

ҒТАХР 68.03.07

ФИТОПАТОЛОГИЯ ПӘНІНДЕ БИДАЙ ҚОҢЫР ТАТ АУРУЫН (*Puccinia recondita*) ЗЕРТХАНА ЖАҒДАЙЫНДА ОҚЫТУ

Т. М. Секерова, М. Г. Нурмаханбетова, М. О. Айтжанова

Қазақ ұлттық қыздар педагогикалық университеті, Алматы қ., Қазақстан
tolganai_8805@mail.ru, makenti_87@mail.ru, Aytzhanovamira09@gmail.com

Тат ауруларының ішінде кең таралған және өте зиянды ауру қоздырғыштардың бірі қоңыр тат (*Puccinia recondita*). Дамыған елдерде тат аурулары, әсіресе, қоңыр тат бидай өнімділігін тежейтін биологиялық фактор болып табылады, бұл патоген популяция құрамының мутацияға бейімділігімен және ауа ағымы арқылы бірнеше жүздеген километр қашықтықтарға тез таралуға қабілеттілігімен түсіндіріледі. Қазақстанда егістік алқаптардың барлығынан бидай қоңыр татының дамуы анықталған. Мақалада фитопатология пәнінен зертханалық сабақта қоңыр тат ауруларының себебін, ауру қоздырғыштын ие өсімдікпен ара-қатынасын, өсімдіктердің ауруға қарсы тұруы және тағы басқа күрес жолдарын жүргізу көрсетілген. Астық дақылды сорттарын зақымдайтын қоңыр тат ауруы зерттелген, індетті аурудың негізгі патогенді белгілері, дамуына қолайлы жағдайлар талданылған. Тақырып бойынша зертханалық жұмыстарды өткізу барысында проблематикалық әдістің деңгейлеп саралап оқыту технологиясы қолданылған.

Түйін сөздер: фитопатология, *Puccinia recondita*, бидай, төзімділік, егістік алқап, эпифитотия, зертханалық сабақ.

Basidiomycetes – базидиомицеттер класы, *Telomycetes* – класс тармағы, *Uredinales* – таттар қатары, *Pucciniacea* тұқымдасы, *Puccinia* туысы, *Puccinia recondita f. sp. tritici Rob. ex Desm. (P. tritici Erikss. et Henn)* түрі – бидай қоңыр тат саңырауқұлағы әлемде егістік алқаптарында кеңінен таралған өте қауіпті ауру қоздырғыштардың бірі. Қоңыр тат ауру қоздырғышы - вегетациялық кезеңде б уредогенерация беретін, ауа толқынымен жүздеген қашықтықтарға таралатын аэрогенді ауруды тудыратын, қолайлы жағдайда эпифитотия пайда болдыратын облигатты патоген [1;846, 2;26]. Әлемде барлық егістік алқаптарында тат аурулары, әсіресе, қоңыр тат астық дақылдары өнімділігін тежейтін биологиялық фактор болып табылады, бұл патоген популяция құрамының мутацияға бейімділігімен және ауа ағымы арқылы бірнеше жүздеген километр қашықтықтарға тез таралуға қабілеттілігімен түсіндіріледі. Қоңыр тат күздік бидай егістігінде күз айларында дамиды. Аурудың алғашқы белгілері бидайдың масақтану кезеңінде пайда болады да максималды дамуы дәннің сүттеніп-балауызданып пісіп жетілу кезеңдерінде байқалады [3;36, 4;1].

Инфекция ошағының өршуіне және жер шары масштабында тат ауруларымен күресу үшін халықаралық қауымдастықта Нобель сыйлығының лауреаты «Жасыл революцияның» атасы доктор Норман Борлауг (Borlaug Global Rust Initiative) атында жаһандық бастама құрылды. BGRI мақсаты - дүние жүзі бойынша сабақты, сары және қоңыр тат ауруларына бидайдың төзімділігін және өнімділігін жоғарылату. Бұл ұйым жыл сайын ғылыми кеңес ұйымдастырып отырады, кеңесте ғалымдар өздерінің бидайдың тат ауруларымен күресу мен алдын алуда жүргізіп жатқан жұмыстарын баяндайды [5;129]. ФАО және BGRI сарапшылары бидайдың тат аурулары бойынша жаһандық жобаларды жүзеге асыруда, олар аурудың алдын алу үшін қызығушылық танытқан мемлекеттерге саяси және техникалық жағынан қолдау көрсетіп отырады. Олар төзімді жаңа сорттарды шығаруға, сертификатталған дәнгерді қолдануға, жас мамандарды оқытуға, мониторингті күшейтуге, төтенше жағдайларға жауапты шара қабылдау мен халықаралық ынтымақтастықты күшейтуге мүмкіндік туғызады [6;184, 7;8]. Фитопатология пәнінде өсімдік ауруларына, атап айтсақ осы айтылған қоңыр тат ауруына жеке тоқталып терең жан-жақты талданып оқытылмайды. Осыған орай егістік алқаптарында кеңінен таралған тат ауруларын, соның ішінде қоңыр тат ауруын зерттейтін білікті болашақ мамандар дайындау мақсатында біріншіден *P.recondita* ауруы жөнінде отандық және шетел ғалымдарының ғылыми еңбектеріне теориялық талдаулар жүргізу арқылы біріншіден студенттердің логикалық ойлау қабілеттерін, оқу еңбектеріне деген қызығушылықтарын арттырады, екіншіден практикалық сабақта білім алушылармен

