

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ АУЫЛ ШАРУАШЫЛЫҒЫ МИНИСТРЛІГІ



ZHANGIR KHAN
UNIVERSITY

Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан
аграрлық-техникалық университеті

З. Амангелдіқызы

Бидайдың сабақ тат (*Russinia graminis f.sp. Tritici*)
ауруына төзімді ген көздерін идентификациялау

МОНОГРАФИЯ

Орал
2022

ӘОЖ 633.11 (035.3)

КБЖ 42.11 я73

A52

ҒЫЛЫМИ БАСЫЛЫМ

Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университетінің Ғылыми кеңесі отырысымен басылымға ұсынылған
(№4 хаттама, 26.11.2021 ж.)

ҒЫЛЫМИ РЕДАКТОР

Габдулов М.А., а.ш.ғ.к., доцент

Сын-пікір берушілер: **Кушенбекова А.К.,** «Өсімдік қорғау және карантин» мамандығының PhD докторы, Жәңгір хан атындағы БҚАТУ
Мендигалиева А.С., «Өсімдік қорғау және карантин» мамандығының PhD философия ғылымдарының докторы, доцент м.а.

Амангелдіқызы З.

А 52 Бидайдың сабақ тат (*Puccinia graminis f.sp. Tritici*) ауруына төзімді ген көздерін идентификациялау/З.Амангелдіқызы – Орал:
Жәңгір хан атындағы БҚАТУ, 2022. – 171 б.

ISBN 978-601-319-317-5

Монографияда алғаш рет СИММИТ халықаралық тәлімбағында Ug99 (TTKS) расасына төзімділік гендері бойынша будандастырып, іріктеп алынған жаздық жұмсақ бидайдың сорттары жасанды және табиғи індет аясында зерттелініп, интродукцияланды. Отандық және шетелдік жаздық және күздік бидай сорттары Қазақстанның әртүрлі егістік алқаптарында сыналды.

Сабақ татының жергілікті популяциясына Sr2, Sr22, Sr25, Sr28, Sr36, Sr39 гендерінің тиімділігі анықталды. Табиғи және жасанды індет аясында өнімділігі мен ауруға төзімділігі үйлескен бидай сорттары мен линиялары іріктеліп, болашақта сабақ татына төзімділік селекциясы үшін донор ретінде ұсынылды.

6B08100 – «Агрономия», 6B08102 – «Өсімдік қорғау және карантин», 7M08100 – «Агрономия», 8D08100 «Агрономия» мамандықтарында оқитын студенттер, магистранттар және докторанттарға арналған.

ӘОЖ 633.11 (035.3)

КБЖ 42.11 я73

ISBN 978-601-319-317-5

2022

©Амангелдіқызы З.,

© «Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті» КеАҚ, 2022

МАЗМҰНЫ

АНЫҚТАМАЛАР.....	5
БЕЛГІЛЕУЛЕР МЕН ҚЫСҚАРТУЛАР.....	7
КІРІСПЕ.....	8
I БӨЛІМ. ЗЕРТТЕУ БАҒЫТЫН АЙҚЫНДАУ.....	10
§1.1 Сабақ тат (<i>Puccinia graminis f.sp tritici</i>) қоздырғышының биологиясы және оның ерекшелігі.....	10
§1.2 Сабақ тат патогенінің дамуы мен зияндылығы.....	12
§1.3 Сабақ татының Ug99 агрессивті расасының таралуы және Қазақстан үшін қауіптілігі.....	15
§1.4 Бидайдың сабақ татқа төзімділігін арттыру мақсатындағы жүргізілген селекциялық шаралар.....	22
§1.5 Сабақ татқа төзімділік генетикасы мен оның тұқым қуалауы.....	24
§1.6 Бидайдың сабақ тат қоздырғышына төзімділігінің иммунологиялық негіздері.....	32
II БӨЛІМ. НЕГІЗГІ БӨЛІМ.....	35
§2.1 Зерттеу нысаны.....	35
§2.2 Зерттеу жұмысының әдістері.....	36
2.2.1 Бидай генотиптерінің өсу және даму көрсеткіштерін фенологиялық бақылау және құрылымдық талдау әдістері.....	36
2.2.2 Бидай генотиптерінің сабақ тат ауруының төзімділігін зерттеу әдістері.....	38
2.2.2.1 Бидай сорттары мен линияларын танап жағдайында сабақ тат ауруы қоздырғышымен инокуляция жүргізу және ауруға төзімділікті бағалау әдістері.....	38
2.2.2.2. Бидай сорттары мен линияларын жылыжай мен климаттық жағдайында сабақ тат ауруы қоздырғышымен инокуляция жүргізу және ауруға төзімділікті бағалау әдістері.....	40
2.2.2.3 Сабақ тат ауруы қоздырғышына мониторинг жүргізу әдісі.....	44
2.2.3 Сабақ татқа төзімділікті арттыру үшін будандастыру әдісі	46
2.2.4 Өсімдік биомасса индекcін (NDVI) анықтау әдісі.....	47
III БӨЛІМ. ЗЕРТТЕУ НӘТИЖЕЛЕРІ.....	49
§3.1 Қазақстанның әртүрлі экологиялық аймақтарында сабақ тат саңырауқұлақ ауруына фитосанитарлық мониторинг жүргізу.....	49
3.1.1 Қазақстанның солтүстігінде бидай егістік алқаптарында сабақ тат ауруының дамуы мен таралуын анықтау.....	49
3.1.2 Алматы облысындағы бидай егістік алқаптарында сабақ тат ауруына фитосанитарлық мониторинг жүргізу нәтижелері	53
§3.2 Бидай генотиптерінің сабақ тат ауруына төзімді көздерін іріктеу.....	57
3.2.1 Қазақстанның оңтүстік-шығысында табиғи және жасанды індет аясында бидай сорттарының сабақ тат ауруына төзімділігін	

анықтау.....	57
3.2.2 Қазақстанның солтүстігінде егіс алқабының табиғи жағдайында бидай генотиптерінің сабақ тат ауруына төзімділігін зерттеу.....	66
3.2.3 Батыс Қазақстан облысы егіс алқаптарында сабақ татының табиғи және жасанды індет аясында бидай генотиптерінің ауруға төзімділігін зерттеу.....	68
3.2.4 Жұмсақ бидай генотиптерін сабақ тат ауруына өскіндік төзімділігін зерттеу (Измир, Туркия).....	72
§3.3 Бидай генотиптерінің вегетациялық даму кезеңдеріндегі биомасса индекс көрсеткішін (NDVI) зерттеу.....	76
§3.4 Бидай сорттары мен линияларының шаруашылық құнды белгілерін зерттеу.....	80
3.4.1 Вегетация мерзімінің ұзақтығы және морфологиялық көрсеткіштерінің нәтижелері.....	80
3.4.2 Бидай генотиптерінің егін түсім көрсеткіштерін анықтау.....	83
§3.5 Сабақ татының қоздырғышына <i>Sr</i> -ген тасымалдаушыларының төзімділігін зерттеу.....	94
3.5.1 TTKS патотипіне қарсы шетелдік генотиптердің Қазақстан жағдайында <i>Sr</i> -гендерінің тиімділігі.....	94
3.5.2 Қазақстанның оңтүстік-шығыс жағдайында <i>Sr</i> изогенді линияларының сабақ татқа вируленттілігі.....	98
§3.6 Бидайдың сабақ тат (<i>Puccinia graminis f.sp tritici</i> Pers) ауруына төзімділік <i>Sr</i> ген тасымалдаушыларын молекулалық идентификациялау.....	100
IV БӨЛІМ. САБАҚ ТАТҚА ТӨЗІМДІ БИДАЙ ГЕНОТИПТЕРІНІҢ ЭКОНОМИКАЛЫҚ ТИІМДІЛІГІ.....	110
ҚОРЫТЫНДЫ.....	112
ӨНДІРІСКЕ ҰСЫНЫСТАР.....	115
ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ.....	116
ҚОСЫМША А – Зерттеу нәтижелерін өндіріске ендіру актісі.....	135
ҚОСЫМША Ә – Шетелдік бидай сорттары мен линияларының сипаттамасы.....	137
ҚОСЫМША Б – Зерттеу жұмыстарын атқару.....	141
ҚОСЫМША В – Ең елеулі айырмашылық (ЕЕА) нәтижелері.....	144

АНЫҚТАМАЛАР

Бұл диссертациялық жұмыста келесі терминдерге сәйкес анықтамалар, қолданылған:

Инокулюм – өсімдікке жасанды жолмен жұқтырылатын індет материалы;

Вируленттілік (пәрменділік) – ие-өсімдіктегі төзімділік генін жеңетін, патогеннің арнайы қабілеттілігі;

Авируленттілік – ауру қоздырмайтын зардапсыз микроб, патогеннің төзімділігі;

Эпифитотия – аурудың жаппай дамуы;

Жасанды індет аясы – ауру қоздырғышын жасанды жолмен жұқтыру;

Тиімді төзімділік гені – індет аясында ауру популяциясына немесе расасына қарсы тұра алатын төзімділік гені;

Үрединоспора – тат ауруларының жыныссыз, вегетативті және өте тез көбейе алатын споралар;

Телейтоспора – тат урединоспораларының қысқы кезеңіне айналу нәтижесінде пайда болатын қара түсті, тыныштық күйдегі споралар (N+N);

Раса (патотип) – түр ішіндегі таксономиялық бірлік;

Спора – саңырауқұлақтың вегетативті көбею мүшесі;

Төзімсіздік – өсімдік патогеннің залалдануына және ұлпада таралуына қарсы тұра алмауы;

Төзімділік – өсімдіктің зиянды ағзаларға және қоршаған ортаның қолайсыз факторларына қарсы тұруға қабілеттілігі;

Фитопатологиялық баға беру – өсімдіктердің фитопатогендерге шалдығуын анықтап, зиянды аурулармен заманауи түрде күресуді көздейді;

Мониторинг – (*monitoring* – қараушы, қадағалаушы, күні бұрын ескерту, сақтандыру) – қоршаған табиғи орта жағдайының антропогендік факторлардың әсер-ықпалынан өзгеруін болжау мен бақылаудың кешенді жүйесі;

Залалдану – өсімдіктегі ауру белгілерінің жиынтығы;

Залалдану деңгейі – залалданған өсімдікте індеттің таралуын пайыз арқылы анықтайтын көрсеткіш;

Залалдану типі – ие өсімдікпен патогеннің өзара қарым-қатынасы нәтижесінде пайда болатын, аурудың сыртқы белгілері. Белгілі бір көрсеткіш (шкала) бойынша баллмен анықталады;

Өсімдік иммунитеті – өсімдіктің патогенді ағзаны қабылдамауы немесе аурудан таза, сау болуы;

Популяция – биологияда, белгілі бір кеңістікте генетикалық жүйе түзетін, бір түрге жататын және көп ұрпақ беріп көбею арқылы өзін-өзі жаңғыртып отыратын ағзалар тобы;

Жергілікті сорт – бір егістікке ұзақ уақыт өсірілген селекция сорты;

Seedling resistance – ауруға өскін кезеңіндегі төзімділік.

Полиморфизм – бір түрге жататын, бірақ сыртқы көрінісі жағынан айырмашылығы бар, өтпелі формалары жоқ дарабастар.

Праймер – нуклеин қышқылының қысқа фрагменті (олигонуклеотид), комплементарлы ДНҚ немесе РНҚ нысаны, ДНҚ полимераза арқылы комплементарлы тізбекті синтездеу болып табылады (ДНҚ репликациясы кезінде).

Полимеразды тізбекті реакция (ПТР) – белгілі бір нуклеотидті тізбектің миллиондаған көшірмесін тез арада (бірнеше сағат ішінде) *in vitro* көбейтіп алуға мүмкіндік беретін, нуклеин қышқылдары фрагментін амплификациялау әдісі.

Электрофорез – электрлік алаңда электрмен зарядталған молекуланың бөлінуі.

Нуклеотид – нуклеозидтің фосфорлы эфирі. 3/ - немесе 5/ - углеродты атомдарда гидроксильдік тобы бойынша рибоза (немесе дезоксирибоза) байланысқан табиғи нуклеотидтердегі фосфор қышқылының қалдығы.

Изогенді линиялар – беккросстардың үлкен санын (8-9) рекурренті ата-аналық генотипті толығымен қалпына келтірген, екінші ата-аналық гені (маркер) бар, осы маркерге байланысты линия – изогенді болып саналады.

Коммерциялық сорт – белгілі бір елде (аймаққа) егуге рұқсат етілген сорт.

Adult plant resistance (APR) genes – ауруға өсімдіктің ересек кезіндегі төзімділігін қамтамасыз ететін гендер.

Slow rusting genes – ауруларға баяу төзімділігін қамтамасыз ететін гендер.

Seedling resistance – ауруға өскін кезеңіндегі төзімділік.

БЕЛГІЛЕУЛЕР МЕН ҚЫСҚАРТУЛАР

Ug99 – 1999 жылы Угандада табылған сабақ татының TTKS патотип өте агрессивті расасы;

СИММИТ – Жүгері мен бидайды жақсарту орталығы;

КАСИБ – Қазақстан-Сібір бидайды жақсарту жүйесі;

ФАО – Азық-түлік және ауылшаруашылық ұйымы;

ААШТС – Ақтөбе ауыл шаруашылығы тәжірибе станциясы;

ҚССТС – Қарабалық сорт сынау тәжірибе станциясы;

ОмМАУ – Омбы мемлекеттік ауыл шаруашылық университеті;

СібАШҒЗИ – Сібір ауыл шаруашылығы ғылыми-зерттеу институты;

АШҒЗИ – ауыл шаруашылық ғылыми-зерттеу институты;

ЖШС – жауапкершілігі шектеулі серіктестік;

БҚО – Батыс Қазақстан Облысы;

NDVI – Normalized Difference Vegetation Index (Өсімдік биомасса индексі);

R – ауруға төзімді;

MR – орташа төзімді;

MS – орташа төзімсіз;

S – төзімсіз;

Sr-ген – (Stem rust) сабақ татқа қарсы тұруға қабілетті белсенділігі жоғары тұқым қуалайтын бірлік;

Lr-ген – (Leaf rust) қоңыр татқа қарсы тұруға қабілетті белсенділігі жоғары тұқым қуалайтын бірлік;

ҒӨО – ғылыми-өндірістік орталық;

АО – ауылдық округ;

ШҚ – шаруа қожалығы;

ГТК – гидротермиялық коэффициент;

ГМК – малеин қышқылының гидрозиді;

ЕЕА – ең елеулі айырмашылық;

APR – (adult plant resistance) genes – ауруға өсімдіктің ересек кезіндегі төзімділігін қамтамасыз ететін гендер;

SR – (slow rusting) genes – ауруларға баяу төзімділігін қамтамасыз ететін гендер;

ІТ – инфекциялық типі.

ж.н – жұп нуклеотид

MAS – (Marker assisted selection) – маркер арқылы селекция

КІРІСПЕ

Бидай егістік алқаптарында сабақ тат ауруына төзімділігін зерттеу әлем және Қазақстан бойынша өзекті мәселелердің бірі болып табылады.

Сабақ (қара, сызықты) таты өте қауіпті аурулардың бірі эпифитотия деңгейіне дейін дамуы *Triticum* туысы дақылының егін түсімін және сапасын кемітеді. Яғни, бидайдан жоғары өнім алуға сабақ тат ауруының *Russinia graminis f. sp tritici* қоздырғышы орасан кедергі келтіреді [1].

Сабақ тат ауруы табиғатта кең тарала отырып, бидайды оның өніп шығу кезеңінен бастап балауызданып пісуіне дейін, яғни барлық вегетациялық өсу кезеңінде залалдайды. Ол дақылдың су түзімін бұзып, жапырақтары мен сабақтарының мезгілсіз құрауына әкеледі, дәннің өнуін нашарлатады, масақтағы дән санын, сапасын кемітеді, сол себептен бидай өнімділігі төмендейді. Кейбір жылдары сабақ толық залалданғанда бос масақ түзіледі [2, 3].

Қазақстанда бидайдың сабақ тат ауруы түріне фитопатологиялық, генетикалық және иммунологиялық зерттеулерді көптеген ғалымдар (Казенас Л.Д. 1974 [4]; Куликова Г.Н. 1977 [5]; Туров Г.С., Турова Н.А. 1994 [6]; Джиембаев Ж.Т. 1972 [7]; Турапин В.П., Мостовой В.А. 1995 [8]; Абиев 1995 [9]; Плахотник 1969 [10]; Койшибаев М.К. 1980 [11], 2002-2008, 2013 [12]; Моргунов А.И. 2016 [13] және т.б. бастаған болатын. Нәтижесінде ауруларға төзімді жұмсақ бидай сорттары анықталды, иммунитет селекциясында тат ауруларын зерттеудің әдістері жетілдірілді, тат қоздырғышына бидай төзімділігінің тұқым қуалаушылық қасиеті зерттелді және тат түрлерінің популяциялық құрамына талдау жасалды [5, с. 40-42]. Дегенмен, сабақ татының популяция құрамының мутацияға бейімділігіне байланысты бұл өзекті мәселе толық шешімін тапқан жоқ. Алғаш рет Угандадан табылған сабақ тат ауруының ең агрессивті расасы *Ug99* (TTKS) жылдар өте келе Кения, Эфиопия, Судан, Йемен, 2007 жылдан Иран, Пәкістан, Өзбекстан және Қазақстанға ауа толқынымен таралып, эпифитотия қауіпін туындатуда. Соңғы жылдары еліміздің ғалымдары (Рсалиев Ш.С. 2004, 2008 [14, 15], Рсалиев А.С. 2011 [16]) Қазақстанда сабақ тат ауруының раса құрамына (патотиптеріне) зерттеулер жүргізу нәтижесінде TTKS расасына вируленттілігі бойынша ұқсас жаңа формаларды тапты. Танымал ғалымдардың зерттеулерінің нәтижесінде сабақ татқа төзімділік гендері мен бидай сорттары идентификацияланды және сабақ татына төзімді бидай линиялары құрылды (Кохметова А. М. т.б. 2013 [17]).

Жыл сайын әлемнің бидай өндірісінде сабақ тат ауруынан өнім түсімі 10 % жуық кемиді. Республикамызда бидай өнімділігі бұл аурудан 10 % дейін, ал эпифитотиялық жылдарда 30-40 % дейін төмендейді. Қазақстанның солтүстігі мен шығысында сабақ татының дамуы жыл сайын орын алады [18, 19]. Сабақ тат ауруынан бидай өнімділігін сақтап қалуда егістік алқаптарына дер кезінде фитосанитарлық мониторинг жүргізу, экологиялық таза, экономикалық тұрғыдан тиімді, әрі төзімділігі

жоғары сорттарды шығару және оларды өндіріске енгізу сияқты шаралардың маңызы өте зор. Ауруға төзімді бидай сорттарын сұрыптау үшін селекцияда қолданылатын төзімді нысандарды анықтау аса өзекті болып табылады.

I БӨЛІМ. ЗЕРТТЕУ БАҒЫТЫН АЙҚЫНДАУ

1.1 Сабақ тат (*Puccinia graminis f.sp tritici*) қоздырғышының биологиясы және оның ерекшелігі

Астық дақылдарын зақымдайтын сабақ тат ауруының қоздырғышы *Basidiomycetes* классы *Uredinales* қатары *Puccinia* туысына жататын облигатты саңырауқұлақтар. Саңырауқұлағы - *Puccinia graminis* Pers. f. *sp. tritici* Eriks. et Henn. Тат саңырауқұлақтарының дамуы жартылай және толық циклді кезеңдерден тұрады. Толық даму циклін өтетін саңырауқұлақтарда үш кезеңде 5 түрлі спора түзіліп, әрқайсысы арнайы атпен аталып, рим санымен таңбаланады: 0 – пикнидалар (спермагоний) – дәнді дақылдарды залалдамайтын гаплоидты споралар, олар жынысты қосылып, диплоидты жіпше береді. I – эций және эциоспоралар. Бұл кезеңде саңырауқұлақ аралық өсімдікте дамып, эциоспоралар жабайы және мәдени астық тұқымдас өсімдіктерді залалдайды. II – урединий және урениниоспоралар – ауруды тарататын жыныссыз, бір жасушалы, сабақты споралар. III – телий және телиоспоралар – екі жасушалы, қыстайтын және базидияға өнетін споралар. IV – базидиоспоралар – аралық өсімдікті залалдайтын, телиоспоралардан өнген гаплоидты споралар.

Puccinia graminis Pers саңырауқұлағы бидайды, қара бидайды, арпаны, жатаған бидайықты залалдайды. Ауру белгілері сабақтарында, кейде жапырақтарында үлкен сызықты (цилиндр тәрізді) қызғылт сары пішінді. Урединийлер қоңыр-қызғылт түсті, пішіні сопақша (кейде 10 мм) көбінесе буын аралығында қатарласқан сызықшалар түрінде орналасады. Урениниоспоралары сопақтау, түсі сары-қоңыр, көлемі 21-35×12-20 мкм, қабығы қоңырлау, беті тікенекті. Ол су тамшысы мен 24-27 °C температура аралығында өнеді.

Вегетация кезеңінде саңырауқұлақ урединоспоралардың бірнеше ұрпағын береді. Алғашқы бір урединоспорадан миллиондаған споралар түзілуі мүмкін. Вегетация соңында урединийлердің орнында телиоспораларымен телий пайда болады. Телиоспоралары ұзын сабақты, екі жасушалы, ұзынша шоқпар тәрізді, көлемі 25-78×10-24 мкм. Жоғарғы бөлігі сопақтау, кейде тегіс, жуандау, қабығы жылтыр, түсі сары қоңыр немесе қара. Аурудың қоздырғышы ерте түскенде және эпифитотия кезеңінде өнімділікті 30-40 % және одан көп төмендетеді [20-25].

Қоздырғышпен залалданған өсімдік мүшелерінде (сабақ, жапырақ және тағы басқа) түзілген дың, споралар жиынтығының түсі бастапқы кезде тотыққан татқа ұқсағандықтан, аурудың аты «тат» деп аталған.

Аталмыш ауру ерте себілген күздік немесе кеш себілген жаздық бидайда кездеседі. Өсімдіктің ауру белгілері залалданған сабағында, жапырағында және қынабында байқалады. Залалданған мүшелерде сопақтау қызғылт қоңыр татты пайда болады [26].

P. graminis f. sp tritici саңырауқұлағының арнайы бейімделген 11 формасы бар. Әр формасы көптеген расалардан тұрып, белгілі

сорттарды ғана залалдайды. Мысалы, *P. graminis Pers* саңырауқұлағының 300 расасы, ал *P. secalis* 20 дан аса расалары бар. Қазақстанда сабақ таты бидайда, қара бидайда, сұлыда, арпада, атқонақта, қоңырбаста, арпабаста және т.б., дәнді дақылдарда кездеседі. Ауру қоздырғыштары дамығанда эпидермис көп жерден (1500) жарылып, өсімдіктің су алмасу үдерісі бұзылып, сабақ мерзімінен ерте қурайды. Сабақ таты қатты дамығанда астық жапырылып, өнім 6,8-50 % кемиді [27-30].

Қазақстанның солтүстік облыстарында соңғы төрт онжылдықта 1-2 млн.га егістікте бидай сабақ татының 5, ал оңтүстік және оңтүстік-шығысында сары таттың 7 эпифитотиялары тіркелді. Осы жылдары тат ауруының ауыл шаруашылығына едәуір зиян келтіргені және Республиканың батысында соңғы он жылда оның жаппай дамығаны байқалды [31-33].

Тат ауруының әсерінен өсімдіктің ассимиляциялық аумағы кішірейіп, өнімнің сапасы мен шығымы төмендеп, дәні балауызданып, салмақсыз болады. Кеселдің зияндылығы өсімдіктің залалдану кезеңі мен қарқындылығына және сыртқы ортаның әсеріне байланысты.

Астықтың сабақ таты Республиканың барлық аймақтарында кездеседі, бірақ солтүстік бөлігінде – Ақмола, Қостанай облыстарында оның қаупі зор. Бұл ауру ерте себілген күздік немесе кеш егілген жаздық бидайда кездеседі. Өсімдіктің сабағында, жапырағында, оның қынабында, масақша қабыршағында, мұртшаларында сопақтау қызғылт-қоңыр түсті пайда болады [34, 35].

Невоводский Г.С.[36] тұжырымдамасында саңырауқұлақ спермогоний және эцидио стадиясында бөріқарақат, ал уредо және телейто стадиясында бидайда және басқа жабайы өсетін дақылдарда дамиды. Ауру қоздырғыш жабайы дақылдарда қысқа мерзімде тез дамып жетіледі. Залалданған өсімдік бөлігінде хлорозды дақтар пайда болып, қызғылт түсті сопақша уредобөртпелер пайда болады. Содан соң, олардың көбеюіне байланысты дақылдың сабағында, жапырақтарында, масақ қауызында, қылтынақтарында сызықша келген ұзын таяқшалар көрінеді, сондықтан ауруды сызық тат деп те атайды.

Жалпы урединоспоралар 4-30 °C температурада пайда болады. Солтүстік Қазақстанда қолайлы температура 25 °C. Урединоспоралардың тіршілікке қабілеттілігін 0 °C жоғары температурада сақтайды. Табиғатта сабақ тат споралары әуе толқыны арқылы таралғанда, тіршілікке қабілеттілігін төмендететін күн радиациясы негізгі фактор болып табылады. Табиғатта температура 20 – 25°C аралығында болғанда, өсімдікте аз дегенде 4 – 5 сағат ылғал сақталуы қажет. Температура жоғарылап, соңынан төмендегенде індеттің даму жылдамдығы бәсеңдей түседі. Сабақ тат қоздырғышына ауа температурасы тікелей байланысты. Солтүстік Қазақстанда 4 °C-та 23 тәулікке тең [37-46].

Сонымен, бидайдың балауызданып пісу кезеңінің соңында телейтостадияда, споралар қара түсті жылтырлаған болып келеді. Телейтоспоралардың қалыптасуы өсімдіктің даму кезеңіне, температураға, дақылдың түріне байланысты. Телейтоспоралар дәнді-дақылдардың қалдығында қыстайды, көктемде базидия споралар өніп шығып, аралық қожайында сақталады. Өмірлік кезеңімен сабақ татының дамуы ары қарай жалғасады.

1.2 Сабақ тат патогенінің дамуы мен зияндылығы

Сабақ тат патогенінің таралуы ауа толқыны арқылы, эпифитотия кезеңінде тез таралады. Республикамызда көбінесе кешеуілдеп, бидай сүттеніп-балауызданып пісе бастаған кезеңінде байқалады. Эпифитотия дәрежесіне дейін тараған жағдайда бидай түсімділігі 40-60 %, ауруға бейім келген сорттарда 100 % дейін таралады.

Солтүстік Кавказдан Республиканың солтүстік аймақтарына ауа ағынымен таралу қаупі бар, сол себептен жаздық бидай егісінде көбінесе кеш байқалады. Кей жылдары ауру қоздырғышы күздік бидайда урединий сатысында қыстап шығып, жаздық бидай егісіне, күздік қара бидайдан арпаға, бөріқарақаттан жабайы көпжылдық астық тұқымдастарымен қатар соңғы дақылға таралады.

Сабақ тат ауруының тез таралуы бидай дақылының өнімділігі мен дән сапасын төмендетіп, қысқа және құғақшылыққа төзімділігін азайтады. Егер де, өсімдік сабағы залалданса өнім беретін мүшелері жапырақтағы заттар қорымен су алмасуы нашарлайды да, бидай өнімінің төмендеуі мен сапасының кемуіне әкеледі. Сабақ татының ерте дамуынан бидай дәнінің мөлшері жеңіл болады [47-49]. Ауру қоздырғышымен залалданған бидай өніміне талдау жасау өте қиын себебі, ауру өнім түсімін төмендетеді. Сонымен қатар, қуаншылыққа төзімсіз келеді, себебі дақылдың тамыр жүйесі әлсіз дамыған, нәтижесінде су алмасу үдерісі төмендейді. Жарылған эпидермис арқылы ылғал тез буға айналып, нәтижесінде, залалданған өсімдіктің сабағы құлайды [50].

P. graminis f. sp tritici саңырауқұлағы Республикамыздың солтүстік аймағының таулы жазықты және жазықты аймақтарында кеңінен таралған. Аурудың дамуы 10-20 % тарағанда, бидай дақылының өнімі 12 % кемиді, ал, патоген кеңінен тарағанда 40 % жетеді. Егер бидай алғашқы даму кезеңінде залалданса өнімділігі 70 % дейін, ал масақтану кезеңінде 27 % дейін жоғалтуы мүмкін. Негұрлым сабақ таты ерте таралса, соғұрлым зияндылығы жоғары болады, дақыл өнімінің төмендеуі аурудың даму қарқынына да байланысты.

Ақмола облысының ҚАШҒЗИ орталығының жасанды індет аясында жаздық бидай егісіне сабақ татының зияндылығы анықталды. Аурудың дамуы балауызданып пісу кезеңінде байқалды, сыналған бидай

сорттарының залалануы 75-100 % таралды. Салыстырмалы талдау нәтижесі сыналған бидай сорттарының өнімі 50-60 % жетті. 1000 дәннің массасы екі есеге төмендеп орташа есеппен 20-25 грамнан аспады, ал залалданбаған сорттарда 45-50 грамм болды [51-53].

Stakman E.C. [54] бидайдағы сабақ тат ауруының аралық иесі бөріқарақат екенін анықтады, патоген рассасын АҚШ елінде анықтаған болатын. Көптеген ғалымдар сабақ татының биологиялық тиімділігін анықтаған, табиғи жағдайда аурудың дамуы мен таралуын зерттеген. Көп жылдық ғылыми жұмыстарының қорытындысы бойынша мынандай тұжырымға келген, яғни Батыс Сібірде бөріқарақат қоздырғышы дамуының әсері жоқтығын айтқан, көпжылдық дақылдардың соның ішінде, жатаған бидайық (*Agropyron repens*) ұлпаларында урединостадия сатысында дамиды.

Қазақстанда *P. graminis f. sp tritici* қоздырғышы бөріқарақат (*Berberis vulgaris* т.б) түрінде спермогонийде, урединый кезеңінде бидайда, сонымен қатар басқада жабайы дәнді дақылдарда дамиды [55]. В.В. Плахотник [56] зерттеулерінде көрсеткендей, солтүстік Қазақстанда ормандар мен тұрақтарда бөріқарақат бұталарының 600 түрлерінде тат аурулары дамыған, бидай дақылдарында жиі кездесетінін анықтаға. Жасанды індет аясында, 13 бидай дақылының ішінде жұмсақ бидай түрлері көп залалданған. Көпжылдық дақылдар мен жабайы дәнді дақылдар, соның ішінде жатаған бидайық (*Agropyrum repens*, *A. ramosum*), жауқияқ (*Elymys multikaulis*, *E. junceus*, *E. Cibiricus*) және еркекшөп (*A. tenerun*, *A. cristatum*, *A. pectiniforme*) *P. graminis f. sp tritici* қоздырғышының ортасы болып табылады. Сондықтан да, агротехникалық шаралар қолданып, осы жабайы дақылдардан бидайды алысырақ себуіміз керек. Ауа райының күзі құрғақшылық және қысы жылы болған кезде, патоген маусым айына дейін өміршең болады, алайда қазан мен қараша айындағы жиі жауған жауын-шашынмен жылы күндер патогеннің таралуын тоқтатады.

Турапин В.П., Мостовой В.А. т.б. [57-59] тұжырымдамаларында, Солтүстік Қазақстан жағдайында бөріқарақат пен жабайы дәнді дақылдарда сабақ тат ауруының аралық иесі болып табылмайды, аурудың эпифитотиясы жақын және алыс шетелдерден таралады, 2000 жылдарға дейін, аурудың дамуы 5-10 % жоғары дамымай, жабайы дәнді дақылдардың залалдану кезеңінде 50-100 % дейін дамитынын анықтаған. Батыс Сібірден таралған сабақ тат ауруы жаздық бидайда тамыз айының басында кездеседі. Сулы ылғал тамшыларында немесе салыстырмалы жоғарғы ылғалдылықта (90-100 %) урединоспоралар 2 сағаттан кейін дамиды. Оптималды температура (25 °С) аурудың инкубациялық кезеңі 7-9 тәулікті құрайды. Олардың төзімділігі төменгі теріс температурада, қардың қалың қабатында, сабанда саңырауқұлақтың өміршеңдігі сақталады. 2000 жылғы зерттеулер нәтижесінде, Шортанды ауылының қасындағы Дендротұрақта, бөріқарақатта маусым айының екінші және

үшінші онкүндігінде сабақ тат ауруының патогені спермогонии және эции кезеңдерінде дамыған. 1999 жылы сабақ татының аралық иелерінде әлсіз дамуына қарамастан, тарла, жауқияқ өсімдіктері (50-75 % дейін) қатты залалданған. 2000 жылы сабақ татының урединио қоздырғышы қоңырбаста (лат. *Poa bulbosa*) кездескен болатын. Маусым айында, қолайлы ауа-райы жағдайына байланысты (жауын-шашынның түсуі 62 мм, ауаның орташа салыстырмалы ылғалдылығы 68-73 %), аурудың эпифитотиясы көпжылдық жабайы және дәнді дақылдарда кездесті. Шілде айының екінші онкүндігінің қорытындылары бойынша қатты залалданған (75-100 % дейін) қоңырбаста (лат. *Poa bulbosa*), жабайы арпа, кең жапырақты еркекшөп, жау қияқ, көгентамырсыз бидайық, әлсіз залалданған – тар жапырақты еркекшөп, жанында өскен арпа бас (*Bromopsis. Inermis Leyss*) қылтанақсыз арпабас және арпабаста ешқандай ауру белгілері жоқ. Сабақ тат ауруының аралық иесінен 10-15 км қашықтықта орналасқан көпжылдық шөптесін өсімдіктердің барлығы қатты залалданған. Арпада бөртпенің жалғыз түрі дамыған, 50-100 метр қашықтықта орналасқан бидайда ешқандай ауру белгісі болмаған. Бұл алынған жинақтар сабақ татының аралық иесі бөріқарақатта бидайдың түрлері емес, мятликовая – *P. graminis f. sp. poa* түрлерінде дамыған. 2003 жылы Қостай облысында «Заречное» тәжірибе шаруашылығында күздік қара бидай дәнінің толық пісу кезеңінің басында сабақ татпен залалданған.

Горленконың М.В. [60] мәліметтерінде, сабақ тат ауруының зияндылығы, қысымдылықты, құрғақшылықты, төзімділікті күрт төмендетеді. Вегетативтік мүшелерді залалдай келе, тат ауруы бидай дәнінің салмағын төмендете отыра, оны ұсақ және жеңіл салмақты етеді. Жыл сайын таттан 15-25 % өнім жоғалады. Эпифитотия жылдарында егіннің түсімі 25–30-дан 5-6 ц/га-ға дейін төмендейді. Солтүстік Кавказдың кейбір аудандарында күздік бидайдың өнімі 2–4 ц/га құрады, Амур облысында сабақ татының эпифитотиясы жылдарында бидайдың өнімі мүлдем жиналмаған, 1957 жылы Эстон ССР-нің жекелеген аудандарында бидай өнімі 4-5 ц/га құраған. Өсімдікті сабақ тат қоздырғышымен залалдаған кезде, әр сабақтағы орташа есеппен 1,5 мың эпидермистің үзілуіне дейін және жапырақта 100 үзіліске дейін болуы мүмкін екенін анықтаған. Қиыр Шығыста, Солтүстік Кавказда, Украина мен Қазақстанның кейбір аудандарында сабақ тат ауруы өте көп зиян келтіреді. Отандық және шетелдік зерттеушілердің көрсеткіштерінде, уредоспордың қыстап шығуы және олардың дақылды залалдауы бойынша көптеген зерттеу жұмыстары теріс нәтиже берді.

Қойшыбаевтың М.К. [61] деректері бойынша Республикада тат аурулары әлем бойынша кеңінен таралған, сабақ таты солтүстік облыстардың орманды және жазық жерлерінде кездеседі. Бидайды залалдайтын тат түрлері Қазақстанның аймағының 65% жерінде таралған.

Русаковтың Л.Ф. [62] мәліметтері бойынша масақтану кезінде тат ауруына шалдыққан бидай өнімінің шығыны 50% көп болмақ. Дәннің сүттеніп пісу кезінде тат ауруы салдарынан бір жасыл жапырақты жоғалту - өнімді 18-20 % шығынға ұшыратады. Халықаралық астық өндірушілер бидайдың тат ауруының салдарынан жыл сайын өнімнің 10% жоғалтатындығын шет ел ғалымдары дәлелденген.

АҚШ-тағы бидайдың залалдануы жоғары болғандықтан, сабақ таттың қоздырғышы карантиндік нысан болып табылады. Аталмыш елде бөріқарақат қоздырғышының популяциялар құрамы зерттелген [63].

1986 жылы Солтүстік Америкада бидайдың сабақ тат ауруының күшті эпифитотиясы белгіленді. Алайда 1986 жылы оқшауланған ауру қоздырғышының вирулентті және авирулентті патотиптерінің арақатынасы өткен жылдар сияқты болды. А.Р. Roelfs және J.W. Martens [64] сабақ татының жаппай дамуы төзімсіз сорттардың қыста патогеннің инокулюмінің қарқынды жиналуымен байланысты деп болжады.

Санниннің С.С. және т.б. [65] зерттеулерінде, бидай сабақ татының дамуы эндемиялық және экзодемиялық аурулардың түрі бойынша өтеді. Бірінші жағдайда жұқпалы бастама осы дақылды өсіретін ауданда үнемі кездеседі, екіншісінде ауру инфекция резервациясының алыстан шыққан ошақтарынан ауа толқындары кіргізілетін инокулюмнен қайта басталады.

Қазақстанның солтүстігі мен шығысында сабақ татының дамуы жыл сайын орын алуда. Бидайда ауру онша білінбейді және шамалы аумақта таралады. Рсалиев Ш.С. және Қойшыбаев М.К. [66], зерттеулерінде, Ақмола облысында жаздық бидай егістігінде 6 рет сабақ татының кеш және әлсіз дамуы байқалғанын көрсеткен.

Сонымен қатар, Қостанай және Ақмола облыстарында жаздық бидай егістіктерінде сабақ тат ауруының орташа және күшті дамыған ошақтары байқалған. Аурудың таралуы 20-40 % шамасында, жекелеген алқаптарда бұл көрсеткіш 50-70 %-ға жеткен. Алайда өсімдіктердің залалдану дәрежесі 10 % -дан аспады, тек сирек жағдайларда 25 % болды.

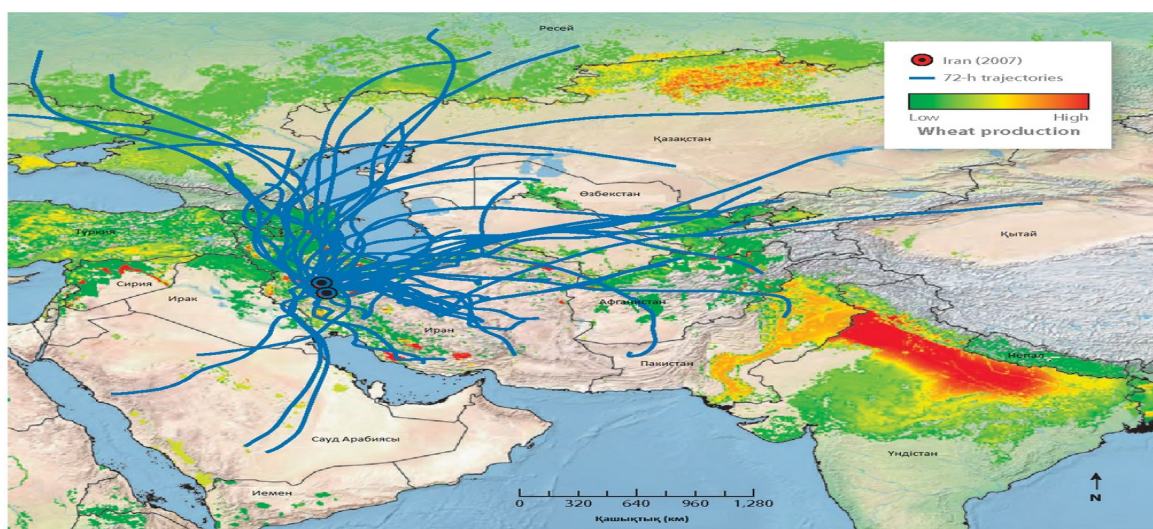
1.3 Сабақ татының *Ug99* агрессивті расасының таралуы және Қазақстан үшін қауіптілігі

Қазіргі кезде дүние жүзі астық дақылдарының егістігінде ТTKS патотипті құрамымен сабақ татының *Ug99* жаңа расасы таралған [67]. Ол Угандада [68], Эфиопияда, Кенияда [69, 70], Йеменде, Судан, Иран және Пакистанда ауру эпифитотиясын туындатты. Дерт Иранның шығысынан Орталық Азияның көптеген елдеріне, соның ішінде Қазақстанға таралуы да мүмкін. Саңырауқұлақ өте тез таралады және осы елдердің бидай өніміне зор зиян келтіруі мүмкін. Бұл маңызды экономикалық дақыл – бидай өсіретін Қазақстан аймағы үшін де қауіпті фактор болып табылады. Қазақстан жағдайында соңғы кездері Қойшыбаев М.К және Рсалиев Ш.С.,

ғалымдарымыздың зерттеулерінде сабақ тат ауруының патогенін дамуын анықтағанын айта кетуге болады [71].

Бүгінгі күні ФАО-ның қатысуымен «Тат ауруының спорасы» (Rust spore) (<http://www.fao.org/agriculture/crops/rust/stem/en/>) атты веб-портал құрылды. Оның мақсаты – дүние жүзіндегі тат ауруының таралуын зерттеу нәтижелерін сараптау. Үш тілде (ағылшын, араб және орыс тілдерінде) жарияланатын порталдың таттың Глобалды референс-орталығының (Орхус университеті, Дания) деректер базасымен және СИММИТ-тің деректерімен тығыз байланысты. Осы портал деректері бойынша, 2010 жылы Түркияда тат ауруынан бидайдың шығыны 1 млн т. болса, дақылдан алынған өнімнің 10 млн т. көрсетеді. Бидайдың тат аруларының ішіндегі ең қауіпті, агрессивтісі сабақ татты. Сабақ таттың қоздырғышы бидай өсімдігінің сабағын ғана емес, сонымен қатар масағын да залалдап, өсімдіктің опат болуына әкелуде. Бұрын Қазақстанда сабақ таттың болуы сирек кездесетін [72, 73].

Угандада 1999 жылы TTKS патотипті өте агрессивті расасы табылды, оны *Ug99* деп атады. Жыл өте бұл расса 2001 жылы Кения, 2003 жылы Эфиопия, 2006 жылы Судан, Йемен және 2007 жылы Иран, Пәкістан, Өзбекстан, соңынан, Республикамызға эпифитотия қаупін тудыруы мүмкін (сурет 1).



Сурет 1 – *Ug99* расасының таралуы [74]

Ug99 расасы дақыл өнімін 90 % дейін төмендетеді. Тат саңырауқұлақтарының споралары ауа арқылы ұзақ қашықтыққа жетеді, тіпті кейде мұхиттар арқылы өтіп кетуі де мүмкін. *Ug99* расасы жоғары вирулентті, олар коммерциялық бидай сорттарының көпшілігін залалдайды. Таттың басқа түрлеріне қарағанда, сабақ тат өнімнің толық ысырап болуына әкелуі мүмкін. Дүниежүзілік деңгейде тат эпифитотиясы қаупі 65 млн га ауылшаруашылық жеріне төніп тұр. *Ug99* расасының таралуы АҚШ-ты өнімінің 3-тен бірінің және Азия мен Африка елдерінде

80 % өнімнің ысырап болуына ықпал етуі мүмкін. Мамандар зерттеулерінде ауру Ираннан шығысқа қарай Орта Азияның көптеген елдеріне таралуы мүмкін, оның ішінде Қазақстанға да қауіп төнуде [75, 76]. Саңырауқұлақ ауа арқылы тез таралады да, бұл елдердің бидай өніміне айтарлықтай шығын келтіреді. Бұл біздің мемлекетіміздің басты ресурсы бидай өнімділігінің төмендеуіне әкелетін өзекті мәселелердің бірі.

