинади, инъекция қилинади. Шунингдек, индикатор дарахтлар ва буталарда микро-пайвандлаш орқали сунъий зарарлаш усули ишлатилади. Индикатор ўсимликлар тест ўтказиш қатъий изоляцияланган шароитларда олиб борилади. Индикатор дарахтларда ташхис ишларини олиб бориш учун дастлаб вируслардан ҳоли она материалдан кўчатлар тайёрланиши керак [2, 3, 4].

Зарарлаш учун ёш, интенсив ўсаётган ўсимликлар танланади. Икки паллали индикатор ўсимликлар 2-3 та чин барглари ҳосил бўлганда зарарланади. Баъзи ҳолларда (ловияда – беда мозаика вируси тести учун) примордиал (=муртак) баргларда ва уруғбаргларда (бодрингда – тамаки некрози вируси тести учун) амалга оширилиши мумкин. Бир паллали (бошоқдошлар) ўсимликлар бир ёки икки барг чиқарганида зарарланади ва улар 3 сутка давомида қоронғироқ хонада ўстирилганда, вирусга сезгирлиги ошади [4].

Ушбу усул бир қатор афзалликларга (диагностика учун қимматбаҳо ускуналардан фойдаланиш зарурати йўқлиги, амалга ошириш қулайлиги) эга бўлсада, унинг асосий камчилиги кутиш муддати узққлиги ҳамда махсус изоляцияланган етиштириш камералари талаб этилиши ҳисобланади. Кутиш

муддати ўтсимон индикатор ўсимликларда 30-60 кун, дарахтларда эса 45 кундан 2 йилгача давом этиши мумкин [3, 12].

Индикатор ўсимликлар сифатида текширилаётган ўсимликнинг касалликка чалинувчан бошқа навлари ёки ёввойи қариндошлари фойдаланилиши мумкин. Бугунги кунда 43 оила, 173 туркумга мансуб 600 дан ортиқ индикатор ўсимликлар мавжуд. Масалан, картошка Х-вирусининг ўсимлик-индикаторлари *Gomphrena globosa* ва *Datura stramonium*, тамаки мозаика вирусиники *Nicotiana glutinosa* ва *Datura stramonium*, олхўри шарка вирусиники *Chenopodium foetidum* ва *Nicandra physaloides* турларидир [7].

Зарарлангандан 2-3 кун ўтиб, индикатор ўсимликлар кузатилиб борилади; ўтсимон индикатор ўсимликларда кузатув 4 ҳафтани ташкил этади. Шу вақт ораллиғида тест-ўсимликда вирус касаллигининг симптомлари ҳосил бўлади. Индикатор ўсимликларда вирус касаллиги симптомларини билдирувчи қабул қилинган шартли белгилар бор: Chl - хлороз, Dis - деформация, Ep - энация, IV - томирлараро, L - маҳаллий реакция (белгилар зарарланган жойда пайдо бўлиши), LeAb - барглар тўкилиши, LLN - маҳаллий зарарланиш, LeChl - барг хлорози, LeDis - барглар деформацияси, LeN - баргларда некроз пайдо бўлиши, M - мозаика, N - некроз, NQL - некротик эмансимон тус олиш, Ri - ҳалқа, S - системали реакция, Sp - доғланиш, StN - поя некрози, Stu - ўсиш кечикиши, Y - сарғиш, VN - томирлар некрози, VC - томирлар оқариши, LeCu - барглар бурилиши [4].

Ўсимликлардаги инфекцияни эрта муддатларда аниқлаш касалликларни даволашда ва уларга қарши курашда (ҳамда ўсимликларнинг карантин касалликлари қайд этилган ҳолларда, улар ликвидация қилинишида) ҳал қилувчи аҳамиятга эга.

Юқорида келтирилган ўсимлик касалликлари ташхисининг анъанавий усуллари, фан ва технологияларнинг ривожланиши натижасида юзага келган истиқболли замонавий усуллар пайдо бўлган бўлсада, ўзининг аҳамиятини йўқотмайди.