оқытушы бірлесе зерттеулер жүргізу арқылы оларды өздігінен саналы жұмыс жасауларына баулиды. Нәтижесінде берік білімге, оқытудың жоғары нәтижелеріне қол жеткізеді.

Бұл өзекті мәселеге орай, фитопатологияда білімді де білікті жас мамандарды дайындауға байланысты зертханалық сабақта проблематикалық оқыту әдісін қолдану, ол - студенттерге берілген тапсырмаларды орындау кезінде ойлау операциялары мен логикалық талдау, қорытындылау, іздену әрекеттері заңдылықтарын терең түсінуге мүмкіндік береді. Яғни, бұл жағдайлар тарапынан танымдық қызығушылық, тағы да басқа тәжірибе жүзіндегі ережелерді ескере отырып оқытудың осы уақытқа дейін қолданып келе жатқан тәсілдерін қолдану ережелерінің жаңа жүйесі. Осы әдіс студент ойына, пікір қайшылықтарына дұрыс бағдар жасай отырып, оларды берілген сұрақтарға дұрыс жауап табуға үйретеді. Әдетте оқытудың бұл түрі қарастырылып отырған жаңа оқу материалдарын түсіндіру кезеңдерінде қолданылады. Сонымен проблематикалық оқытудың ерекшеліктері ол студенттерге дайын білім берілмей, жаңа сабақты меңгеру кезінде проблематикалық ізденістер арқылы шешуді талап етеді [8;13, 9;73]. Проблематикалық оқытудың мақсаты – студенттерге ғылым, таным нәтижелерін, білім жүйелерін ғана меңгертіп қоймай, сонымен қатар бұл нәтижелерге жету жолдарын, таным дербестіктерін қалыптастырып, олардың шығармашылық қабілеттерін дамытуға мүмкіншілік береді [10; 58].

Проблемалы оқытудың негізгі түсінігі «проблемалық жағдай» болып табылады. Мұның екі жағы бар:

а) тірек білімдерін ажыратуға, қандай да бір маңызды ақпараттың жетіспеушілігіне байланысты пәндік-мазмұн ашу;

ә) студенттердің қандай да бір жаңа білім алуы жағдайында қарама-қайшылықты түсінуге және оны жою ниетін оятуға бағытталған ынта.

Проблематикалық жағдайларды оқу үрдістерінің барлық жаңа тақырыпты түсіндірулер және тексеру кезеңдерінде ойластыруларға болады. Оқытушы проблематикалық жағдайды туғызып, оның шешімдерін іздеу барыстарында студенттердің ойлануларына бағыттайды [11; 104]. Бұл оқыту әдісінде студенттер орындаған тапсырмалар іс-әрекеттерін келесідей тұжырымдауға болады: а) оқу материалдарын талдаулар мен саралаулар; ә) проблеманы ашу, өнім жасаушы шығармашылық еңбекке қол жеткізу; б) қорытынды жасау, студенттің өз-өзіне баға беруі, саралауы. Осы оқыту технологиясы кезінде студенттер дұрыс ізденулерді білген кезде дамытуда берілген тапсырмаларға байланысты нәтижелі қорытындыларды көрсетеді. Мұндағы тапсырмаларды шешулердің әдістері: зерттеушілік- индуктивті (жекеден жалпыға) және де дедуктивті (жалпыдан жалқыға) жобалау, проблемалық жағдаятты шешу құралдары, эксперимент, ақпаратпен жұмыс, бақылау, модельдеу. Студенттердің жұмыс формалары: әңгімелесу (эвристикалық, дискуссия, сұрақ-жауап және тағы басқалар), проблемалық әдістер, зерттеушілік сипаттағы зертханалық тәжірибені шешу, топтағы теориялық жұмыс. Осы әдісті оқыту технологиясының сызба-нұсқасында оқытушы проблемалық жағдаят туғызып, студенттерді оның шешімдерін табуға бағыттайды. Студенттер берілген мәліметтерді іздестіруге, ұсынылған гипотезалардың дұрыстығын тексеруге және де алынған білімдерін тәжірибе жүзінде қолдануға мүмкіндік туғызады [10; 16]. Оқытушы мен студенттер қызметтеріне байланысты проблемалық оқыту түрлі деңгейде болуы мүмкін (1 - кесте).