Сабақ тат ауруы дүниежүзінің көптеген аймақтарында кеңінен таралған. Аталған аурудың эпифитотиясы кезінде өнімнің ысырап болуы 50-70 % құрайды. 1950 жылдардың ортасынан соңына дейін, сабақ таттының зияндылығы төзімділік гендердің арқасында төмендеген болатын. *Ug99* агрессивті расасы бұрын төзімді болып келген *Sr31* гені бар бидай сорттарын залалдады, кейінірек *Sr24* (ТТКСТ) мен *Sr36* (ТТТСК) гендері бар сорттарды да залалдайтын сабақ татының биотиптері де табылды. Сабақ тат *Ug99* расасының эпифитотиясы кезінде бидайдың сезімтал сорттарында өнімнің ысырап болуы 80 %-ға жетуі мүмкін және одан да жоғары болады. Бүгінгі таңда, *Ug99* расасы Қиыр Шығыс елдерінде таралған және Орта Азия мемлекеттеріне қарай жылжып келе жатыр [77, 78].

Украинаның Виницк облысы аймағында күздік және жаздық бидайдың сабақ татына төзімділігін жасанды індет аясында және табиғи жағдайда дамуы анықталған болатын. Нәтижесінде, жаздық бидай сорттары 39 %, Леукурум 51 %, Гордеиформе 28 % құраған болатын [79].

Бабкенова С.А. [80] сабақ тат ауруының агрессивті расалары ауа толқынымен іргелес елдерден тасымалданғанда эпифитотия туындап Республикамызға қауіп төндіруі мүмкін. 1960 жылдарды айта кетсек, Қостанай, Солтүстік Қазақстан, Ақмола облыстарында тат аурулары едәуір мөлшерде таралды. Содан кейін 1964 жылы атмосфералық ауаның әсерінен қоздырғыш дамуына қолайлы болуының әсерінен эпифитотия бүкіл Солтүстік Қазақстанды түгелдей қамтыды. Ақмола облысының аудандастырылған жаздық жұмсақ бидай сорттарының егістік алқаптарында, сабақ татпен залалдану қарқыны 50-70 % құрады. Бұл жылы Солтүстік Қазақстанның көптеген аудандарында жаздық қатты бидай сорттарының залалдануы сабақ татымен 60 % залалданды. Ақмола облысында аурудың залалдау әсерінен өнімділіктің жоғалуы шамамен 25-30 % құрады.

Академик Кузминнің В.П. [81] зертеу нәтижелерінде сабақ тат ауруы таралғанда қатты бидайдың оған қарсы тұру мүмкіндігі сорттық ерекшелігіне байланысты болатыны көрсетілген. Бүкілодақтық тұқым шаруашылығы ғылыми зерттеу институты бидай генотиптерінде аурудың даму қарқыны 14 %, ал Харьковская 46 сортында 57 % дейін жеткен болатын.

Барнауыл ғалымдары стационарлық зерттеу мөлтегінде қатты бидай сорттарын жасанды індет аясында салыстырмалы фитопатологиялық бағалау нәтижесінде, сабақ татымен Харьковская 46 сорты – 55 %, Алтайка – 49 %, 1974 жылы Харьковская – 84 %, Алтайка – 70 % залалдаған болатын [82].

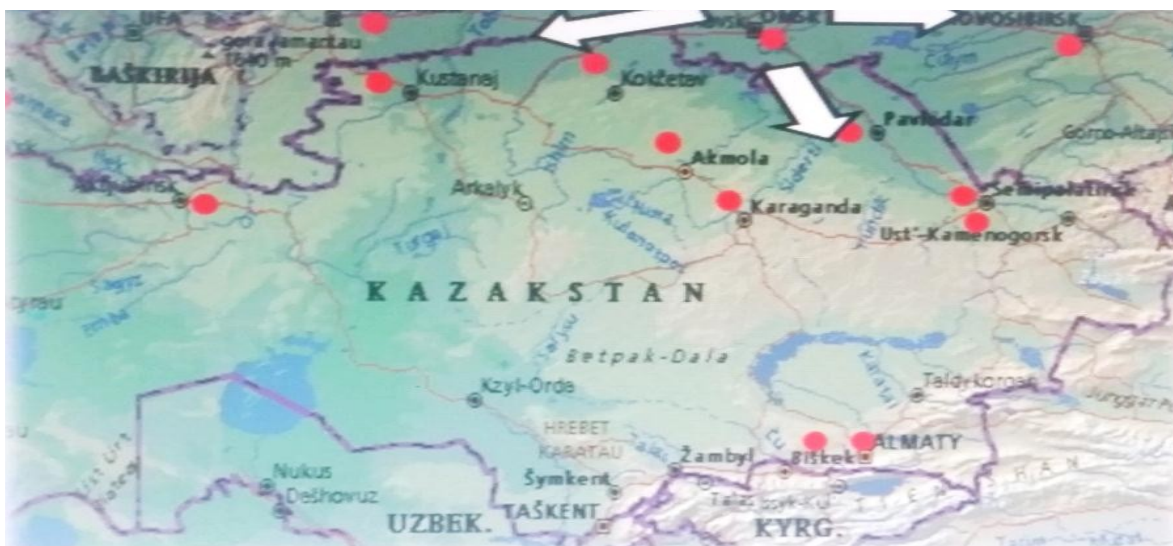
Өсімдік қорғау ғылыми зерттеу институтында ұзақ уақыттан бері тат аурулары патогеннің құрамын меңгеруде, фунгицидтердің татқа биологиялық тиімділігін анықтау, бақылау және зерттеу үшін олардың тиімділігін анықтауға мүмкіндік беретін зертханалық және далалық жағдайда талдау жұмыстары жүргізілген.

Нәтижесінде, *P. graminis f. sp tritici* қоздырғышына жоғары вирулентті (TFK/R, TDT/H, TTH/K, TKT/C, TKN/R, TPS/H) патологиялары анықталды. Бірақ, кейбір анықталған жоғарғы вирулентті *Sr*-линияларын TTKS (*Ug99*) патотипі бойынша номенклатуралық индексіне ұқсас келген патотиптері тиімсіз болды. Бидай сорттарының вирулентті *Sr31* гені *Ug99* расасына төзімді болып келді. Егістік жағдайда *Sr31* гендері, агроөнеркәсіптік кешеннің құрамына кіретін Агент/9*LMPG, Eagle, Cook, Pavon 76, Buck Buck және Lumillo сорттары жергілікті сабақ тат популяциясына төзімді болып келді, сондықтан, оларды селекциялық жұмыстарда төзімді сорттар алу үшін ұсынуға болады [83].

Солтүстік Қазақстанда жаңа қарқынмен эпифитотия 5 млн., гектардан астам егіс алқабын қамтыды. Негізінен ауру ылғалы мол аймақтарда (Қостанай, Федоровск, Боровск аудандарында) және Қостанай аймағына жақын Тимирязев және Сергейвский аудандарының егіс алқаптарында байқалды. Дақылды залалдау қарқыны 70-90 % болды, өнім түсімінің төмендеуі 50 % жеткен. Сол жылы, тек Қостанай аймағында тат ауруының әсерінен өнімділіктің жоғалуы жалпы 100 млн., пұт немесе 1,6 млн. тонна [84] тұқымды құрады. Қазақстанның солтүстік облыстарында жаздық бидайдың Харьковская 46 сорты сабақ татына жоғары қабылдағыштық танытты [85].

Республикамызда *P.graminis* Pers саңырауқұлағы Омскіден солтүстік және орталық аймақтарға қарқынды таралуда және оңтүстік-шығыста да кездеседі (сурет 2).

TDT/H және TFK/R патотиптері жұмсақ бидай, арпа және тритикалеге өте агрессивті болды. Бұл патотиптердің споралары әртүрлі ауыл шаруашылығы дақылдарына төзімді. Сонымен қатар, жалпы бидай сорттарында бір айдың ішінде TDT/H патотипі орта есеппен 1 м² егістік алаңына 2,322 г споралар, тритикале - 1,416, бидай - 2,52, арпа - 1,404 г, TFK/R-де көптеген споралар бірлік ауданы анықталды. Бұл патотиптің қысқа жасырын кезеңі бар, яғни залалдағаннан кейін 15 күн өткеннен соң, жұмсақ бидай түрлеріне 2,112-3,264 г спора/м², тритикале және арпадағы 0,6241,680 г/м² құрайды [86].



Сурет 2 – Республикамызда *P. graminis* Pers саңырауқұлағының таралуы

Бидайдың сабақ тат ауруына қарсы Тилт 250 кэ, Альтро супер 330 кэ, Амистар экстра 280 SC және Менара 410 ЕС фунгицидтерінің тиімділігі анықталды. Бұл препараттар сабақ татының өсіп-өнудің барлық кезеңінде, патотиптердің дамуын толығымен жоя алмайтындығы анықталды. Бидайдың барлық түрлерінде тыңайтқыш және гүлдену кезеңінде сабақ таты (бөртпелерінің) қарқындылығы күрт өсті. Сонымен қатар, фунгицидтердің әсері өсімдіктерді өңдегеннен кейін 15-20 күн азайды. Осылайша, фунгицидтермен бүрку жұмыстары өсімдіктің маусым аяғына дейін сабақ татының дамуына кедергі жасай алмады [87].

Бұл аурудың алдын-алудың ең радикалды тәсілі – ерекше төзімді сорттарды өсіру, бірақ қазіргі уақытта әлемдік бидай өсірудің көптеген түрлері жоғарыда көрсетілген патотиптерге өте сезімтал келді. Ғалымдардың зерттеу жұмыстарының нәтижелері бойынша Степная 62, Қарашаш, Е-607, Қарғала 28, Наурыз 6 (Қазақстан), Омская 37, Фитон 156, Үманка, Гореде-429, 489 (Ресей) субстратының сорттарын таңдап, Валентина, Амадина, Аттила, Бакано 88, Борлаг 95, Мексикали 75, Алтара 84, Альбатрос, Коокорит 71 (Мексика), Aldura, Ward, Лакота (АҚШ), Пембина, Масоун (Канада), VZ-187, VZ-D (Италия), Dur (Үндістан), Mondur, Valdur (Франция). Бұл сорттарды іріктеу үдерісінде немесе өндірісте пайдалану, астықтың жоғалтуын азайтуға және астық сапасын жақсартуға, сондай-ақ қымбат химиялық бүрку қажеттілігін жоюға мүмкіндік береді [88].

Химиялық және биологиялық журналда өсімдіктерді қорғауға арналған өнімдерді қолдануға әртүрлі нормативтік құқықтық актілер барлық ТМД және Балтық елдерінде таратылғандықтан, осы елде қолдануға рұқсат етілген пестицидтер мен агрохимикаттардың мемлекеттік каталогымен нақты препаратты тексеру қажет.

Алдыңғы ғасырдың соңында, Угандада сабақ татына қауіпті вирулетті ТТКС раса табылды. Оның, одан әрі залалдау дәрежесін зерттеу үшін жүгері мен бидайды жақсарту жөніндегі халықаралық орталық (СИММИТ) аридтік аймағындағы ауыл шаруашылығы зерттеулерінің халықаралық орталығымен (ИКАРДА) бірлесіп, әлемнің көптеген өңірлеріне Ug99 раса сорттарының жинағын қалыптастырып, таратты. 2010 жылы ФАО дәнді дақылдардың тат қоздырғыштарының таралуын бақылау жасау үшін, жаңа "қауіпті тат" веб-порталы құрылды, соның ішінде Ug99 расасасы. Кенияда Ug99 нәсілінің эпифитотиялық фонында тұрақты генотиптерге арналған халықаралық питомник ұйымдастырылған, онда 2009 жылы әлемнің барлық елдерінен 1000-нан астам дәнді дақылдардың сорттары сынақтан өтті. Ug99 расасына абсолютті төзімділікке ие бидайдың тек 5 сорты анықталды [89].

Roelfs A.P. et al., 1992 [90] зерттеулерінде сабақ немесе қара татының қоздырғышы *Puccinia graminis f. sp. tritici* болып табылады, сонымен қатар облигатты биотрофты саңырауқұлақтар тобына жатады және бидай немесе дәнді дақылдарда кездеседі. Dean R. et al., 2012 [91] қазіргі уақытта ғылым және экономиканың маңызы бар болғандықтан, сабақ таты ауруы өсімдіктердің саңырауқұлақ ауруларының алғашқы 10-ға енеді және патоген эпидемия / эпифитотия жағдайында ең үлкен залал келтіреді. Сабақ таты жер шарының барлық жерінде негізінен жазда температура 25 °C-тан асатын континенттік климаты бар өңірлерде кездеседі (Singh R.P. et al., 2015 [92]). Сабақ таты Канадада (Peterson B., 1958 [93]), Оңтүстік Америкада (German S.E. et al., 2007 [94]) Еуропалық континенттегі және Үнді субконтинентіндегі елдерде, Австралияда (Park R.L., 2007 [95]), Оңтүстік Африка (Pretorius Z.A. et al., 2007 [96]), Шығыс Африка (Wanyera R. et al., 2006 [97]) және Қытайда (Roelfs et al. [98], 1973). 1919, 1920, 1923, 1927, 1935, 1953, 1954 жылдары (Knott, 1971 [99]) Құрама Штаттарда қатты сабақ таттық эпидемиялар орын алды. Осы эпидемиялардың салдарынан орташа шығындар Миннесотада 25,4 %, Солтүстік Дакота қаласында 28,4 %, Оңтүстік Дакота қаласында 19,3 % құрады (Singh et al., 2015 [92, p. 872-884]). Америка Құрама Штаттарында осы аурудың індеті, Керес, Канред (Sr5), Кубанка (Sr9g, c), Арнаутка (Sr9d, a), Хоуп (Sr7b, Sr17) бидай сорттарының кеңінен өсірілетін патогенге қарсы нәсілдерінің 56, 15 және 15В таралуымен байланысты екендігі көрсетілген (Knott, 1971 [99, p. 97-99]). 1954 жылдан бастап АҚШ-та және бүкіл Солтүстік Америкада жергілікті эпидемиялар орын алды (Singh et al., 2015, [92, p. 872-884]). Соңғы 20 жыл ішінде алаңдаушылық *P. graminis f. sp. tritici* агрессивтік түрінің таралуынан туындады. 1998 жылы Угандадағы Ug99 (Уганда 1999 жылғы қысқартылған) деген атпен алғаш рет анықталған (Pretorius et al., 2000 [100]; Singh et al., 2011 [101]). Бірнеше жыл бойы Шығыс және Оңтүстік Африка елдерінде, Зимбабведе, Суданда, Йеменде, Иранда және Египетте бидай өсіру алаңдарында сабақ таты қарқынды

тарады. Зерттеулер көрсеткендей, ғаламдық бидай генінің қорының құрамына кіретін коммерциялық сорттардың 90 % -ы *Ug99* тұқымының әртүрлі нәсілімен ауруға ұшырайды және бұл факт қазіргі әлемдік бидай өндірісіне және азық-түлік қауіпсіздігіне залалын тигізуде (Singh et al., 2011 [101, p.465-481]). Сонымен қатар, өткен жылдарда еуропалық елдерде аурудың ауыр эпидемиясы яғни, патогеннің жаңа вируленталық нәсіліне байланысты туындады (Mert et al., 2012 [102]; Bhattacharya, 2017 [103]; Olivera Firpo, 2017 [104]; Lewis C.M. et al., 2018 [105]). Қазақстанда, мысалы, әлемдегі астықты өңдейтін көптеген өңірлердегі сияқты, тат - елдегі азық-түлік қауіпсіздігіне қауіп төндіретін өте қауіпті бидай ауруы. Негізінен ол солтүстік аймақтың орманды-дала және далалық аймақтарында таралады. Мысалы, 1964 жылы бидайдың аурудың жаппай эпфитотикасы 20-30 % -дан 50 % -ға дейін өзгеріп отыратын шығымдылыққа жеткен еді (Плахотник, 1969 [106], Койшибаев М.К., 2018 [107]).

1967 жылы Қазақстанның солтүстік облыстарында және батыс Сібірде тұқым эфификациясы 5 миллион гектардан асатын бидай егілді. Бидай қарқындылығы 70-90 % құрады, шығымдылық жоғалтуы 50 % асты (Плахотник, 1969 [106, с. 72-75]). Эпфитотия патогеннің 17 және 21 вируленттігінің жаппай таралуымен және жоғары ауа ылғалдылығымен (Куликова, Юрчикова, 1971 [108]) туындады. 1990 жылдан 2005 жылға дейінгі аралықта Қазақстанда сабақ татымен ауруы бидайға өте аз болып шықты. Аурудың жергілікті дамуы тек 2006-2008 жж. байқала бастады (Рсалиев, 2008 [13, с.12]; Kokhmetova A.M. et al., 2011ж. [109]; Қойшыбаев М.К., 2018 [107, с.278]). Атап айтқанда, сабақ татына 2006-2007 жж. Қостанай және Солтүстік Қазақстан облыстарында жаздық бидайдың қалыпты және ауыр прогресі өтті. Аурудың таралуы 20-40 % шегінде өзгерді; кейбір облыстарда бұл көрсеткіш 80-100 % жетті (Kokhmetova et al., 2011 ж. [109, p. 154]; Қойшыбаев М.К., 2018 [107, с. 309]). Қазақстандағы 2006-2007 жж. оқшауланған штамптың агент вируленті республикада бұрын қолданылған *Sr*-желілеріне өте қатты әсер етті (Рсалиев, 2008 [13, с. 7-12], 2011 ж. [14, с. 41], Rsaliyev et al., 2010 [110]). Қазақстанның солтүстік және Батыс Сібірде жаздық бидай өсірілетін аудандарында сабақ таты негізгі аурулардың бірі болды. 2015 жылы Қостанай және Солтүстік Қазақстан облыстарында, сондай-ақ Ресейдің Омбы аймағындағы тоттық эпидемия бидайдың 1 миллионнан астам гектарына әсер етті (Лапочкина және басқалар, 2016 [111], Shamanin et al., 2016, Қойшыбаев М.К., 2018, [107, с. 249]).

Жоғарыда көрсетілген жағдай 2016 және 2017 жылдары қайталанды; 2016 жылы Солтүстік Қазақстан облысында зерттелген барлық облыстарда, әсіресе кеш отырғызылған бидай дақылдары бойынша патогендер анықталды, бұл тек астық сапасының төмендеуімен ғана емес, сонымен бірге астық сапасының төмендігінен туындады (Койшибаев М.К.,

2018, [107, с. 394]). Батыс Сібірдегі осындай қарқынды эпидемия Ресей Федерациясының территориясына патогендіктің жоғары вирусты рассасы немесе вируленттік гендері кең ауқымда таралғандығы анықталды (Лапочкина және т.б., 2016 [111, с. 328]). Осылайша, (Рсалиев А.С., Рсалиев Ш.С., 2018 [112]) бүкіл әлемдегі бидай өндірісінің жаппай дамуы тұтастай алғанда әлеуметтік-экономикалық өзгерістерге және басқа эволюциялық, сонымен қатар, іріктеу-генетикалық факторларға ықпал етеді. Төзімді бидай сорттарын егу бойынша жерлерді кеңейту, коммерциялық бидайдың кейбір түзімсіз сорттарын жоғалту болып табылады.

1.4 Бидайдың сабақ татқа төзімділігін арттыру мақсатындағы жүргізілген селекциялық шаралар

Бидай ауруларына селекциялық ерекшеліктері ауруларға төзімділігіне қатысты селекцияның басты қиындығы екі биологиялық ортаның (екі организмнің) – бидай мен патогеннің бір-бірімен әрекеттесуінің күрделі сипатына байланысты. Екеуінің де генетикалық жүйелерін, сондай-ақ сыртқы жағдайларда олардың өсімдікке және ауруға тигізетін әсерін ескерумен, мұқият бақылап отыру керек. Аралық иенің бір-бірімен әрекеттесуін қазіргі көзқарастардың негізін Н.И. Вавилов [113] құрған болатын.

Татқа қарсы төзімділікке селекциялық жұмыстарды жүргізу қандай да бір шаруашылық - бағалы белгісі бойынша селекциялық жұмысқа қарағанда анағұрлым күрделі болып келеді. Оның күрделілігі патогенде үздіксіз түрде жүріп отыратын тұқым түзуші үдерістермен және жаңадан агрессивті тұқымдардың пайда болуымен белгіленеді. Генетикалық төзімді сорттарды қолдану фунгицидтерді пайдалануды жою немесе төмендетуге мүмкіндік беретін және таттан өнім шығынын минимумға жеткізетін тиімді, экономикалық, экологиялық жағынан ауруды бақылау үшін сенімді әдіс болып табылады. Каталогта тіркелген көптеген төзімді гендер доминантты, расоспецификалық болып табылады [114, 115].

Соңғы онжылдықта өсімдік селекциясы қаруланудың жаңа биотехнологиялық әдістерін қабылдады, бұл әдістер мәліметтерді басқа кезбен салыстырғанда, нақты нәтиже бере бастады. Мұндай технология «маркерлік селекция» деген атауға ие. Маркерлік селекция – бұл қалаған белгінің экспрессиясын алуға бағытталған селекция, мысалы: ауруға төзімділігіне осындай белгінің экспрессиясын тікелей өзгертусіз қол жеткізу. Молекулалық маркерлер дегеніміз хромосоманың аймағымен немесе төзімділік гендерімен тығыз байланыста болатын сол хромосомада орналасқан организмдегі ДНҚ-ң аумағы (олар сондай-ақ «сандық белгілерінің локусы, немесе QTLs деп аталады) [116]. Олар былай байланысқан, егер өсімдік ДНҚ-ның жалпы линияларынан анықталған

маркерлер белгілі бір төзімділік гендерімен байланысса, онда өсімдік ауруға да төзімді болады деген сенімділік туады [117]. Селекция үшін тиімді болатын төзімділігі жоғары APR-гендермен молекулалық маркерлерді әзірлеу ісіне ерекше мән беріледі.

Жұмсақ бидай дақылын жаңарту үшін зиянды ағзаларға төзімділігін арттыруға, негізінен келесі әдістерді пайдалану қажет: интродукция, сұрыптау және будандастыру және басқалары [118]. Интродукция (енгізу) термині алғаш рет өсімдік шаруашылығы әдебиеттерінде XIX ғасырдың екінші жартысында пайда болды, ал ботаникалық әдебиеттерде XVI ғасырдан бастап қолданылды. Интродукцияның жетістігі – дақылдан жаңа жоғарғы өнім алу мүмкіндігін анықтау. Көптеген интродукциялық өсімдіктер өзінің генетикалық құрамын өзгертпей, өз отанында және басқада экологиялық жағдайларда ойдағыдай өнім береді. Ортаның өзгеруінен дақылдың фенотипі мен генотипінің бейімделу қабілеті әр түрлі болады, формаларының генетикалық құрамының сандық қатынасы өзгереді. Сондықтанда, жаңа ортаға бейімделуі экотиптің генетикалық өзгеру жолымен басталып, жаңадан қалыптасады, аклиматация құбылысы жүргізіледі [119].

Бейімделуі – дақылдардың жаңа ортадан тіршілікке қалыптасуы. Интродукцияланған дақыл нақты сол жағдайда бейімделуіне және қолайлы өсуі мен дамуына агротехникалық әдістерді қолдану арқылы жетуі мүмкін [130]. Ауылшаруашылық құнды белгілерімен ерекшеленген бейімді сорттарды, басқа ауруға төзімді сорттармен будандастыру арқылы жақсы генотиптерді алуға болады. Ауыл шаруашылығы әр түрлі деңгейде дамыған АҚШ, Канада, Аустралия, Германия, Эфиопия, Алжир, Сауд Арабия т.б. әлемнің 60 елінен интродукцияланған генотиптер сыналды. Нәтижесінде, селекцияда ауруға төзімді және құнды қатты бидай сорттары бөлініп алынды [121].

Солтүстік Қазақстан жағдайында 15 экологиялық топқа жататын 44 елдің Мироновский 808 жаздық бидай сорты зерттелінді. Сабақ татына айрықша жоғары төзімділікті Оңтүстік Америка, Чили сорттары көрсеткен болатын. Аргентиналық бидай генотиптері арасынан бұл ауруға төзімділері кездеспеді. Селекциялық жұмыстарды орындауда құнды болып Чилидің К-46511, К-46509, К-46502, К-46489 генотиптері есептелінуде. Скандинавиялық және Батыс Еуропа сорттарының арасынан сабақ татына бір ғана үлгі К-282432 (Франция) төзімді болды. Осы аурудың төзімділік доноры есебінде Жерорта теңізі және Таяу Шығыс тобының жақсы генотиптерін пайдалануға болады: к-269147, к-269360 (Италия), к-44911 (Израиль), к-20216 (Мысыр). Бұл сорт генотиптерінің басты кемшілігі Солтүстік Қазақстан жағдайына нашар бейімделген. Республикамыздың Солтүстік жағдайында, сабақ және жапырақ татына 10 экологиялық және географиялық топқа жататын 56 елдің коллекциялық жаздық бидайдың 2952 сорт үлгісі бейімделгені айтылған. Сабақ татына жұмсақ бидай сорты

төзімділік танытқан. Зерттелген қатты бидай сорттарының көпшілігі сабақ татына жоғары қабылдағыштық қасиетімен ажыраған, тек Бүкілодақтық өсімдіктер институтының 11 имбриондық генотиптері ғана иммунды болған [122, 123].

Радченко Е.Е. [124] Батыс Уганда тәжірибе станциясының карантинді жерсіндіру көшеттігінде әлемнің 48 елінен интродукцияланған 7980 бидай үлгісіне көптеген қасиеттері бойынша зерттеулер жүргізілген. Нәтижесінде төзімді және құнды белгілері бойынша ерекшеленген жұмсақ және қатты бидай сорттары анықталды. Дон экологиялық аймағының АШҒЗИ әлемнің барлық елінен интродукцияланған бидай сорттары мен линияларының арасынан 1983 – 1985 жылдары сабақ татына 673 сорттары мен линияларының төзімділігі анықталған. Зерттеу жұмысының нәтижесінде қатты бидай сорттарының 45 % сабақ татына төзімді болып табылды [125, 126].

Сонымен, Селекцияда алынған материалды жан-жақты зерттеу, тиімсіздерін тиімділерімен алмастыру, ауру қоздырғыштың даму қарқынын азайтуға және эпифитотияның алдын алуға мүмкіндіктер береді. Өндірісте төзімді сорттарды пайдалану бұл экономикалық жағынан ең тиімді және қоршаған ортаға қауіпсіз және шығынсыз әдіс. Алайда, төзімді сорттар уақыт өте келе аурумен залалдана бастады. Сол себепті, бидай өсірілетін аймақтарда сабақ тат ауруының жаңа расаларына төзімділік таныта алатын донорларды анықтап, оларды селекция бағдарламасына енгізіп отыру қажет. Осындай мақсатта жасанді індет аясында бидай сорттарының сабақ татына төзімділігі зерттелінді.

1.5 Сабақ татқа төзімділік генетикасы мен оның тұқым қуалауы

Сабақ тат (*Puccinia graminis* Pers. f. sp. *tritici* Erikss. et Henn) әлем бойынша кең таралған ауру. Бидай егістігінде эпифитотия кезінде өнімнің ысырап болуы 50-70 % құрайды. Өткен ғасырдың орта кезеңінен соңына дейін оның зияндылығы төзімділік гендердің арқасында төмендеген болатын [127, 128]. 1999 жылы Угандада *Ug99* (TTKSK) деп аталатын сабақ татының агрессивті расасы табылды. Ол бұрын төзімді болған *Sr31* гені бар бидай сорттарын да залалдады, кейінірек *Sr24* (TTKST) мен *Sr36* (TTTSK) гендері бар сорттарды биотиптері табылды. Сабақ таттың *Ug99* расасының эпифитотиясы кезінде сезімтал сорттарда өнімнің ысырап болуы 80 % және одан да көп болады. Бүгінгі таңда *Ug99* расасы Қиыр Шығыс елдерінде таралған және Орта Азия мемлекеттеріне қарай жылжып келе жатыр. Сабақтық татқа төзімділіктің 50-ден аса гендері бар, олар: *Sr1*, *Sr2*, *Sr3*, *Sr4*, *Sr5*, *Sr6*, *Sr7*, *Sr7a*, *Sr7b*, *Sr8*, *Sr8a*, *Sr8b*, *Sr9*, *Sr9a*, *Sr9b*, *Sr9c*, *Sr9d*, *Sr9e*, *Sr9f*, *Sr9g*, *Sr0*, *Sr11*, *Sr12*, *Sr13*, *Sr14*, *Sr15*, *Sr16*, *Sr17*, *Sr18*, *Sr19*, *Sr20*, *Sr21*, *Sr22*, *Sr23*, *Sr24*, *Sr25*, *Sr26*, *Sr27*, *Sr28*, *Sr29*, *Sr30*, *Sr31*, *Sr32*, *Sr33*, *Sr34*, *Sr35*, *Sr36*, *Sr37*, *Sr38*, *Sr39*, *Sr40*, *Sr41* және *Sr55*.

СИММИТ деректері бойынша *Ug99* расасына тиімділігін *Sr28*, *Sr29*, *SrTmp*, *Sr2*, *Sr13*, *Sr14*, *Sr22*, *Sr35*, *Sr36*, *Sr37*, *Sr32*, *Sr39*, *Sr47*, *Sr33*, *Sr45*, *Sr40*, *Sr24*, *Sr25*, *Sr26*, *Sr43*, *Sr44*, *Sr27* және 1A.1R гендері сақтаған [129]. Аталған гендердің көпшілігінен молекулалық маркерлер табылған, олардың кейбіреулері маркерлік селекцияда қолданылады. Селекция үшін бастапқы материал құрудың бірі жолы мәдени бидай сорттарын жабайы бидай түрлерімен *Thinopyrum intermedium*, *Th. bessarabicum*, *Th. junceum*, *Agropyron elongatum*, *Secale cereale*, *Leymus ramosus*, *L. mollis* алыстатылған будандастыру [130].

Sr2 гені. Сабақ татқа төзімділіктің *Sr2* гені көптеген жылдар бойы (60 жылдай) ұзақ уақыт төзімділік көзі ретінде және *Ug99* агрессивті расасы мен оның ұқсас изоляттарына төзімділік көрсететін болғандықтан селекциялық жұмыстарда жиі қолданылып келген болатын. *Sr2* гені 3B хромосомасының қысқа иығында орналасқан және тек гомозиготты жағдайда ғана төзімділік береді, өйткені ол рецессивті ген. Бұл ген гексаплоидты бидайға Yaroslav эммер бидайынан тасымалданған болатын. *Sr2* генінің дәстүрлі селекция жолы қиын, өйткені ол рецессивті және оның фенотиптік көрінісі тек ересек жағдайда көрінетін болғандықтан, генетикалық жағдай мен қоршаған ортаға тікелей тәуелді болуы мүмкін. Бір доминантты морфологиялық маркер *Sr2*-мен тіркескен, жасанды қара үлпек (pseudo-black chaff - PBC) деп аталатын морфологиялық маркер көптеген жылдар бойы селекциялық бағдарламаларда қолданылды. PBC дегеніміз шырышта, сабақта, сабақ түйін аралығында болатын қара дақ, оның экспрессиясы генетикалық фон мен қоршаған ортаға байланысты өзгеріп тұрады. 2003 жылы Spielmeier et al [131] бірнеше бидай линиясында *Sr2*-мен тіркескен Xgwm533 микросателитті локусы 120-bp аллельмен анықталатынын анықтады. Бұл маркерді қолдану қиын, өйткені 3BS хромосомасында екі әр түрлі Xgwm533 маркер бар, *Sr2* гені жоқ бірнеше линия да 120 ж.н. амплификация өнімін түзді, оның да нуклеотидтік жүйелілігі басқаша болатын басқа SSR аллель болатын. Hayden et al [132] Xgwm533 әртүрлі нұсқасының арасындағы айырмашылықты көрсететін sequence-tagged microsatellites (STM) маркерін жасады. Кейінірек, *Sr2* –ге жақын орналасқан 3 жаңа SSR локусты анықтады, олар *Sr2* –ге Xgwm533 микросателитті маркерінен де жақын орналасқан болатын, бірақ төзімділік гені бар не жоқ линиялар арасында полиморфты көрініс көрсетті. Олардың кейбірін селекцияда пайдалануға болады, бірақ ата-аналарын жан-жақты тексеріп көру қажет [133].

Sr13 гені. Сабақ таттың *Sr13* төзімділік гені кейбір *Triticum turgidum* ssp. durum сорттарында бар. Негізгі көзі ретінде *T. turgidum* ssp. Dicoccon L. (эммер бидай) гермоплазмасы Khapli. *Sr13* гені тетраплоидты бидайдың 6A хромосомасының ұзын иығында орналасқан. АҚШ-тық қатты бидайдың Langdon, Kofa, Medora, Kronos пен Sceptre сияқты бидай сорттарында бар. Бұл ген сабақ татқа орташа төзімділікті қамтамасыз

етеді, сондықтан оны басқа гендермен бірге пирамидалау керек, соның нәтижесінде екі не одан да көп геннің көмегімен ұзақ уақыт ауруға тұрақтылықты қамтамасыз етуге болады. Simons et al. [134] 4 карталаушы популяция құрды, сөйтіп *Sr13* генінің картасын жасап, селекцияға ұсынылатын молекулалық маркерлерді байқады. Ол *Sr13*-ке өте жақын тіркескен бірнеше полиморфты молекулалық маркерлерді тапты, бірақ әрбір донор әртүрлі аллельді болды, сол себепті селекциялық бағдарламаларға *Sr13*-тің әртүрлі көздерін пайдалануды ұсынды. Алынған 4 карталаушы популяциясының деректері бойынша генге ең жақыны Xgwm427 мен Xwmc580.

Sr21 гені. Сабақ татқа төзімділіктің *Sr21* гені аталған аурудың бірнеше расасына, *Ug99* агрессивті расасына төзімділік көрсетеді. Бірақ осы саладағы басқа да зерттеулерде сезімтал немесе аздаған сезімтал деген қорытынды жасалды. *Sr21* гені алғаш рет диплоидты бидай *Triticum monosocum*-нан [135] табылған және кейінірек оны гексаплоидты бидайға тасымалданды, ол 2AL хромосомасында геннен 2,4 см қашықтықта орналасқан. Ғалымдар диплоидты бидайдың екі үлкен топпен кайталанатын популяциясын жасады. Карталаушы популяцияның біреуі *T. monosocum* ssp. *monosocum* PI272557 (сезімтал) мен *Sr21* мен *Sr35* гендерінің тасымалдаушысы болып табылатын жаздық бидай линиясы DV92 құрылды. Екінші карталаушы популяция PI 272557 мен *T. monosocum* subsp. *Aegilopoides*-тың *Sr21* генін тасымалдауға арналған жабайы бидай линиясын G3116 будандастыру арқасында жасалды. Алынған нәтижелерге сүйене отырып, *Sr21* гені бар рекомбинантты линия 16 °C-та сезімтал, бірақ 20 °C және 24 °C тестіленген *Ug99* расаларына төзімділік танытты. Фотопериодтың әртүрлі кезеңінде инфекциялық типте аз ғана айырмашылық болды. *Ug99*-ға төзімділікті қамтамасыз ету мақсатында *Sr21* генін селекциялық бағдарламаларда қолдануға болады. Оны да басқа төзімділік гендерімен жабдықтау қажет [136].

Sr22 гені. *Sr22* гені *T. monosocum* L. RL5244 линиясы мен *Triticum monosocum* ssp. *boeoticum* G-21 линиясын будандастыру нәтижесінде идентификацияланды. Ары қарай арнайы будандастыру арқылы тетраплоидты және гексаплоидты бидайға тасымалданды. *Sr22* гені *Ug99* расасына тиімді болып табылады [137]. Сабақ татқа төзімділіктің *Sr22* гені 7A хромосоманың ұзын иығында орналасқан. Yu et al. [138] үш тіркескен маркер CFA2123, CFA2019 және BARC 121 қолданды, CFA2123 маркері *Triticum aestivum* мен *T. monosocum* арасында полиморфты болмады. Olson et al. [139] жаңа линиялар жинағын жасап, *Sr22*-генге жақын орналасқан, оны фланкирлейтін CFA2123 және WMC633 маркерлерін тапты.

Sr24 гені Шығыс Африка мен Эфиопиядағы сабақ таттың агрессивті расасы *Ug99* (ТТКСК) вирулентті расаларына төзімді [140]. Оңтүстік Африка мен Индия континенттерінде аталған ген бойынша вируленттілік

байқалды. *Sr24* гені сабақ таттың *Ug99* (TTKSK) агрессивті расасынан басқа Эфиопия мен Шығыс Африканың көптеген вирулентті расаларына төзімді. Көптеген төзімділік гендерінің Оңтүстік Африкада және Индияда вируленттік танытқаны жайлы ғылыми деректер бар. Smith et al. [141] *Sr24* генінің 3DL хромосомасында *Agropyron elongatum* спонтанды транслокациясы 3Ag-хромосомада екенін айқындап берді. 1973 жылы сабақ таттың *Sr24* гені бар *A.elongatum* сегментін рекомбинантты линияға енгізді. Бұдан басқа *Sr24* гені қарабидайдан алынған Amigo сортынан табылды. Amigo-типтік төзімділік *Sr24* 3DL-да емес 1BS табылды, ол 1BL.1BS-3Ae # 1 транслокация деп аталады. *Sr24* генінің маркерлер: SSR (BARC71) және екі AFLPs (*Sr24#12* мен *Sr24#50*) [142]. Бұл маркерлердің ішінде *Sr24#12* AFLP маркері *Sr24* генімен тығыз тіркескен. Ал *Sr24#50* маркерінің көмегімен кейбір бидай гермоплазмада *Sr24* генінің болатынын анықтай алмады. Бұл екі фрагмент үшін де ПТР праймерлері жасалған.

1 *Sr25* гені *Thinopyrum ponticum*-нан бидайға көшірілді және *Ug99* расасына тиімді төзімді болып табылады. *Sr25* гені қоңыр татқа төзімділіктің *Lr19* генімен тіркескен, ол 7D мен 7A бидай хромосомаларының ұзын иығына көшірілген. Knott [143] мутантты линия «Агата-28» құрды, оның құрамында *Sr25/Lr19* гені бар. Бидайдан алынған доминантты маркер Gb мен кодоминантты маркер BF145935 *Sr25*-ты анықтау үшін қолданылды. Liu et al. [144] 42 бидай линиясын зерттей отырып, BF145935 маркерін жасады.

Sr26 гені. Аталған ген жабайы бидай *Agropyron elongatum*-нан гексаклоидты бидайдың 6A хромосомасының ұзын иығына көшірілген. Ол *Ug99* расасының *Sr24*-вирулентті (TTKST) расасы мен *Sr31*-вирулентті расасына (TTKSK) қарсы тиімді болып табылады. Бүгінгі таңға дейін төзімділік көзі ретінде *Sr26* гені тек Аустралияда белгілі болды. Онда Knott [145] 1971 жылы шығарған Eagle сортын жасау үшін түпнұсқа ретінде транслокациялық линияны ұсынған болатын. TTKS раса үшін оның тиімділігі, кездесу жиілігінің қазіргі бидай сорттарының ішінде төмендігі және бөгде сегменттердің аз болуы оны селекциялық мақсатта қолдану аясының маңызын арттыра түседі.

Sr28 гені. Кенияда далалық өскін жағдайында инфекциялық типті бағалау кезінде *Sr28* гені бар моногенді линия төмен инфекция типін көрсетті. Кобб шкаласы бойынша сабақ тат инфекция типі *Sr28* гені бар линияларда 30-40 %, ал салыстырмалы сезімтал генотиптерде 60-80% шамасында болды. Төзімділіктің *Sr28* гені 2BL хромосомасында орналасқан. *Sr28* ген тасымалдаушылар тиімділігінің ұқсас деңгейіне байланысты селекциялық бағдарламаларда гендердің бір бөлігі ретінде қолдануға болады. *Sr28* маркерлері. Rouse et al [146] *Sr28* генімен тіркескен ПТР маркерін жасады және оны wPt-7004-PCR деп атады. Аталған маркер және wmc332 маркерлері *Sr28* генін фланкирлейді, LMPG-6/SD 1691 карталанушы популяциясын зерттеу барысында оның 5,9

(проксимальды) және 1.9 см (дистальды) ұштарында орналасқан. Аталған екі молекулалық маркер екі басқа карталаушы популяцияда SD 1691/Gabo 56 және LMPG-6*2/CI 7611 да *Sr28* генін фланкирлейтіні белгілі. 2016 жылы Babiker et al., [147] *Sr28* генінің PI177906 бидай линиясында бар екенін анықтады. Ол Illumina негізіндегі 90K iSelect SNP генотиптеу жолын қолданып, тиімді карталаушы популяцияны анықтады. *Sr28* генімен IWB57292, IWB1208 және IWB23232 SNP маркерлері тығыз тіркескен, оларды зерттеулерге қолайлы ету мақсатында KASP маркерлеріне айналды.

Sr32 гені. Бұл ген *Ug99*-ға және сабақ таттың расаларына тиімді төзімді. Инфекциялық типі 1+-тен 20 °C дейін жауапты. Төзімділіктің *Sr32* гені *Aegilops speltoides*-тан гексаплоидты бидайға тасымалданды. Дегенмен оны селекциялық бағдарламаларда қолданыс таба алмады, өйткені *Sr32* генін тасымалдайтын ірі транслокацияда зиян әсері бар немесе көбею кезінде қолайсыз генетикалық жағдайда көрінетін болды. Mago et al. [148] C82.2 (+*Sr32*) транслокациялық бидай линиясын Angas ph1bph1b бидай линиясымен будандастырды. Іріктеу мен қайта будандастыру жұмыстарынан соң Aroona, Angas және Westonia бидай сорттары бар рекомбинантты линиялар жиынтығынан бірнеше линиялар алды. Оларда бидайдың 2D хромосоманың қысқа иығында орналасқан төзімділіктің *Sr32* генін тасымалдайтын үлкен емес транслокациясы бар.

Sr33 гені. Төзімділіктің *Sr33* гені алғаш рет *Aegilops tauschii*-дан табылған, ол жұмсақ бидайдың 1DS хромосомасына тасымалданды. Бұл ген *Ug99*-мен қоса бірнеше сабақ таттың басқа да расаларына орташа төзімділік деңгейін көрсетті. Sambasivam et al. [149] CS1D5405 мен Chinese Spring будандастырудан пайда болған рекомбинантты инбредті линияларды сараптау арқылы Ae. *Tauschii*-дан алынған *Sr33* генінің тасымалдаушысы Chinese Spring линиясын құрды, аталған линияда төзімділік гені 1D хромосомада орналасқан. Олар *Sr33* генін қос жағынан фланкирлейтін Xbarc152 және Xcfd15 тапты, олардың ара қашықтығы 1,8 см. Periyannan et al. [150] BE40578 мен BE499711 EST локустары *Sr33* генін 1 см ара қашықтықта фланкирлейді. Олар да Ae. *Tauschii*-дың 368 генотипін скринингтен өткізді. Олардың 332 генотипте амплификация өнімі түзілген жоқ, оларда геннің жоқ екені белгілі болса, ал 36-сында амплификация өнімі түзілді.

Sr35 гені. Төзімділіктің *Sr35* генінің шығу тегі *Triticum monococcum*, оны гексаплоидты бидайға тасымалдады және сабақ таттың [151] TTKSK (*Ug99*), TTTSK және TTKST расаларына тиімді төзімді. Далалық тест жүргізу нәтижесінде аталған геннің инфекциялық типі орташа төзімділік көрсетті. *T. monococcum*-ның 2 карталаушы популяциясын зерттеу арқылы *Sr35* генінің 3A хромосомасында орналасқаны анықталды. Ол XCJ656351 мен XBF483299 маркерлерінің арасында орналасқан, ол маркерлердің қашықтығы 3,1 және 2,2 см [152]. EST-негізіндегі маркерлер мен SSR

полиморфты маркерлердің көмегімен *T. Monococcum* -ның гексаплоидты бидайға көшірілген *Sr35* генінің мөлтегін тапты.