Чунки кўп ҳолларда анъанавий усуллар етарли даражада информацион бўлиб, ишончли натижа беради, арзон, универсал ва махсус қимматбаҳо ускуналарни талаб этмайди. Етакчи миколог ва фитопатологларнинг тавсияларига кўра кўп ҳолларда молекуляр идентификация усулларини қўллашнинг натижалари етарли бўлмайди ва улар албатта классик морфологик идентификация (микроскопия, макро- ва микроморфологик белгиларни ўрганиш, хўжайин ўсимликларни сунъий зарарлаш ҳамда Кох триадасини бажариш) усуллари билан бирга қўлланилиши талаб этилади.

Альберт ХАКИМОВ,
докторант (DSc), Ph.D,
Рисқибой ГУЛМУРОДОВ,
қ.х.ф.д., профессор,
Алишер ОМОНЛИҚОВ,
таянч докторант (PhD),

Тошкент давлат аграр университети,

Самад ЎТАГАНОВ,

таянч докторант (PhD),

Ўсимликлар карантини илмий-тадқиқот маркази.

АДАБИЁТЛАР:

1. Бидай В.И. Методы экспериментальной микологии - К.: Наукова думка, 1982. - 552 с.
2. Бунцевич Л.Л., Костюк М.А., Данилюк Ю.П. Метод картограмм в описании переноса визуально выявляемых вирусов // Плодоводство и виноградарство Юга России [Электронный ресурс]. – Краснодар: СКЗНИИСиВ, 2010. – № 6(5). – Режим доступа: <http://www.journal.kubansad.ru/pdf/10/05/12.pdf>
3. Бунцевич Л.Л., Костюк М.А., Палецкая М.А. Диагностика вирусных и вирусоподобных болезней плодовых и ягодных культур в связи с особенностями патогенеза // Плодоводство и виноградарство юга России, 2012, № 13(1), С. 95-110.