1 – кесте. Проблемалық оқыту түрінің деңгейлері

| Деңгей | Оқытушыда сақталатын звено саны | Студентке берілетін звено саны | Оқытушының іс - әрекеті | Студенттің іс - әрекеті |
|--------|---------------------------------|--------------------------------|--|--|
| 0 | 3 | 0 | Жағдаят туғызады, оны шешеді | Жағдаятты шешімін есте сақтайды |
| 1 | 2 | 1 | Жағдаят туғызады, оны жинақтайды | Жағдаятты шешеді |
| 2 | 1 | 1 | Жағдаят туғызады | Жағдаят туғызады, оны шешеді |
| 3 | 0 | 3 | Ұйымдастырады, бақылайды және жетекшілік етеді | Жағдаятты түсінеді, жинақтайды және шешеді |

Білім беру жүйесінде проблемалық жағдаяттарды пайдалану әлі де әдістемелік жағынан жеткілікті әзірленбеген. Бұл әдісті табысты қолдану көбінесе білім берушінің терең біліміне, осы әдіске қызығушылық танытуына және білім алушылардың жоғары мотивациясына байланысты.

Мақаланың ғылыми жаңалығы – проблемалық жағдаятты атап айтқанда, зертханалық сабақта қоңыр тат ауруын зерттеудің маңыздылығын ашып көрсету. Осы тақырыпта белгілі бір жағдайды (жағдаятты) жасайтын жағдайларды мән-жайлармен ұштастыра зерделеу, зерттеуді талап ететін күрделі теориялық немесе практикалық мәселені қамту арқылы білім алушылардың танымдық деңгейін кеңейту, білімін дамытуға мүмкіншілік жасап, бағыт-бағдар беру, дұрыс шешім жасауға баулу.

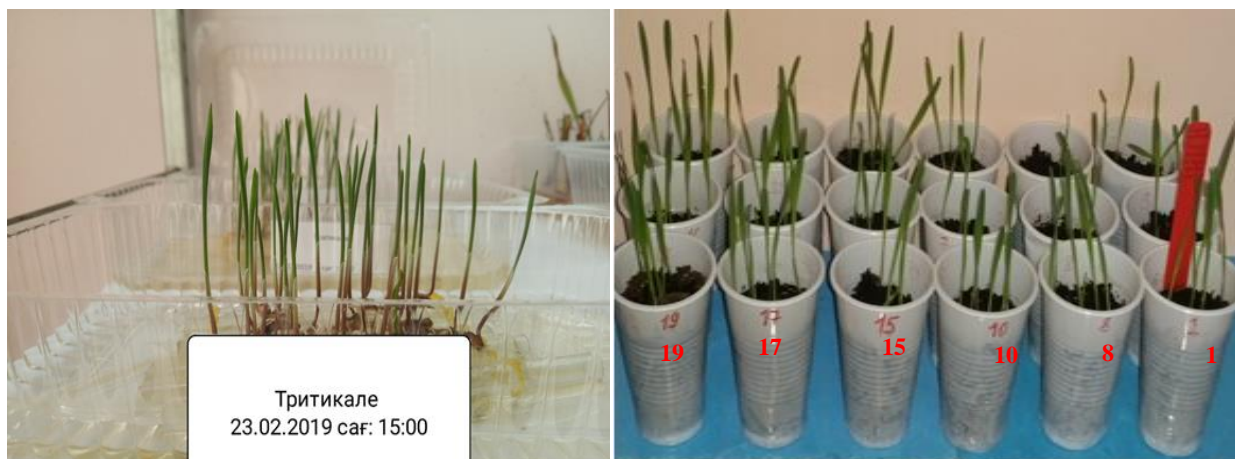
Жоғары оқу орнында білім алушыларға фитопатология пәнінде бидай қоңыр тат ауруын (*P.recondita*) зертхана сабағында проблемалық әдіс арқылы оқыту. Проблемалық деңгейлеп саралап оқытуды оқу үдірісінде қолдана отырып, білім алушылардың білім сапасын жақсарту және студенттердің білімге, ғылымға деген қызығушылығын арттыру.

Зерттеу материалдары және әдістері. Зерттеу материалдары ретінде залалданған бидай сорттарының жапырақ үлгілерінен алынған қоңыр тат спорасы алынды. Тәжірибе жүргізу кезіндегі қажетті зерттеу құралдары ретінде: электронды таразы OhausYTR5674, ламинарлы бокс HF-34, термостат ТВЗ-26, сандық микроскоп қолданылды. Зерттеу әдістеріне жаңа білімді алуға мүмкіндік беретін проблемалық оқыту, эксперименталды және сипаттау әдістері пайдаланылды. Сонымен қатар фитопатологиялық зерттеу әдістері (*P.recondita* спорасын өсімдіктерге жұқтыру, сорттардың ауруға иммунологиялық реакциясын бағалау т.б.) қолданылды [12; 55].