Sr36 гені. Төзімділіктің *Sr36* гені *Triticum timopheevi* – нан алынған, *Ug99* агрессивті расасына қарсы төзімділік көрсетті. Дегенмен сабақ таттың басқа расалары бұл генге вируленттілік көрсетеді. Сондықтан, аталған генді сабақ таттың басқа төзімділік гендерімен пирамидалау ұсынылады. Қатты жаздық бидай сорттары W1657 (Cltr12633) мен W1656 (Cltr12632) аталған геннің көзі ретінде дүниежүзінде селекция мақсатында пайдаланылып келеді. *Sr36* гені *Ug99*-ға төзімді гендердің ішінде АҚШ-та ең көп селекцияда пайдаланылатын гендердің бірі. Ол 2BS хромосомасында орналасқан. Сегіз AFLP не RFLP маркерлері табылған, бірақ оларды қолдану оңай емес. Олардан басқа екі микросателитті маркер бар Xgwm271 мен Xstm773. Бірақта, амплификация өнімін айқындау және гомозигота мен гетерозигота арасындағы айырмашылықты анықтау қиындық туғызады. Tsilo et al. *Sr36*-ға тіркескен 3 маркерді Xwmc477, Xstm773-2 және Xgwm319 карталады. Бұл кодоминантты маркерлерді анықтау қиынға соқпайды, дүниежүзінің 12 елінен алынған бидайдың 76 сортында тексерілген. Авторлар *Sr36* гені орналасқан локусына жақын маркерлерді карталау үшін 2 карталаушы популяция құрды. Chinese Spring×W2691*Sr36*-1 және LMPG-6×*Sr36*/9*LMPG. Бұл екі популяцияда да *Sr36* геніне өте жақын тіркескен 2 маркер Xwmc477 мен Xstm773-2 анықталды. LMPG-6×*Sr36*/9*LMPG популяциясында Xgwm319 маркері *Sr36* генімен тығыз тіркескен және Chinese Spring×W2691*Sr36*-1 популяциясында 0,9 см ара қашықтықта орналасқан [153].

Sr38 гені. Бұл ген кешені *Triticum ventricosum* 2NS мен жұмсақ бидайдың 2AS хромосомасының қысқа иығында орналасқан тат ауруының 3 түріне төзімділік гені бар транслокацияның ұзын (25-38сМ) хромосомалық фрагменті. Бұл сегментте тат ауруының 3 түріне төзімділік танытатын гендер бар, олар: *Lr37*, *Yr17* және *Sr38* [154].

Sr39 гені. Төзімділіктің *Sr39* гені, оған қоса *Sr36* мен *Sr24* гендері вируленттілік танытатын *Ug99*-ның (TTKSK) басқа расаларына, TTTSK мен TTKST, басқа да барлық белгілі патотиптеріне төзімділік танытады. *Sr39* төзімділік гені *Aegilops speltoides*-тан гексаплоидты бидай сорты Marquis-ке енгізілді. Бұл ген орналасқан сегмент *A. speltoides* 2S хромосомасынан бидайдың 2B хромосомасына көшірілді. Көшірілген бұл сегментте *Sr39* гені мен ересек өсімдік гиперсезімтал гені *Lr35* бар. *Sr39*#22г маркері *Sr39* бар екенін көрсететін доминантты маркерлер және EST-негізіндегі маркер BE500705, сонымен қатар *Sr39*#50, екі доминантты маркер *Sr39* генінің жоқ екенін көрсетеді. BE500705, *Sr39*#50 және *Sr39*#22 маркерлері біріккен кезде *Sr39* тасымалдаушы *A. speltoides* транслокация TTKSK расасы мен оның басқа да нұсқаларына тиімді болып табылады [155].

Sr43 гені. *Sr43* бірнеше жыл бұрын *Thinopyrum ponticum*-нан табылды және ол *Ug99* мен басқа ұқсас расаларына тиімді төзімді. Ол гексаплоидты бидайға көшірілгеніне қарамастан селекциялық бағдарламаларда қолданылған жоқ. *Th. ponticum*-ның гені бар сегменті бидайдың кейбір сапалық белгілері мысалы, ұнға сары түс беруі нашар әсер етеді. Niu et al. [156] *Sr43* гені бар KS24-1 мен KS10-2 транслокациялық линиялары қайтадан зерттеліп, 7DS.7el2L Robertsonian транслокациясы *Th. ponticum* материалына алмасты. Осыған ұқсас жұмыстарда авторлар KS10-2-тің 7DS-7el2S.7el2L транслокациясы екенін анықтады. 7DL мен 7DS үлкен сегмент *Th. Ponticum*-ның генотипіндегі 7 хромосомасындағы сегментімен алмасты. Осы талдаулардың негізінде *Th. ponticum* *Sr43*-ті тасымалдайтын хроматинді азайту үшін транслокациялық линия KS10-2 мен Chinese Spring ph1b будандастырып, BC2F1 популяциясы құрылды. Рекомбинантты линияларда RWG34 мен RWG33 *Th. Ponticum* хроматин негізгі сегменттің 13,7 % мен 17,5 құрады. Ғалымдарымыз бұл генмен тіркескен 2 молекулалық маркерлерді тапты. Генетикалық фонда *Th. ponticum* транслокациясы ph1b мутациясыз бидай хроматинімен рекомбинатталады. Осының арқасында *Sr43* арақатынасына қарамастан транслокацияда орналасқан молекулалық маркерлер тасымалды бақылау мақсатында пайдалы болуы мүмкін. Niu et al. [156, p. 980] транслокацияға арнайы 2 молекулалық маркерді тапты, олар: EST-негізіндегі Xrws30 маркер және SSR локусты Xcfa2040.

Sr44 гені. Төзімділіктің *Sr44* гені *Thinopyrum intermedium* алынды, 6 линиясы 1973 жылы Франциялық бидай сорты Vilmorin 27-ден алынды. Кейінірек бұл аталған бидай линияларының хромосомалық ұйымдасуы зерттелді. Бұл геннің нағыз атауы *SrAgi*, бірақ 1996 жылы *Sr44* деп аталды. *Sr44* тасымалдаушылары *Ug99* расалар кешеніне TTSKT, TTKSK мен TTTSK тиімді төзімділік танытады. *Sr44* төзімділік гені *Th. intermedium* 7J#1S хромосомасының қысқа иығында орналасқан және ол бидайдың 7D хромосомасына тасымалданды.

Бірақ, оның тұрақты еместігіне байланысты селекцияда қолдану мүмкін емес. Liu et al. [144, p. 696] *Th. Intermedium* T7DL 7J#1S Robertsonian транслокациясы бар гомозиготты бидай линиясын құрды. *Sr44* төзімділік гені 7J#1S фрагментінде орналасқан. Бұл линияға TA5657 деп ат берілді және екі бидай транслокациясы бар, олар Robertsonian translocations (T5BL.7BL мен T5BS.7BS) деп аталады. Бұл линия тұрақты болғанына қарамастан сегмент үлкен пішінді. Қазіргі уақытта зерттеушілер *Th. intermedium* сегментін қысқарту мақсатында хромосомалық инженерияның әдістемелерін жасауда. T7DL 7J#1S фрагментінің берілгенін анықтау мақсатында 2 CAPS (Xbe473884 пен Xbe404728) маркерін жасады [157].

Sr45 гені. Сабақ татқа төзімділіктің *Sr45* гені алғаш рет *Aegilops tauschii*-дан шыққан, сосын жұмсақ бидайға тасымалданды. Бұл ген

RL5289 генотипінен табылды, ол *Lr21* генінің де көзі болып табылады. Канадалық ғалымдар *Sr45* генін сабақ таттың расаларына сезімталдығына байланысты селекцияда қолданбайды. Дегенмен, Marais et al. [158] деректерінде 1994 жылы Оңтүстік Африкалық сабақ тат расаларына тиімді болды. Қазіргі уақытта *Sr45 Ug99* мен оның басқа ұқсас расаларына төзімді. *Sr45* гені бидайдың 1DS хромосомасында орналасқан. *Sr45* гені Thornbill, Thatcher + *Lr21*, AUS 18911 құрамында бар. Periyannan et al. [159] Chinese Spring пен CD1D5406 арасындағы карталанушы популяциясында жоғары резолуцияны байқады. Авторлар *cssu45* деп белгіленген кодоминантты ПТР маркер тапты, ол геннен 0,39 см қашықтықта орналасқан екен.

Sr47 гені. Төзімділіктің *Sr47* гені қатты бидайдың DAS15 линиясына *Aegilops speltoides* (PI369590)-тан тасымалданды. Интрогрессия T2BL-2SL·2SS хромосомасында орналасқан. Klindworth et al. [160] DAS15 (PI 639869) нан алған сегменті сабақ татқа төзімділіктің 2 геніне ие екенін анықтады, ол *Sr39* геніне ұқсас болуы мүмкін. Екіншісі 2SL хромосомасында орналасқан. Klindworth et al. [161] *Sr47* 3 рекомбинантын (RWG36, RWG35 және RWG37) жасады. Әрбір рекомбинант *Ae. speltoides*-тың *Sr47* гені бар сегментіне ие. Оларда бірнеше SSR маркерлер орналасқан, олар RWG35-да Xgwm501, Xgprw4043, Xgwm47 мен Xgprw4165. Xgwm501 доминантты, Xgprw4043 кодоминантты маркер.

Sr49 гені. Аталған ген 1920 жылы коллекцияның ішіндегі Mahmoudi сортынан табылды. Ол *Sr49* деп белгіленді және 5B хромосоманың ұзын иығында орналасқаны белгілі болды. Bansal et al [162]. сезімтал сорт Yitpi мен Mahmoudi будандастыру арқылы карталаушы популяция құрды. Осы популяцияны қолдана отырып олар екі ПТР маркерді тапты. Олар sun479 (0,9 см) және sun209 (1,5 см).

Sr52 гені. Төзімділіктің *Sr52* гені бидайдың жабайы диплоидты түрі *Dasyurum villosum*-нан тасымалданған [163]. *Sr52 D. Villosum*-ның 6V.3L хромосомасында орналасқан. Ол бидайдың 6AL хромосомасына тасымалданды. *Sr52* гені *Ug99* (TTKSK) расасына температураға сезімтал төзімділік көрсетеді: 16 °C температурада тиімді, 24 °C-та жартылай тиімді, ал 28 °C-та тиімді емес. Зерттелген рекомбинантты линияларда 2 доминантты маркер анықталды. Микросателитті маркер WMS570 100 ж.н. пен 200 ж.н. арасындағы кішкентай фрагмент түзеді. STS маркерлер BE497099-STS пен BE497099-STS-ті қолданар алдында MspI рестрикциялық ферментпен кесуді қажет етеді.

Sr56 гені. Bansal et al [164] Arina/Forno рекомбинантты инбредті линияны (RIL) жіті зерттеу барысында сабақ татқа төзімділіктің 12-15 % беретін Qsr.sun-5BL QTL тапты. Бұл QTL бидайдың 5B хромосомасының ұзын иығының дистальды ұшында орналасқан. Qsr.sun-5BL локализациясын анықтау үшін Bansal Yitpi мен Arina арасындағы екінші карталаушы популяцияны зерттеді. Аустралиялық сорт Yitpi сезімтал

генотип. Бұл линиялар аустралиялық Pgt патотипке қарсы тесттен өткізілді. Arina/Yitpi RIL популяциясын тестілеу нәтижесінде Sr56 гені анықталды. Аталған ген мүмкін болған әртүрлі типті маркерлермен жақсылап зерттелді. Олар Sr56 генінің bin 5BL16-0.79-1.00 локусында орналасқанын анықтады. Оны фланкирлейтін sun209 маркері (2,6 см), ал sun320 (1,2 см) қашықтықта орналасқан. Аустралиялық бидай сорттарының жиынтығы (32 сорт) арқылы аталған маркермен зерттеу нәтижесінде оның Sr56 генінің күтілетін амплификация өнімін түзбеді [165]. Үшеуі де жалған өнім түзді. Молекулалық маркер sun209 микросателитті (SSR) маркер Brachypodium геномы негізінде Сидней университетінің ғалымдары қатысуымен жасалған болатын.

Қазақстан Республикасындағы аталған тақырыптағы зерттеу жұмыстарын талдау барысында бұл бағытта жасалған зерттеу жұмыстарының айтарлықтай көп емес екенін көрсетеді. Яғни бұл бағыттағы зерттеу жұмыстары Қазақстандық бидай сорттарының тат ауруларына төзімділік деңгейін анықтау үшін фитопатологиялық, селекциялық және молекулалық талдау әдістерін біріктіре отырып қолданған тиімді болатынын көрсетеді. Қазақстан ауылшаруашылық мемлекеті болғандықтан, тат ауруларына төзімді бидай сорттарының болуы, бидай өндірісінің бүгінгі күндегіден де жоғары болуы еліміз үшін өте маңызды.

1.6 Бидайдың сабақ тат қоздырғышына төзімділігінің иммунологиялық негіздері

Төзімді сорттар мен линияларды шығару алдымен өсімдік иммунитетін игеруге негізделеді. Иммунитет – бұл өсімдіктердің ауруларға төзімділігін сипаттайтын құбылыс болып табылады. Будандастыру төзімділік селекциясындағы негізгі әдістердің бірі [166]. Бірақ оның жетістігі өсімдікті дұрыс бағалау мен іріктеу сапасымен тығыз байланыста. Өсімдіктің қасиеті белгілі бір бағытта өзгеріп отырады, сондықтан да көп мәрте іріктеу жүргізу арқылы сорттарда ауруға, суыққа, құрғақшылыққа және т.б. төзімділік қасиеттерін арттыруға болады. Іріктеу кез-келген селекциялық жұмыстардағы жүргізілуге міндетті тәсіл болып табылады.

Дақылдардың ауруларға қарсы иммунитет зертханасы 1971 жылы өсімдіктерді қорғау бөліміне қарасты бұрынғы фитопатология зертханасы базасында құрылған. Бұл іске өсімдіктердің иммунитетіне қатысты зерттеулерге жетекшілік еткен бастамашы болды. Өсімдік сабағын залалдайтын зеңге қарсы төзімділік мәселесі төңірегінде зерттеулер жүргізген Плахотник В.В. [122,с. 53] селекция саласы бойынша ғылымға зор үлес қосты. Ол осы аурудың Солтүстік Қазақстан жағдайында таралу

ерекшеліктерін зерттеп, шаруашылық маңызы бар екі түрінің жиі кездесетінін анықтады: кара бидай және бидай.

Бидай ауруларының зияндылығын төмендету үшін химиялық, агротехникалық күресу шаралары қолданылады. Астық дақылдарын аурулардан қорғаудың ең тиімді әдісі ауруға төзімді сорттарды ендіру. Дүние жүзілік тәжірибе жұмыстары көрсеткендей бұл ең тиімді шара болып табылады. Өсімдіктердің ауруға төзімділігі – астық дақылдары егістік алқабының басты фитосанитарлық жағдайының көрсеткіші. Ауруға төзімді сорттарды өндіру эпифитотияның дамуын оқшаулау арқылы оларға қарсы жүргізілетін күресу шаралар шығынын азайтады. Бидай жапырағының инфекциялық ауруларымен күресу барысында жүйелік препараттарды шамадан тыс қолдануда микрофлора мен топырақтың биологиялық тепе-теңдігінің бұзылуы салдарынан патогендердің төзімді түрлерінің пайда болуына әкелуі мүмкін. Сонымен қатар, өсімдік ауруларымен күресудің бұл әдісі басқа шаралармен салыстырғанда арзанға түседі [167].

Табиғатта өсімдік ауруларымен зиянкестеріне қарсы күресте осы әдісті қолданып келеді. Өсімдікте, уақыт өте келе төзімсіз сорттар тіршілігін тоқтатып, төзімді сорттар тіршілігін жалғастыра береді. Сөйтіп тұқымқуалаушылық төзімділік қасиеттері бар өсімдіктер табиғи іріктеу үдерісіне қатысып отырады. Адамзат бұл табиғи үдерісті алғашында өнімділігі жоғары сорттарды іріктеу үшін қолданған, бірақ ол кезде де өсімдіктің ауруларға төзімділігіне мән берген. Себебі, «төзімділік» пен «өнімділік» бір-бірімен тығыз байланысты. Өнімділік өсімдіктің ауруларына қарамастан толық пісіп жетілу қасиетіне тәуелді болып келеді. Табиғи іріктелуде, табиғатта болатын бірнеше факторлар кедергі келтіреді. Әрине адамзат өзгерістер енгізу арқылы олармен күресе алады. Табиғи іріктеуде өсімдіктерге аурулар мен зиянкестердің сан алуан түрлерімен күресуге тура келеді, сондықтан да олардың басым көпшілігі орташа төзімділікке ие болады. Сонымен қатар, олардың белгілі бір зиянкеспен зақымдануы немесе ауру түрімен залалдану дәрежесі әр түрлі факторларға байланысты, ауа райы жағдайы да жылдан-жылға өзгеріп отырады. Адамзат өсімдіктердің жасанды орта жағдайында үздіксіз залалдануына жағдай жасай отырып, осы факторлардың әсерін жоғары дәрежеге дейін жеткізе алады [168].

Бидайдың Қазақстанда аудандастырылған сорттарының басым көпшілігі тат, күйе және ақ ұнтақ ауруларына төзімділігі төмен болуда. Қазақстан егістік алқаптарында Е.А. Уразалиев [51, с. 415], А.С. Жангазиев [169] және т.б селекционерлердің шығарған күздік бидайдың тат ауруларына төзімділігі жоғары сорттары егілуде.

Қазақ егіншілік және өсімдік шаруашылығы ғылыми зерттеу институтынан шығарылған күздік бидайдың Қазақстанда аудандастырылған сорттарынан Богарная-56, Наз, Алмалы, Арап, Рамин

және Майра сорттары ауруларға төзімділігімен ерекшеленді. Богарная-56 сорты тәлімі егіншілік жағдайында сабақ татқа төзімді. 276402/Богарная-56//Днепровская-521/3/Дакота гибридті популяцияларынан жекелей іріктеу арқылы алынған Наз, сонымен қатар Арап, Рамин сорттары таттың үш түріне де төзімді. Ал Алмалы, Майра сорттары қоңыр, сары тат және септориозға төзімді [170].

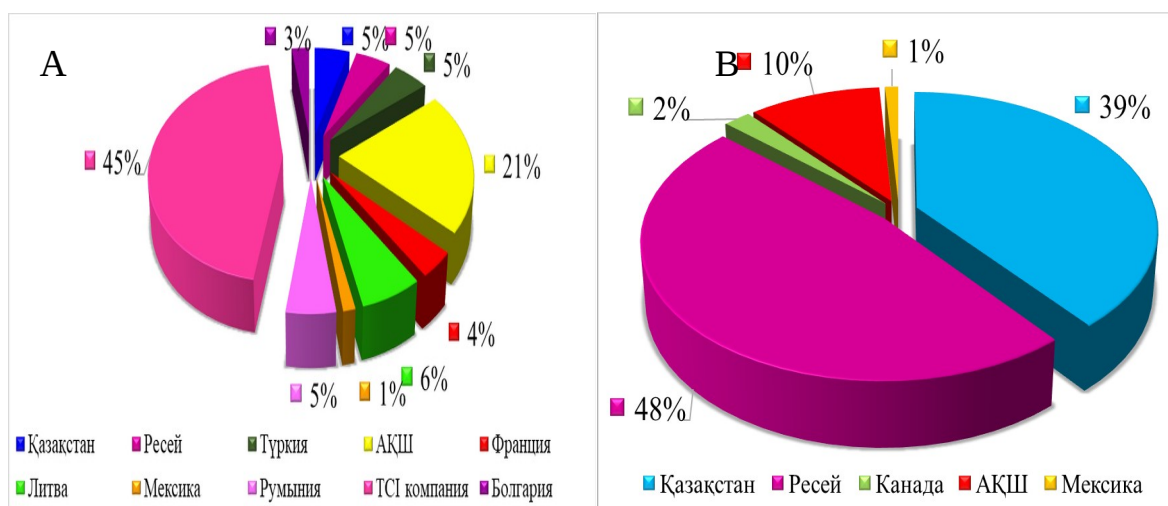
Шетелдік зерттеушілермен ауруларға жоғары төзімділік қасиеті бар сорттарды өндіру бағытында үлкен жұмыстар жүргізілуде. Ағымдағы жылдардан бастап АҚШ-да, Еуропада, Аргентина мен Аустралияда ауруға төзімді сорттарды ендіру колға алына бастады. Ауруға төзімді сорттарды шығаруда үлкен жұмыстарды Вашингтондағы Егіншілік Департаментінде жүргізілуде. Бірақ та, елімізде күздік бидайдың ауруларға төзімді шет елдік сорттарын сынақтан өткізу көбінесе сәтсіздіктерге алып келуде. Батыс Еуропаның ылғалды климатында өндірілетін сары тат ауруына төзімді сорттардың қысқа төзімділігі әлсіз болғандықтан Ресей, Қазақстан Республикасы аймағында да көбінде жарамсыз болып қалуда. Содықтан да бұл төзімділік көздері көбінде тек шығарылған аймақтарында ғана жарамды болып келеді.

II БӨЛІМ. НЕГІЗГІ БӨЛІМ

2.1 Зерттеу нысаны

Зерттеу нысаны ретінде СИММИТ гендік қорынан алынған шетелдің 97 – күздік жұмсақ бидай және 90 жаздық жұмсақ бидай сорттары, оның 76 отандық жаздық жұмсақ бидай, 14 шетелдік жаздық бидай, 6 отандық күздік жұмсақ және 91 шетелдік күздік жұмсақ бидай сорттары мен линиялары. Сонымен қатар, 15 – жаздық бидай сорттарынан анықталған – *Sr* линиялары, 21 – күздік жұмсақ бидай сорттары мен линияларынан анықталған – *Sr* линиялары, Түркияда шығарылған бидай сортының

33 изогенді *Sr*-линияларының сериясы, отандық жаздық және күздік бидай сорттары (Саратовская 29, Актөбе 10, Казахстанская 15, Астана, Казахстанская 10, Альбидум, Акмола 2, Алмалы, Жетісу, Стекловидная 24) қолданылды (сурет 3, Қосымша Ә).



а) күздік бидай сорттарын өндіруші елдер; б) жаздық бидай сорттарын өндіруші елдер

Сурет 3 – Шетелдік бидай сорттары мен линияларының шығу тегі

Індет материал ретінде Түркия елінің «Далалық дақылдардың орталық зерттеу институтының» микроағзалар коллекциясынан алынған сабақ татының спорасы алынды. Республикамыздың егіс алқабынан жинап алынған сабақ татының жергілікті популяциясы пайдаланылды.

Диссертациялық зерттеу жұмысы 2015-2018 жылдар аралығында Алматы (Алмалыбақ ауылында), Ақмола (Шортанды ауданы), Батыс Қазақстан облыстарының (Орал ауыл шаруашылық тәжірибе станциясы) егіс алқаптарында далалық ғылыми зерттеу жұмыстары жүргізілді. Зертханалық ғылыми жұмыстары «Өсімдік қорғау және карантин» ғылыми зерттеу институтының «Дәнді дақылдар бөлімінің» орталығында, Қазақ өсімдік шаруашылығы және егіншілік ҒЗИ егістік алқаптарында, Жәңгір хан атындағы ҒЗИ зертханасында орындалды. Түркия мемлекеті

Анкара қаласы, «Далалық дақылдардың орталық зерттеу институтының» және Измир қаласының «Комбинациялау орталығының» жылыжайларында инокуляциялау мен будандастыру жұмыстары атқарылды.

Танап жағдайында бидай сорт-генотиптерін, линияларын егу топырағы тыңайтылған, құнарлы және суармалы тәжірбиелік танап алқабында жүргізілді. Жаздық бидай ақпан айының бірінші-үшінші онкүндігінде, күздік бидай қыркүйік, қазан айының бірінші онкүндігінде егілді. Танап жағдайда әр түрлі сорттар мен линияларды егу ені 1 метр, ұзындығы 3 м болатын қатарға арнайы дайындалған құрылғы маркермен жыртып 20-25 дәннен егілді (сурет 4).



Сурет 4 – Танап жағдайында ғылыми зерттеу жұмыстарын жүргізу, (Алмалыбақ ауылы, 2017 ж.)

Қатар аралық арақашықтығы 15-20 см, әрбір үлгі 1 қатардан себілді. Генотиптерді белдеуге себуге, өсімдіктің өсіп-өну кезеңінің желдің бағытына перпендикуляр етіп орналасуына басымдық беру қажет. Әр 20 үлгіден кейін бақылау сорттары ретінде сабақ татына бейім және ерте пісетін Саратовская 29, Астана, Казахстанская 10, Казахстанская 15, Ақтобе 10, Ақмола сорттары 4 қайталану арқылы себілді. Бұл сорттар «спредер» («Spreader» – ағылшынша таратушы) егістікте індетті сақтау және тарату қызметін атқарды [171]. Яғни аурудың таралуы мен дамуын бағалау үшін оң бақылау ретінде қолданылды.

2.2 Зерттеу жұмысының әдістері

2.2.1 Бидай генотиптерінің өсу және даму көрсеткіштерін фенологиялық бақылау және құрылымдық талдау әдістері

Танап жағдайында өсімдіктің даму кезеңдері бойынша фенологиялық бақылау жұмыстары және бидайдың вегетациялық кезеңдеріне есеп жүргізу әдістері бидай коллекциясын зерттеу бойынша әдістемелік нұсқауларына сәйкес жүзеге асырылды. Сонымен қатар, әрбір өсімдік үлгісі үшін вегетациялық кезең ұзақтығы анықталды. Танап жағдайында,

бидайды егу кезеңінен бастап, фенологиялық бақылау жұмыстары жүргізілді. Бидай танаптарында вегетациялық кезеңде үздіксіз фенологиялық бақылаулар жүргізілініп, J.G Zadoks [172] көрсеткіші бойынша өсімдіктің өніп шығу кезеңі (10-19 стадия), түптену кезеңі (20-29 стадия), түтіктену, масақтану кезеңдері (51-59 стадия), гүлдену кезеңі (61-69 стадия), дән түзіліп, пісіп жетілу кезеңі (71-99 стадия) анықталды (сурет 5).



Сурет 5 – Бидай дақылының вегетациялық кезеңдері (J.G Zadoks көрсеткіші бойынша)

Арнайы әдістемелік нұсқау бойынша әрбір сорттардың шамамен 75 % даму кезеңіне жеткен кезеңде өсіп шығу, масақтану, толық піскенде есепке алынып отырды. Дәнді – дақылдардың морфологиялық белгілері мен өнімділік көрсеткіштерін анықтау, селекция мен тұқым зерттеу әдістемелік нұсқаулары бойынша жүзеге асырылды [173].

Бидай сорттары мен генотиптерін іріктеу және жинау. Саңырауқұлақ ауруларына төзімділігі, өсімдіктің биіктігі, масақтың ұзындығы, жалау жапырақ ауданы және басқа да параметрлер арқылы іріктеу жұмыстары жүзеге асырылды. Ауруға төзімділікпен қатар, шаруашылық құндылығы бар дақылды тамырымен жұлу арқылы жиналды. Әр телімнің өсімдіктерін бөлек-бөлек жинап, бір немесе бірнеше бумаға буып, оларға алдын-ала дайындалған белгілер тағылды.

Өнімділікті анықтау дегеніміз – бір өсімдіктен алынатын орташа өнім. Бидайды жинап, бастырғаннан кейін, өлшеу арқылы әр сорттың телімдегі өнімділігі мен 1000 дән массасы анықталды. 1000 дән массасын автоматты тұқым есептегішпен 500-500 дәннен бөліп есептелді. Генотиптерді құрылымдық талдауда өсімдік ұзындығы, өнімі бар сабақ саны, негізгі сабақ масағының ұзындығы, негізгі сабақ масағындағы дән саны,

өсімдіктегі дәннің салмағы қарастырылды. Нұсқалар арасындағы айырмашылық Фишер бойынша анықталады. Алынған нәтижелер математикалық өңделіп, өнім түсіміне Б.А. Доспехов [174] әдісімен (1985) дисперсиялық талдау жасалды. Нәтижелердің растығын дәлелдеу үшін, алынған сандық мәліметтер статистикалық талдау әдістерімен компьютерлік бағдарламалар арқылы (Excel) дәлелденді (Қосымша В).

2.2.2 Бидай генотиптерінің сабақ тат ауруына төзімділігін зерттеу әдістері

2.2.2.1 Бидай сорттары мен линияларын танап жағдайында сабақ тат ауруының қоздырғышымен инокуляция жүргізу және ауруға төзімділікті бағалау әдістері

2017-2018 жылдар аралығында егістік алқапта жасанды залалдандыру жұмыстары жүргізілді. Көктемде түтіктену кезеңінде бидай дақылдарын уредоспора сабақ тат ауруымен залалдандырды. Залалдандыруға тек тұрғылықты саңырауқұлақтар және жабайы дақылдардан жинап алынды немесе белгілі раса патотипі қолданылды. Инокулуюмді температурасы 18-22 °C ылғалданған камерада 2-4 сағат ұстайды. Дақылды залалдандыру сумен бүркіп шашу әдісімен қолданылды, спораның толық бекінуі үшін 0,001 % Твин 80 араластырып шашылды Э.Э. Гешеле [175] немесе талькті спорамен араластырып себілді (1:300 арақатынасы) Г.С.Туров, Н.А. Турова, Ш.С. Рсалиев [176], сонымен қатар Н.А. Турова т.б. [177], Кирай т.б. (1974) [178] ұсынған залалдандыру әдістерін қолдануға да болады. Дақылды залалдандыру кешкісін желсіз ауа райында жасалды. Суспензияның мөлшері инокуляциялайтын өсімдіктерді бір тегіс шашумен қамтамасыз етілді. Суспензияны алдын - ала жиналған урединиоспоралардан не залалданған жапырақ пен сабақтағы урединиоспораларды жуып алу жолымен дайындалды. Ауру індеті жақсы жұғуы үшін дәнді дақылдардың инокуляцияланған өсімдіктерін ауа-райы бұлтты болған күні бір тәулік бойы полиэтиленді пленканың астына немесе жабынды материалмен жауып қойылды. Күннің ашық күндері температура 19-22 °C-тан жоғары болған жағдайда жапырақтар күйіп қалмауы үшін пленканы ашу қажет (Қосымша Б). Өсімдіктерді инокуляциялау жұмыстың көлемі мен техникалық мүмкіндіктеріне қарай әртүрлі аппараттардың көмегімен жүргізілді. Егер де, инокуляцияланатын алаң үлкен болса, онда сөмкелі тозандатқыштар арқылы қолдануға болады. Суспензиямен инокуляциялау үшін шашыратқыш пайдаланылды [179, 180].

Сабақ тат ауруының төзімділігіне баға беру. Бидай сорттарының сабақ тат ауруларына төзімділігін екі көрсеткішпен анықтайды: яғни, реакция түрі (сапасы) және жапырақтары мен сабақтарының залалдану дәрежесі (саны). Сабақ тат ауруына залалдану типі E.C. Stakman,

M.N. Levine (1922) [181] шкаласы бойынша баға беруге болады. Бірақта көптеген сорт – генотиптер мен селекциялық линияларға СИММИТ (2014) [182] ауқымын қолданған ынғайлы (кесте 1).

Бидайдың тат ауруларының дамуын анықтайтын әр түрлі шкалалар бар, модификацияланған Кобб шкаласы (Peterson 1960 т.б) бойынша 1, 5, 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90 және 100 % қолданылды, себебі бұл шкала нақты баға береді. Алайда, өсіру және коллекциялық нысандарды жаппай баға беру үшін қолайсыз [182, с. 49]. Бидай сорттарындағы тат түрлеріне төзімділік гендерін постулирлеу фитопатологиялық тестілеу Loegering W.Q., Burton C.H. 1974 [183] әдісі бойынша жүргізілді.

Кесте 1 – Бидай сорттарының сабақ тат ауруымен залалдану белгілері

Стэкмен т.б., 1962			СИММИТ ауқымы	
Реакция типі	Аурудың байқалу сипаты	Төзімділік, төзімсіздік деңгейі	Реакция типі	Аурудың байқалу сипаты
0	Ауру белгілері жоқ	Иммунды	0	Иммунды-ауру белгілері жоқ
;	Ауруға сезімтал дақтардың түзілуі	Жоғары төзімді	R	Төзімді, хлорозды дақтары түзілген, 5-10 %
1	Майда бөртпелер, некрозбен қоршалған	Төзімді	MR	Орташа төзімді, бөртпелер кішкентай, хлорозды аймақтары бар 10-25 %
2	Майда бөртпелер, бөртпелер некроз бен хлорозбен қоршалған	Орташа төзімді		
3	Орташа бөртпелер бар, хлорозсыз	Орташа төзімсіз	MS	Орташа төзімсіз. Бөртпелері ұсақ, жапырақ бетінде 40-50 %
4	Бөртпелер ірі, хлорозсыз	Төзімсіз	S	Жоғарғы төзімсіз, бөртпелері ірі, жапырақ бетінде 50-100 % дейін
X (1, 2) +	Әр түрлі бөртпелер	Төзімді		
Y	Бөртпелердің пішіні әр түрлі, жоғарғы жапырақтарында ұлғайған	Төзімсіз		
Z	Бөртпелердің пішіні әр түрлі, негізгі жапырақтарында ұлғайған	Төзімсіз		

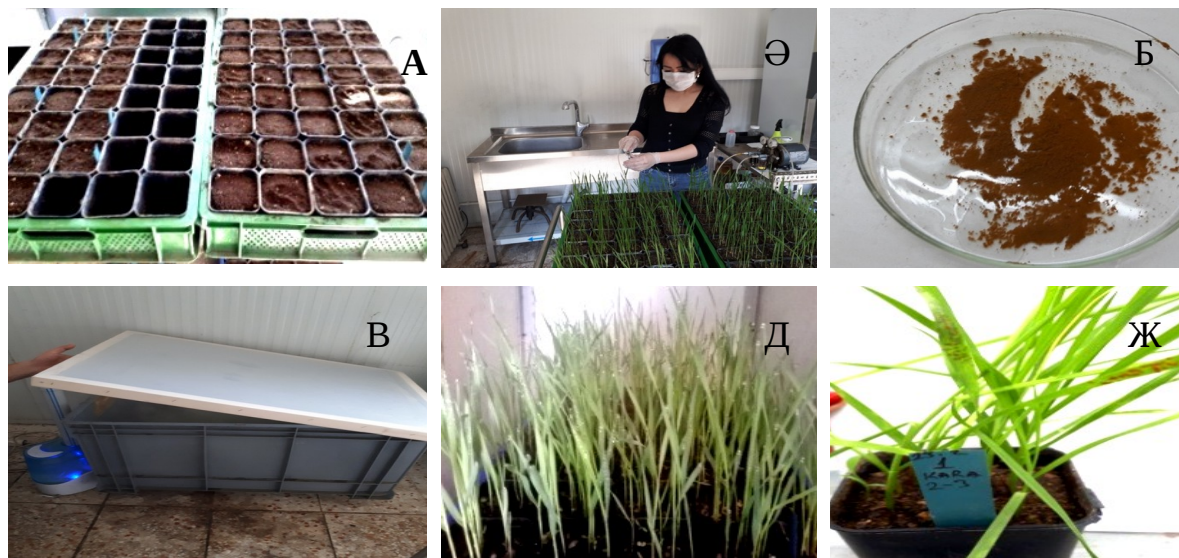
Сабақ татпен залалдануын бидайдың масақтану, дән байлау және дәннің сүттеніп пісу кезеңдерінде есептелді. Ауру белгілері пайда бола бастаған кезде, сорттардың алғашқы залалдану қарқындылығы мен реакция типі есепке алынды. Ауру белгілерін анықтау жұмыстары әрбір 7-10 күннен сайын жүргізілді. Танаптық індеттік тәлімбақтарда бірнеше рет есептеу жұмыстарын (3-5) жүргізген дұрыс, дегенменде, ең маңыздысы аурудың ең көп уақытында анықтау қажет. Аурудың даму дәрижесін бағалауда McIntosh et al. (1995) [184] және Peterson et al. шкаласы (1948 жыл) [127, p. 500] қолданылды [76, с. 9].

Ауру жұқтырылған сорттарды инокуляциялау мерзімі урединиоспораның өсуі үшін қолайлы және ауру жұғу температурасы мен өсімдіктің даму кезеңінің туындауымен анықталды. Сабақ татты жұқтыру үшін ауа температурасы 18 °C төмен болмауы тиіс. Урединиоспоралардың өнуі үшін өсімдіктің ылғалдану кезеңінің ұзақтығы 6 сағаттан кем болмауы керек. Сабақ таттың жасанды індет аясын құру үшін зерттелетін генотиптер мен сорт-жинақтаушыларға ауру жұқтыру жұмыстары сабақтану кезеңінде жүргізілді.

2.2.2.2 Бидай сорттары мен линияларын жылыжай мен климаттық камера жағдайында сабақ тат ауруының қоздырғышымен инокуляция жүргізу және ауруға төзімділікті бағалау әдістері

Фитопатологиялық бағалау және ауруға төзімді генотиптерді іріктеу жылыжайда, климаттық камерада жүргізіледі, бұл селекциялық материалды саңырауқұлақтың жеке биотипі мен популяциясына төзімділігін қосымша зерттеуге мүмкіндік береді. Бұл бағалаулар далалық зерттеулерді толықтырады, әсіресе төзімділік типін анықтау кезінде, сондай-ақ селекциялық үрдісті жылдамдатуға ықпал жасайды. Жасанды климат нысаны өсімдік пен аурудың дамуы үшін оптимальды температураны, жарықты, ауа мен топырақ ылғалдылығын берді (сурет 6).

Жасанды жарықты инокуляция алдында сөндіріп, ылғал камерадан шығарған соң қосады. Өсімдіктердің төзімділігін инокуляциядан соң 7-14 күн өткен соң әртүрлі шкалаларды қолдана отырып, балл арқылы реакция типі бойынша бағалайды. Жоғарыда айтылған дәнді дақылдардың генотиптерінің төзімділіктерін анықтау әдістемелері негізінен расоспецификалық төзімділікті сипаттауға арналған. Дегенмен кейбір жағдайда спецификалық емес төзімділік деңгейін зерттеу қажеттілігі туындайды. Бұл үшін инкубациялық (латентті) кезеңнің ұзақтығы, жапырақ бетіндегі бөртпе саны, урединио бөртпесінің пішіні мен спора түсімі анықталды [76, с. 9-10; 185].



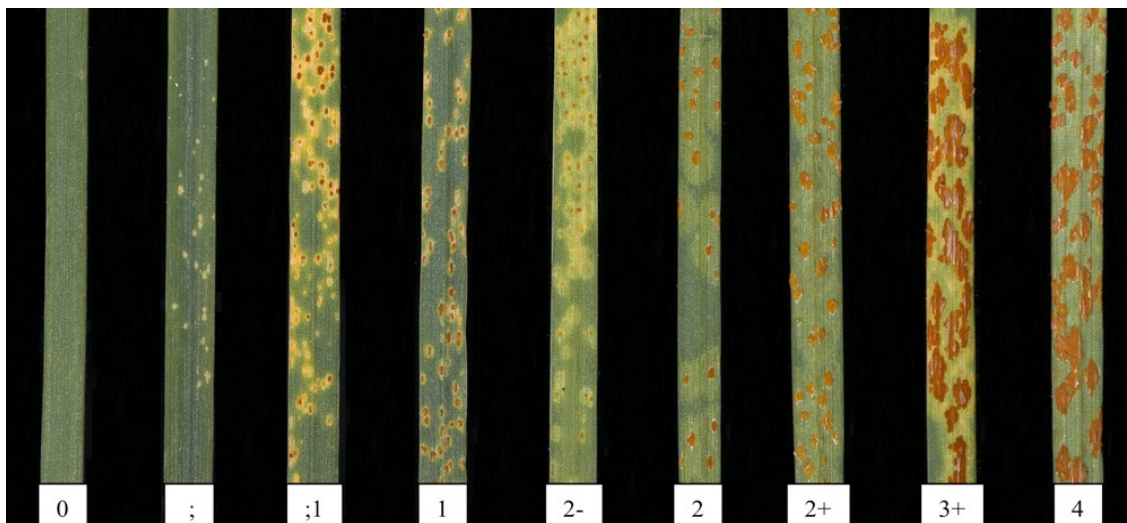
а) Бидай дәнін себу; ә) Сабақ тат урединиоспорасымен бүрку; б) Сабақ таттың (*Puccinia graminis f. sp tritici*) урединиоспорасы; в) Инокуляциядан кейін климаттық камераға орналастыру; д) Камерада залалданған дақылды бақылау; ж) Сабақ татымен залалданған бидай (SERI сорты)

Сурет 6 – Жылыжайда бидай генотиптерін өскін кезеңінде сабақ татқа төзімділігіне зерттеу жүргізу (Анкара, 2017 жыл)

Бұл көрсеткіштер паразиттік байланыс құрғаннан соң әсер ететін төзімділік механизмін бейнеленді. Латентті кезең – өсімдікті инокуляция жасағаннан соң аурудың алғашқы белгілері көрінгенге дейінгі уақыт аралығы. Оның ұзақтығын алғашқы бөртпенің пайда болу уақытымен немесе ауру жұқтырғаннан соң 8, 10, 12, 14 күндердегі динамикасын есептеу арқылы бағаланды [186].

Жапырақ бетінің бірлігіндегі бөртпе мөлшерін сенімді бағалау үшін ауру жұқтырудың біртегістігін қамтамасыз ету қажет. Зерттелетін сорттардың жапырақтарының кез-келген мөлшердегі сегментіне не болмаса өскін не ересек өсімдіктің жапырақ кесіндісінің Петри табақшасында дайындалған «газонды» пайдаланды. Әрбір газонға 3000 спора/мл концентрацияда Твин-80 детергенттің урединиоспорамен бірдей көлемдегі (шамамен 0,5 мл) суспензиясы шашылды. Сосын табақшаларды тікелей жарық түспейтін немесе қараңғы жерге 16-18 сағатқа қалдырып, содан соң, түбіне жайлап 0,004 % бензимидазолдың сулы ерітіндісінен шамамен 20 мл-ден құйып, соңынан табақшалар жарыққа қойылды. Ересек өсімдіктерде газон дайындау үшін жас, жаңа пайда болған жапырақ пайдаланылды.

Инокуляциядан соң 7-8 күннен кейін, сабақтарында таттың саны есептелді. Сабақ тат ауруына өсімдіктердің өскін кезіндегі төзімділікті зерттеуде Е.С. Stakman (1954) [187] шкаласы қолданылды (сурет 7).



Сурет 7 – Бидай генотиптерінің өскін кезеңіндегі Е.С. Stakman (1954) шкаласы [187, р. 346]

Puccinia graminis f. sp. tritici патоген материалдарын жинау, көбейту және сақтау әдістері. Індет аясын құру үшін инокулюмды даладан тікелей залалданған, ауру жұқтырған өсімдіктен циклоны бар шаңсорғыш көмегімен 8 суретте көрсетілгендей немесе залалданған сабақтары мен жапырақтағы спораны пробиркаға түсіру арқылы жиналды. Індеттік материал дәнді дақылдардың залалданған сабақ және жапырақ түрінде де болуы мүмкін. Таты бар жапырақты және сабақтарды көлеңкеде кептіріп, сосын эксикаторға саламыз. Залалданған сабақтағы және жапырақтағы сабақ тат инокулюмы эксикаторда, бөлме температурасында 2 айға дейін, ал тоңазытқышта +4-5 °-та 4 айға дейін сақталынды.

Инокулюмды көбейту үшін Петри табақшасының түбіне екі жабынды әйнекті қойып, оған ұзындығы 2-3 см болатын жапырақ кесінділерін орналастырамыз, шеттерін бензимидазолға батырылған мақтамен ұстап тұрады. Инокуляцияны 0,0001 % Твин 80 ертітіндісіндегі спора суспензиясын пульверизатордың көмегімен шашу арқылы жүргізілді. Сонымен қатар, даладан жинап алған тат бөртпесі бар жапырақтарды кесіндінің үстіне қойып, қылқаламмен спора қағып түсірілді. Инокуляциядан соң Петри табақшаларын бір тәулікке жарығы аз бөлмеге қойылды да, сосын жарығы бар бөлмеге көшірілді (жарық 2500-3000 лк, температура 22-24 °-тан жоғары емес). Инокуляциядан соң 7-8 күндері споралар үлкен емес пробиркаларға қағып түсіріледі [188].



Сурет 8 – Жылыжайда *Puccinia graminis f. sp tritici* саңырауқұлағының спорасын жинау (Анкара, 2017 жыл)

Урединиоспораларды ұзақ уақыт сақтау үшін кептіру керек. Эксикаторда кептіру кезінде су тартқыш зат ретінде алдын - ала сусызданған селикагель қолданылды.

Вакумдық құрылғыда сақталған спораларды қолданар алдында оларды анабиоз күйінен шығару қажет. Бұл үшін әзірлеудің бірнеше тәсілі бар.

1) Спораларды Петри табақшасына немесе сағат әйнегіне жұқа қабаттап себеді де термостатта, құрғатқыш шкафта қыздырады: сабақ таттың урединиоспораларын 45 °С температурада тұрды.