4. Власов Ю.И., Ларина Э.И., Трускинов Э.В. Сельскохозяйственная фитовирусология СПб.- Пушкин: ВИЗР, 2016. - 236 с. Приложение к журналу «Вестник защиты растений», Выпуск 17.
5. Дьяков Ю.Т., редактор, Фундаментальная фитопатология. – М.: КРАСАНД, 2012 – 512 с.
6. Дьяков Ю.Т. Общая фитопатология / Ю.Т. Дьяков, С.Н. Еланский. М.:Изд-во Юрайт, 2019. 238 с.
7. Карташева И.А. Сельскохозяйственная фитовирусология, Учебное пособие. — М.: Колос; Ставрополь: АГРУС, 2007. - 168 с.
8. Лухменёв, В.П. Фитопатология: учебное пособие / В.П. Лухменев. — Оренбург: Издательский центр ОГАУ, 2012. -342 с.
9. Павловская Н.Е., Гагарина И.Н., Бородин Д.Б., Гнеушева И.А., Горькова И.В., Солохина И.Ю., Костромичева Е.В., Лушников А.В., Яковлева И.В., Агеева Н.Ю. Агробиологическое обоснование технологии выращивания овощной продукции с применением биологических средств защиты: монография. Орел: Изд-во ФГБОУ ВО Орловский ГАУ, 2018. 160 с.
10. Пересыпкин В.Ф. Болезни сельскохозяйственных культур. Том 3. Болезни овощных и плодовых культур, Киев: Урожай, 1991. - 208 с.
11. Пильщикова Н. Диагностика болезней растений и современные технологии // 22 августа 2013, <https://biomolecula.ru/articles/diagnostika-boleznei-rastenii-i-sovremennye-tehnologii>
12. Упадышев М.Т. Диагностика вирусов плодовых и ягодных культур – важный этап в производстве сертифицированного посадочного материала. Садоводство и виноградарство. 2018; (2): 43-48. doi: 10.25556/VSTISP.2018.2.12306
13. Ҳасанов Б.А., Шеримбетов А.Г. Таксономия рода *Fusarium* и современные методы идентификации его видов (обзор) // Ўзбекистон биология журналы. 2020, №2, Б. 22-32.
14. Ҳасанов Б.О., Очилов Р.О., Гулмуродов Р.А. Сабзавот, картошка ҳамда полиз, экинларининг касалликлари ва уларга қарши кураш. Тошкент, 2009, 244 б.
15. Ҳасанов Б.А. Қишлоқ хўжалик экинларининг касалликлари ва уларга қарши кураш чоралари. Магистратура талабалари учун ўқув қўланма. ТошДАУ нашр тахририяти бўлими, 2011, 153 б.
16. Шкаликов В. А. Гнили. Большая российская энциклопедия. Том 7. Москва, 2007, стр. 274.
17. Agrios G. N. Plant pathology // San Diego: Academic Press. 2005, 952p.
18. Allayarov A.N., Abdurakhmanova S.B., Khakimov A.A. The spread of *Alternaria* Leaf Spot Disease in Cabbage Vegetable Plants, its Damages and the Efficacy of Fungicides Used Against Them // Epra International journal of research development (IJRD). 2019, -Vol. 4, № 2, P. 118-122.
19. Fang Y., Ramasamy R. Current and Prospective Methods for Plant Disease Detection // Biosensors. 2015, № 3 (5), P. 537–561. doi: 10.3390/bios5030537
20. FAO launches 2020 as the UN's International Year of Plant Health. ФАО положила официальное начало Международному году охраны здоровья растений 2020. <http://www.fao.org/news/story/en/item/1253551/icode/> (2 December 2019)
21. Global pact against plant pests marks 60 years in action. ФАО отмечает 60-летнюю годовщину подписания Международной конвенции по карантину и защите растений. <http://www.fao.org/news/story/ru/item/132027/icode/> (3 April 2012)
22. Mamiev M. S., Khakimov A.A., Zuparov M.A., Rakhmonov U.N. Effectiveness of Different Fungicides in Controlling *Botrytis* Grey Mould of Tomato // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. 2020, Vol. 614. P. 012112.
23. Narayanasamy P. Microbial Plant Pathogens-Detection and Disease Diagnosis Microbial Plant Pathogens-Detection and Disease Diagnosis: - Viral and Viroid Pathogens // Springer. 2011, Vol.3, 321 p. doi:10.1007/978-90-481-9754-5
24. Putnam M.L. Evaluation of selected methods of plant disease diagnosis // Crop Protection. 1995, Vol. 14, № 6. P. 517–525. doi:10.1016/0261-2194(95)00038-N
25. Reich M., Bosshard P.P., Stark M., Beyser K., Borgmann S. Species Identification of bacteria and fungi from solid and liquid culture media by MALDI-TOF Mass spectrometry // Journal of Bacteriology and Parasitology. 2013, S5-002. doi: 10.4172/2155-9597.S5-005

ЎЎТ: 635.649-635:581.13

САБЗАВОТЧИЛИК СИРЛАРИ

ТУРЛИ ЎҒИТЛАРНИ ШИРИН КАЛАМПИРНИНГ ҲОСИЛДОРЛИГИГА ТАЪСИРИ

Abstract. Sweet pepper (*Capsicum annuum* L.) is one of the leading vegetable crops in Uzbekistan. It is known that it is important to manage the supply of fertilizers to plants in order to obtain consistently high yields of crops and to determine the correct fertilization system, especially for sweet peppers, as they grow and develop depending on the amount of nutrients in the soil. The article presents the results of studies of the effectiveness of mineral and organic fertilizers on the yield of sweet pepper in order to determine their type, quantity and timing. When growing sweet pepper, the possibility of obtaining a high-quality harvest by applying fertilizers instead of expensive fertilizers in the conditions of the Tashkent region has been confirmed. It was found that the yield of pepper is twice as high (30,8 t/ha), if the amount of mineral fertilizers is reduced by 2 times in comparison with the recommendations of agricultural instructions, and manure is applied at the rate of 20 t/ha.

Key words: sweet pepper, cultivation technology, fertilization, mineral fertilizer, organic fertilizer, yield.

Кирриш. Ширин қалампир (*Capsicum annuum* L.) Ширин қалампир мевалари таъми ва парҳезлик сифатлари Ўзбекистонда етакчи сабзавот экинларидан бири ҳисобланади. юқори бўлганлиги учун қадрланади, улар биологик фаол мод-