Зерттеу нәтижелері. Студенттерге білім беруде тиімді оқыту түрлерінің бірі – проблемалық типтегі практикалық сабақ. Бұл проблемалық сабақ түрінде оқыту теория мен практиканы ұштастыруға мүмкіншілік бере отырып, оқу үрдісінің тиімділігін арттыра түседі. Осы оқыту әдісі бойынша алдымен студенттерге проблемалық жағдаяттың пайда болуы деңгейінде қоңыр тат ауруының әлемде және Қазақстанда дамуы баяндалды, шет елдік, отандық ғылыми әдебиеттерге талдау жасалынды.

Проблемалық міндетті қою және оның қиыншылық мәнін жете түсіну үшін сабақта тәжірибелер жүргізу кезінде зертхана жағдайында екі нұсқада астық дақылы сорттары егілді, өсуіне фенологиялық бақылаулар жүргізілді [1 - сурет].

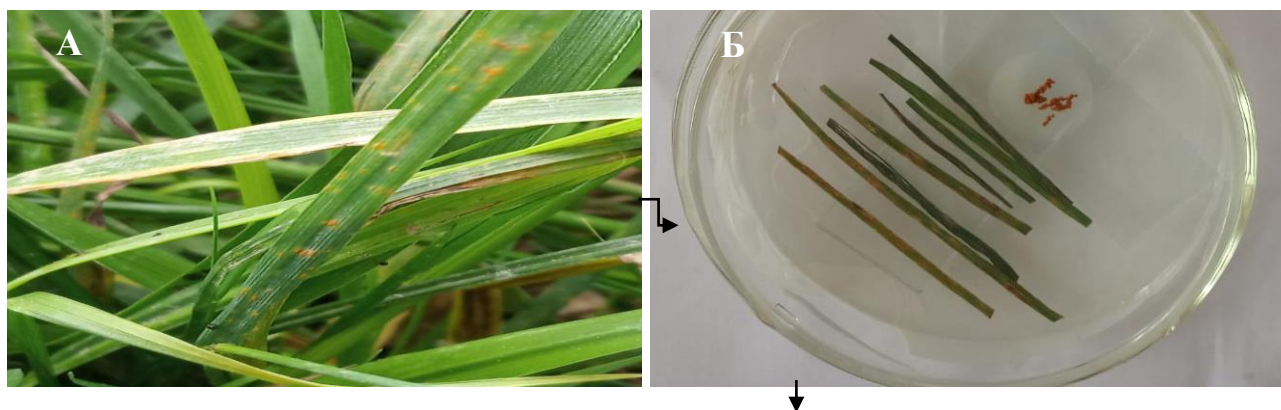


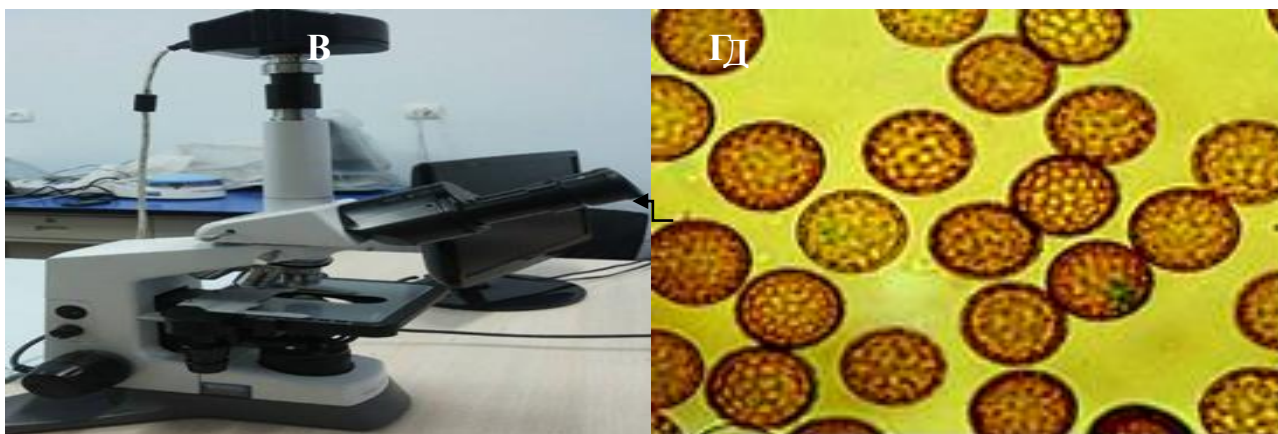


1 – сурет. Зертхана жағдайында егілген астық дақылы сорттары

Білім алушыларға жаңа ақпарат беру танымын толықтырып дамыта түсу мақсатында қоңыр тат ауруы жайлы ақпараттар берілді. Бидайдың қоңыр тат ауруы егістікте ең кең таралған зиянды ауруларының бірі екендігі атап өтілді. Астық тұқымдастардың тат ауруы көптеген дәнді дақылдар өнімінің төмен болуына себепші болатыны, зияны өсімдіктің ассимиляциялық қызметінің төмендеуі, олардағы физиологиялық үдерістердің бұзылуы, астық дақылдардың суыққа төзімділігінің төмендеуіне алып келуі баяндалды. Аурудың әсерінен дәнінде глютениді компоненттердің түзілуіне кедергі жасайтыны, крахмал мен протеиннің эндоспермде синтез процесі мен жинақталуы тежелуі, өсімдік қатты залалданғанда масақтарда аз өте майда, сапасы, салмағы төмен бидай түзіледі, сондықтан өнім жетіспеушілігін тудыратыны анықталғаны мәлімделінді [13; 1141]. Өсімдіктердің зақымдану салдарынан жапырақ тақтасында хлорофил мөлшерінің кемуі фотосинтез процесі қарқынының баяулауына, өнімнің, органикалық зат көмірсу крахмалдың түзілуінің кемуіне, қатар зақымданған бидай сорттарының дәні ауруға шалдықпаған сорттар дәнімен салыстырды, тек сыртқы пішіні ғана емес дәннің сапалық көрсеткіштерінің кемуі білім алушылармен талданылды.