2) Урединиоспораларды біртіндеп сусыздандыру. Ол үшін ампуладағы спораларды пробиркаға, қабырғасына жұқа қабат болатындай етіп себеді де, су астында жоғары салыстырмалы ылғалды (100 %) жағдайда эксикаторда ұстайды, 24 сағаттан соң материал қолдануға дайын.

3) Дәнекерленген ампулаларды жылы суға (50 °) 5 минутқа салып, сосын ампуланы ашып, суы бар эксикаторға 15-16 сағатқа бөлме температурасында қалдырды.

Бидай сорттарын зертхана жағдайында өсіріп көбейту. Куликова (1967) [189] зерттелетін әр бір генотиптерден 5-8 данадан көлемі 25-50 см³ керамикалық және пластмассалық горшоктарда, топырағы бар стеллаждарда, жәшіктерде отырғызады, өсімдіктің жақсы өсуі үшін топыраққа қарашіріктер мен тыңайтқыштар қосып араластырылды. Спредр ретінде Саратовская 29 сорты қолданылды. Дақылды өсуін бәсеңдету үшін, жапырылып жатып қалу төзімділігін жоғарылату және саңырауқұлақ спораларын көбейту үшін дақылды залалдандыру алдында 0,1 % (ГМК) гидрозида ерітіндісі бүркіп шашылды. Қыста жарықтың шектеулігі

10-15 мың. люксті ДРЛ түрлі шамдар орналастырылды, жылу автономдық

қазанның көмегімен жүзеге асырылды. Ал, жазғы мезгілде ылғалмен температураның қалыпты болып тұруы үшін кондиционерлер мен ауаны ылғандандыратын құрылғылар қолданылды. Климаттық камерада тат ауруының түрлеріне төзімді арнайы эксперименттер өткізілді, температура бақылауда болады (+22 – +24 °C сабақ және жапырақ татына, +10- +12 °C сары тат ауруына), жарық (10-15 мың. люкста, жарық сәуле 16 тәулік) және ылғалдылық (70 %) болды.

2.2.2.3 Сабақ тат ауруының қоздырғышына мониторинг жүргізу әдісі

Зерттеуде фитопатологиялық, гербиологиялық әдістер, мониторинг әдісі, фитопатогендердің таралуын анықтайтын әдістер пайдаланылды [190, 191]. Астық дақылдарының тат саңырауқұлақтарымен залалдануын анықтау үшін негізгі есептеу жұмыстарын жүргізуде бірнеше егістік алқап алынды. Аэрогенді немесе бидай-сабақ індетті (инфекцияны) есепке алу үшін әрбір 25-50 қадамнан 10-15 сынама талданылды. Ауру біркелкі таралған кезде шет жағынан 25-50 м қалдырып, егістік алқаптың ортасынан (200-300 м) сынамалар үшбұрышты немесе тік төртбұрышты формада, ауру біркелкі таралмағанда шахматты реттілікпен алынды.

Мониторинг жүргізу кезінде екі көрсеткіш: таралуы (егістіктегі залалданған өсімдіктер саны) және дамуы (залалдану деңгейі) анықталды.

$$P = n \times 100 / N \quad (1)$$

Аурудың таралуы (P) өрнек бойынша анықталды:

мұнда, N – сынамадағы жалпы өсімдік саны;

n – залалданған өсімдік саны.

Аурудың таралуының салыстырмалы орташа көрсеткішінің пайызы (P_c) өрнек бойынша шығарылды:

$$P_c = \sum SP / S \quad (2)$$

мұнда, $\sum SP$ – аурудың таралуының пайыздық көрсеткішіне сәйкес жүргізілген егістік көлемінің қосындысы (суммасы);

S – зерттелінген егістік көлемі, га.

Аурудың дамуы (интенсивтілігі) немесе деңгейі пайызбен немесе балмен өрнек бойынша анықталды:

$$R = \sum ab / KN \quad (3)$$

мұнда, $\sum ab$ – залалдануы балл немесе пайызбен алынған залалданған өсімдіктер санының қосындысы (суммасы);

N – сынамадағы есепке алынған жалпы өсімдіктер саны; K – жоғары балл. Нақты нәтижелер алу үшін аурудың даму қарқынын сипаттайтын арнайы шкалалар пайдаланылды.

Тат ауруларының даму қарқыны пайызбен (%) Cobb шкаласы бойынша анықталды. Бұл шкала бойынша анықтау үшін түтіктену-масақтану кезінде төменгі және ортаңғы белдеуден (ярустан) 2 бидай, ал дән салу кезінде жоғары белдеуден, жалау бидайдан 2 бидай алынды. Бидай сабақ тат саңырауқұлақ ауруларына зерттеу жұмыстарын сүттеніп-балауызданып пісу алдында, сабақ татына толық пісіп жетілу кезінде жүргізілді. Сынамадағы есепке алынған өсімдіктер сабағы 200-250 данадан кем болған жоқ. Залалданған және ауырмаған өсімдіктер саны анықталып, сәйкес шкала бойынша бидай тақтасының залалдану деңгейі пайызбен есепке алынды.

Есепке алынған өсімдіктердің балл бойынша залалдану типі және сынамадағы ауырған өсімдіктер саны бойынша фитопатогеннің дамуы мен таралуының пайыздық көрсеткіші анықталды.

Өндірістік егістіктерден, селекциялық ғылыми мекемелер телімінен (мөлтегінен) және табиғи жағдайда далалы аймақтардан жабайы астық дақылдарынан індет материалдар зертхана жағдайында зерттеуге жинап алынды. Инфекция (індет) белгісі бар бидайларды, сабақтарды қағаз пакеттерге салып жиналған жері, күні, дақылы және сорты жазылды. Астық дақылдарының тат саңырауқұлақтарымен залалданған вегетативті мүшелерін (жапырағын, сабағын) жинау Н.Е. Коновалова және т.б. әдісі бойынша жүргізілді [188, с. 144]. Астық дақылдарының тат ауруларына мониторинг жүргізу өрнегі төменде көрсетілген.

Фунгицидтердің биологиялық тиімділігі мына төмендегі өрнек бойынша анықталды:

$$B_t = P_k - P_o \times 100/P \quad (4)$$

мұнда, B_t – биологиялық тиімділігі, %

P_k – бақылаудағы залалданған жапырақтар

P_o – сынақ танабындағы залалданған жапырақтар

Тәжірибеден алынған мәліметтерді статистикалық өңдеу дисперсионды талдау әдісімен жүргізілді.

Вегетациялық кезең барысында бидайдың сабақ татының таралу қарқындылығын анықтау үшін сау және ауруға шалдыққан өсімдіктерге бақылау жүргізілді. Жапырақтардың залалдану қарқындылығын аурудың таралуы мен залалданған өсімдіктердің пайыздық мөлшері мына өрнек бойынша анықталды (Дементьева, 1977) [192]:

$$P = n \times 100/N \quad (5)$$

мұндағы, Р – аурудың таралуы, n – ауру өсімдік саны,
N – сұрыпталған өсімдік саны. Жапырақтардың орташа залалдануы анықталды.

Аурудың даму дәрежесін анықтауда татқа төзімділігі (McIntosh et al., 1995) шкаласы бойынша бағаланды. Жаздық бидай генотиптерінің саңырауқұлақ ауруларына төзімділігін өсімдіктің патогенмен залалдану реакция типін баллмен және жапырақтардың залалдану дәрежесі пайызбен бағаланды. Ауруларды есептеу көзбен көру арқылы бағаланды.

О-сау өсімдіктер

R-төзімділігі 5 % дейін

MR-орташа төзімділігі 10-25 %

MS-орташа төзімсіз 50 % дейін

S-жоғары төзімсіз 100 %

Ауру дамуының пайыздық мөлшері мына өрнек бойынша есептелінді:

$$R = \sum ab \times 100 / N \times K \quad (6)$$

мұндағы, R – аурудың дамуы,

$\sum ab$ – залалданған өсімдіктердің жиынтығы мен сәйкесінше баллдық көрсеткіштері, N – тексерілген өсімдік, жапырақ саны, дана K – баға жүргізілген балдың ең жоғарғысы.

Ауру дамуын анықтау кезінде 4 баллдық шкала қолданылды: 0 – сау өсімдіктер 0 %, 1 балл – 10 % дейін залалданған, 2 балл – 25 % дейін залалданған, 3 балл – 50 % дейін залалданған және 4 балл – 50 % жоғары.

2.2.3 Сабақ татқа төзімділікті арттыру үшін будандастыру әдісі

Бидай масағын будандастыру келесі әдіс бойынша жүзеге асырылды. Аталған әдіс 9-суретте көрсетілген.

Өсімдікті тозаңдарынан айыру келесі әдіс бойынша жүргізілді. Бидайдың жас масақтарын таңдап аламыз, яғни масақтың масақшаларындағы тозаңқап әлі жасыл, қалыпты, өсуден төмен деңгейде, тозаң тіршілікке әлі бейімделмеген, ал аналық аузы ашылмаған және барлық 3 тозаңқапты алып тастауға кедергі келетін кезінде жүргізілді. Кострация кезінде және одан кейінгі масақты минимумға дейін залалдау керек. Кострациядан кейін мұртша ұшын биіктіктен 3-4 см қашықтықта изоляторға отырғызу үшін кесілді. Ол масақта тозаңдану үшін 8-10 масақша (10-20 гүл) қалдырады, 3-5 күннен соң жүргізілді.

Тозаңдандыру Борлауг ұсынған “Твэл әдісі” бойынша жүргізілді 1980 ж. Масақ тозаңдануға 3-5 күннен соң дайындалды. Бұл үшін масақша қабыршағының 1/4 бөлігін кесіп, изолятор кигізіп, бірақ жоғарғы бөлігі ашық қалдырылды. Тозаңданған донордың масақша қабықшасы 1-2 минуттан соң кесіліп, жетілген тозаңқаптың кесілген қабыршағына себілді. Тозаңқаптарды алдын-ала оқшауландырылған пергамент

қалташаларға салып, бірнеше айналмалы қозғалыс жасалды. Егін толық пісіп жетілгенше сол күйде тұрды [193, 194].



Сурет 9 – Бидай генотиптерін жылыжайда будандастыру (Измир, 2017 ж)

Бұл әдіске сәйкес фитопатологиялық бағалаудың 5 типі қарастырылды: 0-иммунды, залалданудың симптомдары жоқ. Өсімдік пен патогеннің физиологиялық сиыспаушылығының негізінде залалданудың болмауы. R-төзімді, патогендерге қарсы тұру қабілетінің болуы және майда, нашар дамыған бірен-саран урединийлер некрозбен қоршалған.

2.2.4 Өсімдік биомасса индексін (NDVI) анықтау әдісі

Green Seeker – аппараты (Trimble Navigation Limited, USA). Аппараттың түймешесін басқан кезде оның датчигі қызыл және инфрақызыл диапазонда қысқа жарық сәулелерін шашады, ол өсімдік жапырағының бетінен шағылысумен жартылай шашырайды, ал жарықтың қалдықтары аспаптың ұстағыш датчигіне қайтып оралады, датчик алынған деректерді талдап, экранға шығарады.

Green Seeker-аппаратымен өсімдік биомасса (NDVI) индексін анықтау, вегетациялық кезеңде анықтайтын электрондық құрал. Өсімдікте қаншалықты жасыл массасы көп болса, соншалықты өнімділігі жоғары болатынын болжамдайды. NDVI индексі 0,00 – 1,0 аралығында тербеледі және жасыл массасы неғұрлым жоғары болған сайын, өнімділігі және ауруға төзімділігі соғұрлым жоғары болып және азотпен қоректендірудің қажеттігі де соғұрлым азая түседі (сурет 10).



Сурет 10 – Green Seeker-аппаратымен өсімдік биомасса индексін анықтау

Алынған деректер сол өсімдікке арналған NDVI индексі болып табылады, 0,00 және 1,0 аралығында тербеледі және көрсеткіш неғұрлым жоғары болған сайын, өнімділігі және ауруға төзімділігі соғұрлым жоғары және азотпен қоректендірудің қажеттігі де (сортқа, дәнді дақылға және т.б. байланысты) соғұрлым азая түседі. NDVI осы жекелеген өлшеулерден келесі түрде есептелді:

$$NDVI = (NIR - VIS)/(NIR + VIS) \quad (7)$$

Мұндай VIS мен NIR жарық сәулелерінің соған сәйкес қызыл және инфрақызыл диапазонда шағылысуының спектральді коэффициенттері болып табылады. Зерттеулер көрсеткендей, NDVI индексі фотосинтетикалық қабілетімен тікелей байланысты, демек ол өсімдік жабынының энергияны сіңіруімен байланысты [195-197].

ІІІ БӨЛІМ. ЗЕРТТЕУ НӘТИЖЕЛЕРІ

3.1 Қазақстанның әртүрлі экологиялық аймақтарында сабақ тат саңырауқұлақ ауруына фитосанитарлық мониторинг жүргізу

3.1.1 Қазақстанның солтүстігінде бидай егістік алқаптарында сабақ тат ауруының дамуы мен таралуын анықтау

Бидай сабақ таты Республиканың барлық егіс алқаптарында кездесті, бірақ солтүстік бөлігінде – Қостанай және Ақмола облыстарында бұл ауру қауіпті. *P.graminis f. sp tritici* ерте себілген күздік немесе кеш егілген жаздық бидайда кездеседі. Өсімдіктің барлық вегетациялық мүшелерін: сабағы, жапырағы, қынабы, масақша қабыршағы, мұртшалары залалданудан сопақтау қызғылт-қоңыр түсті бөртпелер пайда болады [202].

2016 жылы Қостанай облысының 388 га бидай егістік алқаптарына, атап айтқанда, ғылыми зерттеу институтының және шаруа қожалықтарында сабақ тат ауруының таралуы мен дамуына фитосанитарлық бағыттық жұмыстары жүргізілді. Аурудың мониторинг жүргізу кезінде екі көрсеткіш таралуы (Р) және дамуы (R) анықталды. Зерттеу жұмыстары жүргізілген жылы сабақ татының дамуы эпифитотия деңгейіне дейін қамтыды. Қостанай ауыл шаруашылық ғылыми зерттеу институты жағдайында таралуы – 75 %, дамуы – 24 %, шаруа қожалықтарында таралуы 79-68,3 % -ды құраса, дамуы 19-37 % аралығында ауытқыды. Егістік алқаптарында ауа-райы жағдайының ылғалды әрі атмосфералық температураның жоғары болуы сабақ тат саңырауқұлақ ауруының дамуына өте оңтайлы болды (кесте 5).

Кесте 5 – Жаздық бидай егістіктерінде сабақ татының таралуы мен дамуы, (Қостанай, 2016 ж. орташа)

Зерттеу орны	Координат	Сорт атауы	Егіс көлемі, га	Сабақ таттың дамуы, %	
				Р	R
Қостанай ауыл шаруашылық ғылыми зерттеу институты	N 51°73.152' E 060°17.211'	Карабалыкская 90	110	75	24
«Заречное» тәжірибе шаруашылығы	N 53°70.102 E 061°16.310'	Казахстанская Раннеспелая	150	79	37
Ғылыми зерттеу орталығы	N 53°50.500' E 062°06.010'	Карабалыкская 7	128	68,3	19
Орташа			388	74,1	26,7
Ескерту – Р – таралуы; R – дамуы					

Әсіресе мамыр айының соңғы онкүндігі және маусым айының бастапқы кезінде ауа-райы көрсеткіштері басқа жылдармен салыстырғанда ерекше болды. Мамыр айының соңғы онкүндігінде жауын-шашының орташа көпжылдық көрсеткіші – 25,3 %, маусым айында – 39,2 %, ал атмосфералық ауа температурасының орташа көпжылдық көрсеткіші үшінші онкүндігінде ылғал түсімі 39,2 мм, ал ауа температурасы көрсеткіші – 19,8-22,8 °С аралығын қамтыды.

Сабақ татының дамуы абиотикалық факторларға тікелей тәуелді. Сонымен қатар егістікте ауруға төзімсіз сорттардың болуы және патогеннің популяция құрамында вирулентті патотиптердің жинақталуы, сабақ татының зерттеу жылы қарқынды дамуына себепші болуы мүмкін. Мұндай эпифитотиялық құбылыс Қостанай және Ақмола облыстарында 2006-2007 жылдары байқалған болатын. Аталмыш жылы жаздық бидай егістіктерінде сабақ тат ауруының орташа және күшті даму ошақтары тіркелген. Аурудың таралуы 20-40 % шамасында, жекелеген алқаптарда бұл көрсеткіш 68-79 %-ға жеткен. Республикада егістік алқаптарында сабақ татының таралуы және дамуына себепші жағдайдың бірі көрші елдердің егістік алқаптарынан ауа толқынымен тасымалданып келуі.

Соңғы 3-4 жылда Батыс Сібірде бидай егісінде сабақ тат ауруы жиі байқалады. 2009 жылы Омбы облысы жағдайында өндірістік егістіктерде бидай сабақтары мен жапырақтарының залалдануы 10-15-тен 80 % - ға дейін жетіп, бұл өнімнің 25-30 % - дан кем емес жоғалуына алып келді.

ФАО 2050 жылы әлемнің көлемі 9 миллиардқа ұлғаятынын болжамдады. Сол себептен, әлемді бидаймен қамтамасыз ету үшін 2030 жылдары өнімділікті 30-40 % көбейту керек, сондықтан ауруға төзімді бидай сорттарын анықтап өндіріске ұсынуымыз қажет [203]. Дегенмен, қазіргі уақытта ТТКС патотипті құрамы бар *Ug99* сабақ тат ауруының жаңа расасы әлемдегі дәнді дақылдардың егісіне таралады. Ауру қоздырғышы Ираннан шығысқа қарай Орталық Азияның көптеген елдеріне, соның ішінде Қазақстанға да таралуы мүмкін. Саңырауқұлақтар өте тез таралады және осы елдерде бидайға айтарлықтай зиян келтіруі мүмкін. Соңғы жылдары Қазақстанның солтүстік аймақтарында және Батыс Сібірде, онда негізінен жаздық бидай өсіреді, сабақ таты негізгі аурулардың бірі болды. Соның салдарынан 2015 жылы Қазақстанның Қостанай, Солтүстік Қазақстан облыстарында және Ресейдің шекаралас Омбы облысында сабақ тат ауруының індеті 1 млн. га астам егістікті жайлады.

2016-2017 жж. жағдай қайталанып, бұл ретте 2016 жылы патоген Солтүстік Қазақстан облысының барлық зерттелген алқаптарында, әсіресе бидай егісінің кеш мерзімінде табылды, соның салдарынан өнімділіктің айтарлықтай төмендеуімен қатар, дәннің сапасы да төмендеді.

Батыс Сібірдегі мұндай эпидемия Ресей аумағына патогеннің жоғары вирулентті расасының енуін немесе аймақта вирусты гендерінің кең

спектрі бар агрессивті түрлерінің бар болуын ғалымдар 2016 жылғы ғылыми еңбектерінде көрсеткен [204].

Ақмола облысында 2017 жылы сабақ тат ауруының таралуы орташа есеппен 25,4-45,3 % аралығында таралды, дамуы орташа есеппен 4,6-12,7 % аралығында дамыды. 2018 жылы алдыңғы жылдармен салыстырғанда агрессивті расалар табылып таралуы 27,3-58,6 % дейін, дамуы 5,8-14,5 % аралығында дамыды. Сабақ тат ауруының пайда болуы, сүттеніп пісудің алғашқы кезеңінде таралды. Себебі мамыр-маусым айларында ауа-райы суық болды, температурасы 15-19,5 °C дейін болды. Күннің суықтығына байланысты ауру кеш пайда болды. Шілде-айында қатты ыстық болды, 30-35 °C аралығында температура болды (кесте 6).

Кесте 6 – Жаздық бидай егістіктерінде сабақ тат ауруының таралуы мен дамуы, (Ақмола облысы, 2017-2018 жж.)

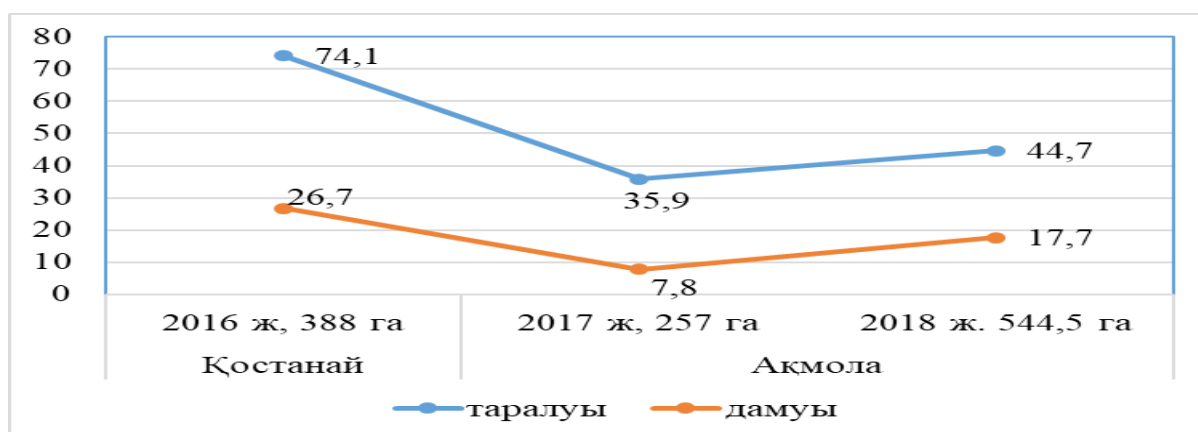
Зерттеу орны	Сорттар	Егіс көлемі, га	Сабақ таттың залалдану индексі, %	
			P	R
Ақмола облысы, Шортанды ауданы – 2017 ж.				
Новакубанка	Астана 2	350	25,4	4,6
Родина	Ақмола 2	240	37,2	6,02
Сағын	Астана	181	45,3	12,7
Орташа		257	35,9	7,8
Ақмола облысы, Шортанды ауданы – 2018 ж.				
Новакубанка	Шортандинская 95	290	47,1	10,1
Родина	Астана 2	160	45,9	9,2
Райвский	Ақмола 2	430	27,3	5,8
Сағын	Ақмола 2	270	58,6	14,5
Орташа		287,5	44,7	9,9
Барлығы		544,5	80,6	17,7
Ескерту – P – таралуы , R – дамуы				

Бидай сабақ татының таралуы және дамуы тікелей қоршаған ортаның абиотикалық факторларына, яғни температураға және ылғалға байланысты. Астық дақылы өсірілетін егіс алқаптарында ауру қоздырғышының таралуы мен дамуына фитосанитарлық мониторинг жүрізу нәтижесі аурудың даму қарқынын төмендетуге және эпифитотияның алдын алуға мүмкіндік берді.

Жаздық бидайдың егіс алқаптары Ақмола облысының далалы аймағында орналасқан. Аймақтың климаты құрғақ, жылы, жауын-шашын мөлшері 240-330 мм. Вегетация кезеңі 136-137 күн шамасында, ГТК - 0,8-0,7. Рельефі – көптеген көлге айналған терең емес ойпатты жазығы бар. Ландшафты ормандардың болмауымен сипатталады.

Зерттеу жұмыстары Қазақстанның солтүстігінің жаздық жұмсақ бидай егіс алқаптарының кейбір қожалықтарында (2016-2018 жылдардың орташа көрсеткіші) сабақ тат (*Puccinia graminis f. sp tritici*) патогенінің жыл өткен сайын кең таралып, жоғары деңгейде дамығанын көруге

болады. Қостанай облысының кейбір қожалықтарында 2016 жылы жүргізілген фитосани-тарлық бақылауларда сабақ татының таралуы 74,1 %, дамуы 26,7% құрады. Ақмола облысының кейбір қожалықтарында 2017 жылы жүргізілген мониторинг бойынша сабақ татының дамуы орташа есеппен 7,8 % құраса, таралуы орташа есеппен 35,9 % дейін жеткен болатын. 2018 жылы сабақ тат ауруының пайда болуы сүттеніп пісу кезеңінің алғашқысында орташа есеппен 44,7 % дейі таралды, ал дамуы орташа есеппен алғанда 17,7 % дейін дамыды (сурет 13).



Сурет 13 – Жаздық бидай сорттарында сабақ таттың таралуы мен даму деңгейі (Солтүстік Қазақстан, 2016-2018 жж.)

Зерттеу жүргізген жылдары Ақмола облысында сабақ тат патогенінің кең таралып жоғары деңгейде дамыды. А.И. Бараев атындағы Қазақ астық шаруашылығы ҒЗИ тәжірибе танабында 2017 жыл жаздық бидай сорттарының сабақ татпен залалдануы қарқынды болды (сурет 14).



Сурет 14 – А.И. Бараев атындағы Қазақ астық шаруашылығы ҒЗИ тәжірибе танабында жаздық бидай сорттарының сабақ татпен залалдануы, 2017 жыл

Сонымен, 2016-2018 жылдар аралығында Қазақстанның солтүстігінің жаздық жұмсақ бидай егістігіндегі сабақ тат ауруына фитосанитарлық мониторинг жүргізу нәтижесінде, Қостанай облысы жағдайында 388 гектарда аурудың таралуы орташа есеппен 74,1 %, дамуы 26,7 %, ал Ақмола облысы жағдайында 2017 жылы 257 гектарда аурудың таралуы орташа есеппен 35,9 %, ал дамуы 7,8 % аралығында, ал 2018 жылы 544,5 гектарда таралуы 44,7 %, дамуы 17,7 %-ға залалдануы тіркелді. Қостанай облысы жағдайында сабақ татының қарқынды дамуы ауа-райы патогеннің дамуы үшін қолайлы болғандығымен түсіндіріледі.

3.1.2 Алматы облысындағы бидай егістік алқаптарында сабақ тат ауруына фитосанитарлық мониторинг жүргізу нәтижелері

Сабақ тат саңырауқұлақтары қоздырғыштарын дамыту үшін тек екі фактордың болуы қажет, өсімдіктерде тамшылы сұйық ылғалдың және ауаның белгілі бір температурасының болуы. Біріншіден тамшы ылғалдың болуы патоген уредоспорасының өсуіне оңтайлы жағдайды қамтамасыз етеді, екіншіден өсімдік залалдануына мүмкіншілік береді. Тамшы ылғалы жауын-шашыннан кейін пайда болады немесе шық түскеннен кейін, осының барлығы атмосферада жоғары салыстырмалы ылғалдылықты туындатады. Бұл жауын-шашынның мөлшері мен түсу көрсеткіш жиілігі неғұрлым жоғары болған сайын, аурудың дамуы соғұрлым жоғарылайды. Ауаның төмен температурасы сабақ таттың жұғу кезеңін ұзартады, қарқынды дамуын баяулатады.

Қазақстанда соңғы жылдары аграрийлер шетелдік сорттарды өсірді оның ішінде Ресей, Украина, Белоруссия және басқа да елдер бізде жергілікті селекция бар және олар жоғары деңгейде жұмыс істейді. Осыған байланысты зерттеу бағыттарын таңдау кезінде міндет қойылады, кеңейту және енгізу жаңа селекциялық-генетикалық және иммундық-резистенттік жергілікті сорттарды өндіру инновациялық технологияларды қолдану және өсімдіктерді Қазақстанның оңтүстік-шығыс аймағындағы дәнді және жемдік дақылдардың зиянды ағзалары. Қазақстанда алғаш рет білімдік зерттеулер негізінде ал "Байсерке-Агро" өндірістік орталығында жедел енгізілуде өсімдіктерді қорғаудың инновациялық технологияларын пайдалана отырып селекциялық жетістіктерді қорғау, фермерлерге жоғары сапалы сорттардың тұқымдарын өндіруді арттыруға мүмкіндік береді астық және жемдік дақылдар сапасын жақсартып, қосымша өнім алады осылайша елдің азық-түлік қауіпсіздігін қамтамасыз етеді [205].

2018 жылы Алматы облысы, Алмалыбақ егістік алқабында ауа-райы жағдайының тат ауруларына әсері мен дамуы мен таралуы зерттелінді. Зерттеу жұмыстары жүргізілген жылы күзгі кезеңде ауа райы жағдайы (қыркүйек) күздік дақылдар үшін қолайлы болды. Қазан айында жылы

болды, қыс айларында қар аз болды, қаңтардың 2-ші онкүндігінен (мөлшерден 18 мм-ге жоғары) және ақпанның 3-ші онкүндігінен бастап басқаларынан (әдеттегідей 10,9 мм-ге артық) мол түсті. Күздік дақылдар өскіндерінің өсуіне, тіршілік жағдайына ылғал мөлшері қанағаттанарлықтай болды. 2018 жылдың көктемінде көбінесе жаңбырлы ауа райымен және күндізгі және түнгі температуралардың күрт өзгеруімен ерекшеленді. Наурыз-мамыр айларында мөлшерден 2 есе асатын 330 мм жауын-шашын түсті.

Жаздың басы гидротермиялық жағдай бойынша әдеттегі жағдайдан айтарлықтай айырмашылығы болмады. Ауа температурасы 21,2°C болғанда, жауын-шашын мөлшерінен 25,2 мм кем түсті. Сонымен қатар, шілдеде ауа температурасы жауын-шашын 5,7 мм-ге тапшы болған кезде шамамен мөлшерге (1,1 °C) жетті. Наурыз және мамыр айларында қалыпты мөлшерден екі есе жоғары болғанымен ауа температурасы төмен көрсеткішті көрсетті. Дегенмен, мамыр айында ауаның атмосфералық температурасы 16,5 °C, ал маусымда 22,3 °C көтерілді. Көктем айлары салқын әрі ылғалды болды. Ал соңғы көктемде және жазда ауа температурасының жоғарылауы, әрі атмосфералық ылғал түсімінің мөлшерден тыс мол болуы сабақ татының қарқынды дамуына және таралуына оңтайлы жағдай туғызды.

Алмалыбақ, Біріншімай, Мыңбай, Қасымбет, Түрген ауылдарында күздік бидай егіс алқаптарында вегетациялық кезеңінің балауызданып-сүттену кезеңінде фитосанитарлық мониторинг жұмысы жүргізілді.

Сабақ тат қоздырғышына қолайлы жағдай туған кезде бидайдың өнімі 45 % дейін төмендеуі мүмкін, ал бидайды тат қоздырғышы масақтану кезеңінде залалданса, өнімнің ысырап болуы шамамен 50 % құрайды. Алматы облысында күздік бидай, арпа дақылдарында сабақ тат ауруы басым болды. Ағымдағы жылмен салыстырғанда 2017-2018 жылдары орташа есеппен сабақ тат ауруының таралуы 19,4-36,2 % дейін таралды. Маршруттық жүргізілген бақылау жұмыстарындағы егістің жалпы аумағы 233 га жүргізілді.

2018 жылы Алматы облысы, Қарасай ауданында 46 гектар аумағында маршруттық жұмыстар жүргізілді. Сабақ тат ауруы кеңінен таралып, қарқынды дамығанын көруге болады. Стекловидная 24, Сапалы, Қызыл бидай, Безостая 1, Алмалы және Қарасай сорттары өсірілген бидай алқаптарында сабақ таттың кеңінен таралғаны байқалды, аурудың таралуы орташа есеппен 13,9-64,3 % болса, ал дамуы 5,2-15,5 % құрады. Қарасай ауданында 8 га егістігінде өсірілген Стекловидная 24 сортында аурудың таралуы 57,5 % жоғары деңгейде таралса, дамуы 9,64 %-ды құрады. Қызыл бидай және Сапалы сорттары өсірілген алқаптарында сабақ таттың таралуы мен дамуы 59,2-64,3 % аралығында жоғары деңгейді көрсетті, дамуы 11,8-15,5 % құрады.

Алматы облысы, Жамбыл ауданының Үмбеталы ауылдық округінің Стекловидная 24 егіс алқабында 2018-шы жылы зерттелген сортының ауру қоздырғышының таралуы мен дамуы жағынан ең жоғары деңгейде болғаны байқалды. Стекловидная 24 сорты өсірілген 34 гектар егістікте аурудың таралуы 36,5 % болса, дамуы 8,5 %-ды құрады.

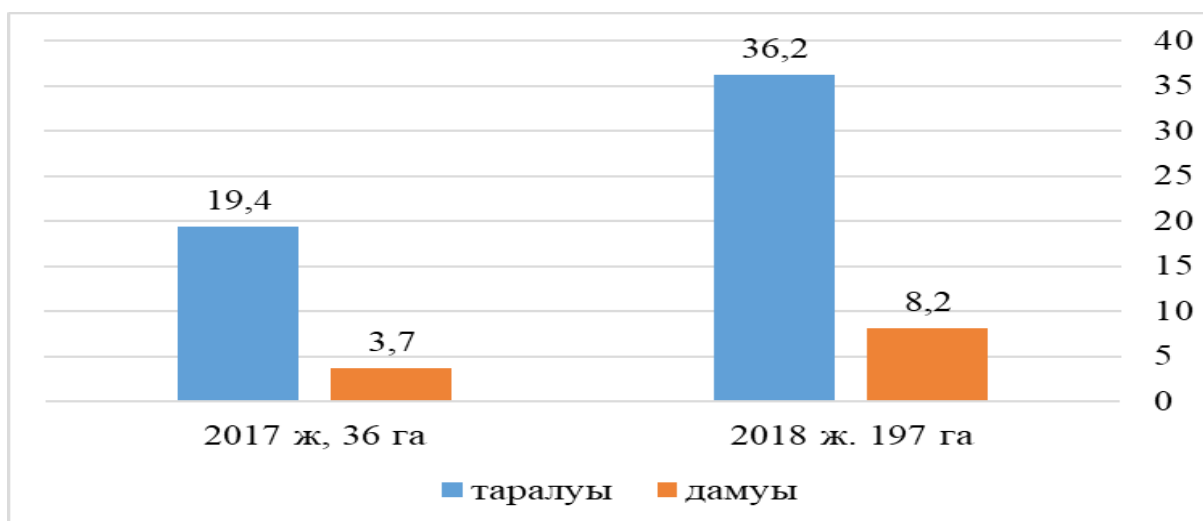
Кесте 7 – Күздік бидай егістіктерінде сабақ таттың таралуы мен дамуы, Алматы облысы, 2017-2018 жж.

Ауыл округі	Сорт атауы	Егіс көлемі, га	Сабақ таттың даму қарқыны, %		Егіс алқабының Координаты
			P	R	
Алматы облысы, Қарасай ауданы, Алмалыбақ ауылы, 2017 ж.					
Алмалыбақ	Қызыл бидай	1	24,0	3,9	N 43°13.716' E 076°42.916'
Алмалыбақ	Стекловидная 24	1	26,0	4,2	N 43°13.726' E 076°43.986'
Алмалыбақ	Қарасай	1	18,0	2,2	N 43°13.743' E 076°42.984'
Алмалыбақ	Егемен 20	1	20,0	1,4	N 43°13.755' E 076°42.073'
Алмалыбақ	Казахстанская 10	1	15,0	6,4	N 43°14.320' E 076°41'671'
Алмалыбақ	Алмалы	1	16,0	2,5	N 43°14.121' E 076°41.740'
Біріншімай ауылы	Жетісу	30	16,5	5,1	N 43°10.495' E 076°29.227'
Алматы облысы, Қарасай ауданы, Алмалыбақ ауылы, 2018 ж.					
Алмалыбақ	Алмалы	8	49,1	6,22	N 43°14.292' E 076°41.784'
Алмалыбақ	Сапалы	8	64,3	15,5	N 43°14.292' E 076°41.784'
Алмалыбақ	Қызыл бидай	8	59,2	11,8	N 43°14.292' E 076°41.784
Алмалыбақ	Стекловидная 24	8	57,5	9,64	N 43°14.292' E 076°41.784'
Алмалыбақ	Қарасай	8	54,9	8,14	N 43°14.292' E 076°41.784'
Алмалыбақ	Безостая 1	6	49,7	6,14	N 43°10.201' E 076°27.644'
Алматы облысы, Жамбыл ауданы, 2018 ж.					
Мыңбай ауылы	Жетісу	45	13,9	5,2	N 43°13.360' E 076°23.856'
Қасымбет ауылы	Наз	72	18,6	7,9	N 43°15.648' E 076°28.278'
Алматы облысы, Еңбекшіқазақ ауданы, 2018 ж.					
Түрген	Стекловидная 24	34	36,5	8,5	N 43°26.841' E 077°33.830'
Орташа		188	44,8	8,8	-

Алматы облысының бидай егіс алқаптарында 2017 жылы сабақ тат қоздырғышының таралуы мен дамуы 2018 жылмен салыстырғанда кейбір аудандарда төмен деңгейде болды. Аурудың таралуы мен дамуы сол жылғы климат жағдайына тікелей байланысты, қолайлы температура мен ылғал жеткілікті болғанда сабақ тат қоздырғышы тез таралады. Саңырауқұлақтың базидиальді сатысы өсімдіктің қалдықтарында түзіліп, ол телиоспора түрінде қыстайды.

Фитосанитарлық мониторинг зерттеу жұмыстарын жүргізудің мақсаты бидай дақылы өсірілетін егіс алқаптарында ауру қоздырғышының таралуы мен дамуына, сабақ тат ауруының даму қарқынын төмендетуге және эпифитотияның алдын алуға мүмкіндік берді (кесте 7).

Сонымен, 2017 жылы сабақ татының таралуы мен дамуына фитосанитарлық зерттеу жүргізу нәтижесінде Алматы облысының күздік бидай егіс алқаптарында орта есеппен 19,4 % деңгейде таралса, даму көрсеткіші 3,7 %-ды құрады. 2018 жылы алдыңғы жылдарға қарағанда басым болды, аурудың таралуы 36,2 %, дамуы 8,2 %-бен жоғары деңгейде дамығанын суреттен көре аламыз (сурет 15, қосымша в.6).



Сурет 15 – Алматы облысы күздік бидай егіс алқаптарында сабақ татының таралуы мен дамуы, 2017-2018 жж.

Қорыта айтқанда, Алматы облысы жағдайында күздік бидай егістігінде сабақ татына фитосанитарлық мониторинг жүргізу нәтижесінде 2017 жылы Алмалыбақ ауылында аурудың таралуы 15-26 %, ал дамуы 1,4-6,4 % аралығында болды. 2017 жылы аурудың даму қарқыны 2018 жылға қарағанда салыстырмалы түрде төмен болды (- 2,4 %). 2018 жылы 2017 жылдармен салыстарғанда айтарлықтай қарқынды таралды (13,9-64,3 %). Жамбыл және Еңбекшіқазақ аудандарында сәйкесінше 18,6 % және 36,5 % шамасында тіркелді. Аталған аудандарда Стекловидная 24 (57,5 %),

Қызыл бидай (59,2) және Сапалы (64,3 %) сорттары аса сезімталдық танытты.

3.2 Бидай генотиптерінің сабақ тат ауруына төзімді көздерін іріктеу

3.2.1 Қазақстанның оңтүстік-шығысында табиғи және жасанды індет аясында бидай сорттарының сабақ тат ауруына төзімділігін анықтау

Қазақ егіншілік және өсімдік шаруашылығы ғылыми-зерттеу институтының тәжірибелік танабында 2015-2018 жылдары жаздық және күздік бидай шетелдік сорттары мен Қазақстан аумағында өндірісте егуге рұқсат етілген отандық бидай сорттарына иммунды-фитопатологиялық зерттеу жұмыстары жүргізілді. 2015-2016 жылдары көктем және жаз айларының бастапқы мезгілінде салқын әрі жаңбырлы болды, мұндай қолайлы ауа-райы сабақ тат спорасының таралуы мен дамуына қолайлы жағдай тудырды. Ал 2017 жылы жаз айларының басында ылғалдың аз түсуіне байланысты сабақ таттың дамуы тежелді. Бірақ барлық зерттеу жұмыстары жүргізілген жылдардың ауа-райы дәнді дақылдардың өсуі мен дамуына қолайлы болды деп айтуға болады.

Танаптық жағдайда 90 жаздық бидай сорт-линияларына сабақ тат ауруына фитопатологиялық бағалау жүргізілді. Ақмола облысы және Түркия мемлекетінің бидай алқаптарында жаздық бидай сорттарында сабақ тат ауруының алғашқы белгілері бидай вегетациясының масақтану кезеңінде байқалды, бидайдың балауызданып-пісу кезеңіне дейін жалғасты [206].

Зерттеу нәтижелерінің 2016-2018 жылдың орташа көрсеткіші бойынша 8 кестеде көрсетілгендей жоғарғы төзімділігімен (R реакция) Омская 37, Лютесценс 7-04-4, Тулайковская 10, Sy Ingmar, Fore Front, Select, Line D 25, Лютесценс 916 (кесте 8). Орташа төзімділігімен (MR реакция) 37 генотиптер, оларға: Seri, Степная 75, Кондитерская Яровая, Фитон С-50sb, Фитон 82, Карабалыкская 20, Фантазия, Бостандык, Карагандинская 30, Карагандинская 31, Фитон С-50sb, Фитон 82, Экада 113, Степная 1414, Line C-19SB, Лютесценс 29-12, Лютесценс 106-11, Тулайковская 110, Грекум 1003, Лютесценс 1062, Боевчанка, Лютесценс 197-04-7, Лютесценс 220-03-45, Тулайковская Золотистая, Симмит, Челябин 75, Sy Tyra, Sy Goliad, Sy Soren, Sy Rowyn, Prevail, Advance, Brick, Carberry, Muchmore, Урало-Сибирская, Любава. Орташа төзімсіздік танытқан (MS реакция) – 23 сорт, оларға: Лютесценс 2, Лютесценс 30 69/97, Павлодарская Юбилейная, Фитон-С-54sb, Экада 148, Целина 50, Акорда, Алтайская 70, Алтайская 110, Алтайская Жнитса, Арасовка, Лютесценс 89-06, Duet, Павлоградка, Эритроспермум 85-08, Серебристая, Тулайковск 100, Грекум 650, Памяти рубе, Эритроспермум 23707, Арай,

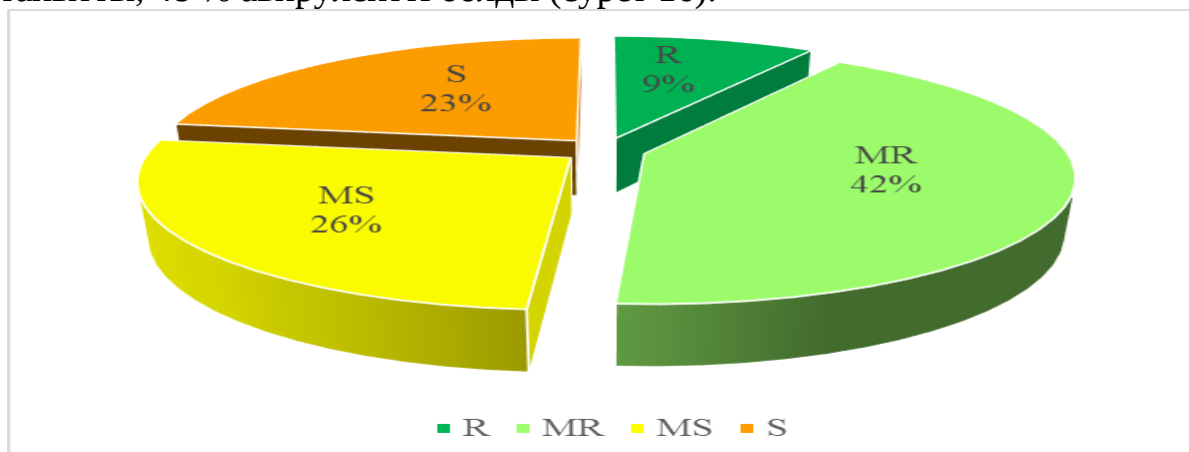
Экада 121, Фитон 41. Төзімсіздік танытқан (S реакция) – 20 генотиптер оларға: Line 654, Акмола, Торнадо 22, Лютесценс 1012, Лютесценс 7-04-10, 3-23-17, Лютесценс 920, Степная волна, Tobolskaya, Целинная 3S, Асыл сапа, Владимир, Фитон 204, Целинная Нива, Саратовская 29, Актобе 10, Казахстанская 15, Астана, Казахстанская 10, Шортандинская жатады. Осындай реакция типінің болу себебі қуаншылыққа төзімсіз сорттарға және атмосфералық жағдайларға байланысты [207].

Кесте 8 – Табиғи жағдайда жаздық бидай генотиптерінің сабақ тат ауруына төзімді көздерді анықтау, Алмалыбақ 2016, 2018 жж.

Реакция типі	Сорттар мен линиялар атауы
R	Омская 37, Лютесценс 7-04-4, Тулайковская 10, Sy Ingmar, Fore Front, Select, Line D 25, Лютесценс 916 – 9,1 %
MR	Seri, Степная 75, Кондитерская Яровая, Фитон С-50sb, Фитон 82, Карабалыкская 20, Фантазия, Бостандык, Карагандинская 30, Карагандинская 31, Фитон С-50sb, Фитон 82, Экада 113, Степная 1414, Line С-19SB, Лютесценс 29-12, Лютесценс 106-11, Тулайковская 110, Грекум 1003, Лютесценс 1062, Боевчанка, Лютесценс 197-04-7, Лютесценс 220-03-45, Тулайковская Золотистая, Симмит, Челява 75, Sy Туга, Sy Goliad, Sy Soren, Sy Rowyn, Prevail, Advance, Brick, Carberry, Muchmore, Урало-Сибирская, Любава – 42,0 %
MS	Лютесценс 2, Лютесценс 30 69/97, Павлодарская Юбилейная, Фитон-С-54sb, Экада 148, Целина 50, Акorda, Алтайская 70, Алтайская 110, Алтайская Жнитса, Арасовка, Лютесценс 89-06, Duet, Павлоградка, Эритроспермум 85-08, Серебристая, Тулайковск 100, Грекум 650, Памяти рубе, Эритроспермум 23707, Арай, Экада 121, Фитон 41 – 26,1 %
S	Line 654, Акмола, Торнадо 22, Лютесценс 1012, Лютесценс 7-04-10, Р-23-17, Лютесценс 920, Степная волна, Tobolskaya, Целинная 3S, Асыл сапа, Владимир, Фитон 204, Целинная Нива, Саратовская 29, Актобе 10, Казахстанская 15, Астана, Казахстанская 10, Шортандинская – 22,7 %
Sx	37,32
Sx%	32,1
Sd	8,6
EEA _{0,5}	17,0
Ескерту – R – төзімді (resistant), MR – орташа төзімді (moderately resistant), MS – орташа төзімсіз (moderately susceptible), S – төзімсіз (susceptible). Sx – орташа қателік; Sx% – тәжірибенің дәлдігі; Sd – айырмашылық қателігі; EEA – ең елеулі айырмашылық	

Табиғи жағдайда жаздық бидай сорттарын сабақ татқа иммунды-фитопатологиялық бағалау нәтижесінде 90 сорттың 9 % төзімді, 42 % орташа төзімді, 26 % орташа төзімсіз, 23 % төзімсіздік танытты. Сонымен, табиғи жағдайда, Алматы облысының *P. graminis f. sp. tritici* популяциясы

жаздық жұмсақ бидай сортының басым бөлігіне (51 %) вируленттілік танытты, 48 % авирулентті болды (сурет 16).



Сурет 16 – Табиғи жағдайда жаздық бидай генотиптеріне сабақ тат ауруына төзімділігіне фитопатологиялық баға беру, Алмалыбақ 2016, 2018 жж.

Селекцияда алынған материалды жан-жақты зерттеу, тиімсіздерін тиімділерімен алмастыру, ауру қоздырғыштың даму қарқынын азайтуға және эпифитотияның алдын алуға мүмкіндіктер береді. Өндірісте төзімді сорттарды пайдалану бұл экономикалық жағынан ең тиімді және қоршаған ортаға қауіпсіз және шығынсыз әдіс. Алайда, төзімді сорттар уақыт өте келе аурумен залалдана бастайды. Сол себепті бидай өсірілетін аймақтарда сабақ тат ауруының жаңа расаларына төзімділік таныта алатын донорларды анықтап, оларды селекция бағдарламасына енгізіп отыру қажет. Осындай мақсатта жасанді індет аясында бидай сорттарының сабақ татына төзімділігі зерттелінді. Тат ауруына төзімділікті негізінен өскіндік және ересек өсімдік кезінде анықтауға болады. Ересек төзімділігі бидайда масақтану кезеңінен кейін қалыптасады, ал өскіндік төзімділік бидайдың алғашқы даму сатысында анықталады. Танаптық жасанды індет аясында (2015-2017 жж) бидай сорттарының ересек кезеңінде сабақ тат ауруына төзімділігі сыналды. Ересек өсімдіктің төзімділігі (APR – adult plant resistance) ұзақ уақыт төзімділік механизмін қамтамасыз ететін (durable) немесе аурудың ұзақ уақыт даму (slow rusting) механизмін қамтамасыз етеді. Баяу төзімділік патогеннің барлық расасына төзімділіктің орташа немесе төмен деңгейде көрінетін төзімділік типін көрсетеді [208].

Жасанды індет аясында сабақ татқа төзімділігіне фитопатологиялық бағалау 3 рет сыналды. Ересек кезеңіндегі төзімділікті зерттеу нәтижесі бойынша бидайдың масақтануынан бастап пісіп жетілу кезеңіне дейінгі аралықта, сабақтарында аурудың белгілері байқалмаған (R) Омская 37, Лютесценс 7-04-4 сорттары жоғары төзімді деп ерекшеленді. Сонымен қатар, ересек кезеңіндегі төзімділікті зерттеу нәтижесі бойынша ауруға сезімтал дақтардың болуы (IT – 1-R) Advance, Sy ingmar, Лютесценс 916

сорттары төзімділігімен ерекшелінді. Бидайдың сабақ тат ауруына орташа төзімділігімен (IT – MR) ерекшеленген 29 үлгісін айтуға болады, бұл сорттарда сабақ тат ауруының белгілері 1-20 MR аралығында дамыды. Аурумен 5-50 MS аралығында залалданған 26 сорт генотиптері сабақ татқа орташа төзімсіз деп табылды, 30-90 S сабақ тат ауруына 27 сорт-генотиптері төзімсіз болды (кесте 9).

Кесте 9 – Танаптық жасанды індет аясында жаздық бидай сорттарының ересек кезеңіндегі сабақ татқа төзімділігі, Алмалыбақ 2017 ж.

Сорттар атауы	Сабақ татқа төзімділігі		
	I есеп	II есеп	III есеп
1	2	3	4
Seri	1 MR	1 MR	5 MR
Степная 75	5 MR	10 MR	20 MR
Степная 1414	1 MR	10 MR	20 MR
GVK2055-1	20 MS	30 MS	40 MS
Лютесценс 2	20 MS	30 MS	40 MS
LINE C-19SB	1 MR	1 MR	1 MR
Карабалыкская 20	5 MR	30 MR	30 MS
Фантазия	5 MR	30 MR	30 MS
Бостандық	20 MR	10 MR	20 MR
Лютесценс 30 69/97	10 MS	30 MS	30 MS
Карагандинская 30	1 MR	10 MR	20 MR
Карагандинская 31	5 MR	30 MR	20 MS
Павлодарская юбилейная	20 MS	30 MS	40 S
Кондитерская яровая	5 MR	5 MR	5 MS
Фитон C-50SB	5 MR	10 MR	20 MR
Фитон 82	5 MR	30 MR	10 MS
Фитон-С-54SB	10 MS	30 MS	40 MS
Экада 148	5 MS	30 MS	50 MS
Экада 113	1 MR	10 MR	20 MR
Любава	5 MS	5 MR	10 MR
Фитон 41	20 S	30 MS	40 S
Фитон 204	20 S	40 S	40 S
Владимир	40 S	30 MS	40 S
Целина 50	30 MS	40 S	40 S
Целинная нива	10 MS	10 MS	30 MS
Асыл сапа	40 S	30 MS	40 S
Акорда 2	20 MS	30 MS	40 S
Шортандинская 2012	30 MS	40 S	60 S
Целинная 3S	40 S	30 MS	50 S
Алтайская 70	20 MS	30 MS	40 S
Алтайская 110	20 MS	30 MS	40 S
Tobolskaya	100 S	10 MS	40 S
Алтайская жнитса	20 MS	10 MS	50 S
Степная волна	40 S	40 S	40 S
Арасовка	20 MS	30 MS	30 MS
Лютесценс 89-06	20 MS	30 MS	40 S
Duet	20 MS	30 MS	40 S
Павлоградка	20 MS	10 MS	60 S
Лютесценс 29-12	1 MR	1 MR	1 MR

Лютесценс 106-11	5 MR	5 MR	5 MR
------------------	------	------	------

9 – кестенің жалғасы

1	2	3	4
Тулайковская 110	1 MR	10 MR	10 MR
Лютесценс 916	1 MR	R	R
Грекум1003	1 MR	10 MR	10 MS
Лютесценс 1062	5 MR	10 MR	20 MR
Эритроспермум 85-08	20 MS	10 MR	20 MR
Серебристая	30 MS	20 MS	30 S
Боевчанка	5 MR	10 MR	20 MR
Омская 37	R	R	R
Лютесценс 7-04-4	R	R	R
Лютесценс 197-04-7	1 MR	5 MR	10 MR
Лютесценс 220-03-45	1 MR	5 MS	5 MR
Тулайковская 10	R	10 MR	20 MR
Тулайковская золотистая	1 MR	10 MR	20 MR
Тулайковск 100	5 MS	5 MS	15 MS
Грекум 650	5 MS	5 MS	10 MS
Лютесценс 920	5 MS	30 MS	30 MS
Экада 121	20 S	40 S	40 MS
СИММИТ	1 MR	30 MR	10 MS
P-23-17	60 S	30 S	40 S
Памяти рубе	5 MS	10 MS	50 S
Челява 75	5 MR	10 MS	10 MS
Эритроспермум 23707	10 MS	30 MS	30 MS
Sy tyra	5 MR	10 MR	20 MR
Sy goliad	1 MR	5 MR	5 MR
Sy soren	1 MR	5 MR	5 MR
Sy rowyn	1 MR	5 MR	20 MR
Sy ingmar	1 R	R	R
Select	1 R	1 MR	1 MR
Fore front	1 R	1 MR	1 MR
Prevail	1 MR	1 MR	1 MR
Advance	1 MR	1 MR	R
Brick	1 MR	10 MR	20 MR
Carberry	1 MR	1 MR	1 MR
Muchmore	1 MR	1 MR	1 MR
Урало-сибирская	1 MR	5 MR	1 MR
Торнадо 22	20 S	20 MS	40 S
Лютесценс 1012	30 S	30 MS	60 S
Лютесценс 7-04-10	60 S	10 MR	30 MR
Лютесценс 208-08-4	10 MR-MS	5 MR	10 MS
Лютесценс 27-12	10 MR-MS	10 MS	30 MS
Лютесценс 6-04-4	20 MR-MS	5 MR	10 MR
Лютесценс 186-04-61	10 MR-MS	10 MS	20 MS
Чебаркулская 3	100 S	20 MS	30 MS
Line d 25	R	1 MR	1 MR
Line 654	40 S	10 MR	10 MS
Саратовская 29	50 MS	30 MS	80 S
Актобе 10	20 MS	30 MS	90 S
Казахстанская 15	5 MS	40 S	70 S

Astana	30 MS	60 S	50 S
Казахстанская 10	10 MS	30 MS	40 S

9 – кестенің жалғасы

1	2	3	4
Sx	40,53		
Sx%	34,1		
Sd	9,0		
EEA _{0,5}	7,6		
Ескерту – R – төзімді (resistant); MR – орташа төзімді (moderately resistant); MS – орташа төзімсіз (moderately susceptible); S – төзімсіз (susceptible); Sx – орташа қателік; Sx% – тәжірибенің дәлдігі; Sd – айырмашылық қателігі; EEA – ең елеулі айырмашылық			

Ересек кезеңіндегі төзімділікті зерттеу нәтижесі бойынша бидайдың масақтануынан бастап пісіп жетілу кезеңіне дейінгі аралықта, жапырақ беттері мен сабақтарында майда бөртпелер, некрозбен қоршалған Line D 25 (MR/10 %), ал, Саратовская 29 (S/80 %) залалданғаны суретте көрсетілген (сурет 17).

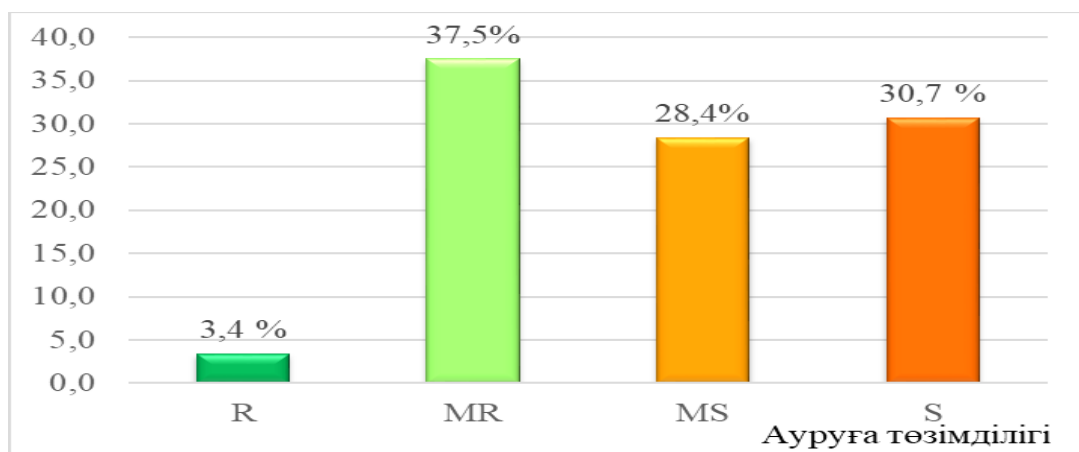


Сурет 17 – Жасанды індет аясында сабақ татына төзімсіз (90S) Саратовская 29 сортындағы аурудың дамуы (2017 жыл)

Жаздық бидайлар үшін індет материалы ретінде Республиканың әр түрлі аймақтарының егіс алқабынан жинап алынған сабақ тат (*P. graminis Pers*) спорасы пайдаланылды. Бидай сорттарының вегетациялық даму кезеңдеріне үздіксіз фенологиялық бақылаулар жүргізіліп, түптену кезеңінің соңында *P. graminis Pers* қоздырғышының популяциясын өсімдікке бүрку әдісі арқылы жұқтырылды. Инокуляциядан 10-12 күннен соң бидайдың түтіктену кезеңінде ауруға төзімсіз сорттардың сабақтарында қызғылт қоңыр таттың урединиоспоралары пайда бола бастады.

Сонымен, танаптық жасанды індет аясында, Алматы облысының *Russinia graminis f. sp tritici* популяциясы шетелдік және отандық жаздық жұмсақ бидай сортының басым бөлігіне ауруға бейімділік танытты, резистенті (R) – 3,4 %, заладану типі MR орташа төзімді – 37,5 %,

залалдану типі MS – 28,4 % болды, залалдану типі S – 30,7 % көрсеткіш көрсетті. Нәтижесінде, жасанды індет аясында табиғи жағдаймен салыстырғанды 88 шетелдік және отандық жаздық бидай сорттары мен линияларының басым бөлігі 59,1 % вилулентті, 40,9 % авируленттілікті танытты (сурет 18).



Сурет 18 – Жасанды індет аясында жаздық бидай генотиптерінің сабақ татына төзімділік реакциясын бағалау, Алмалыбақ 2017 ж.

Сонымен қатар танаптық жағдайында 97 күздік бидай сорттарына сабақ тат ауруына фитопатологиялық бағалау жұмыстары жүргізілді. Алмалыбақ егістік жағдайда күздік бидай сорттарының сабақ тат ауруының алғашқы белгілері бидайдың вегетациялық даму кезеңінің сүттеніп-пісу кезеңінде толығымен пайда болды. Бидай сорттарының сабақ татқа иммунологиялық реакциясына СИММИТ (2014) шкаласы бойынша анықталды. Зерттеліп отырған *Sr 36*, *Sr 24*, *Sr 2*, *Sr Tmp* гендері табылған 97 күздік жұмсақ бидай сорттарын ауруымен залалдану типіне қарай 5 топқа жіктеуге болады. Сабақ татқа фитопатологиялық бағалау жүргізу кезінде сабақтары мен жапырақтарында аурудың белгілері көрінбеген 9 линия иммунды (0) деп ерекшеленді олар:

CAKET/PEHLIVAN (*Sr 24*), WEEBILL1//CTY*3/TA2460 (*Sr24*), ALTAY 2000/3....(*Sr24*), YN/BAU/4/O...(*Sr 24*), 8229/OK....(*Sr 36*), FL95342/WX02AШTC046 (*Sr 36*), GA951395-10-7/WX98D011-U38 (*Sr 36*), GA951395-10-7/TX98D3447 (*Sr 36*), GA961565-27-6/KS99U673 (*Sr 36*); Жоғарғы төзімлігімен (R) 8 сорт пен линия BEZOSTAYA, Seri, TAM200/KAUZ/4/...(*Sr24*), SUNVALE/PEHLIVAN (*Sr 36*), ATTILA*2/PBW65//YAKAR, Seri.1B*2/3/KAUZ..., KS920709-B-5-1-1/BURBOT-4 және 7 генотип жоғарым төзімділігімен (BEZOSTAYA, Seri, ATTILA*2/PBW65//YAKAR, TAM200/KAUZ/4/BEZ/NAD//KZM (ES85.24)/3/F900K, Seri.1B*2/3/KAUZ*2/BOW//KAUZ/4/BAGCI2002,

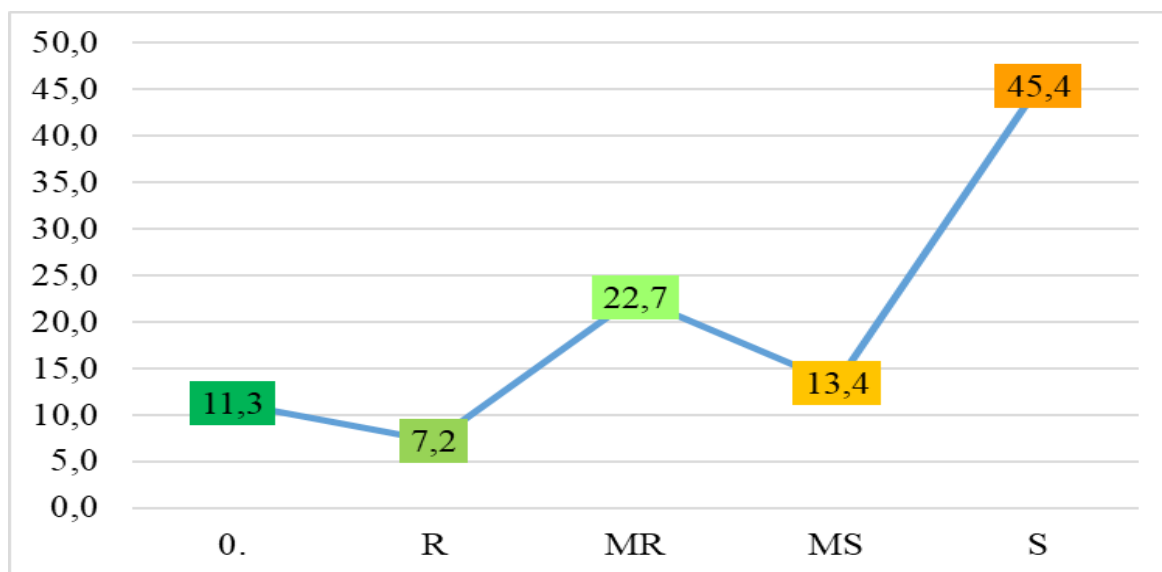
RINA-6/4/BEZ/NAD//KZM (ES85.24)/3/F900K, SUNVALE/PEHLIVAN) танытты. Орташа төзімділігімен 4 сорттар мен линиялар

Seri.1B*.../BECUNA-6, SALABAN/3/PVN/BOW//LIVA/4/MERCAN-2, LAGOS-6/DORADE-5, GUN91/4/SNI//анықталды (кесте 10, Қосымша В. 6). Кесте 10 – Табиғи жағдайда күздік бидай сабақ тат ауруына төзімділігін сынау, Алмалыбақ 2016-2018 жж.

Сорт-линия атауы	2016	2017	2018
BEZOSTAYA	5 R	1 R	1 R
Seri	1 R	R	5 R
Seri.1B*2/3/KAUZ*2/BOW//KAUZ/4/BECUNA-6	1 MR	1 MR	1 MR
ATTILA*2/PBW65//YAKAR	1 R	R	5 R
TAM200/KAUZ/4/BEZ/NAD//KZM (ES85.24)/3/F900K	0	0	1 R
Seri.1B*2/3/KAUZ*2/BOW//KAUZ/4/BAGCI2002	5 R	R	5 R
RINA-6/4/BEZ/NAD//KZM (ES85.24)/3/F900K	0	R	0
SALABAN/3/PVN/BOW//LIVA/4/MERCAN-2	10 MR	10 MR	10 MR
LAGOS-6/DORADE-5	1 MR	1 MR	5 RMR
CAKET/PEHLIVAN	0	0	0
KS920709-B-5-1-1/BURBOT-4	TR	1 MR	5 R
WEEBILL1//CTY*3/TA2460	0	0	0
GUN91/4/SNI//CAR422/ANA/3/KAUZ*2/TRAP//KAUZ/5/MERCAN-1	5 MR	5 RMR	10 MR
SUNVALE/PEHLIVAN	0	0	R
8229/OK81306//BLUEGIL-13/3/PYN/2*BAU	0	0	0
ALTAY 2000/3/AUS	0	0	0
GS50AT34/SUNCO//CUNNINGHAM/4/SNNMEZ	0	0	0
PYN/BAU/4/ORPIC/3/PASTOR//MUNIA/ALTAR 84	0	0	0
FL95342/WX02AШТС046	0	0	0
GA951395-10-7/WX98D011-U38	0	0	0
GA951395-10-7/TX98D3447	0	0	0
GA961565-27-6/KS99U673	0	0	0
MCCORMICK/TREGO	0	0	0
Алмалы	40 S	40 S	40 S
Sx	0,68		
Sx%	55,7		
Sd	1,2		
EEA _{0,5}	2,4		
Ескерту – 0 – иммунды; R – төзімді (resistant); MR – орташа төзімді (moderately resistant); MS – орташа төзімсіз (moderately susceptible); S – төзімсіз (susceptible); Sx - орташа қателік; Sx% - тәжірибенің дәлдігі; Sd - айырмашылық қателігі; EEA - ең елеулі айырмашылық			

Алматы және Түркия мемлекетінде бірдей иммундылық танытқан FL95342/WX02AШТС046, GA951395-10-7/WX98D011-U38 линиялары (Қосымша В. 6).

Табиғи жағдайда күздік бидай сорттарын сабақ татқа фитопатологиялық бағалау нәтижесінде 97 сорттың 11,3 % иммунды, 7,2 % жоғары төзімді, 22,7 % орташа төзімді, 13,4 % орташа төзімсіз, 45,4 % төзімсіз деп анықталды. Сонымен, табиғи жағдайда сыналған тоқсан жеті күздік бидай сорттарының жалпы 100 %-дың жартысынан көбі 58,8 % вируленттілік танытты, 41,2 % авируленттілік танытты (сурет 19).



Сурет 19 – Табиғи жағдайда күздік бидай генотиптерінің сабақ татына төзімділік реакциясын бағалау, Алмалыбақ 2016-2018 жж.

Қорыта айтқанда, бидай тәжірибелік танабында зерттелген жаздық және күздік жұмсақ бидай сорттарының арасынан сабақ татқа иммунды және орташа төзімділікті көрсеткен сорттары табылды. Жаздық бидай сорттарының басым бөлігі сабақ татқа төзімсіздік танытты. Республикамыздың аймақтарына бейім келген шетелдік 90 сорттары мен линияларының ішінде Sy Ingmar, Advance, Line C-19SB, Лютесценс 29-12, Line D 25 сорттары (1R) жоғарғы төзімділігімен ерекшеленді. Шетелдік 97 сорттары мен линияларының ішінде сабақ тат ауруының белгілері көрінбеген 9 линия иммунды (0) деп ерекшеленді, жоғарғы төзімділігімен (R) 7 сорт пен линия ерекшеленді. Орташа төзімділігімен 4 сорттар мен линиялар ажыратылды [209].

Сонымен, Алмалыбақ ауылы сабақ таттың жасанды індет аясында отандық және шетелдік жаздық жұмсақ бидай сорттарының – 3,4 % жоғары төзімді, оларға: Омская 37, Лютесценс 7-04-4, Sy Ingmar, Лютесценс 916 және Advance; 37,5 % орташа төзімділік танытты генотиптері сабақ таттың індет жағдайында ауруға жоғары төзімділік көрсетіп, төзімділік көздері деп танылды. Sr гендерінің көзі болып табылатын Халықаралық тәлімбақтың күздік бидай генотиптері сабақ татының табиғи ортасында 3 жыл (2016-2018) қатарынан сынаудан өткізу нәтижесінде 9 генотип (11,3 %) ауруға иммундылығымен

(Caket/Pehlivan (Sr 24), Weebill1//Cty*3/Ta2460 (Sr 24), Altay 2000/3.... (Sr 24), Pyn/Bau/4/O...(Sr 24), 8229/Ok...(Sr 36), Fl95342/Wx02аштс046 (Sr 36), Ga951395-10-7/Wx98d011-U38 (Sr 36), Ga951395-10-7/Tx98d3447 (Sr 36), Ga961565-27-6/Ks99u673 (Sr 36), 8 төзімділігімен (Bezostaya, Seri, Tam200/Kauz/4/...(Sr 24), Sunvale/Pehlivan (Sr 36), Attila*2/Pbw65//Yakar, Seri.1b*2/3/Kauz..., Ks920709-B-5-1-1/Burbot-4) және 7 (7,2 %) жоғарым

төзімділігімен (BEZOSTAYA, Seri, ATTLA*2/PBW65//YAKAR, TAM200/KAUZ/4/BEZ/NAD//KZM (ES85.24)/3/F900K, Seri.1B*2/3/KAUZ*2/BOW//KAUZ/4/BAGCI2002, RINA-6/4/BEZ/NAD//KZM (ES85.24)/3/F900K, SUNVALE/PEHLIVAN), 4 орташа төзімділігімен (Seri.1b*.../Becuna-6, Salaban/3/Pvn/Bow//Liva/4/Mercan-2, Lagos-6/Dorade-5, Gun91/4/Sni//...) ерекшеленді. Аталған линияларды Қазақстан жағдайында да сабақ татқа төзімділік көзі ретінде селекция үдерісінде қолдануға болады деп тұжырымдалды.

3.2.2 Қазақстанның солтүстігінде егіс алқабынның табиғи жағдайында бидай генотиптерінің сабақ тат ауруына төзімділігін зерттеу

Ауыл шаруашылығы саласында егілетін дақылдарды өсіру технологиясының басты жүйесі жоғарғы сапалы сорт болатыны баршаға белгілі. Тек жергілікті жағдайға бейімделген, сапалы өнімді сорттар мен будандарды өндіріске енгізудің арқасында ауылшаруашылық дақылдары өнімдерін 40-50 %, тіпті 80 %-ға дейін арттыруға болатындығы ғылыми тұрғыдан анықталып тәжірибе жүзінде дәлелденіп отыр. Ауруға төзімді сорт шығару селекционерлердің басты мақсаттарының бірі болып табылады. Көптеген зиянды ағзалар ауыл шаруашылық дақылдардың өнімділігі мен сапасын төмендетіп үлкен шығынға ұшыратады.

Танаптық жағдайында 90 жаздық бидай сорт-линияларына сабақ тат ауруына фитопатологиялық бағалау жүргізілді (кесте 11). Ақмола облысы егіс алқабының ересек кезеңіндегі резистентті көздерді іріктеу нәтижесінде көрсетілгендей төзімділік (R реакция) танытқан 3 сорттар, олар: Sy ingmar, Select, Carberry сорттары, орташа төзімділік (MR реакция) типін көрсеткен 8 сорттар, оларға: Sy soren, Brick, Line D 25, Лютесценс 220-03-45, Лютесценс 7-04-4, Любава, Лютесценс 916, Омская 37; 11 генотиптер орташа төзімсіздік танытқан: Фитон-С-54SB, Экада 148, Грекум 1003, Боевчанка, Тулайковская 10, Тулайковск 100, Грекум 650, Лютесценс 920, Cimmut, Line 654, Омская 37, Лютесценс 197-04-7. MS-MR – 21 сорт-генотиптері аралас көрсеткіш көрсетті, оларға: LINE C-19SB, Кондитерская яровая, Фитон C-50SB, Фитон 82, Экада 113, Лютесценс 29-12, Лютесценс 106-11, Тулайковская 110, Лютесценс 1062, Эритроспермум 85-08, Челява 75, Sy tyra, Sy goliad, Sy rowyn, Fore front, Prevail, Advance, Урало-сибирская, Лютесценс 7-04-10, Лютесценс 208-08-4, Лютесценс 6-04-4. S реакция типін көрсеткен (42 үлгі) сорттарға: Фитон-С-54SB, Экада 148, Грекум1003, Боевчанка, Тулайковская 10, Тулайковск 100, Грекум 650, Лютесценс 920, Cimmut, Line 654, Лютесценс 197-04-7. S реакциясын танытқан – 42 сорттар төзімсіздік танытты, оларға: Seri, Степная 75, Степная 1414, Gvk2055-1, Лютесценс 2, Карабалыкская 20, Фантазия, Бостандык, Лютесценс 30 69/97, Карагандинская 30, Карагандинская 31,

Павлодарская Юбилейная, Фитон 41, Фитон 204, Владимир, Целина 50, Целинная Нива, Асыл сапа, Акорда, Шортандинская 2012, Целинная 3s, Алтайская 70, Алтайская 110, Харьков, Алтайская Жнитса, Степная Волна, Арасовка, Лютесценс 89-06, Duet, Павлоградка, Эритроспермум 85-08, Тулайковская золотистая, Экада 121, Р-23-17, Памяти рубе, Эритроспермум 23707, Торнадо 22, Лютесценс 1012, Лютесценс 186-04-61, Чебаркулская 3, Акмола 2, Саратовская 29 сорттарын атап айсақ болады. Акмола облысының табиғи егістік алқаптарындағы зерттелген 90 жаздық бидай сорттары мен линияларының басым бөлігі вирулентті (87 %) болды (Қосымша В. 21) [210].

Кесте 11 – Табиғи жағдайда жаздық бидай генотиптерін сабақ тат ауруына төзімді көздерді іріктеу, Акмола 2017-2018 жж.

Реакция типі	Сорттар мен линиялар атауы
1	2
1 R	Sy ingmar, Select, Carberry – 3,5 %
5 MR	Sy soren, Brick, Line D 25, Лютесценс 220-03-45, Лютесценс 7-04-4, Любава, Лютесценс 916, Омская 37 – 9,4 %
1	2
30-50 MS	Фитон-С-54SB, Экада 148, Грекум1003, Боевчанка, Тулайковская 10, Тулайковск 100, Грекум 650, Лютесценс 920, Cimmut, Line 654, Лютесценс 197-04-7 – 12,9 %
5-30 MRMS	LINE C-19SB, Кондитерская яровая, Фитон C-50SB, Фитон 82, Экада 113, Лютесценс 29-12, Лютесценс 106-11, Тулайковская 110, Лютесценс 1062, Эритроспермум 85-08, Челява 75, Sy tyra, Sy goliad, Sy rowyn, Fore front, Prevail, Advance, Урало-сибирская, Лютесценс 7-04-10, Лютесценс 208-08-4, Лютесценс 6-04-4 – 24,7 %
60-100 S	Seri, Степная 75, Степная 1414, Gvk2055-1, Лютесценс 2, Карабалыкская 20, Фантазия, Бостандык, Лютесценс 30 69/97, Карагандинская 30, Карагандинская 31, Павлодарская Юбилейная, Фитон 41, Фитон 204, Владимир, Целина 50, Целинная Нива, Асыл сапа, Акорда, Шортандинская 2012, Целинная 3s, Алтайская 70, Алтайская 110, Харьков, Алтайская Жнитса, Степная Волна, Арасовка, Лютесценс 89-06, Duet, Павлоградка, Эритроспермум 85-08, Тулайковская золотистая, Экада 121, Р-23-17, Памяти рубе, Эритроспермум 23707, Торнадо 22, Лютесценс 1012, Лютесценс 186-04-61, Чебаркулская 3, Акмола 2, Саратовская 29 – 49,4 %
Sx	72,77
Sx%	26,4
Sd	12,1
ЕАЕА 0,5	3,0
Ескерту – R – төзімді (resistant); MR – орташа төзімді (moderately resistant); MS – орташа төзімсіз (moderately susceptible); S – төзімсіз (susceptible); Sx - орташа қателік; Sx% - тәжірибенің дәлдігі; Sd - айырмашылық қателігі; ЕЕА - ең елеулі айырмашылық	

Жасанды індет аясында сабақ тат саңырауқұлағымен залалдану реакция типін анықтау нәтижесінде, хлорозды дақтармен танытқан Carberry (R/10 %) төзімді және Ақмола 2 (S/100 %) сортында қарқынды дамығаны суретте көрсетілген (сурет 20).



Сурет 20 – Жасанды індет аясында сабақ татқа төзімсіз Ақмола 2 (90S) және Carberry (1R) сорттарындағы аурудың дамуы (2017 жыл)

Қорытындылай келе, Ақмола облысының танаптық жағдайында 90 жаздық бидай генотиптеріне сабақ тат ауруына фитопатологиялық бағалау жүргізу нәтижесінде Sy ingmar, Select және Carberry сорттары жоғары төзімді болды. Ал Sy soren, Brick, Line D 25, Лютесценс 220-03-45, Лютесценс 7-04-4, Любава, Лютесценс 916, Омская 37 генотиптері орташа төзімділік танытты. Жоғары төзімділікпен ерекшеленген генотиптерді сабақ татына төзімділікті арттыру мақсатында селекция бағдарламаларында қолдануға болады.

3.2.3 Батыс Қазақстан облысы егіс алқаптарында сабақ татының табиғи және жасанды індет аясында бидай генотиптерінің ауруға төзімділігін зерттеу

Батыс Қазақстан облысы, Орал ауыл шаруашылық тәжірибе станциясының жаздық және күздік бидай алқаптарында (2016-2017жж) сабақ татқа фитопатологиялық сынау жұмыстары жүргізілді. Бұл жердің климаты қатты континенталды болғандықтан сабақ тат ауруының таралуы сирек болды. Себебі сабақ тат ауруының дамуына ылғалды көбірек қажет етеді, сондықтан салыстырмалы түрде жасанды індет аясын құрдық. Нәтижесінде аурудың таралып, қарқынды дамығаны байқалды. Инокулюм ретінде Республикамыздың әртүрлі аймақтарынан жинап алынған *P. graminis* Pers қоздырғышының споралары қолданылды.

Зерттелген жұмыс нәтижелерінің көрсеткіштері бойынша, жаздық жұмсақ бидай сорттарының басым бөлігінде патоген қоздырғышы қарқынды дамып, төзімсіз сорттардың сабақтары мен жапырақ беттерінде сабақ тат спорасымен залалданғанын көруге болады, залалдану типіне қарай 5 топқа ажыратылды [210, р. 30].

Ересек кезеңінде сабақ тат ауруына жоғары төзімділік танытқан 9 сортты айтсақ болады, олар Line C-19SB, Грекум 650, Select, Превайл, Advance, Brick, Carberry, Muchmore, Sy Ingmar залалдану көрсеткіші R деп есептелді және орташа төзімділік көрсеткен аурумен 6 генотиптер залалдану көрсеткіші (1MR) болған Апасовка, Лютесценс 916, Омская 37, Лютесценс 7-04-4, Line D 25, Line 654. және ауру белгілері 5-30 MR – орташа төзімділігімен 36 сорттары сабақ татқа орташа төзімді болды.

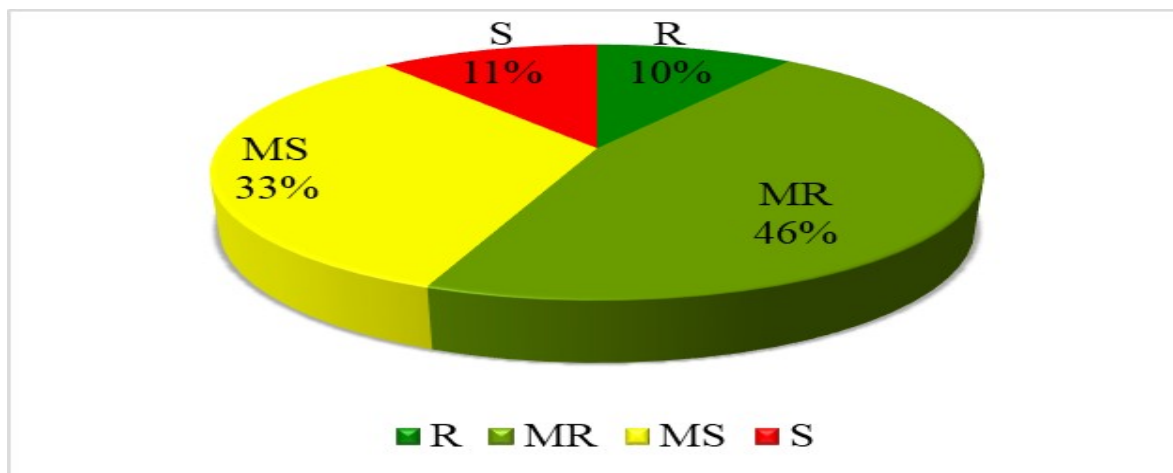
Кесте 12 – Жасанды індет аясында жаздық бидай сорттарының ересек кезеңінде сабақ татқа төзімділігі, Батыс Қазақстан облысы, Орал ауыл шаруашылық тәжірибе станциясы, 2017 ж.

Реакция типі	Сорттар мен линиялар атауы
R	Грекум 650, Select, Превайл, Advance, Brick, Carberry, Muchmore, Sy Ingmar, Line C-19SB
1 MR	Апасовка, Лютесценс 916, Омская 37, Лютесценс 7-04-4, Line D 25, Line 654
5-30 MR	Степная 75, Степная 1414, Фантазия, Фитон C-50SB, Фитон 82, Фитон-C-54SB, Экада 113, Любава, Фитон 41, Фитон 204, Целинная нива, Алтайская 70, Тулайковская 110, Грекум1003, Лютесценс 106, Лютесценс 89-06, Эритроспермум 85-08, Лютесценс 197-04-7, Лютесценс 220-03-45, Тулайковская 10, Тулайковская золотистая, Тулайковск 100, Экада 121, Р-23-17, Челябин 75, Си Тайра, Си Голиад, Копен Си, Си Роуин, Форе фронт, Урало-сибирская, Лютесценс 7-04-10, Лютесценс 208-08-4, Лютесценс 27-12, Эритроспермум 85-08, Лютесценс 6-04-4
10-40 MS	Seri, Gvk2055-1, Лютесценс 2, Бостандык, Лютесценс 30 69/97, Карагандинская 30, Карагандинская 31, Павлодарская юбилейная, Кондитерская яровая, Экада 148, Владимир, Шортандинская 2012, Целинная 3s, Алтайская 110, Tobolskaya, Алтайская жнитса, Степная волна, Лютесценс 89-06, Дуэт, Павлоградка, Серебристая, Боевчанка, Лютесценс 920, Cimmut, Памяти рубя, Эритроспермум 23707, Торнадо 22, Лютесценс 1012, Лютесценс 186-04-61, Чебаркулская 3
30-50 S	Карабалыкская 20, Целина 50, Асыл сапа, Акорда, Лютесценс 29-12, Лютесценс 106-11, Альбидум, Саратовская 29, Акмола 2, Астана
Sx	14,38
Sx%	22,0
Sd	5,4
EEA _{0,5}	10,6
Ескерту – R – төзімді (resistant), MR – орташа төзімді (moderately resistant), MS – орташа төзімсіз (moderately susceptible), S – төзімсіз (susceptible)	

Сабақ тат ауруына орташа төзімсіз (10-40 MS) деп 30 сорттары, аурумен залалдану көрсеткіші S – төзімсіздік танытқан сабақ татқа бейім келген 10 генотип: Карабалыкская 20, Целина 50, Асыл сапа, Акорда, Лютесценс 29-12, Лютесценс 106-11, Альбидум, Саратовская 29, Акмола 2, Астана сорттары (кесте 12).

Сонымен, танаптық жасанды індет аясында, Батыс Қазақстан облысының Орал ауыл шаруашылық тәжірибе станциясында шетелдік және отандық жаздық жұмсақ бидай сортының басым бөлігіне (56 %) авирулетті, 44 % вирулеттілік танытты, резистенті (R) – 10 %, залалдану типі орташа төзімді 1 MR болған – 6 % және заладану типі 5-30 MR орташа

төзімді – 40 %, залалдану типі MS орташа төзімсіздік танытқан – 33 % болды, залалдану типі S – 11 % -дық көрсеткіш көрсетті (сурет 21).



Сурет 21 – Танаптық жасанды індет аясында жаздық бидай сорттарының *P. graminis Pers* популяциясымен залалдануы (Батыс Қазақстан облысы, Орал ауыл шаруашылық тәжірибе орталығы, 2017 ж.)

Табиғи жағдайда сыналған жаздық жұмсақ бидай генотиптерін сабақ тат ауруына резистентті көздерді іріктеу нәтижесінде 12 генотип төзімділік танытты, олар: Line C-19SB, Грекум 650, Select, Превайл, Advance, Brick, Carberry, Muchmore, Line D 25, Line 654, Омская 37, Лютесценс 7-04-4 залалдану көрсеткіші R деп есептелді. Аурумен залалдану көрсеткіші орташа төзімділігімен (1 MR) болған Апасовка, Лютесценс 916, Sy Ingmar, Тулайковская 110, Лютесценс 106, Лютесценс 89-06, Эритроспермум 85-08 және ауру белгілері 5-30 MR – орташа төзімділігімен 40 генотип танытты (Степная 75, Степная 1414 Фантазия, Фитон C-50SB, Фитон 82, Фитон-C-54SB, Экада 113, Любава, Фитон 41, Фитон 204, Целинная нива, Акмола 2, Астана, Алтайская 70, Грекум 1003, Лютесценс 197-04-7, Лютесценс 220-03-45, Тулайковская 10, Тулайковская золотистая, Тулайковск 100, Экада 121, Р-23-17, Челява 75, Си Тайра, Си Голиад, Копен си, Си роуин, Форе Фронт, Урало-сибирская, Лютесценс 7-04-10, Лютесценс 208-08-4, Лютесценс 27-12, Эритроспермум 85-08, Лютесценс 6-04-4, Seri, Шортандинская 2012, Сіммыт, Лютесценс 89-06, Лютесценс 1012, Лютесценс 186-04-61). Сабақ тат ауруына орташа төзімсіз (10-40 MS) деп 26 генотип, сонымен қатар аурумен залалдану көрсеткіші S – төзімсіздік танытқан сабақ татқа бейім келген: Карабалыкская 20, Целина 50, Асыл сапа, Акорда, Лютесценс 29-12, Лютесценс 106-11 генотипін айтуға болады, яғни пайыздық көрсеткішпен есептегенде төзімді генотиптер 13,3 %, орташа төзімді 52,2 %, орташа төзімсіз 27,8 %, төзімсіз 6,7 % құрады. Табиғи жағдайда анықталған жаздық бидай генотиптерінің сабақ тат ауруына авирулентті көздері 65,5 % тең, ал жаздық бидай сорттарының

34,5 % вируленттілік танытты, яғни басым бөлігі басқа облыстарға қарағанда сабақ татына төзімді болды (кесте 13).

Кесте 13 – Табиғи жағдайда жаздық бидай генотиптерінің сабақ тат ауруына төзімді көздерді іріктеу (Батыс Қазақстан облысы, Орал ауыл шаруашылық тәжірибе станциясы, 2016, 2018 жж.)