Астық дақылы сорттарында *P.recondita* саңырауқұлақ ауруының белгілерін дамуын зерттеу үшін танап жағдайындағы телімнен жинап алынған астық дақылдары жапырақтарынан ламинарлы боксте бөлініп алынған патоген спорасы бірінші жапырақ толық дамып жетіліп, екінші жапырақ пайда болғанда жаздық бидай сорттарының өскіндеріне бүрку әдісі бойынша жұқтырылды. Жұқтырудан немесе инокуляциядан кейін таттың дамуына қолайлы орта жағдайы жасалынды. Өсімдіктерде аурудың алғашқы белгілері пайда болғанда білім алушылар (студенттер) жапырақ тақтасынан спораны бөліп алып, микроскопттық уақытша препараттар дайындап фитопатологиялық зерттеу жұмыстарын жүргізді. Яғни, бидай өскіндері жапырағын зақымдаған қоңыр тат ауруын анықтады. Сонымен қатар аурудың өсімдікке зиянды жақтарын талдады [сурет 2].





Сурет 2 – *Puccinia recondita* –ның спорасымен астық дақылдары сорттарын залалдауы Ескерту:

- А – зертхана жағдайында қоңыр татпен залалданған өсімдіктер;
- Б – Кесіп алынған аурумен залалданған бидай жапырағы үлгілері;
- В – Зерттеуге пайдаланылған сандық микроскоп;
- Г – Залалданған жапырақ үлгілерінен дайындалған микропрепарат;
- Д – Сандық микроскоппен ұлғайтып қарағандағы қоңыр тат уредоспорасы.

Практикалық жұмыстарды орындау барысында сабақтың мәнін жете түсіну логикалық ойды дамыту негізінде «Кім жылдам?» тақырыбы бойынша келесі сауалнама сұрақтары талданылды:

- Астық дақылдары сорттарының систематикалық сипаттамасы, түрлік ерекшелігі қандай?
- Астық дақылдарының өндірісте егілетін сорттары және олардың шаруашылықтағы маңызы қандай?
- Астық дақылдарының әлемде және Қазақстандағы егістік алқаптарының көлемі қанша?
- Фенологиялық бақылаулар жүргізу әдісін сипаттайық т.б.

P. recondita домалақ немесе эллипс пішінді, аумағы 18-29, 17-22 мкм, қабығы ашық-қоңыр, сәл тікенді, 8-10 өңгіш саңылаулары бар урединиоспоралары. Бұл урединийлердің орнында вегетацияның соңында телий бөртпелер пайда болады. Телиоспоралары – ұзынша келген, шоқпар тәрізді, төбесі тегіс, аумағы 30-42x14-17 мкм, төменгі жасушасы жоғарғысына қарағанда ұзындау және жіңішке, сабағы мен пердесінің түсі қоңырлау, өңгіш саңылауы білінбейді. Әдетте саңырауқұлақ жіпшелері залалданған күздік бидай жапырақтарында және жабайы өсімдіктерде қыстайды немесе споралары ауа ағынымен өсімдікті залалдайды. Саңырауқұлақ жартылай циклмен дамып, эций кезеңі болмауы да мүмкін. Қоңыр татпен бидай, тритикале астық тұқымдас өсімдіктер залалданады [14; 756].