Реакция типі	Сорттар мен линиялар атауы
R	Line C-19SB, Грекум 650, Select, Превайл, Advance, Brick, Carberry, Muchmore, Line D 25, Line 654, Омская 37, Лютесценс 7-04-4 – 13,3 %
1 MR	Апасовка, Лютесценс 916, Sy Ingmar, Тулайковская 110, Лютесценс 106, Лютесценс 89-06, Эритроспермум 85-08 – 7,8 %
5-30 MR	Степная 75, Степная 1414, Фантазия, Фитон C-50SB, Фитон 82, Фитон-C-54SB, Экада 113, Любава, Фитон 41, Фитон 204, Целинная нива, Акмола 2, Астана, Алтайская 70, Грекум1003, Лютесценс 197-04-7, Лютесценс 220-03-45, Тулайковская 10, Тулайковская золотистая, Тулайковск 100, Экада 121, Р-23-17, Челябинка 75, Си Тайра, Си Голиад, Копен си, Си роуин, Форе Фронт, Уралосибирская, Лютесценс 7-04-10, Лютесценс 208-08-4, Лютесценс 27-12, Эритроспермум 85-08, Лютесценс 6-04-4, Seri, Шортандинская 2012, Cimmut, Лютесценс 89-06, Лютесценс 1012, Лютесценс 186-04-61 – 44,4 %
10-40 MS	Бостандык, Лютесценс 30 69/97, Карагандинская 30, Карагандинская 31, Павлодарская юбилейная, Кондитерская яровая, Экада 148, Владимир, Целинная 3с, Алтайская 110, Tobolskaya, Алтайская жнитса, Степная волна, Дуэт, Павлоградка, Серебристая, Боевчанка, Лютесценс 920, Памяти рубе, Эритроспермум 23707, Торнадо 22, Gvk2055-1, Лютесценс 2, Чебаркулская 3, Альбидум – 27,8 %
30-50S	Карабалыкская 20, Целина 50, Асыл сапа, Акорда, Лютесценс 29-12, Лютесценс 106-11 – 6,7 %
Sx	14,62
Sx%	22,9
Sd	5,4
EEA _{0,5}	10,7
Ескерту – R – төзімді (resistant), MR – орташа төзімді (moderately resistant), MS – орташа төзімсіз (moderately susceptible), S – төзімсіз (susceptible)	

Қорытындылай келе, 2017 жылы Батыс Қазақстан облысы, Орал ауыл шаруашылық тәжірибе орталығында жаздық бидай егіс алқабында жасанды індет аясының нәтижесінде генотиптердің басым бөлігі авирулентті (56 %) болды, оларға Line C-19SB, Грекум 650, Select, Превайл, Advance, Brick, Carberry, Muchmore, Sy Ingmar себебі бұл жердің ауа райы жасанды залалдандыру жүргізілгенде қолайсыздық жағдай туғызады. Географиялық белдеуі қатты континенталды, жазы ыстық, қысы салқын, жауын – шашын түсімі аз болып келгендіктен сабақ тат патогенінің дамуына кері әсерін тигізеді.

3.2.4 Жұмсақ бидай генотиптерін сабақ тат ауруына өскіндік төзімділігін зерттеу (Измир, Түркия)

Дәнді дақылдардың тат ауруларына төзімділігі онтогенездің барлық кезеңдерінде көрініс беруі мүмкін, көктеу кезеңінен (ювенильді төзімділік) бастап, ересек кезеңіне дейін. Бидай генотиптерінің ересек кезеңіндегі төзімділігін далалық жағдайда анықталды. Ал осы аталмыш зерттеу жұмыстары өскіндік кезеңдегі төзімділікті анықтауға, сабақ тат ауруына фитопатологиялық баға беру үшін зертханалық жағдайда жүргізілді. Инфекциялық індет ретінде сабақ татының (*P. graminis f. tritici*) биотиптері мен популяциясы қолданылды. Бұндай зерттеу жұмыстары далалық бағалауды толықтырып селекциялық үдерісті жылдамдатуға ықпал етеді. Сол себептен жылыжайда немесе зертханада анықтауды қажет етеді.

Сабақ татымен күресуде интеграцияланған қорғаныс әдісін қолданады. Өкінішке орай, уақыт өте бидайдың ауруға төзімділігі жойылып келеді. Көптеген ғалымдардың пікірлері бойынша төзімділіктің төмендеу себептерінің бірі патогендегі гибридизация және басқа парасексуальді үдерістер деп есептеледі; нәтижесінде патогеннің жаңа вирулентті биотиптер мен агрессивті расалары пайда болады. Сабақ татының (*P. graminis tritici f. sp. Pers*) қоздырғышына тиімді төзімділік *Sr*-гендерінің саны жыл сайын төмендеп келеді. Сондықтан, татқа төзімділік гендердің көздерін үнемі іздестіріп отыру қажет. Бұл мақсат селекция үшін өзекті мәселе. Түркия мемлекеті Анкара қаласында, «Далалық дақылдардың орталық зерттеу институтының» жылыжайында отандық және шетелдік бидай сорттарын сол жердің қоздырғышымен залалдандырып сабақ татқа өскіндік кезеңінде төзімділігі зерттелді.

Сабақ татының Қазақстан және Түркия елі аймақтарының климат жағдайлары бір-біріне ұқсас болғандықтан, бидайдың өнуіде бірдей. Сол себепті, сабақ тат популяциясының кейбір бірдей ұқсастықтары да табылды. Сабақ таты патогені ауа арқылы батыстан – шығысқа қарай бағытталып таралады. Түркия мемлекетінен сабақ таты спораларының тасымалдану қаупі болуы мүмкін. Сондықтан біз таттың қатты даму кезіндегі көрініске дайын болуымыз қажет. Осы мақсатта отандық комерциялық сорттардың бірнеше түрін Түркиялық *Puccinia graminis f. sp tritici* популяциясына төзімділігі зерттелді.

Селекцияда алынған материалды жан-жақты зерттеу, тиімсіздерін тиімділерімен алмастыру, ауру қоздырғыштың даму қарқынын азайтуға және эпифитотияның алдын алуға мүмкіндіктер береді. Өндірісте төзімді сорттарды пайдалану бұл экономикалық жағынан ең тиімді және қоршаған ортаға қауіпсіз және шығынсыз әдіс. Алайда, төзімді сорттар уақыт өте келе аурумен залалдана бастайды. Сол себепті бидай өсірілетін аймақтарда сабақ тат ауруының жаңа расаларына төзімділік таныта алатын донорларды анықтап, оларды селекция бағдарламасына енгізіп отыру

қажет. Осыдай мақсатта жасанді індет аясында бидай сорттарының сабақ татқа төзімділігі зерттелінді.

Жаздық бидайдың 90 сортына және 7 қалыпты коммерциялық сорттарына өскін кезеңіндегі төзімділігі сыналды. Зерттеу нәтижелерінің жасанды жолмен залалдандыру нәтижесінде сабақ тат ауруына 1 балл реакция көрсеткішімен төзімді: Line D25, Line C-19SB, Carberry, Урало-Сибирская, Эритроспермум 85-08, Лютесценс 6-04-4, Лютесценс 186-04-61 сорттары анықталды (кесте 14, Қосымша В. 1, В. 5).

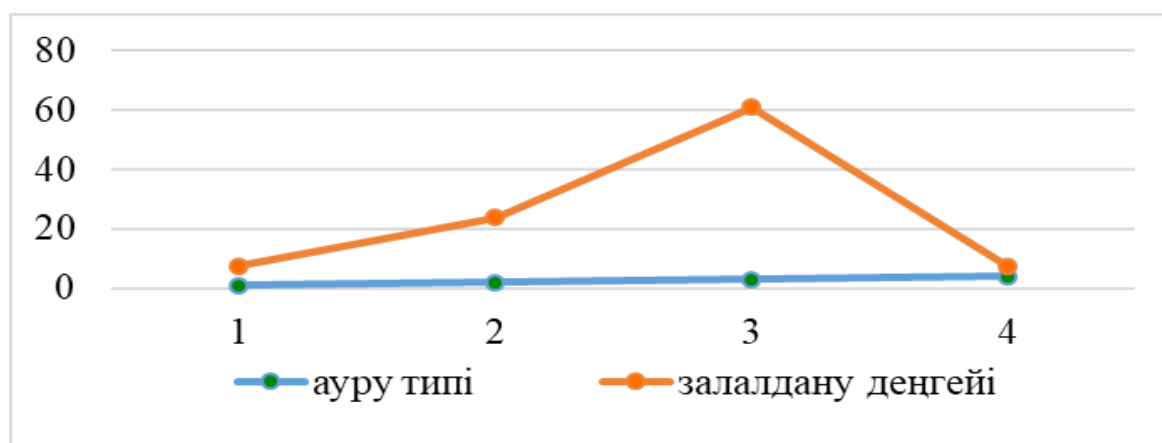
Кесте 14 – Жылыжайда жаздық бидай сорттарының сабақ татқа өскін кезеңіндегі төзімділігі, Түркия 2017 ж.

Реакция типі	Сорттар мен линиялар атауы
1	Line D 25 – 1,1 %
1+	Line C-19SB, Лютесценс 7-04-4, Carberry, Урало-Сибирская, Лютесценс 6-04-4, Лютесценс 186-04-61 – 6,6 %
2	Степная 75, Экада 113, Омская 37, Лютесценс 197-04-7, Си Роуин, Muchmore, Лютесценс 7-04-10 – 7,7 %
2-	Челява 75 – 1,1 %
2+	Фитон-С-54SB, Эритроспермум 85-08, Лютесценс 220-03-45, Тулайковск 100, Sy Тайра, Копен Sy, Sy Ingmar, Select, Форс Фронт, Превайл, Advance, Brick, Line 654 – 14,3 %
3	Seri, Степная 1414, Gvk2055-1, Бостандык, Лютесценс 30 69/97, Карагандинская 30, Карагандинская 31, Павлодарская Юбилейная, Кондитерская Яровая, Фитон С-50sb, Экада 148, Любава, Фитон 41, Целинная 3s, Алтайская 110, Павлоградка, Лютесценс 916, Серебристая, Боевчанка, Тулайковская 10, Памяти Рубе, Си Голиад, Лютесценс 1012, Лютесценс 27-12, Чебаркулская 3 – 27,5 %
3-	Лютесценс 208-08-4, Лютесценс 920, Тулайковск 100, Лютесценс 1062, Грекум1003, Тулайковская 110 – 6,6 %
3+	Лютесценс 2, Фантазия, Фитон 204, Владимир, Целинная Нива, Акмола 2, Шортандинская 2012, Алтайская 70, Tobolskaya, Алтайская Жнитса, Степная Волна, Апасовка, Лютесценс 89-06, Дуэт, Тулайковская Золотистая, Экада 121, Символ, Р-23-17, Эритроспермум 23707, Торнадо 22, Саратовская 29, Ақтобе 10, Казахстанская 15, Astana, Казахстанская 10 – 27,5 %
4	Карабалыкская 20, Целина 50, Акorda, Акorda, Лютесценс 29-12, Лютесценс 106-11 – 6,6 %
3+/4	Асылсапа – 1,1 %
Sx	0,01
Sx%	3,0
Sd	0,1
ЕАЕА 0,5	0,2
Ескерту – «1» – төзімді, некрозбен көмкерілген майда бөртпелер; «2» – орташа төзімді, кіші және орташа көлемдегі бөртпелер, хлороз немесе некроз бар; «3» – орташа қабылдағыш, орташа бөртпелер, некроз немесе хлороз дақтары болуы мүмкін; «4» – өте төзімсіз, ірі бөртпелер, некроз жоқ, хлороз болуы мүмкін; «+» – бағаланған тип реакциясы үшін біршама үлкен бөртпе; «-» – бағаланған тип реакциясы үшін біршама кіші бөртпе	

Сабақ татқа орташа төзімді деп танылған: Степная 75, Фитон-С-54sb, Эритроспермум 85-08, Омская 37, Лютесценс 197-04-7, Лютесценс 220-03-45, Грекум 650, Челява 75, Си Тайра, Копен Си, Си Роуин, Sy Ingmar, Select, Форе Фронт, Превайл, Advance, Brick, Muchmore, Лютесценс 7-04-10, Line 654 сорттарын айтуға болады, бұл сорттардың аурумен залалдану көрсеткіші 2 баллды құрады (кесте 14, Қосымша В. 4).

Зерттеу нысандарының қалған 64 бидай сорттары сабақ татқа бидайдың өскін кезеңінде орташа төзімсіз деп танылды, олардың залалдану көрсеткіші 3 баллды құрады, 6 бидай сорты төзімсіз деп анықталды олар: Карабалыкская 20, Целина 50, Акорда, Лютесценс 29-12, Лютесценс 106-11, Демир (Түрік елінің стандарт сорты) 4 баллды құрады [211].

Жаздық жұмсақ бидай генотиптерінің сабақ татына өскін кезеңіндегі төзімділігін сынау нәтижесінде майда бөртпелер, некрозбен қоршалған төзімді – 7,6 %, орташа төзімді майда бөртпелер, бөртпелер некроз бен хлорозбен қоршалған – 23,9 %, орташа төзімсіз орташа бөртпелер бар, хлорозсыз – 60,9 %, Бөртпелер ірі, хлорозсыз төзімсіз – 7,6 % (сурет 22).



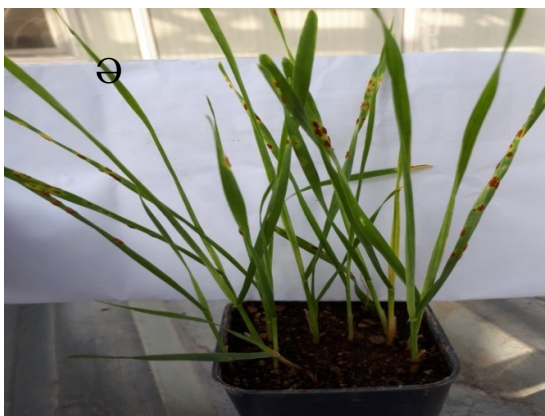
Сурет 22 – Өскін кезеңінде бидай генотиптерінің сабақ татына төзімділігі

Сонымен, Line C-19SB сортының Түркия және Қазақстан жағдайындағы *P. graminis f. tritici* популяциясына бірдей төзімділік танытқанын айтуға болады.

Жылыжайда бидай генотиптерінің сабақ татқа өскін кезеңіндегі төзімділігі арнайы әдіспен жүргізілді, Фитон-С-54SB (2+, MR) сорттары орташа төзімділік танытқаны төмендегі суретте көрсетілген (сурет 23).



а) сабақ татпен залалданған генотиптер;

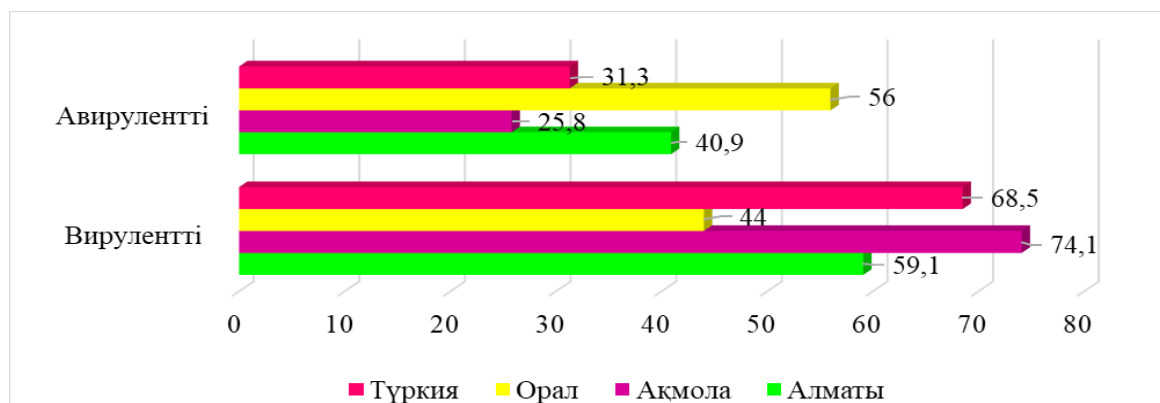


в) сезімтал генотиптерде сабақ таттың дамуы

Сурет 23 – Жылыжайда бидай генотиптерінің сабақ татына өскін кезеңіндегі төзімділігін зерттеу, Измир 2017

Жаздық бидай сорттарын залалдану типіне қарай иммунды, төзімді, орташа төзімді және төзімсіз деп 4 топқа жіктелінді. Жасанды індет аясындағы сабақ тат ауруының жаздық бидай сорттары мен линияларының ересек және өскін кезеңдегі вирулентті және авируленттілерінің топтары жіктелінді.

Жаздық бидайдың 90 шетелдік және 7 отандық сорттары мен линияларына жасанды індет аясында бастапқы тарауларды сабақ тат ауруына фитопатологиялық сынау жүргізілді. Алматы, Ақмола, Орал облыстарында ересек кезеңінде, Түркия мемлекетінде өскін кезеңінде сыналды. Нәтижесінде, сабақ тат ауруы ересек кезеңінде Ақмола облысында 74,1 %-ға вирулетті болып келді. Батыс Қазақстан облысы Орал ауыл шаруашылық тәжірибе станциясында 56 % авируленттілік танытты (сурет 24).



Сурет 24 – Жасанды індет аясындағы *Puccinia graminis f.sp. tritici* популяциясының жаздық бидай сорттары мен линияларының ересек және өскін кезеңдегі вирулентті және авируленттілерінің топтары, 2017 ж.

Қорытындылай келе, жаздық бидайдың 90 және 7 коммерциялық сорттарына өскін кезеңдегі төзімділігі жасанды індет аясында сыналды. Зерттеу нәтижесінде Line D25, Line C-19SB, Carberry, Урало-Сибирская, Эритроспермум 85-08, Лютесценс 6-04-4, Лютесценс 186-04-61 сорттары өскін кезеңінде төзімді деп танылды. Зерттелген сорттардың құрамында өскін кезеңінде төзімділікке жауап беретін Sr-гендері болуы мүмкін.

3.3 Бидай генотиптерінің вегетациялық даму кезеңдеріндегі биомасса индексі көрсеткішін (NDVI) зерттеу

NDVI биомасса индексі өсімдіктердің күйіне баға беру және өнімді болжамдауға арналған өлшеу құралы болып табылатын Green Seeker электронды аппаратын қолдана отырып баға берілді. NDVI көрсеткіші егіннің өсіп-өнуіне кезеңіндегі, потенциалды өнім мен аурулардың әсер етуін анықтау үшін қолданылды. Кеш пісетін және фотосинтез белсенділік кезеңі ұзақ болатын сорттарда жоғары өнім қалыптастыруға қабілетті болып келеді. Сондықтан 2017-2018 жж. танаптық алқапта өсірілген бидай сорттары мен линияларының түтіктену, масақтану, гүлдену және сүттену кезеңдерінде Green Seeker электронды аппаратының көмегімен биомасса индексінің (NDVI) орташа, минималды және максималды көрсеткіші бағаланды. Сабақ тат ауруының өсімдікке әсері бақыланды, сонымен қатар, жаздық бидай сорттарының биомасса индексі көрсеткіштері анықталды. Жаздық бидай мамыр айының алғашқы кезеңінде түтіктене бастағанда Green Seeker аппаратымен биомасса индексі көрсеткіші 4 рет есептелінді. Маусым айының басында масақтана бастады, сүттеніп пісу кезеңінде бидай сорттарынан сабақ тат ауруының белгілері көріне бастады. Жаздық бидай вегетациясының түтіктену кезеңінде биомасса индексінің көрсеткіші 0,26-0,66 аралығында болды. Орташа мәндік көрсеткіші 0,48-ге тең болды. Жаздық бидай вегетациясының масақтану кезеңінде бидай сорттардың биомасса индексі 0,29-0,73 аралығындағы көрсеткішті көрсетті. Бұл кезеңде биомасса индексі (NDVI) көрсеткіші жоғары деп Sy Ingmar, Advance, Line D 25 сорттары анықталды, аталған сорттардың индексі көрсеткіші 0,72-тен жоғары көрсеткішке ие болды. Биомасса көрсеткіші төменгі нәтиже көрсеткен: Лютесценс 1062 сортын айтуға болады, бұл сорттың индексі көрсеткіші 0,30-ға жетпеді. Қалған бидай сорттарында орташа биомасса индексі 0,50-ге тең болды.

Гүлдену кезеңінде биомасса индексі 0,74-тен; Line C-19.B генотипі ең жоғары көрсеткішке ие деп айтуға болады. Биомасса индексі көрсеткіші төмен нәтиже көрсеткен, яғни 0,27 тең; Экада 121, бұл сорттың индексі көрсеткіші 0,30-ға жетпеді. Қалған бидай сорттарының гүлдеу кезеңіндегі биомасса индексінің орташа көрсеткіші 0,48-ге ие болды. Бидай вегетациясының сүттену кезеңінде биомасса индексі көрсеткішінің азайғанын көруге болады. Бұл кезеңдегі биомасса индексі (NDVI) 0,19-0,71

аралығында аутқыды. Биомасса индекс көрсеткіші жоғары деп Carberry, Advance, Урало-сибирская, Muchmore, Line D 25 сорттарын айтуға болады, бұл сорттарда NDVI индекс көрсеткіші 0,70-0,71 аралығында болды. Ең төменгі мәнге ие болған Акорда, Асыл сапа сорттары биомасса көрсеткіші 0,19 тең. Масақтанудан балауызданып пісу кезеңдеріне дейін сабақ татпен вегетативті мүшелері көп залалданған сорттардың биомасса индекс көрсеткіші бидай вегетациясының үш кезеңінде бірдей төмен болатыны байқалды (кесте 16). Демек сабақ тат ауруы бидайдың биомасса индекс көрсеткіші мен өнімділіктің төмен болуына әсер ететініне көзіміз жетті десек болады (кестелер 15-16).

Кесте 15 – Жаздық бидай генотиптерінің биомасса индексінің (NDVI) динамикасы, орташа есеппен, Алматы облысы, Алмалыбақ, 2017-2018 жж.)

Сорт атауы	NDVI				Орташ а мәні	Сабақ татқа реакциясы, %
	Вегетациялық кезеңі					
	Түтікт ену	Масақт ану	Гүлдену	Сүтте ну		
1	2	3	4	5	6	7
Seri	0,43	0,66	0,68	0,42	0,55	5
Степная 75	0,33	0,48	0,45	0,32	0,40	20
Степная 1414	0,59	0,50	0,36	0,27	0,43	20
Гвк 2055-1	0,37	0,40	0,35	0,34	0,37	40
Лютесценс 2	0,36	0,41	0,42	0,29	0,37	40
Line C-19.B	0,65	0,71	0,74	0,54	0,66	1
Карабалыкская 20	0,35	0,38	0,37	0,29	0,35	30
Фантазия	0,36	0,43	0,39	0,33	0,38	30
Бостандык	0,39	0,43	0,42	0,35	0,40	20
Лютесценс 30 69/97	0,26	0,35	0,39	0,25	0,31	30
Карагандинская 30	0,37	0,36	0,28	0,25	0,32	20
Карагандинская 31	0,50	0,42	0,35	0,31	0,40	20
Павлодарская юбилейная	0,42	0,50	0,46	0,31	0,42	40
Кондитерская яровая	0,63	0,68	0,57	0,55	0,61	5
Фитон C-50.B	0,62	0,39	0,40	0,34	0,44	20
Фитон 82	0,62	0,38	0,36	0,33	0,42	10
Фитон-С-54.B	0,65	0,44	0,36	0,29	0,44	40
Экада 148	0,64	0,52	0,41	0,26	0,46	50
Экада 113	0,57	0,51	0,37	0,36	0,45	20
Любава	0,58	0,38	0,42	0,40	0,45	10
Фитон 41	0,51	0,49	0,37	0,32	0,42	40
Фитон 204	0,53	0,50	0,34	0,31	0,42	40
Владимир	0,50	0,35	0,38	0,36	0,40	40
Целина 50	0,50	0,46	0,37	0,35	0,42	40
Целинная нива	0,51	0,33	0,32	0,25	0,35	30
Асыл сапа	0,60	0,68	0,49	0,21	0,50	40
Акорда	0,59	0,66	0,55	0,19	0,50	40
Шортандинская 2012	0,61	0,66	0,52	0,23	0,51	60
Целинная 3	0,63	0,51	0,60	0,30	0,51	50
Алтайская 70	0,43	0,44	0,43	0,42	0,43	40

15 – кестенің жалғасы

1	2	3	4	5	6	7
Алтайская 110	0,40	0,46	0,36	0,22	0,36	40
Tobol.қауа	0,37	0,44	0,61	0,27	0,42	40
Алтайская жнитса	0,36	0,33	0,68	0,23	0,40	50
Степная волна	0,43	0,41	0,43	0,38	0,41	40
Апасовка	0,50	0,45	0,48	0,34	0,44	30
Лютесценс 89-06	0,56	0,29	0,46	0,43	0,44	40
Дуэт	0,58	0,30	0,40	0,26	0,39	40
Павлоградка	0,54	0,34	0,36	0,25	0,37	60
Лютесценс 29-12	0,62	0,65	0,68	0,54	0,62	1
Лютесценс 106-11	0,56	0,64	0,57	0,56	0,58	5
Тулайковская 110	0,43	0,58	0,46	0,45	0,48	10
Лютесценс 916	0,44	0,52	0,40	0,39	0,44	10
Грекум1003	0,36	0,40	0,43	0,41	0,40	10
Лютесценс 1062	0,36	0,29	0,32	0,31	0,32	20
Эритроспермум 85-08	0,40	0,33	0,32	0,30	0,34	20
Серебристая	0,37	0,32	0,35	0,34	0,35	30
Боевчанка	0,28	0,36	0,32	0,31	0,32	20
Омская 37	0,61	0,67	0,52	0,51	0,58	5
Лютесценс 7-04-4	0,37	0,45	0,44	0,43	0,42	10
Лютесценс 197-04-7	0,39	0,49	0,48	0,47	0,46	10
Лютесценс 220-03-45	0,33	0,43	0,34	0,31	0,35	30
Тулайковская 10	0,38	0,39	0,34	0,33	0,36	20
Тулайковская золотистая	0,42	0,49	0,38	0,33	0,41	20
Тулайковск 100	0,43	0,31	0,44	0,32	0,38	15
Грекум 650	0,34	0,33	0,45	0,41	0,38	10
Лютесценс 920	0,30	0,38	0,37	0,33	0,35	10
Экада 121	0,42	0,38	0,27	0,25	0,33	40
Cimmут	0,37	0,52	0,45	0,41	0,44	10
P-23-17	0,46	0,54	0,31	0,30	0,40	40
Памяти рубе	0,45	0,47	0,29	0,26	0,37	50
Челява 75	0,46	0,51	0,65	0,44	0,52	10
Эритроспермум 23707	0,43	0,56	0,48	0,34	0,45	30
Си тайра	0,45	0,50	0,37	0,34	0,42	20
Си голиад	0,55	0,61	0,57	0,46	0,55	5
Копен си	0,56	0,62	0,51	0,47	0,54	5
Си роуин	0,42	0,47	0,59	0,25	0,43	20
Sy Ingmar	0,65	0,73	0,68	0,67	0,68	0
Select	0,64	0,66	0,68	0,68	0,67	1
Форе фронт	0,65	0,69	0,67	0,66	0,67	1
Превайл	0,63	0,68	0,67	0,66	0,66	1
Advance	0,66	0,73	0,71	0,69	0,70	0
Brick	0,35	0,65	0,52	0,48	0,50	20
Carberry	0,62	0,73	0,72	0,71	0,70	1
Muchmore	0,61	0,72	0,71	0,7	0,69	1
Урало-сибирская	0,59	0,73	0,7	0,69	0,68	1
Торнадо 22	0,33	0,63	0,57	0,56	0,52	40
Лютесценс 1012	0,28	0,58	0,61	0,58	0,51	60
Лютесценс 7-04-10	0,34	0,67	0,68	0,57	0,57	30
Лютесценс 208-08-4	0,36	0,57	0,53	0,52	0,50	10
Лютесценс 27-12	0,35	0,51	0,54	0,48	0,47	30

15 – кестенің жалғасы

1	2	3	4	5	6	7
Лютесценс 6-04-4	0,38	0,48	0,53	0,49	0,47	10
Лютесценс 186-04-61	0,47	0,58	0,59	0,39	0,51	20
Чебаркулская 3	0,55	0,48	0,49	0,48	0,50	30
Line d 25	0,63	0,72	0,71	0,70	0,69	1
Line 654	0,54	0,68	0,63	0,58	0,61	10
Акмола 2	0,48	0,51	0,53	0,41	0,48	60
Арай	0,43	0,36	0,42	0,33	0,39	40
Саратовская 29	0,59	0,55	0,55	0,32	0,50	70
Актобе 10	0,31	0,33	0,31	0,3	0,31	70
Казахстанская 15	0,56	0,47	0,57	0,31	0,48	70
Astana	0,57	0,41	0,49	0,41	0,47	50
Казахстанская 10	0,52	0,40	0,52	0,46	0,48	30
Женис	0,53	0,51	0,52	0,48	0,51	20
Sx	0,02					-
Sx%	7,1					-
Sd	0,1					-
EEA _{0,5}	0,11					-
Ескерту – NDVI - өсімдіктің индекстік биомасса көрсеткіші, % - пайыз, R - жоғары төзімді; Sx - орташа қателік; Sx% - тәжірибенің дәлдігі; Sd - айырмашылық қателігі; EEA - ең елеулі айырмашылық						

Сонымен, бидай сорттарының биомасса индекс көрсеткіштерін анықтау нәтижесінде жаздық бидай сорттарының биомасса индексі көрсеткіштерінің орташа мәндік қасиет бергенін байқадық. Масақтану кезеңінде минималды мәнге ие болған Лютесценс 1062 сорты, себебі сабақ тат ауруымен залалдануы орташа болды 20 S шкаласын көрсетті. Сабақ тат ауруымен 90 S шкаласымен залалданған Актобе 10 сортының биомасса индексі сүттеніп пісу кезеңінде 0,34 жетті, Лютесценс 1062 сортына қарағанда жоғары болу себебі, пісіп жетілу кезеңі кеш болды. Carberry, Advance, Урало-сибирская, Muchmore, Line D 25 генотиптерінің NDVI көрсеткіші максималды мәнге ие болу себебі сабақ таты ауруына резистенттілік танытты.

Кесте 16 – NDVI көрсеткіші бойынша бидай генотиптерінің жіктелуі, Алмалыбақ, 2017-2018 жж.

Мерзімі	NDVI			Минималды мәнге ие генотиптер	Максималды мәнге ие генотиптер
	Min	max	орташа		
Түтіктену	0,26	0,66	0,48	Боевчанка, Лютесценс 1012, Лютесценс 30 69/97 – 3,2 %	Advance, Line C-19.B, Фитон-С-54.B, Форс фронт – 4,3 %
Масақтану	0,29	0,73	0,50	Лютесценс 1062, Лютесценс 89-06 – 2,1 %	Урало-сибирская, Muchmore, Sy Ingmar, Carberry, Advance, Line D 25 – 6,5 %

1	2	3	4	5	6
Гүлдену	0,27	0,74	0,48	Экада 121, Памяти рубе, Карагандинская 30 – 3,2 %	Line C-19.B – 1,1 %
Сүттену	0,19	0,71	0,40	Акорда, Асыл сапа – 2,1 %	Carberry, Advance, Урало- сибирская, Muchmore, Line D 25 – 5,4 %
Ескерту – NDVI - өсімдіктің индекстік биомасса көрсеткіші, % - пайыз					

Қорыта келе, NDVI көрсеткіштері бойынша минималды мәнге ие болған Актобе 10 сорты – 0,31 тең, себебі сабақ тат ауруымен залалдануы қатты болды 70 S шкаласын көрсетті. Carberry, Advance, Урало-сибирская, Muchmore, Line D 25 максималды мәнге ие болды, яғни – 0,70-0,73 тең болды, себебі сабақ тат ауруына резистенттігін көрсетті. Әр вегетациялық кезеңде әр түрлі көрсеткіштер болды, себебі сабақ тат ауруының патогені сүттену кезеңінде дами бастайды. Сондықтанда, алғашқы кезеңінде жоғарғы көрсеткіш көрсеткен сорттар балауызданып піскенге дейін төмен болуы әлде қалай.

3.4 Бидай сорттары мен линияларының шаруашылық құнды белгілерін зерттеу

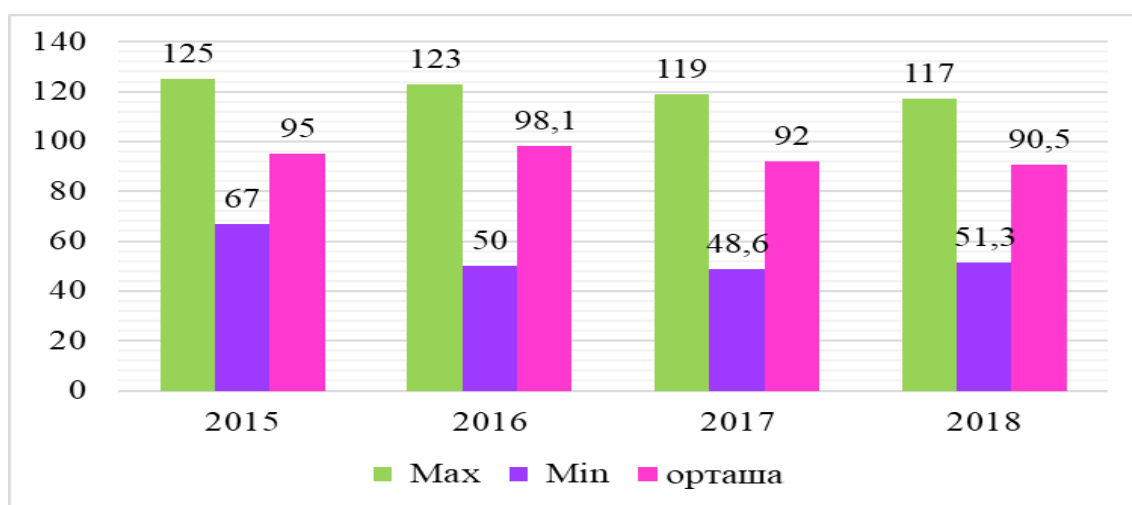
3.4.1 Вегетация мерзімінің ұзақтығы мен морфологиялық көрсеткіштерінің нәтижелері

Қазақстан Республикасының астық дақылдарының әр түрлі аймақтарының атмосфералық жағдайларына бейімделген бидай дақылының сорт-генотиптерін іріктеп алмайынша, жоғарғы өнім алуға мүмкіндік болмайды. Бидайдың аймаққа бейімделу қабілетін анықтау үшін вегетация мерзімінің кезеңін анықтау қажет. Сондықтан Алматы облысы, Алмалыбақ ауылы жағдайында фенологиялық кезеңдері есепке алынды. Зерттеу нәтижелерінде бидай сорттары мен линияларының вегетация кезеңінің ұзақтығы әр түрлі болып келді.

Алматы облысында жаздық бидай дақылдары сәуір айының бастапқы онкүндігінде егілді. Бидай сорттарының пісіп жетілуі тамыз айының бірінші онкүндігіне дейін жалғасты. Зерттеліп отырған 90 жаздық жұмсақ бидай сорттарының масақтану мерзімі 19-ші маусымнан 9-шы шілде аралығында болды. Ең кеш масақтанған деп мына сорттарды атап көрсете аламыз; Gvk2055-1, Lutestsens2, Vladimir, Eritrosperrum85-08, Lutestsens220-03-45, Eritrosperrum 23707, Tornado 22, Lyutestsens 208-08-4, Lyutestsens 27-12, Lyutestsens 7-04-10, P-23-17 Tulaikovskaya, 10 Tobolskaya, Shortandinskaya 2012, Akmola 2, Tselina50, Фитон 41,

Павлодарskaya, Yubileynaya, Karagandinskaya 31, Фитон-С-54sb бұл аталған сорттардың масақтану мерзімі 1-ші шілдеден 9-ші шілде аралығында болды. Қалған бидай сорттарының масақтану мерзімі 19-ші маусымнан 30-шы маусым аралығында болды, бұл сорттарды масақтану мерзімін салыстырғанда орташа деп айта аламыз.

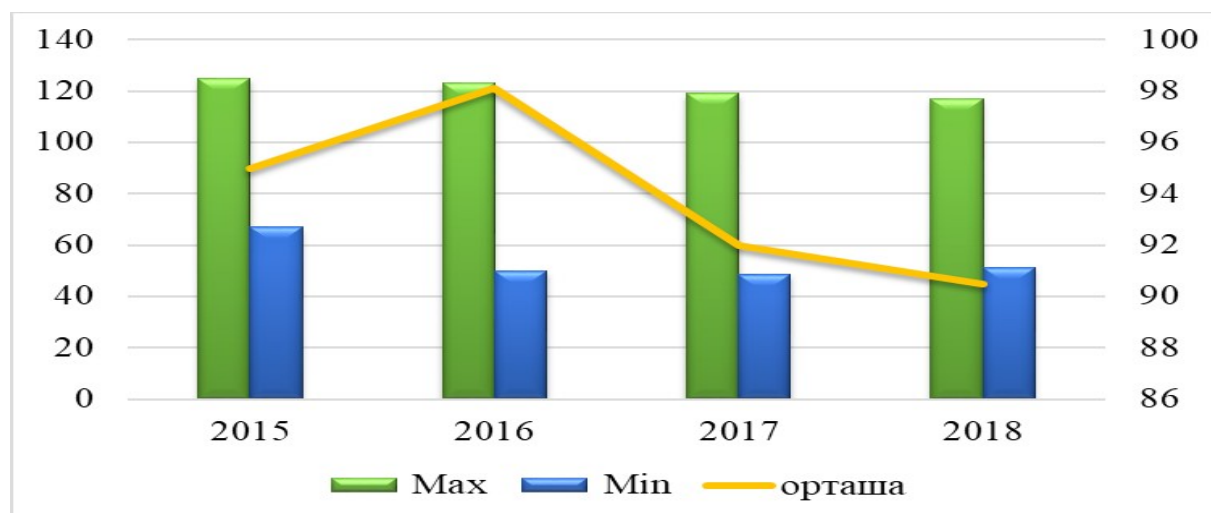
Сонымен, вегетация кезеңінің ұзақтығы бойынша жұмсақ бидай сорттарының максимум, минимум, орташа көрсеткіштері анықталды. Жаздық бидай сорттары мен линияларының вегетация мерзімінің масақтану кезеңіндегі орташа максималды көрсеткіші 59 күнге, орташа минималды көрсеткіші 42 күнге созылды. Вегетация мерзімінің гүлдеу кезеңі орташа есеппен 69-60,5 күнге, балауызданып пісу кезеңінде орташа көрсеткіші бойынша 91-99 күнге созылды (сурет 25).



Сурет 25 – Жаздық бидай сорттары мен линияларының вегетация мерзімінің ұзақтығы, 2016-2018 ж.

Жаздық бидай сорттарының жер бетіне өніп шыққаннан масақтанғанға дейінгі орташа уақыты 50 тәулікке тең болды, ал өсімдіктің масақтануынан толық пісуіне дейін олар 38 тәулікті қажет етті. Жалпы жаздық бидай сорттарының вегетация мерзімінің ұзақтығы еліміздің оңтүстік өңірінде орта есеппен 91 тәулікті құрады. Осыған сәйкес, оларды орташа және ерте пісіп жетілетін бидай топтарына жатқызуға болады. Сондай-ақ, олардың арасында бүкіл өсімдік вегетациясы мерзімінің ұзақтығы 99 тәулікке дейінгі уақытты құраған бидай сорттары да анықталды. Алайда, олар біздің елімізде жаздық бидайды көп өсіретін солтүстік аймақтар үшін өте тиімсіз болып табылады. Осыған сәйкес, жаздық бидай сорттары арасынан Саратовская 29 бақылау сортымен тең және одан ерте пісіп-жетілетін бидай сорттары іріктеліп алынды. Астық дақылының морфологиялық белгілерін жүйелеу үшін систематиктер әр түрдің ішіндегі түрлер мен түршелерді анықтайды. Сонымен қатар, кейбір морфологиялық белгілер тұқым қуалау арқылы берілгендіктен

селекционерлер үшін қажет, сол себептен бидайдың биіктігі анықталады. Нәтижесінде, жаздық бидай дақылы сабағының ұзындығы жылдық орташа көрсеткіш бойынша 87-97 см аралығында, максималды жылдық орташа көрсеткіш бойынша 118-128 см аралығында, минималдық жылдық көрсеткіш бойынша 53-65 см аралығында болды (сурет 26).

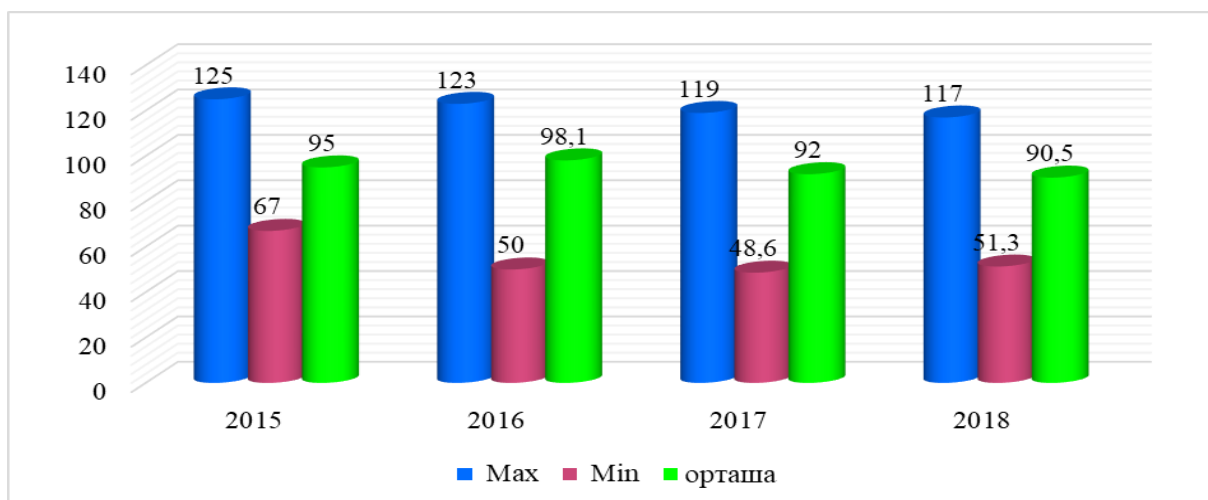


Сурет 26 – Жаздық бидай генотиптері өсімдігінің биіктігі, 2015-2018 ж.

Күздік бидай дақылдарын егу жұмысы қазан айының бастапқы онкүнінде басталды, толық пісіп жетілуі келесі жылы шілде айының соңғы онкүніне дейін жалғасты. Күздік бидай сорттарының масақтану мерзімі 20-ші мамырдан 5-ші маусым аралығына дейін жалғасты. Ең ерте масақтанғандар: Bezostaya, Seri.1b, Mv14-2000//Shark/F4105w2.1, Rina-6*2/T-2003, 06393gp1, Nc00-14622/2137, Ga961662-1-7/Tam107, Va01w-283/Wx03аштс0513, Bc01138-5, Ga961565-27-6/Ks99u673, Ga951395-10-7/Tx98d3447, Ar800-1-3-1/Tam303, Ne06545, Hv9w06-262, Ks011327m~2 линиялары. Бұл линиялардың масақтану мерзімі 20-шы мамырдан 25-ші мамыр аралығына дейін жалғасты. Кеш масақтанған сорттар мыналар: Rina-6/4/....., Kroshka/4/....., Tam200/Kauz....., Rina-6*2/T-2003, X84w063-9....., Prl/2*Pastor//N566/Ok94p597 (Ok03522) линиялары, аталған линиялардың масақтану мерзімі 1-ші маусымнан 8-ші маусым аралығында болды. Қалған бидай линияларының масақтану мерзімі 24-ші мамырдан

31-ші мамыр аралықтарында болды [211, р. 1607].

Күздік бидай сорттары мен линияларының морфологиялық белгілері тұқым қуалау арқылы берілгендіктен селекционерлер үшін қажет, сол себептен бидайдың биіктігі анықталды. Зерттеу жұмыстары нәтижесінде, бидай дақылы сабағының ұзындығы жылдық орташа көрсеткіш бойынша 90,5-98,1 см аралығында, максималды жылдық орташа көрсеткіш бойынша 117-125 см аралығында, минималдық жылдық көрсеткіш бойынша 48,6-67 см аралығында болды (сурет 27, Қосымша В.11).



Сурет 27 - Күздік бидай генотиптері өсімдігінің биіктігі, 2015-2018 жж.

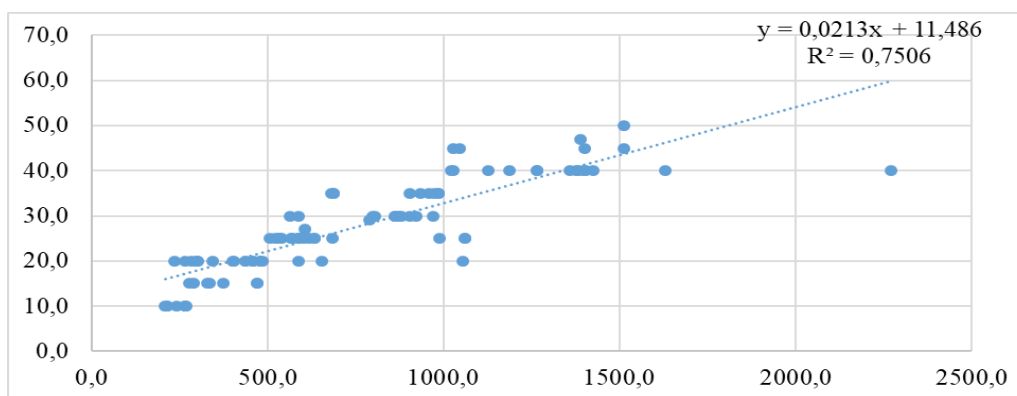
Сонымен, жаздық бидай генотиптерінің вегетация мерзімінің масақтану кезеңіндегі орташа максималды көрсеткіші 59 күнге, орташа минималды көрсеткіші 42 күнге созылды. Вегетация мерзімінің гүлдеу кезеңі орташа есеппен 69-60,5 күнге созылды, балауызданып пісу кезеңінде орташа көрсеткіші бойынша 91-99 күнге созылды. Сабағының ұзындығы жылдық орташа көрсеткіш бойынша 87-97 см аралығында, максималды жылдық орташа көрсеткіш бойынша 118-128 см аралығында, минималдық жылдық көрсеткіш бойынша 53-65 см аралығында болды. Күздік бидай генотиптерінің өсімдік биіктігі бойынша жылдық орташа көрсеткіш 90,5-98,1 см аралығында, максималды жылдық орташа көрсеткіш бойынша 117-125 см аралығында, минималдық жылдық көрсеткіш бойынша 48,6-67 см аралығында болды.

3.4.2 Бидай генотиптерінің егін түсім көрсеткіштерін анықтау

Өндірісте жоғары, сапалы өнім алуда сорттарды таңдаудың маңызы зор болып келеді. Ғылым мен тәжірибеде дәлелдегендей күздік аудандастырылған сорттарды қолдану өнімді жоғарлатады. Бидай сорттарының түсім көрсеткіші агрономиялық ең маңызды және аса құнды белгілерінің бірі болып табылады. Дақылдың иммунологиялық, морфологиялық, фенологиялық ерекшеліктерін, өнім сапасын анықтайды. Зерттеу жұмысында сабақ тат ауруына төзімді, фенологиялық, морфологиялық белгілерімен ерекшеленген бидай сорттарының масақ өлшемдеріне және өнім түсіміне құрылымдық талдау жасалынды. Өнімділік белгілерінің әр түрлі деңгейде болуына байланысты зерттелген әрбір өнімнің орташа, максимум және минимум көрсеткіштері анықталды. Сонымен қатар, алынған нәтижелердің орташа өлшеміне ерекше мән

бөлінді, ол бидай сорттары мен линияларының түсім беру мүмкіндігінің негізгі көрсеткіші болып қарастырылды.

Күздік бидай сорттарының шаруашылық құнды белгілеріне жасалған құрылымдық талдау көрсеткіштеріне корреляциялық байланысы есептелді. Негізгі масақтағы дән саны мен негізгі масақтағы дәннің масса арасындағы корреляциялық талдау нәтижесінде, бұл екі көрсеткіште корреляция коэффициенті $R=0,75$ оң дәрежеде корреляцияланды (сурет 28).



Сурет 28 – Күздік бидай генотиптерінің негізгі масақтағы дән саны мен масақтағы дәннің массасы арасындағы корреляциялық көрсеткіші

Күздік жұмсақ бидай генотиптерінің теріс корреляция мағынасын ($P \leq 0,001$) танытқан масақ ұзындығы мен дән массасы арасындағы байланыс ($r = -0,29$) және дән саны мен масақ ұзындығы ($r = -0,29$) арасындағы байланыс. Корреляция мағынасы $P \leq 0,01$ бойынша масақ ұзындығы мен дән саны арасындағы байланыс ($r = -0,29$) және дән саны мен масақ ұзындығы ($r = -0,29$) арасындағы корреляциялық байланыстары анықталды (кесте 17).

Кесте 17 – Күздік бидай генотиптерінің өнім түсімі арасындағы корреляциялық көрсеткіші

	Өсімдіктің биіктігі, см	Масақ ұзындығы, см	Масақшала р саны, дана	Дәннің саны, дана	Дәннің массасы, гр
Өсімдіктің биіктігі, см	1	0,05	0,05	0,06	-0,0004
Масақ ұзындығы, см	0,05	1	0,14	0,29**	0,34***
Масақшалар саны, дана	0,05	0,14	1	0,21*	0,19
Дәннің саны, дана	0,06	0,29**	0,21*	1	0,87***
Дәннің массасы, гр	-0,0004	0,34***	0,19	0,87***	1
***– корреляция мағынасы $P \leq 0,001$, **– корреляция мағынасы $P \leq 0,01$, * – корреляция мағынасы $P \leq 0,05$					

Түсім көрсеткіштеріне жеке-жеке анықтама, күздік бидай генотиптерінің орташа дәннің массасы 27,3 грамм, масақ ұзындығы 11,2 см, масақшалар саны 16,5 дана, дән саны 716 дана, өнім түсімі 27,3 грамм және 1000 дәннің массасы 39,9 граммға тең болды. Бұл аталған түсім белгілері бақылау сорттарынан алынған көрсеткіштерден жоғары болды.

Соңғы аталған 1000 дәннің массасы мен өнім түсімі бойынша Республикамызда өндірісте қолданып жүрген Безостая 1 бақылау сортынан артық болды.

Құрылымдық талдау құрамына жеке сипаттама берсек, зерттеу жұмыстарында пісіп жетілген күздік бидай сорттарындағы масақтың ұзындығы 10 см кішкентай болған Milan//Ejil/Nd 526/3/Le 2302, Rn/Passinho/5/Omid/4/Bb/Kal//Ald/3/Y50e/3*Kal//Emu, Ga951395-10-7/Tx98d3447, Ar800-1-3-1/Tam303, Nc00-14622/2137, Cf08137, Di09016 линиялары. Қалған линиялардың барлық масақтарының ұзындығы 14-10 см аралығында жақсы көрсеткішке ие болды деп есептелді.

Зерттеу жұмыстарында 1000 дәннің массасының көрсеткіштері бойынша дәннің массасы да әр түрлі болып шықты, себебі дәннің көлеміне байланысты айырмашылықтар болды. Сабак татпен залалдануда күздік бидайдың 1000 дәннің массасына әсері бойынша максималды 51,9 граммға тең, бұл мәнге ие генотиптерге: Алматы, Lia 5823-8, Lia 5899-16, Lia 5450, Koreli, Cf08137, Weebill1//Cty*3/Ta2460, Tam107/3/Aus Gs50at34/Sunco//Cunningham/4/Orkinos-1,

F06521gp3, Zrn/Passarinho/5/Omid/4/Bb/Kal//Ald/3/Y50e/3*Kal//Emu, Ar800-1-3-1/Tam303, Nc00-14622/2137, Ga961662-1-7/Tam107, Ks011327m~2 49,1-51,2 аралығында өнім түсімін көрсетті. Қалған сорттар мен линиялардың көрсеткіші орташа есеппен есептегенде 20,6 – 39,9 граммға тең болғаны 17 кестеде көрсетілді.

Күздік бидай сорттары мен линияларының өнімділігі бойынша орташа жылдық максималды көрсеткіші – 50,1 ц/га, орташа жылдық көрсеткіші – 27,3 ц/га тең болды. Күздік жұмсақ бидай биіктігінің жылдық орташа көрсеткіші бойынша 90,5-98,1 см аралығында, максималды жылдық орташа көрсеткіш бойынша 117-125 см аралығында, минималдық жылдық көрсеткіш бойынша 48,6-67 см аралығында болды. Өсімдік биіктігінің аласа болған сорттары мен линияларының өнімділігі жоғары болды, өсімдік биіктігі жоғары болған сорттар мен линиялардың өнімділігі басқаларға қарағанда аз түсім берді деп тұжырымдасақ болады. Дақылдың масақшалар саны 1000 дәннің массасының салмағына сәйкес келмеді, себебі кейбір сорттар дәндерінің көлеміне байланысты жоғарғы көрсеткіш көрсетті. Масақ ұзындығы 1000 дәннің массасының салмағы мен өнімділігіне сәйкес келді, яғни масақ ұзындығы жоғарғы көрсеткіш көрсеткен сайын ішіндегі дән санының мөлшеріде көп болды (кесте 18).

Кесте 18 – Сабақ татпен залалданудың күздік бидайдың өнімділігіне әсері, Қаскелен ТӨШ, 2015-2019жж.

Сорттар мен линия атауы	Өсімдіктің биіктігі, см	Масақ ұзындығы, см	Масақшалар саны, дана	Дәннің саны, дана	1000 дәннің массасы, гр	Өнім түсімі, ц/га
1	2	3	4	5	6	7
Алматы	95,6	11,0	19,5	1510,9	50,1	33,2
Жетісу	89,4	9,1	19,7	1404,4	45,3	31,6
Стекловидная 24	90,4	11,1	16,9	1511,6	45,6	31,8
Безостая 1	100,3	9,3	26,4	924,0	47,8	25,3
Seri	89,8	9,0	19,5	215,3	46,5	10,8
Sonmez	97,5	10,9	18,0	1378,5	33,8	32,6
Sultan	98,5	14,1	18,8	471,3	36,1	15,2
Seri.1b*2/3/Kauz*2/Bow//Kauz/4/Becuna-6	97,1	11,3	18,8	1054,6	23,6	25,0
Attila*2/Pbw65//Yakar	94,0	9,9	21,0	890,5	33,6	29,8
Tam200/Kauz/4/Bez/Nad//Kzm (Es85.24)/3/F900k	96,0	12,1	18,0	861,5	34,8	29,8
Kambara1/Zander-17	91,4	11,9	17,9	602,2	44,2	27,5
Seri.1b*2/3/Kauz*2/Bow//Kauz/4/Bagci2002	94,5	11,4	18,8	1022,7	39,3	32,2
Rina-6/4/Bez/Nad//Kzm (Es85.24)/3/F900k	96,3	11,4	15,0	602,7	41,2	25,0
Salaban/3/Pvn/Bow//Liva/4/Mercan-2	97,4	11,4	15,9	776,4	36,5	29,0
Kroshka/4/Bez/Nad//Kzm (Es85.24)/3/F900k/7/Ne Comp1/5/Bez//Tob/8156/4/On/3/Th*6/Kf//Lee*6/K/6/Tast/Sprw	98,7	12,0	14,0	644,2	30,6	20,3
Lagos-6/Dorade-5	101,1	13,0	18,9	1120,3	35,2	33,2
Vorona/Hd2402//Steklovidnaya24	94,4	11,6	16,9	581,6	34,2	20,3
Dulger-1//Vorona/Bau	100,5	11,6	17,0	565,0	43,8	24,9
Caket/Pehlivan	103,5	10,3	17,9	458,1	41,4	19,8
Ks920709-B-5-1-1/Burbot-4	89,6	11,9	16,0	536,2	46,5	25,0
Weebill1//Cty*3/Ta2460	102,3	12,0	17,9	674,2	50,5	31,1
Tam107//Atay/Galvez87	102,1	11,2	16,9	210,9	47,6	10,0
Gallya-Aral1/3/Saulesku #44/Tr810200	96,9	10,0	16,0	530,6	47,0	24,8
Ks920709-B-5-1-1/4/Cham6//1d13.1/Mlt/3/Shi4414/Crow	101,5	11,4	12,9	615,9	40,1	25,0
Gun91/4/Sni//Car422/Ana/3/Kauz*2/Trap//Kauz/5/Mercan-1	102,4	10,5	19,9	683,0	36,3	25,1
Jarumba/Lamar-R32//Picarel-1	101,1	12,9	17,9	564,9	48,0	29,8

18 – кестенің жалғасы

1	2	3	4	5	6	7
1d13.1/Mlt//Tui/3/S?Nmez/4/Atay/Galvez87	100,2	12,2	15,2	435,2	45,4	19,8
Mv14-2000//Shark/F4105w2.1	102,5	12,0	18,9	683,6	48,0	31,7
Selyanka/Mercan-1	92,9	11,5	12,0	1054,0	23,4	25,1
Mlt/Ti//Hawk/3/Rina-6	104,1	13,8	17,0	984,9	35,2	31,6
Bez/Momtchill//Rina-6	99,5	11,3	16,9	336,9	44,5	15,4
Oasis//Asp/Blt/6/Tast/Sprw/4/Rom-Tast/Bon/3/Dibo//Su92/Ci13645/5/ F13011.12	98,6	11,4	15,9	1383,2	28,4	32,1
Sunvale/Pehlivan	99,3	12,9	16,0	1051,9	18,7	19,7
Katya	96,9	12,4	17,8	970,1	25,1	24,7
Shark/F4105w2.1/6/2.49/Sunco/5/Attila/3/Hui/Carc//Chen/Chto/4/Attila	95,9	12,9	14,0	1365,6	29,0	32,3
8229/Ok81306//Bluegil-13/3/Pyn/2*Bau	104,6	10,3	15,0	972,1	35,1	29,6
Citari-9/Kk8514.1.1/3/Spn/Nac//Attila	89,5	10,1	16,9	865,9	34,2	29,5
Id#840335//Pin39/Pew/3/Zustrich/4/Bonito-36	101,8	12,1	16,9	2262,8	18,3	30,0
Tam107/3/Aus Gs50at34/Sunco//Cunningham/4/Orkinos-1	102,2	11,9	17,7	583,7	50,2	29,4
Altay 2000//Sunco/2*Pastor/3/Orkinos-1	101,1	11,9	20,0	1023,4	43,5	35,3
Altay 2000/3/Aus Gs50at34/Sunco//Cunningham/4/Svnmez	99,2	11,4	16,9	1051,4	43,2	34,5
Rina-6*2/T-2003	105,5	11,1	17,0	1592,2	24,2	32,5
Pyn/Bau/4/Orpic/3/Pastor//Munia/Altar 84	91,7	12,9	18,0	1422,3	28,0	32,6
Kauz//Kauz/Star/3/Tnk/Zombor//Karll 92 (Ok99124)	96,2	11,8	16,9	531,9	46,1	25,0
Prl/2*Pastor//N566/Ok94p597 (Ok03522)	102,5	12,8	17,0	670,1	50,4	30,7
55-1744/7c//Su/Rdl/3/Crow/4/Milan/5/Itor	103,9	12,1	16,0	1371,1	32,2	33,0
X84w063-9-18/U1324-25-1-4-4//K92/3/Le 2301	100,4	11,2	15,6	1356,9	28,6	32,1
Hbf0290/X84w063-9-39-2//Arh/3/Le 2301	105,6	13,0	14,0	520,5	47,6	25,3
Star/Bwd/3/Prl/Vee#6//Clms	102,1	12,8	14,9	969,9	30,5	29,2
Milan//Ejil/Nd 526/3/Le 2302	89,8	8,8	15,1	262,2	37,4	10,0
B 10/B. Arriero	90,7	12,2	13,1	1253,9	31,4	32,3
Nacibey	101,4	11,9	16,9	476,3	41,5	20,0
F06521gp3	106,8	10,3	17,1	507,1	49,2	25,1
06393gp1	110,7	12,4	16,2	558,0	44,1	25,3
05899g01-2	101,9	11,4	15,0	873,9	33,9	29,8
05899g01-3	108,0	10,4	16,9	457,1	43,4	19,8
Cv. Rodina/Ae.Speltoides	95,2	12,4	18,0	565,4	43,3	24,9
Eta/K-62905=Ester	105,3	10,4	12,9	451,5	43,5	19,9
Cv. Rodina/Ae.Speltoides	102,6	11,9	14,8	861,3	34,6	29,8

18 – кестенің жалғасы

1	2	3	4	5	6	7
Or2070182h	98,9	11,8	16,1	1181,6	33,5	32,0
Zrn/Shiroodi/6/Zrn/5/Omid/4/Bb/Kal//Ald/3/Y50e/Kal*3//Emu	87,1	9,1	14,3	580,4	41,5	25,1
Zrn/Passarinho/5/Omid/4/Bb/Kal//Ald/3/Y50e/3*Kal//Emu, Ar800-1-3-1/Ta	90,2	10,7	14,1	274,1	48,7	15,1
Fl95342/Wx02ars046	99,2	10,4	15,0	797,0	37,1	29,8
Ga951395-10-7/Wx98d011-U38	108,4	11,4	16,0	586,2	42,1	24,7
Ar800-1-3-1/Nw97s320	112,6	9,1	12,9	243,1	41,1	25,9
Ga951395-10-7/Tx98d3447	111,9	10,4	15,8	376,2	39,4	26,7
Ga961565-27-6/Ks99u673	104,9	10,2	14,0	326,7	45,6	15,2
Ar800-1-3-1/Tam303	101,9	10,2	17,9	404,1	49,1	20,1
Mccormick/Trego	102,2	10,1	17,0	321,7	51,4	15,4
Nc00-14622/2137	99,6	11,3	16,0	346,2	49,1	19,9
Konya	96,6	11,0	19,0	268,0	36,9	26,3
Ga961662-1-7/Tam107	97,4	12,0	14,0	402,9	49,4	26,0
Va01w-283/Wx03ars0513	100,3	10,1	13,0	438,7	45,2	20,1
Ne06545	96,3	10,2	13,9	804,0	37,1	29,9
Hv9w06-262	96,4	11,0	9,0	587,8	41,9	25,0
Ks011327m~2	96,8	11,3	13,9	267,0	49,1	20,1
Bc01138-5	93,5	10,9	14,9	975,5	35,7	33,2
Farabi	85,3	11,8	14,9	1264,0	31,5	32,6
Kovas Ds	97,2	11,0	14,9	873,5	34,2	30,4
Vikaras Ds	96,7	10,2	12,2	958,0	36,5	33,0
Katya	97,8	11,0	15,8	585,8	42,3	25,0
Lia 5823-8	100,4	11,8	15,3	302,0	49,0	19,9
Lia 5899-16	97,5	12,1	11,8	297,1	48,8	20,4
Lia 5450	97,6	11,0	15,1	235,4	49,0	20,8
Koreli	101,3	12,3	26,4	285,4	49,1	20,1
Cf08137	93,7	10,4	19,5	296,2	48,9	20,3
Di09016	93,7	9,2	18,0	214,6	46,1	11,2
Sx	5,72	0,05	0,03	63,24	0,09	0,13
Sx%	2,4	2,0	1,1	1,1	0,7	1,4
Sd	3,4	0,3	0,3	11,2	0,4	0,5
EEA _{0,5}	6,7	0,6	0,5	22,2	0,8	1,0
* гр – грамм, см – сантиметр, ц/га – центр/гектар						

Өнім көрсеткіштеріне жеке тоқталатын болсақ, жаздық бидай генотиптерінің орташа түп саны 4,09 дана, негізгі масақ массасы 1,5 грамм, өсімдік биіктігі 60,2, масақ ұзындығы 8,8 см, масақшалар саны 14,4 дана, өнім түсімі 33,5 грамм және 1000 дәннің массасы 30,01 граммға тең болды. Бұл аталған өнім белгілері бақылау сорттарынан алынған көрсеткіштерден жоғары болды. Соңғы аталған 1000 дәннің массасы мен өнімі бойынша Республикамызда өндірісте қолданып жүрген Арай, Ақтөбе, Қазақстанқая 15 бақылау сорттарынан артық болды.

Масақ салмағы өсімдіктің өнімін дәлелдейтін белгілердің бірі болып табылады, масақ массасы бойынша Чебаркулская 3, Тулайковская золотистая Лютесценс 7-04-10, Лютесценс 29-12, Любава сорттарын басқа сорттарға қарағанда жоғары және олардың массасы 2,5-3,1 грамм аралығында болды.

Масақтың ұзындығы жаздық бидай генотиптеріне тығыз байланысты, бидай масағы неғұрлым ұзын болса соғұрлым масақшалар саны мен дән саны соғұрлым жоғары болады. Зерттеу нысаны арасынан масағы ең ұзын болып саналатын Line C-19SB, Фантазия, Бостандық, Асыл сапа, Боевчанка, Fore Front жаздық бидай сорттары танытты және олардың ұзындығы 11,1 – 13,7 см аралығында болды [211, р. 1610].

Масақтағы масақшалар санына байланысты өсімдіктің өнімділігі артып не кеміп жатады, соған байланысты басымдылық танытқан бақылау сорты Жеңіс пен Fore Front сорттары 20,6-21,5 дана шамасында болды.

Жаздық бидай сорттарының аса құнды технологиялық белгілері 1000 дәннің массасы жатады, оның салмағы дәннің көлемімен тығыздығына байланысты болады. Негізінен бұл белгі тұқымның ірілігін не ұсақтығын анықтайды. 1000 дәннің массасы бойынша ерекшеленген сорттарға Экада 113, Арасовка, Лютесценс 106-11, Лютесценс 7-04-4, Лютесценс 197-04-7, Тулайковская 10, Cimmut, Лютесценс 1012, Торнадо 22,

Лютесценс 186-04-61 болды және салмағы 47 – 50,1 грамм аралығында болды.

Өнім көрсеткіші ең негізгі шаруашылық құнды белгісі болып саналады, осыған байланысты дақылдың маңыздылығы артады немесе кемиді. Зерттеу нысандарының ішіндегі артықшылығын танытқан сорттарға Лютесценс 186-04-61, Любава, Целинная 3S, Лютесценс 89-06, Лютесценс 106-11, Лютесценс 197-04-7, Лютесценс 7-04-4, Тулайковская 10, Cimmut, Челябинка 75, Лютесценс 1012, Торнадо 22 ерекшеленді, дән салмағы 46,1 – 50,1 грамм аралығында болды (кесте 19).

Кесте 19 – Жаздық бидай генотиптерінің шаруашылық құнды белгілерін зерттеу, 2016-2019 жж.

Сорттар мен линия атаулары	Түп саны, дана	Масақ массасы, гр	Өсімдіктің биіктігі, см	Масақ ұзындығы, см	Масақшалар саны, дана	1000 дәннің массасы, гр	Өнімділік, ц/га
1	2	3	4	5	6	7	8
Seri	3,46±0,5	1,8	61,4±1,4	9,5±0,5	14,4±0,9	30,6±1,6	25,6
Степная 75	3,67±0,5	1,3	48,9±0,1	6,12±1,65	12,75±1,5	26,7±0,9	29,2
Степная 1414	3,71±0,48	1,7	64,3±1,7	9,28±0,75	14,71±1,60	21,85±2,85	37,8
GVK2055-1	3,6±0,6	0,4	65,1±0,2	7,3±0,6	14,6±0,6	22,3±0,5	8,9
Лютесценс 2	5,87±2,58	1,6	41,6±6,63	7,62±2,06	14,37±2,26	16,12±4,58	36,1
LINE C-19SB	8,1±0,8	0,6	52,5±0,7	11,1±0,3	15,1±0,7	21,7±0,9	33,6
Карабалыкская 20	4,4±0,9	1,5	55,6±9,66	8,7±0,9	14,1±0,8	21,9±0,4	33,4
Фантазия	2,8±0,8	1	57,4±1,2	12,1±0,8	15,3±0,5	43,5±0,5	21,4
Бостандық	2,3±0,2	1,5	53,6±0,5	11,3±0,9±0,5	12,6±0,5	29,8±0,5	33,7
Лютесценс 30 69/97	4,3±0,5	1	45,7±0,9	6,5±0,8	12,4±1,1	37,8±0,6	21,6
Карагандинская 30	3±0,3	1,6	49±0,8	9±0,6	13±1,5	21±0,5	35,6
Карагандинская 31	3,6±2,25	1,5	48±4,53	7,11±2,18	11,42±2,63	41,9±1,5	32,7
Павлодарская юбилейная	6,8±2,85	1,5	57,78±3,52	8,48±1,12	15,66±2,94	49,7±0,2	33,9
Кондитерская яровая	3,1±0,5	0,5	55±0,7	7,87±1,5	12±0,8	50±2,5	10,5
Фитон C-50SB	2,9±0,96	1,4	57,1±0,9	8,2±0,9	14,9±0,9	49,9±0,7	31,2
Фитон 82	3,2±0,8	1,2	52,5±0,8	10,1±0,9	15,7±0,8	48,8±1,5	27,6
Фитон-С-54SB	5,1±0,8	1,9	32,1±0,7	8,6±0,8	12±0,6	16,9±0,8	22,4
Экада 148	6,5±3,61	1,5	39±18,58	7,25±3,46	12,5±3,78	48,9±0,1	34,2
Экада 113	4±1,67	2,2	48,08±5,40	8,91±1,11	14,33±1,86	47,5±0,9	28,4
Любава	3,5±0,8	2,6	44,1±0,9	11,5±0,8	16,3±0,8	22,2±0,8	20,7
Фитон 41	2,2±0,8	2	43,6±0,8	7,9±1,7	16,5±0,6	25,4±0,8	25,5
Фитон 204	2,37±1,30	2,1	44,75±7,14	7,93±2,56	12,25±4,39	48,6±0,5	27,4
Владимир	6,7±1,25	1,4	50,75±2,21	7,87±0,85	14±1,82	42,4±0,7	22,0
Целина 50	5,5±2,65	1,7	50,77±8,54	7,33±1,41	13,88±2,61	49,8±0,4	27,6
Целинная нива	2,8±1,30	1,4	41,2±4,21	7,4±1,38	14±2,44	48,8±0,4	22,2
Асылсапа	7±2,82	1,1	63,5±7,77	13,75±6,10	16±0,71	20,1±0,2	25,5
Акорда 2	6,2±0,9	1,6	58,1±0,9	8,75±0,5	14,25±0,95	36,5±0,5	26,6
Шортандинская 2012	2,6±0,5	1,7	51,12±21,1	7,5±1,51	14,62±1,18	20,2±0,4	29,1
Целинная 3S	5±1,78	2,3	63,83±11,94	8,91±1,02	14,5±1,76	49,1±0,4	21,7
Алтайская 70	5,9±0,6	1,9	66,6±0,9	8±0,94	14±0,9	41,8±1,9	23,1

19 – кестенің жалғасы

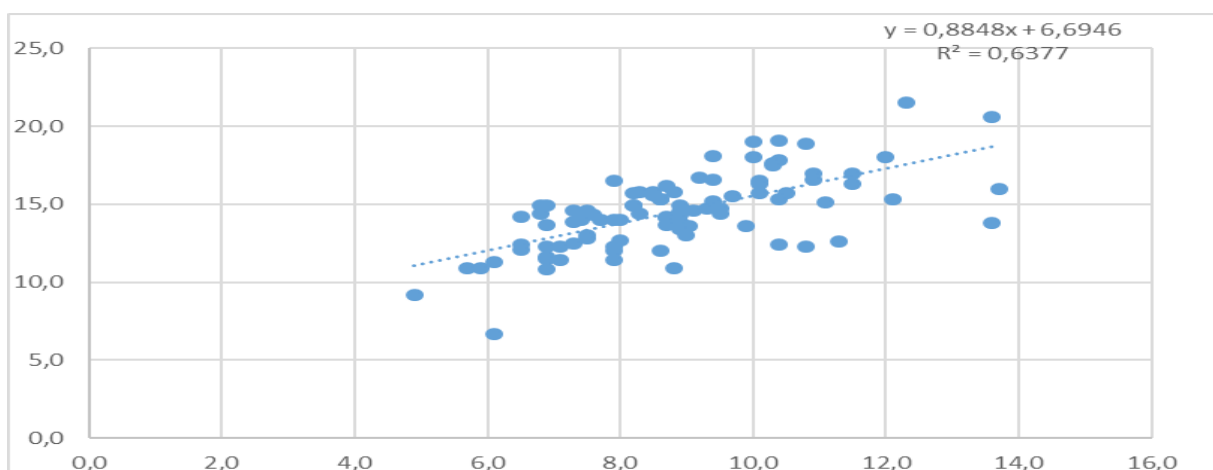
1	2	3	4	5	6	7	8
Алтайская 110	4,1±0,82	1,5	58,4±1,63	10,4±0,9	12,4±0,8	49,2±0,4	22,7
Tobolskaya	3,66±0,51	1,4	50,6±4,32	7,08±1,20	12,33±0,81	49,1±0,3	21,7
Алтайская жнитса	4,25±0,95	1,6	59±2,44	10,5±0,57	15,75±1,89	46,9±0,3	21,8
Степная волна	4±0,81	1,9	45,75±11,2	8±3,5	12,75±4,3	32,9±0,2	25,7
Арасовка	3,6±0,9	2,2	49,6±0,8	8,8±0,9	15,8±0,6	18,4±0,4	21,7
Лютесценс 89-06	5,4±0,8	1,7	67,2±1,3	10,9±0,7	17±1,1	18,4±0,5	22,4
Duet	6,7±0,7	1,4	65,5±1,3	9,2±0,7	16,7±1,1	28,1±0,4	27,5
Павлоградка	3,6±0,8	1,9	53,4±0,7	9,1±0,9	14,6±0,8	21,8±0,8	21,1
Лютесценс 29-12	5,7±0,5	2,9	69±0,6	8,6±0,5	15,3±0,6	27,9±0,2	23,6
Лютесценс 106-11	5,9±0,6	0,6	54,9±1,2	8,2±0,7	15,7±1,2	23,1±0,3	29,2
Тулайковская 110	3,9±0,9	1,2	74,1±0,3	10,1±0,9	16,5±0,9	23,2±0,5	13,4
Лютесценс 916	4,5±0,8	1,3	57,3±0,8	8,2±0,7	14,9±0,6	25,1±0,5	27,1
Грекум1003	2,5±0,7	1,2	50±0,2	7,5±0,2	13±0,4	35,8±0,2	29,1
Лютесценс 1062	4,1±0,8	1,9	75±0,5	10±0,9	18±0,8	38,9±0,8	26,4
Эритроспермум 85-08	9,1±0,2	1,1	66,6±0,8	9,4±0,6	15,2±1,3	23,1±0,5	20,4
Серебристая	6,6±0,6	1,8	58,9±0,9	8,3±0,9	14,4±0,9	26,1±0,7	20,1
Боевчанка	1,8±0,7	0,7	65,4±0,8	11,5±0,8	17±1,3	26,2±0,8	29,8
Омская 37	2,1±0,4	1,8	69,9±0,8	10±0,7	19±0,9	25,4±0,6	19,5
Лютесценс 7-04-4	2,2±0,9	0,9	36,8±2,6	6,5±0,5	14,2±0,4	14,2±0,5	51,6
Лютесценс 197-04-7	2,6±0,5	2,3	59,3±0,9	8,64±0,6	15,3±0,8	16,1±0,4	46,6
Лютесценс 220-03-45	2,3±0,6	2,1	54,6±1,2	8,7±0,6	16,2±0,4	18,9±0,3	31,4
Тулайковская 10	3,7±0,8	1,4	62,1±0,9	6,8±1,9	14,4±1,1	20,3±0,5	28,8
Тулайковская золотистая	4,7±0,8	2,6	47±0,9	6,9±0,4	13,7±1,2	20,1±0,9	25,9
Тулайковск 100	4,8±0,1	1,6	46,5±0,8	6,8±0,1	14,9±0,4	19,1±0,4	23,5
Грекум 650	4,4±0,7	1,1	69,2±0,4	9,5±0,6	14,7±0,2	30,1±0,2	29,9
Лютесценс 920	3,2±0,4	1,3	53,17±0,9	6,1±0,8	11,3±0,7	22,7±0,6	20,2
Экада 121	3,8±0,1	1,3	60,4±0,8	8,9±0,1	13,9±0,1	44,5±0,6	21,1
Симмут	3,7±0,3	1,4	46,8±0,7	6,9±0,1	11,6±0,6	21,4±0,5	29,7
P-23-17	4,7±0,4	2,2	55,6±0,6	9,7±0,3	15,5±0,5	23,6±0,3	19,6
Памяти рубе	3,4±0,8	0,9	61,2±0,7	12,1±0,8	18±0,8	24,5±0,9	24,5
Челява 75	5,6±0,7	2,1	64,9±8,2	9,03±0,5	13,6±0,9	26,1±0,3	20,6
Эритроспермум 23707	10,8±1,9	2,3	67,1±1,5	9,4±1,5	18,1±1,3	30,7±0,6	22,4
Челява 75	1,94±0,1	1,4	66,1±0,8	10,4±0,9	15,3±0,9	21,7±1,03	25,4

19 – кестенің жалғасы

1	2	3	4	5	6	7	8
Sy goliad	4,7±0,4	1,1	63,3±0,5	9,4±0,5	16,6±0,2	20,9±0,2	10,6
Sy soren	2,9±0,1	0,5	50,5±0,5	6,9±0,1	11,5±0,5	12,9±0,1	29,6
Sy rowyn	3±0,8	1,3	37,1±0,8	4,9±0,8	9,2±0,8	33,1±0,8	27,9
Sy ingmar	3,02±0,2	1,2	56,2±0,6	10,9±0,2	16,6±0,5	19,8±0,5	25,6
Select	4,9±0,9	0,8	59,1±0,2	10,8±0,3	12,3±0,6	39,8±0,6	21,2
Fore front	5,9±0,1	1,4	86,5±0,8	13,6±0,6	20,6±0,5	28,8±0,2	29,1
Prevail	4,7±0,7	1,3	70,9±0,9	8,9±0,9	13,4±0,7	26,3±0,3	27,8
Advance	4,25±0,93	1,2	51,8±0,93	7,71±0,99	14,01±0,82	24,9±0,35	22,8
Brick	3,1±0,8	1,1	41,3±0,5	6,5±0,9	12,1±0,8	24,4±0,7	26,4
Carberry	2,86±0,9	1,6	47,24±0,83	6,86±0,95	12,34±0,74	21,07±0,56	11,5
Muchmore	2,6±0,8	0,5	57,6±0,8	8,5±0,8	15,8±0,8	25,96±0,8	29,4
Урало-сибирская	4,48±0,8	1,3	59,16±0,7	9,86±0,19	13,62±0,82	25,72±0,96	20,6
Торнадо 22	4,14±0,8	1,4	58,6±0,8	7,54±0,8	12,81±0,8	22,4±0,9	29,1
Лютесценс 1012	3,2±0,84	2,3	50,9±0,4	5,9±0,74	10,98±0,97	20,6±0,83	29,8
Лютесценс 7-04-10	4,46±0,95	2,5	56,7±0,4	6,86±0,86	14,9±0,74	25,86±0,55	20,8
Лютесценс 208-08-4	6,05±0,07	1,8	46,9±0,1	8,75±0,35	13,7±0,28	35,8±0,14	25,1
Лютесценс 27-12	3,1±0,4	1,6	51,5±0,8	6,9±0,7	10,8±0,5	17,9±0,8	21,7
Лютесценс 6-04-4	2,9±0,2	1,5	53,8±0,81	8,83±0,21	10,9±0,46	20,17±0,6	20,1
Лютесценс 186-04-61	3,3±0,61	1,3	45,5±0,47	8,86±0,15	14,9±0,1	19,9±0,15	28,9
Чебаркулская 3	2,5±0,70	3,1	51,9±0,07	7,9±0,14	11,45±0,63	21,95±0,07	24,1
Line d 25	4,6±0,57	1,1	64,4±0,45	13,6±0,49	13,8±0,36	20,06±0,25	27,9
Line 654	2,5 ±0,5	1,2	50,4±0,44	5,73±0,25	10,9±0,1	27,5±0,7	15,7
Саратовская 29	3,3±0,61	0,5	133±2,4	10,39±1,07	17,60±1,51	40,51±0,9	23,1
Актобе 10	2,5±0,70	1,3	110±1,8	10,06±0,82	16,30±0,82	44,11±0,8	26,6
Казахстанская 15	2,9±0,2	1,4	111±1,9	10,67±1,17	18,90±1,66	35,43±0,8	28,1
Astana	3,3±0,61	1,5	101±0,7	8,25±3,03	15,83±3,20	28,48±0,3	30,8
Казахстанская 10	2,5±0,70	1,8	101±1,8	10,15±0,73	17,5±1,02	40,87±1,6	22,7
Акмола 2	3,5±1,04	1,4	112±5,08	10,34±1,02	19,10±1,26	38,59±0,5	27,6
ЕЕА _{0,5}							1,3

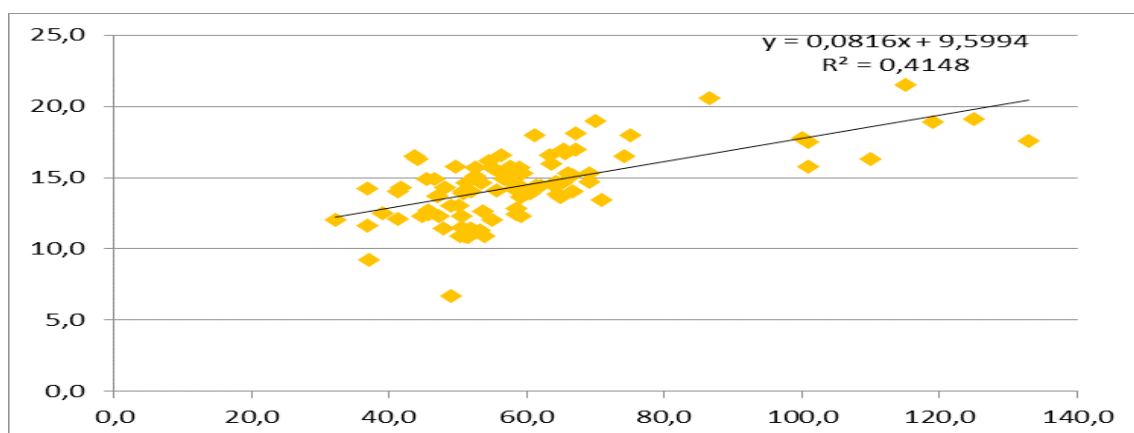
Зерттеу жұмыстары жүргізілген жылдары (2016-2018 жж.) жаздық және күздік бидай сорттарының шаруашылық құнды белгілерінің орташа мәніне сүйене отырып, қайталанымдағы ауытқу анықталса да, сонымен қатар нақтылау мақсатында өнімділікке компьютерлік бағдармалармен дисперсиялық талдау жұмыстары жүргізілді. Нәтижесінде ең аз елеулі айырмашылық ($EAE_{0,95}$) – 0,42 ц/га, 4,65 % тең болды.

Жаздық бидай сорттарының шаруашылық құнды белгілеріне жасалған құрылымдық талдау көрсеткіштеріне корреляциялық байланыс есептелді (суреттер 29, 30).



Сурет 29 – Жаздық бидай генотиптерінің негізгі масақ ұзындығы мен масақшалар санының арасындағы корреляциялық көрсеткіш

Жаздық бидай генотиптерінің негізгі масақ ұзындығы мен масақшалар санының арасындағы корреляциялық талдау нәтижесінде, бұл екі көрсеткіште корреляция коэффициенті $R=0,63$ оң дәрежеде корреляцияланды.



Сурет 30 – Жаздық бидай генотиптерінің негізгі өсімдіктің биіктігі мен масақшалар санының арасындағы корреляциялық көрсеткіш

Жаздық бидай сорттарының негізгі масақ ұзындығы мен масақшалар санының арасындағы, өсімдіктің биіктігі мен масақшалар санының арасындағы корреляциялық байланыстары ($R=0,63$ және $R=0,42$) оң және орташа оң дәрежеде корреляцияланды.

Сонымен, сабақ тат ауруына төзімділігі бойынша күздік бидай генотиптерінің орташа өнімі 37,3 ц/га, ал 1000 дәннің массасы 39,9 грамм. Осы көрсеткіштер Безостая 1 бақылау сортымен салыстырғанда 11,7 ц/га құрады. Жаздық бидай генотиптерінің орташа көсеткіші 33,5 ц/га, ал 1000 дәннің массасы 30,1 грамм. Осы көрсеткіштер Астана бақылау сортымен салыстырғанда 6,9 ц/га және 1,6 грамм артық болды.

3.5 Сабақ татының қоздырғышына Sr-ген тасымалдаушыларының төзімділігін зерттеу

3.5.1 TTKS патотипіне қарсы шетелдік генотиптердің Қазақстан жағдайында Sr-гендерінің тиімділігі

Соңғы жылдары әлемде бидай өсіретін егістік алқаптарында сабақ татының эпифитотиясы жиі байқалынады. Әсіресе Қазақстанның солтүстік аймақтарында Ресейдің Омск облыстарынан аурудың қатты дамуы тіркелінді. Бұл ауруға өте сезімтал сорттардың болуымен қатар патоген популяциясының мутацияға бейімділігіне де байланысты. Әлемде сабақ татының вирулентті *Ug99* расасының пайда болуы бидай егістік алқаптарының фитосанитарлық жағдайларын нашарлатты. Бұл егістіктен өнім алудың кемуіне ғана емес өнімнің тұтастай жойылып кету қауіпін төндірді. Бастапқы кезде *Sr31* генінің тиімділігін жойған *Ug99* (TTKSK) расасының кейін *Sr24* геніне (TTKST) және *Sr36* (TTTSK) геніне вирулентті биотиптері пайда болды. Сабақ татының 50 -ден аса төзімділік гендері бар болғанымен қазіргі кезде кейбірі ғана, атап айтқанда *Sr28*, *Sr29*, *SrTnp*, *Sr2*, *Sr13*, *Sr14*, *Sr22*, *Sr35*, *Sr36*, *Sr37*, *Sr32*, *Sr39*, *Sr47*, *Sr33*, *Sr45*, *Sr40*, *Sr24*, *Sr25*, *Sr26*, *Sr43*, *Sr44*, *Sr27* және 1A.1R гендері ғана өзінің тиімділігін сақтап қалған [117, с. 139; 212]. Ғалымдардың зерттеулері бойынша Қазақстан жағдайында сабақ татының жергілікті популяциясына төзімді сорттар жоқ. Бидай сорттарының басым көпшілігі өскін кезінде төзімді болғанымен, ересек кезінде сабақ татына өте сезімтал және де олардың басым бөлігі сабақ татының бір патотипіне төзімді болса екі немесе одан да көп патотиптерін қабылдағыш. Сонымен қатар *Sr*-төзімділік гендерінің тиімділігі біртіндеп жоғалуда. Бұл өзекті мәселелерге орай өсімдіктің барлық вегетациялық кезеңдерінде *Puccinia graminis f.sp. tritici* патотиптеріне тиімді қорғануға мүмкіншілік беретін төзімділік гендерін және ген иелерін (соргенотиптерін) табу маңызды (кесте 20).

Кесте 20 – Sr-ген тасымалдаушы жаздық бидай генотиптерінің сабақ татына төзімділік реакциясы

Sr ген	Сорт, линия атауы	Асыл тұқымды	Шығу тегі	Өскін	Ересек		
				ТТКСК	a ¹	a ²	a ³
Sr25	Lutescens 220-03-45	Omskaya 38/Omskaya 30	Омск	2+	10MR	10MR	5MR
Sr25	Graekum 650	Tulaikovskayabel ozyornaya/ Lut.1222	Самара	2+	15MR	20MS	10MS
Sr25	Lutescens 920	Prokhorovka/ Ekada 6	Самара	3-	10MR	20MS	30S
Sr31, Sr25	Omskaya 37	Lut. 61-89-100/Lut. 350-89-9	Самара	2	20MR	10MR	R
Sr31, Sr25	Lutescens 7-04-4	Lutescens 290-97-7/Omskaya 38	Самара	1+	5MR	5MR	R
Sr31, Sr25	Kinelskaya niva	Tulaikovskaya 1/Line 503	Самара	3	5MR	60S	30MS
Sr31	Lutescens 197-04-7	Lutescens 307-97-7/ Lutescens 402-95-4	Самара	2	30MS S	40MS	10MR
Sr57	Ekada 121	Lutescens 315-97/Line 503	Самара	3+	40MS	70S	40MS
Sr57	Fiton 41	Fiton 98/Fiton 505	Фитон	3	30MS	80S	40S
Sr6Ai# 2	Tulaikovskaya zolotistaya	Albidum 653/Tulaikovskaya 5	Самара	3+	20MS	60S	20MR
Sr6Ai# 2	Tulaikovskaya 100	Albidum 653/Tulaikovskaya 5	Самара	3-	15MS	30MS	15MS
Sr6Ai# 2	Lutescens 916	Tulaikovskaya 10/Tulaikovskaya 100	Самара	3	20MS	5MR	R
None-APR	Saratovskaya 29	Albidum 24/Lutescens 55-11	Самара	3+	60MS	70S	80S
None-APR	Lyubava	Lut. P368//PV18/Saratovskaya 29	Фитон	3	40MS	5MR	10MR
None-APR	Fiton 204	Lutescens 368/Lutescens 54	Фитон	3+	50MS	60S	40S
Sx					80,65		
Sx%					32,5		
Sd					12,9		
EEA _{0,5}					2,6		
Ескерту - R – төзімді (resistant), MR – орташа төзімді (moderately resistant), MS – орташа төзімсіз (moderately susceptible), S – төзімсіз (susceptible); a ¹ – Кения; a ² - Астана; a ³ – Алматы «0» – иммунды, аурудың белгісі жоқ; «;» – өте төзімді, бөртпе жоқ, некрозды немесе хлорозды дақтардың іздері бар; «1» – төзімді, некрозбен көмкерілген майда бөртпелер; «2» – орташа төзімді, кіші және орташа көлемдегі бөртпелер, хлороз немесе некроз бар; «3» – орташа қабылдағыш, орташа бөртпелер, некроз немесе хлороз дақтары болуы мүмкін; «4» – өте төзімсіз, ірі бөртпелер, некроз жоқ, хлороз болуы мүмкін							

Зерттеу нәтижесінде ТТКС расасына (патотипіне) қарсы тұра алатын төзімділік гендері бар сорттарды будандастырудан алынған генотиптердің жергілікті сабақ татының популяциясына төзімділігі әр түрлі көрсеткішті көрсетті.