Әлемде барлық егістік алқаптарында кеңінен таралған, өте зиянды бидай қоңыр таты (*Puccinia recondita* f.sp.tritici Erikss) астық дақылдары сорттарының өнім түсімін жыл сайын 5-10% кемітеді, ал эпифитотия жылдары 50-70% мөлшерде шығынға әкеледі. СИММУТ ғалымдарының зерттеулері бойынша тат ауруының бұл түрі сары және сабақ таттармен салыстырып қарағанда үлкен шығындарға ұшыратып экономикалық зиян шектіреді [15; 752, 16; 264]. Қазақстанда Қостанай, Солтүстік Қазақстан және Ақмола облыстарында егістік алқаптарында ылғал түсімі жеткілікті жылдары жаз айларында бұл аурудың эпифитотия дәрежесіне дейін дамуы жиі байқалған. Осындай ғылыми зерттеу жұмыстарына теориялық талдаулар негізінде білім алушыларға мәліметтер берілді. Әлеуметтік педагогикалық қызмет барысында қолданылатын кейбір жекелеген технологиялар мен технологиялық процестерді практикада пайдалануда әлеуметтік педагог көптеген шаралардың кешенін қолдана алады. Мұндай шаралардың кешені технологияландырылу деп айтылады [17; 35]. Әлеуметтік педагогикалық әрекетті технологияландыру процесі бойынша теориялық кезеңде зерттеу тақырыбында теориялық талдау жасалынған соң, білім алушылар практика бойынша әдістемелік кезеңде тәсілдері мен құралдарды (электронды микроскоп, ламинарлы бокс) қолданып зерттеу материалы қоңыр татпен зақымданған жапырақ үлгілерінен бөліп алған микроспораға талдау жасады. Яғни теориялық алған білімдерін

практикалық тәжірбиемен ұштастырып көз жеткізді, нақты түсінікті толық қалыптастырып, білімдерін дамытты. Зертханалық сабақта студенттер проблемалық міндетті қойды және оның қиыншылық мәнін жете түсінді.

Проблемалық оқытуды оқу үрдісінде пайдалануда студенттер алдымен жүйенің жалпы және дәл қазіргі кездегі жағдайы туралы мәліметтерді жинақтады, зерттеу объектісі жүйенің үйлесімді жұмыс істеуін, яғни қоңыр таттың патогендік қасиетінің негізгі белгілерін сипаттады, аурудың өсімдікті зақымдау типін, деңгейін негізгі параметрлері туралы ақпаратты меңгерді. Практикалық тәсілдердің көмегімен жүйені басқару бағдарламасын жүзеге асырып, таңдаумен ақпараттарды жинақтады, оған талдау жасау, болжау арқылы ұсыныстарын жеткізді. Тәжірибелік сабақты бекіту, қорытындылау мақсатында студенттермен семантикалық картамен жұмыс жасалынды [кесте 2].

2 – кесте. Семантикалық картамен жұмыс (Құрастырғандар: Секерова Т.М., Нурмаханбетова М.Г., Айтжанова М.О).

| Белгілері | Жауаптары | | | |
|---|--------------------|-------------------|-----------------------------|-------------------------|
| | жапырақта | сабақта | масақта | вегетативті мүшелерінде |
| Қоңыр таттың ауруының алғашқы белгілері байқалады | + | | | |
| Ауру салдарынан кемиді | лейкопласт | клейковина | ксантофилл | хлорофилл |
| | | | | + |
| Жапырақта некроз байқалынады | төзімсіз сорттарда | төзімді сорттарда | төзімді, төзімсіз сорттарда | толерантты сорттарда |
| | | + | | |
| Қоңыр тат қай даму кезінде астық дақылына жұғады | эций кезеңінде | телий | урединийлер | спермагоний |

Бұл карточканы таратып бергенде білім алушылар өздерінің сабаққа қатысу деңгейі мен сабаққа деген ынтасын білдіретін сөйлемдердің тұсына «+» белгісін қойып белгіледі. Проблемалық оқытуда білім алушылар болжау арқылы шешім тәсілдерін тапты. Яғни, қоңыр тат ауруының эфипитотия деңгейіне дейін дамуы аруға төзімсіз сорттардың болуына да байланысты болуы мүмкіндігін баяндады. Тәжірбие барысында қоңыр татқа өте сезімтал сорттар жапырағындағы некроз, хлороз дақтардың болуы хлорофилл мөлшерінің кемітетіндігін анықтап, болжамды дәлелдеді. Білім алушылар бидай қоңыр тат ауруымен күресуде экономика жағынан ең тиімді, яғни материалдық шығынды қажет етпейтін, экологиялық жағынан қауіпсіз, яғни қоршаған ортаның химикаттармен ластануын шектейтін ең қолайлы әдіс төзімді сорттарды шығару, өндіріске ендіру екендігін тәжірбие нәтижесінде дәлелдеді. Проблема шешімінің дұрыстығын бақылау нұсқамен салыстыра тексеріп, нақтылады.

Осы проблемалық әдісті қолдана отырып фитопатология пәнінен жүргізілген зертханалық сабақта болған кемшілікті атап өтсек, тәжірбие жүргізу кезеңінің ұзаққа созылуы. Себебі білім алушылардың теориялық білімдерін практикамен ұштастыру үшін, біріншіден өсімдіктерді зертхана жағдайында егу, фенологиялық бақылаулар жүргізу, қоңыр таттың жасанды індет аясын жасау, аурудың сыртқы белгілеріне қарап астық дақылдарының төзімділік реакциясын анықтау және алған білімдерін қорытындылап, тұжырымдауға көп уақыт жоғалтады.

Қорытындылай келе, проблемалық оқыту тікелей зерттеумен байланысты, сондықтан мәселені шешу кезінде ұзақ уақытты талап етеді [18; 5]. Дегенмен, проблемалық оқыту - студенттің таным деңгейін дамытушы оқыту түрі, онда білім алушылардың ғылыми дайын қорытындыларды меңгеруімен жүйелі өзіндік іздеу қызметі үйлеседі, ал оқыту әдістерінің жүйесі мақсатты болжау мен проблемалық қағидатты ескере отырып құрылған. Мұнда оқытушы мен білім алушылардың өзара әрекет жасау процесі студенттің жеке қасиеттерін дамытуға және оның жеке тұлғасын әлеуметтендіруге бағытталған. Проблемалық оқыту әдісінің деңгейлеп саралап оқыту технологияны оқу үрдісінде пайдаланудың тиімділігі репродукті және продуктивті іс-әрекет арқылы айқындалды, яғни мақсат пен іс-әрекетті меңгеру арасындағы байланыс ашылып көрсетілді.

Репродуктивті іс-әрекеттің білу деңгейінде студент терминдермен танысты, өткен тақырыппен байланыстыра білімді қабылдады, алгоритмдік деңгейде қоңыр тат аурының патогендік қасиеті, бұл тақырыпта зерттеудің өзектілігі жайлы түсінсе, ал продуктивті іс-әрекеттің қолдану деңгейінде теориялық алған білімдерін қолдана отырып фитопатологиялық зерттеулер жүргізді, қорыту, жүйелеу деңгейінде теориялық білімдерімен практикалық іс-ірекеттерін кешенді ұштастырып жүйелеп қорытындылады, өз ой-пікірін топта ортаға салып талдады. Проблеманы шешу жолдарын ұсынды.

Пайдаланылған әдебиеттер

1. Morgounov A., Rosseeva L., Koyshebayev M. (2007) Leaf rust of spring wheat in Northern Kazakhstan and Siberia: incidence, virulence, and breeding for resistance. *Australian Journal of Agricultural Research*. 58. P.847-853.
2. Сейтхожаев А.И. (2015) Устойчивость пшеницы к трем видам ржавчины // Вестник науки Казахского агротехнического университета им. С. Сейфуллина (междисциплинарный). №1 (84). С.25-30.
3. Койшыбаев М., Болтыбаева Л.А., Копирова Г.И. (2008) Гермаплазма пшеницы с групповой устойчивостью к болезням с воздушно-капельной инфекцией // Агромеридиан. №3. С.34-42.
4. Morgounov A. (2012) Wheat exchange network breeds new life into varietal development. <http://www.cymmyt.org>.
5. Singh R.P., Huerta-Espino J., William M. (2003) Genetics and Breeding for durable resistance to leaf and stripe rust of wheat. In: 1st Central Asia Wheat conference, Almaty, Kazakhstan, 10-13 June, 2003. P.127-132.
6. Bariana H.S., Bansal U.K., Hayden M.J., Keller B., Wellings C.R., Park R.F. (2009) Relationship between wheat rust resistance genes Yr1 and Sr48 and a microsatellite marker. *Plant Pathology*. Vol. 58. – P. 187.
7. Койшыбаев М. (2002) Болезни зерновых культур: симптомы, распространение и вредоносность болезней, специализация, биологические особенности и структура популяций возбудителей. Алматы: Бастау. –367 с.
8. Қойлық Н.О. (2019) Оқу үрдісінде проблемалық оқытуды қолданудың тиімділігі // Әдістемелік нұсқаулық. - 47 б.
9. Омарова А.А. (2011) Современная технология проблемного обучения // Современные наукоемкие технологии. № 1. – С.73-75
10. Молодцова Т.Д., Шалова С.Ю., Кобышева Л.И. (2017) Проблемная лекция как средство формирования исследовательской компетентности будущих педагогов // Современные проблемы науки и образования. № 4.
11. Барнс Л.Б., Кристенсен К.Р., Хансен Э.Дж. (2000) Преподавание и метод конкретных ситуаций: Пер. с англ. / Под ред. А.И. Наумова. Москва. – 525 с.
12. Маркелова Т.С. (2007) Создание инфекционных фонов для оценки пшеницы на устойчивость к болезням // Защита и карантин растений. №6. С.56-57.
13. Kolmer, J.A. and Ordoñez, M.E. (2007) Genetic differentiation of *Puccinia triticina* populations in Central Asia and the Caucasus. *Phytopathology*. N97. P.1141-1149.
14. Morgounov A., Zykin V., Sereda G., Urazaliev R. (2001) Siberian and North Kazakhstan wheat pool // In book: Bonjean A., Angus W. (Eds) *The World Wheat Book: A history of wheat breeding*. Lavoisier. – P.755-772.
15. Aoun M, Kolmer J.A, Breiland M., Richards J., Brueggeman R.S, Szabo L.J., Acevedo M. (2020) Genotyping-by-Sequencing for the Study of Genetic Diversity in *Puccinia triticina* // *Plant Dis. Mar.* N104(3). P.752-760
16. Park R, Goyeau H., Schaeffer B. (2006) Distribution of pathotypes with regard to host cultivars in French wheat leaf rust populations. *Phytopathology*, 96, 264-273.
17. Shapalov Sh. K., Tileubayeva Zh.S., Kurmanbayeva M.S. (2016) Immunological properties of foreign varieties spring wheat to *Puccinia recondita* f.sp. tritici under conditions of the southern Kazakhstan. *Journal of Biotechnology*. V.231. P.34-36.
18. Ибрагимов Г.И. (2004) Эксперимент в педагогических исследованиях: проблемы и перспективы // Казанский педагогический журнал. №1. С.3-11.

Лабораторные занятия в области фитопатологии по изучению бурой ржавчины пшеницы (*Puccinia recondita*)

Т. М. Секерова, М. Г. Нурмаханбетова, М. О. Айтжанова
Казахский национальный женский педагогический университет
г. Алматы, Казахстан
tolganai_8805@mail.ru, makenti_87@mail.ru, Aytzhanovamira09@gmail.com

Одним из наиболее распространенных вредителей пшеницы является бурая ржавчина (*Puccinia recondita*). В развитых странах болезни ржавчины, особенно бурая ржавчина, являются биологическим фактором, который сдерживает урожай пшеницы, что объясняется предрасположенностью популяции возбудителей к мутациям и ее способностью быстро распространяться на воздушные расстояния в несколько сотен километров. В Казахстане развитие бурой ржавчины пшеницы обнаружено на всех площадях зерновых культур. В статье описываются методы изучения причин бурой ржавчины в лаборатории на предмет фитопатологии, взаимосвязи патогена с растением-хозяином, устойчивость растений к болезням и другие способы борьбы с ним. Изучена наиболее распространенная болезнь бурой ржавчины у сортов злаков, проанализированы основные патогенные симптомы инфекционного заболевания и благоприятные условия для его развития. В ходе лабораторных работ по теме использовалась технология дифференцированного обучения в рамках проблемного метода.

Ключевые слова: фитопатология, *Puccinia recondita*, пшеница, устойчивость, полевой участок, эпифитотия, лабораторные занятия.

Laboratory classes in the field of Phytopathology for the study of wheat brown rust (*Puccinia recondita*)

T.M. Sekerova, M.G. Nurmakhanbetova, M.O. Aitzhanova
Kazakh National Women's Teacher Training University, Almaty, Kazakhstan
tolganai_8805@mail.ru, makenti_87@mail.ru, Aytzhanovamira09@gmail.com

One of the most common pests of wheat is brown rust (*Puccinia recondita*). In developed countries, rusty diseases, especially hurricane rust, are a biological factor that controls the harvest of wheat, which is explained by the predisposition of the population to the extent of its mutations and its ability to spread the disease. In Kazakhstan, the development of wheat rust has been discovered in all fields of grain crops. The article describes methods for studying the causes of brown rust in the laboratory for Phytopathology, the relationship of the pathogen with the host plant, plant resistance to diseases and other ways to combat it. The most common disease of brown rust in varieties of cereals was studied, the main pathogenic symptoms of infectious disease and favorable conditions for its development were analyzed. During the laboratory work on the topic used the technology of differentiated training in the framework of the problem method.

Keywords: phytopathology, *Puccinia recondita*, wheat, resistance, field plot, epiphytobia, laboratory classes.

Редакцияға 07.02.2020 түсті.

2-бөлім / Раздел 2
ФИЗИКА
МАТЕМАТИКА
ИНФОРМАТИКА

Section 2
PHYSICS
MATHEMATICS
COMPUTER SCIENCE