Sr25 гені бар Lutescens 220-03-45, Graekum 650 және Lutescens 920 сорттары 5-15MR – 10-20MS – 20-30MS реакциясымен танылды, Sr31, Sr25 төзімділік гендері бар Omskaya 37, Lutescens 7-04-4 сорттары R-MR, ал Kinel'skaya niva тиімділігі төмендеп – 30MS болды. ал Sr57 гені бар Ekada 121 және Fiton 41 сорттары MS-S көрсеткішті көрсетті. Кения жағдайында ТТКСК расасына төзімділігі 3 балға бағаланған Sr57 ген бар Ekada 121, Fiton 41 сорттары Қазақстан жағдайында да сабақ татына MS-S (3 балл, орташа төзімсіздік) реакциясымен бағаланды. Sr31 гені бар Lutescens 197-04-7 сорты Кенияда 30MSS, Республикамызда 10MR-40MS болды. Lutescens 916 Алматы облысында төзімділік, ал Lyubava сорты орташа төзімділік танытты. Яғни, зерттелінген төзімділік гені бар сорттар арасынан Omskaya 37, Lutescens 7-04-4 сорттарына ғана сабақ татының жергілікті популяциясы жоғарғы төзімділігімен, авирулентті болды. Бұл Республикамыздың егістік алқаптарында Sr31, Sr25 гендерінің тиімділігі жоғары екенін көрсетеді.

Сабақ татының Қазақстан және Түркия мемлекеттерінің климат жағдайлары бір-біріне ұқсас болғандықтан, күздік бидайдың өнуіде бірдей. Сол себепті, сабақ тат популяциясының кейбір бірдей ұқсастықтары да табылды. Сабақ таты патогені ауа арқылы батыстан – шығысқа қарай бағытталып таралады. Түркия мемлекетінен сабақ таты спораларының тасымалдану қаупі болуы мүмкін. Сондықтан біз таттың қатты даму кезіндегі көрініске дайын болуымыз қажет. Осы мақсатта отандық коммерциялық сорттардың бірнеше түрін Түркиялық *Puccinia graminis f. sp tritici* популяциясына төзімділігі зерттелді.

Зерттеу нәтижелерінің жасанды жолмен залалдандыру нәтижелері бойынша күздік бидайдың 97 генотиптерінің арасынан Sr ген анықталған 21 линия алынды. Сабақ тат ауруына иммундылық көрсеткен 4 линия, олар GA951395-10-7/TX98D3447 (Sr36, Sr2), GA961565-27-6/KS99U673 (Sr36, Sr2), GA961662-1-7/TAM107 (Sr36, Sr2), GA951395-10-7/WX98D011-U38, VA01W-283/WX03AHTC0513 (Sr36, Sr2). Жоғары төзімді линиялар деп SUNVALE/PEHLIVAN (Sr36), GA951395-10-7/WX98D011-U38 (Sr36, Sr2), TAM200/KAUZ.... (Sr24, Sr2), 1D13.1/MLT.... (Sr2), 8229/OK81306//BLUEGIL-13/3/PYN/2*BAU..... (Sr24, Sr2), PYN/BAU/4/.... (Sr24, Sr2), FL95342/WX02AHTC046 (Sr24, Sr2), AR800-1-3-1/NW97S320 (Sr2) айта аламыз. Орташа төзімді линияларға TAM200/KAUZ/3....(Sr2), Seri.1b*2/3/kauz*2/bow//kauz/4/bagci2002 (Sr2), 1D13.1/MLT//.... (Sr2), SELYANKA/MERSAN1 (Sr2), ALTAY2000//SUNCO/2*PASTOR/3/ORKINOS-1 (Sr24), CV. RODINA/AE.SPELTOIDES (10 KR) (Sr22) жатады. Орташа төзімсізге

LAGOS-6/DORADE-5 (Sr2), KS920709-B-5-1-1/BURBOT-4 (Sr2) линиясы жатады. Республиканың популяциясы Түркия елімен салыстырғанда вирулентті болды, себебі Республикамызға Батыс Сібір елдерінен ауа толқыны арқылы таралады (кесте 21, Қосымша В. 16).

Кесте 21 – Sr-ген тасымалдаушы күздік бидай генотиптерінің сабақ татына төзімділік реакциясы

Ген көзі	Линия атауы	Шығу тегі	Өскін кезінде		Ересек кезінде	
			TCI	Kaz	Kaz	
Sr2	TAM200/KAUZ/3/ES14/SITTA//AGRI/NAC	TCI	3	3+	1 MR	1 MR
Sr24, Sr2 Lr24/Sr24	TAM200/KAUZ/4/BEZ/NAD//KZM (ES85.24)/3/F900K	TCI	;1	;1	0	1 R
Sr2	Seri.1B*2/3/KAUZ*2/BOW//KAUZ/4/BAGCI2002	TCI	3	2+	RMR	MR
Sr2	LAGOS-6/DORADE-5	TCI	3+	4	1 MR	1 MR
Sr2	KS920709-B-5-1-1/BURBOT-4	TCI	4	4	1 MR	1 MR
Sr2	1D13.1/MLT//TUI/3/S?NMEZ/4/ATAY/GALVEZ87	TCI	3+	3+	0	0
Sr2	SELYANKA/MERCAN-1	TCI	3+	3	RMR	RMR
Sr36	SUNVALE/PEHLIVAN	TCI	0	0	R	R
Sr24, Sr2 Lr24/Sr24	8229/OK81306//BLUEGIL-13/3/PYN/2*BAU	TCI	;2-/3	3	1 MR	1 RMR
Sr24 Lr24/Sr24	ALTAY 2000/3/AUS GS50AT34/SUNCO//CUNNINGHAM/4/S NNMEZ	TCI	;2-	2-	1 MR	1 MR
Sr24, Sr2 Lr24/Sr24	PYN/BAU/4/ORPIC/3/PASTOR//MUNIA/ALTAR 84	TCI	2-	2	RMR	5 RMR
Sr22	CV. RODINA/AE.SPELTOIDES (10 KR)	RUS	3	3	1 MR	1 MR
Sr36 Lr24/Sr24	FL95342/WX02AИПТC046	US-NC	;1	;1	0	0
Sr36, Sr2 Lr24/Sr24	GA951395-10-7/WX98D011-U38	US-NC	0;	0;	0	0
Sr24, Sr2 Lr24/Sr24	AR800-1-3-1/NW97S320	US-NC	0;	0;	TR	5M
Sr36, Sr2	GA951395-10-7/TX98D3447	US-NC	0;	0;	0	0
Sr36, Sr2	GA961565-27-6/KS99U673	US-NC	0	0	0	0
Sr2	AR800-1-3-1/TAM303	US-NC	;1, 3-	2+	0	0
Sr36, Sr2	GA961662-1-7/TAM107	US-NC	2-;	2+	0	0
Sr36, Sr2	VA01W-283/WX03AИПТC0513	US-NC	0	0	0	0
Sx	0,37					
Sx%	45,0					
Sd	0,9					
EEA _{0,5}	1,73					

Ескерту – Kaz – Қазақстан; TCI – Түркия; «0» – иммунды, аурудың белгісі жоқ; «;» – өте төзімді, бөртпе жоқ, некрозды немесе хлорозды дақтардың іздері бар; «1» – төзімді, некрозбен көмкерілген майда бөртпелер; «2» – орташа төзімді, кіші және орташа көлемдегі бөртпелер, хлороз немесе некроз бар; «3» – орташа қабылдағыш, орташа бөртпелер, некроз немесе хлороз дақтары болуы мүмкін; «4» – өте төзімсіз, ірі бөртпелер, некроз жоқ, хлороз болуы мүмкін; «+» – бағаланған тип реакциясы үшін біршама үлкен бөртпе; «-» – бағаланған тип реакциясы үшін біршама кіші бөртпе

Сабақ татының вирулентті патотиптерімен күресудің тиімді, әрі қоршаған ортаға қауіпсіз жолы төзімді көздерді гендерді және ген иелерін селекциялық жұмыстарда пайдалану немесе интродукциялау. Осыған орай зерттелінген сорттарды интродукциялау жұмысы жүргізілді. Сонымен қатар төзімділік гендері тиімділігі жоғары сорттар селекцияға құнды материал ретінде ұсынылды [211, р. 1606].

Сонымен, қорытындылай келе, сабақ татқа қарсы құрамында төзімділік гендері бар шетелдік генотиптердің өскін және ересек кезеңінде Кения мен Қазақстан жағдайында төзімділігін зерттеу нәтижесінде Omskaya 37 (*Sr31*, *Sr25*), *Lutescens* 7-04-4 (*Sr31*, *Sr25*), *Lutescens* 220-03-45 (*Sr25*) генотиптерінің төзімді және орташа төзімді реакция көрсететіні белгілі болды.

3.5.2 Қазақстанның оңтүстік-шығыс жағдайында *Sr* изогенді линияларының сабақ татқа вируленттілігі

Сабақ татымен күресудің тиімді жолы төзімділік көздерін пайдалану. 2004-2005 жылға дейін сабақ татымен күресуде бидай сорттарында, линияларында *Sr-31* төзімділік гені тұрақты қорғаныс болды. 1999 пайда болған *Ug99* расасы ауруға қарсы қорғанысты жеңді. 2006 Йеменде, 2007 жылы Иранда, 2009 жылы Пакистанда пайда болған вирулентті расаның Ауғаныстан, Өзбекістан арқылы Ресейге және Қазақстанға келуі мүмкін [204, с. 156]. Әлем егістік алқаптарында кеңінен таралған сабақ татының бұл расасы қазіргі кезде Ресей және Қазақстан еліне де қауіп төндіруде. Сабақ татының вирулентті расаларына изогенді *Sr*-генді линиялардың төзімділігін зерттеу танап жағдайында жүргізілді (кесте 22). Оңтүстік-шығыс Қазақстан жағдайында төзімділік гені бар изогенді линиялардың 72 %-дан басым көпшілігінде сабақ таты вирулентті болды. Төзімділік гені тиімділігін жоғалтқан *Sr5*, *Sr6*, *Sr7a*, *Sr7b*, *Sr8b*, *Sr9a*, *Sr9b*, *Sr9d*, *Sr10*, *Sr11*, *Sr12*, *Sr13*, *Sr14*, *Sr15*, *Sr16*, *Sr17*, *Sr19*, *Sr20*, *Sr21*, *Sr22*, *Sr23*, *Sr30* және *Sr31* изогенді линиялардың сабақ татымен залалдануы 3-4 балл, 40-80 % аралығында болды. Зерттелген изогенді линиялар арасынан *Sr24*, *Sr 25/Lr 19* және *Sr 26/Sr 9g* генді линияларына ғана сабақ таты авируленттілік көрсетті. Яғни аталған линиялардың ауруға төзімділік гендерінің тиімділігі жоғары болды (кесте 22).

СИММИТ т.б. деректері бойынша *Ug99* расасына тиімділігін *Sr28*, *Sr29*, *SrTmp*, *Sr2*, *Sr13*, *Sr14*, *Sr22*, *Sr35*, *Sr36*, *Sr37*, *Sr32*, *Sr39*, *Sr47*, *Sr33*, *Sr45*, *Sr40*, *Sr24*, *Sr25*, *Sr26*, *Sr43*, *Sr44*, *Sr27* және 1A.1R гендері сақтаған [214-227].

Ш.С. Рсалиев [13, с. 10] еңбегінде республикамызда сабақ татына өте тиімсіз гендер қатарына *Sr9g*, *Sr5*, *Sr9e*, *Sr17* гендерін жатқызуға болады, олардың сабақ тат қоздырғышы патотиптерінен қорғану мүмкіндігі 5,1-10,2 % аралығында болғаны көрсетілген.

Кесте 22 – *Sr* изогенді линиялардың сабақ татқа төзімділік реакциясы

Изогенді линиялар	Линияның атауы	Сабақ татымен залалдануы	
		балл	%
<i>Sr5</i>	ISr5-Ra C114159	4	50
<i>Sr6</i>	ISr6-Ra C114163	3-4	40
<i>Sr7a</i>	Na 101/6*Marquis	4	40
<i>Sr7b</i>	ISR7b-Ra CI 14165	3-4	40
<i>Sr8</i>	ISr8-Ra	2	20
<i>Sr8b</i>	Barletta Benvenuto	4	30
<i>Sr9a</i>	ISr9a-RA CI 1416	4	30
<i>Sr9b</i>	Prerude*4/2/ Marquis*6/Kenya 117A	3	40
<i>Sr9d</i>	ISR9d-Ra CI 14177	4	70
<i>Sr9e</i>	Vernstein PI 442914	3	40
<i>Sr9f</i>	CnSSr9f	3	50
<i>Sr9g</i>	Chinese Spring*7/Marquis 2B	3	40
<i>Sr10</i>	W2691Sr10 CI 17388	4	30
<i>Sr11</i>	Lee/6*LMPG-6 DK37	3	50
<i>Sr12</i>	Chinese Spring*5/Thatcher3B	4	60
<i>Sr13</i>	Prelude*4/2/Marquis*6/Khapstein	4	30
<i>Sr14</i>	W2691*2/Khapstein	3	40
<i>Sr15</i>	Prerude*2/Norka	4	70
<i>Sr16</i>	Thatcher/CS (CI14173)	4	80
<i>Sr17</i>	Prerude/8* Marquis*2/2/Esp518/9	4	60
<i>Sr19</i>	94A 236-1 Marquis “B”	4	60
<i>Sr20</i>	94A 236-1 Marquis “C”	3	40
<i>Sr21</i>	T.monococcu/8*LMPG-6 DK13	4	70
<i>Sr22</i>	Mq*6//Stewart*3/RL 5244	4	60
<i>Sr23</i>	Exchange CI 12635	4	50
<i>Sr24</i>	LcSr24Ag	2	10
<i>Sr25/Lr19</i>	Agatha (CI 14048)/9*LMPG-6 DK 16	0	0
<i>Sr26/Sr9g</i>	Eagle <i>Sr26/Sr9g</i> McIntosh	0	0
<i>Sr30</i>	Selection from Webster F3:F4#6	4	70
<i>Sr31</i>	<i>Sr31</i> (Benno)/6*LMPG-6 DK42	3	50
<i>Sr35</i>	RL 6099 (1995) Dyck	1	5
<i>Sr36</i>	W2691SrTt-1 CI 17385	0	0
<i>Sr39</i>	RL 5711 Kerber	0	0
Ескерту - «0» – иммунды, аурудың белгісі жоқ; «1» – төзімді, некрозбен көмкерілген майда бөртпелер; «2» – орташа төзімді, кіші және орташа көлемдегі бөртпелер, хлороз немесе некроз бар; «3» – орташа қабылдағыш, орташа бөртпелер, некроз немесе хлороз дақтары болуы мүмкін; «4» – өте төзімсіз, ірі бөртпелер, некроз жоқ, хлороз болуы мүмкін			

Біздің зерттеулерде бұл изогенді *Sr*-линияларға вирулентті патотиптер болуы мүмкін деген тұжырым жасауға болады. Сонымен қатар Ш.С. Рсалиев Қазақстанда көптеген жылдар бойы сабақ татына төзімділігін қалыпты сақтап жүрген *Sr25* және *Sr32* гендеріне бидай сорттарынан жіктелген *Puccinia graminis f.sp. tritici* патотиптерінің көпшілігі вирулетті болып, нәтижесінде олардың тиімділігі 42,9-47,6 % құрағаны анықталған. Зерттеу барысында *Sr25+Lr19* генді линияға сабақ

татының авируленттілігі байқалды. Екі немесе бірнеше гендердің қосарлана келуі ұзақ уақытқа тұрақты қорғанысты қамтамасыз етеді. Сондықтан селекциялық жұмыстарға бірнеше төзімділік гені бар линияларды пайдалану ұсынылады.

Сонымен, Қазақстанның оңтүстік-шығыс жағдайында *Sr* изогенді линияларының сабақ татқа вируленттілігін зерттеу нәтижесінде, зерттелген генотиптердің 72 %-дан басым көпшілігіне сабақ татына вирулентті болды. Төзімділік гені тиімділігін жоғалтқан *Sr5*, *Sr6*, *Sr7a*, *Sr7b*, *Sr8b*, *Sr9a*, *Sr9b*, *Sr9d*, *Sr10*, *Sr11*, *Sr12*, *Sr13*, *Sr14*, *Sr15*, *Sr16*, *Sr17*, *Sr19*, *Sr20*, *Sr21*, *Sr22*, *Sr23*, *Sr30* және *Sr31* изогенді линиялардың сабақ татымен залалдануы 3-4 балл, 40-80 % аралығында болды. Зерттелінген изогенді линиялар арасынан *Sr24*, *Sr36*, *Sr39*, *Sr25/Lr19* және *Sr26/Sr9g* генді линияларына ғана сабақ таты авируленттілік көрсетті.

3.6 Бидайдың сабақ тат (*Puccinia graminis f.sp tritici* Pers) ауруына төзімділік ген тасымалдаушыларын молекулалық идентификациялау

Селекциялық бағдарламалардың нәтижесін күшейту жолдарының бірі – классикалық әдістермен қатар молекулалық маркерлерді пайдалану. Молекулалық маркерлерді қолдану өсімдік ауруларын және төзімділік гендерін бағалау мүмкіндігін айтарлықтай кеңейтеді.

Патогенге өсімдіктің төзімділігін қамтамасыз ететін гендермен байланысқан молекулалық маркерлерді қолдану әдісі селекциялық процестің жылдамдығын арттырады. Бұл әдістің көмегімен зерттеу жұмыстары өсімдік дамуының кез-келген кезеңінде және ортаның жағдайына тәуелсіз жүргізуге болады. Зерттеу жұмыстары кезінде, бидайдың сабақ тат ауруына төзімді бидай сорттарын идентификациялау жұмыстары жүргізілді. Осы мақсатқа жету үшін сабақ татқа төзімділік гендерімен байланысқан маркерлердің көмегімен бидай сорттарының ДНК генотиптерінің скринингі жүргізілді.

50-ден астам сабақ татқа төзімділік гені белгілі, олардың кейбіреулері тиімділігі жоғалды. CIMMYT деректері бойынша, *Sr28*, *Sr29*, *SrTmp*, *Sr2*, *Sr13*, *Sr14*, *Sr22*, *Sr35*, *Sr36*, *Sr37*, *Sr32*, *Sr39*, *Sr47*, *Sr33*, *Sr45*, *Sr40*, *Sr24*, *Sr25*, *Sr26*, *Sr43*, *Sr44*, *Sr27* және *1A.1R* гендері *Ug99* расасына тиімділікті сақтауда [215]. Қазіргі кезде селекция үрдісінде молекуларлық маркерлерді қолдану көбейіп келеді. Осыған байланысты, селекцияның жаңа бағыты – MAS (marker assisted selection) дамып келеді. MAS селекция үрдісінде молекуларлық маркерлерді қолдануын белгілеу үшін пайдаланылады. Бұл гендердің көпшілігіне молекуларлық маркерлер таңдалған (<http://maswheat.ucdavis.edu/Index.htm>), олардың біразы маркер арқылы жасалатын селекцияда (MAS – маркер арқылы селекция) қолданылды. Бидай геномын зерттеудегі ДНК технологияларының дамуы

классикалық селекция процесін едәуір жеделдетіп, берілген экономикалық белгілер жиынтығы бар сорттар құруға мүмкіндік береді.

Сабақ татқа төзімділік гендері ретінде белгілі мынадай *Sr2*, *Sr22*, *Sr25*, *Sr28*, *Sr36*, *Sr39* тиімді гендерге зерттеу жүргізілді.

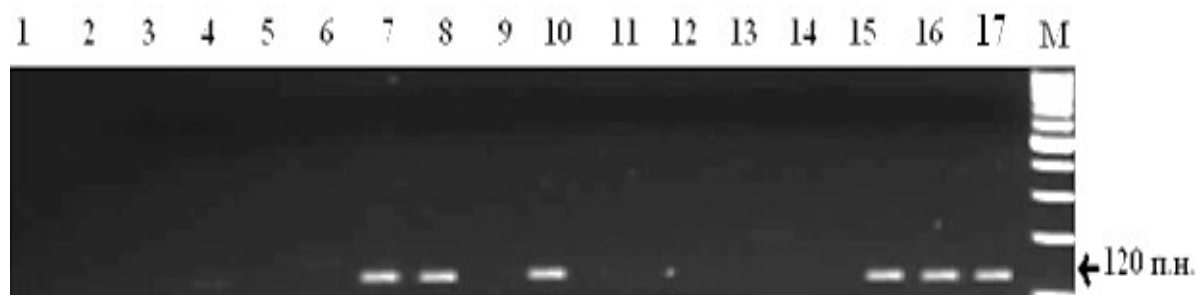
Кесте 23 – Гендерді идентификациялауда қолданылатын ПТР бағдарламасы және молекулалық маркерлердің сипаттамасы

Праймер аты	Бастапқы денатурация (°C, мин)	Циклдер саны	Денатурация (°C, сек)	Күйдіру (°C, сек)	Экстензия (°C, сек)	Соңғы экстензия (°C, мин)
<i>Xgwm533</i>	95(5)	35	95(40)	60(30)	72(120)	72(10)
<i>CFA2019</i>	95(3)	35	94(45)	60(45)	72(60)	72(4)
<i>PSY-E1</i>	94(4)	10	94(20)	63(20)	72(90)	
		35	94(20)	58(20)	72(80)	72(7 мин)
<i>wPt-7004</i>	94(7)	35	94(60)	60(60)	72(60)	72(5)
<i>Xgwm319</i>	94(10)	35	94(1)	51(60)	72(120)	72(10)
<i>Sr39#50</i>	94(3)	7	92(30)	65(30)	72(40)	
		30	94(30)	58(30)	72(40)	72(10)

Бұл жұмыста бидайдың 16 үлгісі зерттеу нысандары ретінде қолданылды. ДНК-ні цетилтриметилмонийумбромидті (СТАВ) қолдана отырып, бидай өсімдіктерінің бес күндік көшеттерінен белгілі әдіс бойынша бөліп шығарған [216]. Төзімділік гендерін анықтау үшін жұмыста 6 *Sr* геннің (*Sr2*, *Sr22*, *Sr25*, *Sr28*, *Sr39* және *Sr36*) молекулалық маркерлері пайдаланылды. ПТР шарттары жұмыста келтірілген. Әр маркер үшін ең оңтайлы жағдайлар таңдалды. Амплификация өнімдері бромды этидиймен боялған 2 % агароздық гелеге бөлінді. Молекулалық салмақ маркері ретінде GeneRuler™ 100bp DNA (Fermentas) қолданылды. Белгілі *Sr* гендері бар изогендік линиялар мен сорттар оң бақылау ретінде қызмет етті. ПТР амплификация үшін реакция қоспасы 10 мкл құрады, оның құрамында 0,2 мм dNTP, 1 × QIAGEN ПТР буфері, әр праймерден 0,2 мкл, 0,25 U Taq ДНК полимеразасы (Qiagen) және 50 нг геномдық ДНК болды (Қосымша Г, сурет Г. 4.)

Sr2 гені бидайдың 3В хромосомасының қысқа иығында орналасқан. *Sr2* генін (*T. turgidum*-нан шыққан) анықтау үшін басқа авторлардың еңбектерінде кеңінен қолданылған және MAS-ге ұсынылған, осы генмен тығыз байланысты *Xgwm533* SSR-маркерін қолданылды [117, 140 б, 138, 669 р, 217]. Рецессивті *Sr2* гені өскін төзімділікті анықтайды, бұл оның тасымалдаушыларын таңдауды қиындатады. Бұл ген АҚШ-тың (Hope, Arthur 71, Ottawa, Scout), Канаданың (Lancer, Selsirk, Pembina), Австралияның (Baxter, Diamondbird, Hartog, Sunbrook), Үндістанның (Sonalika) коммерциялық бидай сорттарында, сонымен қатар CIMMYT сорттарында (Nuri 70, Pavon 76, Siete-Cerros) кең таралған. *Xgwm533* үшін

диагностикалық фрагменттің күтілетін мөлшері – 120 жұп нуклеотид. ПТР-де GWM533 F (5' AAGGCGAATCAAACGGAATA-3'), R(5' GTTGCTTTAGGGGGAAAAGCC3') праймерлері қолданылды [131, 334 p.]. Оң бақылау ретінде Sonalika сорты қолданылды.



Сурет 31 – *Sr2* генімен байланысқан *Xgwm533* локусына праймерді қолданып жасалған бидай генотиптерінің ДНК амплификациясының өнімі

1-Line C-19SB, 2- Omskaya 37 (*Sr31*, *Sr25*), 3- Lutescens 7-04-4 (*Sr31*, *Sr25*), 4- Lutescens 220-03-45 (*Sr25*), 5- Sy Ingmar, 6- GA951395-10-7/TX98D3447 (*Sr36*, *Sr2*), 7- GA951395-10-7/WX98D011-U38 (*Sr36*, *Sr2*), 8- Select 9- Advance, 10- GA961565-27-6/KS99U673 (*Sr36*, *Sr2*), 11- Brick, 12- Carberry, 13- Muchmore, 14- Line D 25 77, 15- GA961662-1-7/TAM107 (*Sr36*, *Sr2*), 16- VA01W-283/WX03AШTC0513 (*Sr36*, *Sr2*), 17- Sonalika (оң бақылау) M- молекулалық салмақ маркері (Gene-Ruler 100bpDNALadder).

Xgwm533 үшін диагностикалық фрагменттің күтілетін мөлшері (120 жұп нуклеотид) зерттеу жұмысында 6 (7-**GA951395**-10-7/WX98D011-U38, 8-**Select**, 10-**GA961565**-27-6/KS99U673, 15-**GA961662**-1-7/TAM107, 16-**VA01W**-283/WX03AШTC0513 (*Sr36*, *Sr2*) генотиптерде және Sonalika бақылау сортында байқалды.

Sr22 бидай сабақ татына төзімділік гені *Puccinia graminis* f. sp. *tritici* Pers-ке төзімділік береді. *Sr22* гені *T. monosocum* L . ssp. *aegilopoides*-тен (синоним *T. boeoticum* Boiss.) интрогрессия арқылы алынған. 7A бидай хромосомасының ұзын иығында орналасқан бұл генді анықтау үшін әдетте 3 тығыз байланысқан молекулалық маркерлерді қолданылады: *Xcfa2019*, *Xcfa2123* және *Xbarc121* [138, 674 p]. ПТР-де қолданылған маркерлер: CFA2019-F 5' - GAC GAG CTA ACT GCA GAC CC -3', CFA2019-R 5'- CTC AAT CCT GAT GCG GAG AT -3'.

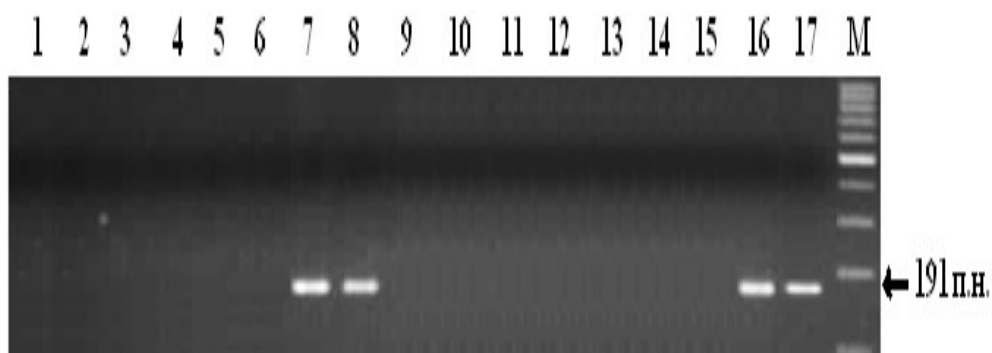


Сурет 32 – *Sr22* генімен байланысқан *Xcfa2019* локусына праймерді қолданып жасалған бидай генотиптерінің ДНҚ амплификациясының өнімі

1-Line C-19SB, 2- Lutescens 7-04-4 (*Sr31*, *Sr25*), 3- Omskaya 37 (*Sr31*, *Sr25*), 4- Lutescens 220-03-45 (*Sr25*), 5- GA961662-1-7/TAM107 (*Sr36*, *Sr2*), 6- Select, 7- GA951395-10-7/WX98D011-U38 (*Sr36*, *Sr2*), 8- GA951395-10-7/TX98D3447 (*Sr36*, *Sr2*), 9- Advance, 10- GA961565-27-6/KS99U673 (*Sr36*, *Sr2*), 11- Brick, 12- Carberry, 13- Muchmore, 14- Sy Ingmar, 15- Line D 25 77, 16- VA01W-283/WX03AШTC0513 (*Sr36*,*Sr2*), 17- *Sr22TB* (оң бақылау), M - молекулярлық салмақ маркері (Gene-Ruler 100bp DNA Ladder).

7 генотипінде (1-Line C-19SB, 2- Lutescens 7-04-4 (*Sr31*, *Sr25*), 4- Lutescens 220-03-45 (*Sr25*), 5- GA961662-1-7/TAM107 (*Sr36*, *Sr2*), 15- Line D 25 77) және *Sr22TB*-да *Xcfa2019* маркері амплификациясы кезінде 238 жұп нуклеотид фрагменті анықталды. Бұл генотиптер *Sr22* генінің тасымалдаушылары болып табылады.

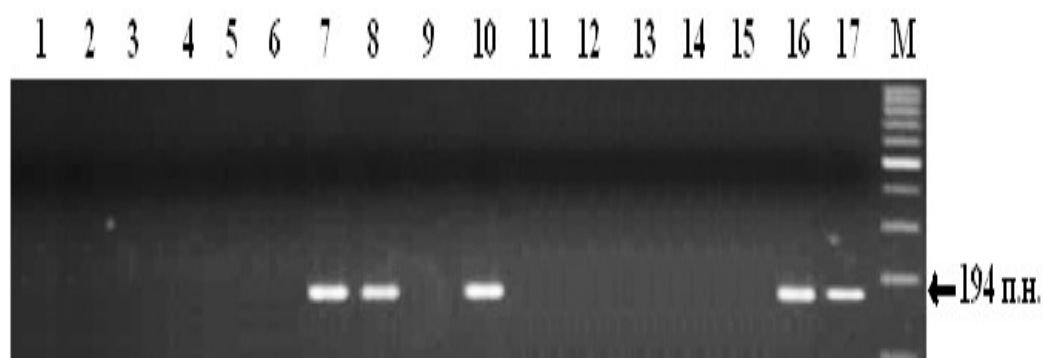
Sr25/Lr19 генін анықтау үшін Gb STS-маркері (Prins et al., 2001), SCAR маркерлері SCS265 және SCS253 (Gupta et al., 2006), BF145935 кодоминантты маркері (Ayala-Navarrete et al., 2007) және осы бидайық транслокациясында локализацияланған басқа белгілер гендерінің ДНҚ маркерлері, мысалы, эндоспермде сары пигменттің болуын шарттайтын PSY-D1 және PSY-E1 кодоминантты маркерлері ұсынылды. *Sr25* генінің көзі болып бидайық *Agropyron elongatum* (*Thinopyrom elongatum*) табылады. Гендер транслокациясы 7DL хромосомасында жүзеге асырылды [218, 219, 220]



Сурет 33 – *Sr25* генімен байланысқан *PSY-E1* локусына праймерді қолданып жасалған бидай генотиптерінің ДНҚ амплификациясының өнімі

1-Line C-19SB, 2- Omskaya 37 (*Sr31*, *Sr25*), 3- Lutescens 7-04-4 (*Sr31*, *Sr25*), 4- GA951395-10-7/WX98D011-U38 (*Sr36*, *Sr2*), 5- Sy Ingmar, 6- Select, 7- Lutescens 220-03-45 (*Sr25*), 8- Advance , 9- GA951395-10-7/TX98D3447 (*Sr36*, *Sr2*), 10- GA961565-27-6/KS99U673 (*Sr36*, *Sr2*), 11- Brick, 12- Carberry, 13- Muchmore, 14- GA961662-1-7/TAM107 (*Sr36*, *Sr2*), 15- VA01W-283/WX03AШTC0513 (*Sr36*, *Sr2*), 16- Line D 25 77, 17- *LcSr2691Sr25Ars* (оң бақылау), M - молекулярлық салмақ маркері (Gene-Ruler 100bpDNALadder), (*PSY-E1* (F 5'- CTA CGT TGC GGG CAC CGT T -3', R 5'- AGA GAA AAC CAT TGC ATC TGT A -3')) праймерін қолданып жүргізілген ПТР амплификациясы нәтижесінде келесі 3 үлгіде: 7 (Lutescens 220-03-45), 8 (Advance), 16 (Line D 25 77) және *LcSr2691Sr25Ars* бақылау үлгісінде *Sr25* (191 ж.н) анықталды.

Sr28 гені. Rouse et al. DaRT локусынан алынған және *Sr28*-бен байланысты ПТР маркерін өндіріп, оны *wPt-7004-PCR* деп атады. Rouse et al. өз зерттеулерінде көрсеткендей, *wPt-7004* (F 5'- CTC CCA CCA AAA CAG CCT AC -3', R 5'- AGA TGC GAA TGG GCA GTT AG -3') маркері *Sr28*-ге төзімділік гендері бар сорттарда 194 ж.н. фрагментін амплификациялады [70, 878 p]



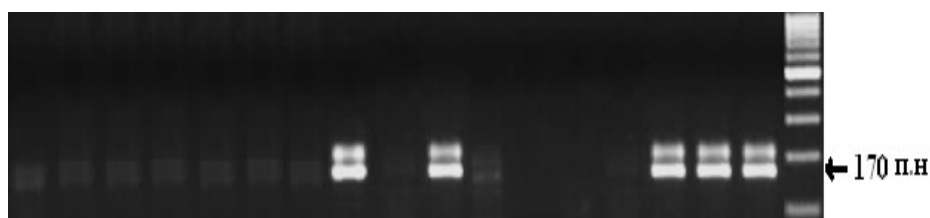
Сурет 34 – *Sr28* генімен байланысқан *wPt-7004* локусына праймерді қолданып жасалған бидай генотиптерінің ДНҚ амплификациясының өнімі

1- Line C-19SB, 2- Omskaya 37 (*Sr31*, *Sr25*), 3- *Lutescens* 7-04-4 (*Sr31*, *Sr25*), 4- *Lutescens* 220-03-45 (*Sr25*), 5- Sy Ingmar, 6- GA951395-10-7/TX98D3447 (*Sr36*, *Sr2*), 7- GA951395-10-7/WX98D011-U38 (*Sr36*, *Sr2*), 8- Select, 9- GA961565-27-6/KS99U673 (*Sr36*, *Sr2*), 10- Advance, 11- Brick, 12- Carberry, 13- Muchmore, 14- GA961662-1-7/TAM107 (*Sr36*, *Sr2*), 15- Line D 25 77), 16- VA01W-283/WX03AШTC0513 (*Sr36*, *Sr2*), 17- W2691*Sr2Bkt* (оң бақылау), М - молекулярлық салмақ маркері (Gene-Ruler 100bpDNALadder)

Бұдан әрі талдау 194 ж.н. фрагментінің амплификациясы *Sr28* үшін ерекше жолақ болатынын растады. *Sr28*-ді анықтау үшін 2 % агарозды геледегі электрофорез қолданылды. Бақылау ретінде W2691*Sr2Bkt* изогенді линиясы пайдаланылды. Біздің зерттеулерімізде мұндай жолақ 194 ж.н. зерттелген 4 генотиптерде (7-GA951395-10-7/WX98D011-U38, 8-Select, 10- Advance, 16- VA01W-283/WX03AШTC0513) және W2691*Sr2Bkt* бақылау линиясында анықталды, бұл генотиптерде тиімді *Sr28* гені болғанын көрсетті (кесте 24).

Sr36 гені. *Triticum timopheevi*-ден алынған *Sr36* сабақ татына төзімділік гені *Ug99 Puccinia graminis* f.sp. *tritici* расасына төзімділік береді. Алайда, басқа расалардың осы генге қатысты вируленттігі бар екендігі айтылады, сондықтан бұл генді басқа төзімділік гендерімен бірге пирамида тәрізді қолдану ұсынылады. Екі қатты көктемгі сорттар W1656 (Citr 12632) және W1657 (Citr 12633) геннің негізгі бастапқы көздер болды, *Sr36* сол сорттардан әлемнің көптеген басқа сорттарына таралды. *Ug99*-ға төзімділікті қамтамасыз ететін гендердің ішінде *Sr36* көбінесе АҚШ-тың селекциялық линияларында кездеседі. *Sr36* 2BS хромосомасының қысқа иығында орналасқан. Бұл гендер селекцияда кеңінен қолданылады және батыстық коммерциялық сорттарда кең таралған. Гендердің екеуі де *Ug99* расасына қарсы тиімді, бірақ оның түрлеріне (TTKST және TTTSK) тиімсіз [142, 923 p.].

Sr36 гені сабақ татының басқа расаларының көпшілігіне қарсы тиімді, оны бидайдың төзімді сорттарын селекциялау кезінде басқа *Sr* гендерімен бірге пирамидалар құру үшін қолданады. *Sr36* генінің тасымалдаушыларын анықтау үшін Xgwm319 праймерлер тізбегін (F 5'- GGT TGC TGT ACA AGT GTT CAC G -3', R 5'- CGG GTG CTG TGT GTA ATG AC - 3' қолдана отырып, ПТР күшейту жүргізілді.



Сурет 35 – *Sr36* генімен байланысқан Xgwm319 локусына праймерді қолданып жасалған бидай генотиптерінің ДНК амплификациясының өнімі

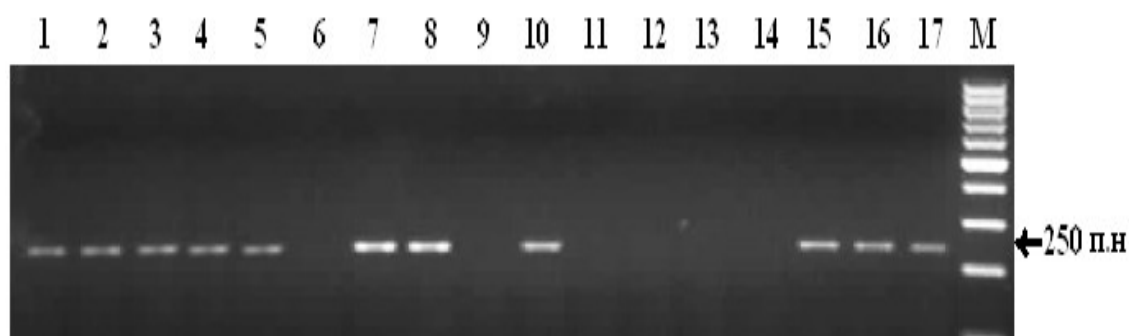
1-Line C-19SB, 2- Omskaya 37 (Sr31, Sr25), 3- Lutescens 7-04-4 (Sr31, Sr25), 4- Lutescens 220-03-45 (Sr25), 5- Sy Ingmar, 6- Select, 7- GA951395-10-7/TX98D3447 (Sr36, Sr2), 8- GA951395-10-7/WX98D011-U38 (Sr36, Sr2) 9- GA961565-27-6/KS99U673 (Sr36, Sr2) , 10- Advance, 11- Brick, 12- Carberry, 13- Muchmore, 14- Line D 25 77, 15- VA01W-283/WX03AШTC0513 (Sr36, Sr2), 16- GA961662-1-7/TAM107 (Sr36, Sr2), 17- W2691SrTt-1 (оң бақылау), М - молекулярлық салмақ маркері (Gene-Ruler 100bp DNA Ladder).

Xgwm319 үшін диагностикалық фрагменттер (сәйкесінше 170 ж.н.) зерттелген 4 үлгіде (8-GA951395-10-7/WX98D011-U38, 10-Advance, 15- VA01W-283/WX03AШTC0513, 16 GA961662-1-7/TAM107) және W2691SrTt-1 оң бақылауында байқалды.

Sr39 сабақ татына төзімділік гені *Puccinia graminis* f. sp. *tritici* (Pgt)-тің қазіргі уақытта белгілі барлық патотиптеріне, оның ішінде *Ug99* (TTKSK) және оның нұсқалары TTKST және TTTSK-ке қарсы төзімділікті қамтамасыз етеді. TTKST және TTTSK – жиі қолданылатын екі төзімділік гені, олар сәйкесінше Sr24 және Sr36-ға вирулентті болып табылады.

Sr39 *Aegilops speltoides*-тен Marquis гексаплоидты бидай сортына ауыстырылды. Sr39 генін анықтау үшін (*Ae. Speltoides*-тен) Sr39#50 маркері алынды. Sr39 гені оң бақылауда - *Ae. Speltoides*-тің генетикалық материалын [138 678 p.] тасымалдайтын RL6082 линиясында және 113/00i-4 бидай-эгилопс линиясында анықталды. Төзімділік гендері Sr39 2В хромосмасында орналасқан, олар байланысқан деп қарастырылады [221-224].

Sr39 генінің тасымалдаушыларын анықтау үшін Sr39 # 50 праймерлерін (F 5'-CCA ATG AGA AGA TCA AAA CAA CC -3 ', R5'-CTA GCA AGG ACC AAG CAA TCT TG-3') қолданып, ПТР амплификация жүргізілді, фрагмент мөлшері 250 ж.н. ген тасымалдаушыларды анықтаған кезде оң бақылау ретінде Sr39 (RL6082) пайдаланылды, оның ішінде төзімділік гені идентификацияланды.



Сурет 36 – Sr39 генімен байланысқан Sr39#50 локусына праймерді қолданып жасалған бидай генотиптерінің ДНК амплификациясының өнімі

1-Line C-19SB, 2- Omskaya 37 (*Sr31*, *Sr25*), 3- Lutescens 7-04-4 (*Sr31*, *Sr25*), 4- Lutescens 220-03-45 (*Sr25*), 5- Select, 6- Sy Ingmar, 7- GA951395-10-7/WX98D011-U38 (*Sr36*, *Sr2*), 8- Advance, 9- GA951395-10-7/TX98D3447 (*Sr36*, *Sr2*), 10- GA961662-1-7/TAM107 (*Sr36*, *Sr2*), 11- Brick, 12- Carberry, 13- Muchmore, 14- GA961565-27-6/KS99U673 (*Sr36*, *Sr2*), 15- VA01W-283/WX03AШTC0513 (*Sr36*, *Sr2*), 16- Line D 25 77, 17- *Sr39* (RL6082) (бақылау), М - молекуларлық салмақ маркері (Gene-Ruler 100bpDNALadder)

ПТР үшін *Sr39*#50R/F праймерін қолданған кезде бидайдың 10 сорты (1-Line C-19SB, 2-Omskaya 37, 3-Lutescens 7-04-4, 4-Lutescens 220-03-45, 5-Sy Ingmar, 7-GA951395-10-7/WX98D011-U38, 8-GA951395-10-7/TX98D3447, 10-GA961565-27-6/KS99U673, 15- VA01W-283/WX03AШTC0513, 16-Line D 25 77) мөлшері 250 ж.н. болатын амплификация өнімінің бар екендігін көрсетті, демек, бұл *Sr39* гені бар екендігін көрсетеді.

Жұмыстың нәтижесінде біз *P. graminis f. sp. tritici*-ге төзімділік көздерін *Sr* гендерімен байланысқан маркерлердің болуы арқылы сипаттадық. Бұл шара белгілі бір ықтималдықпен аталған *Sr* гендерімен сабақты татқа төзімділікті анықтауға болатынын болжауға мүмкіндік береді (кесте 24).

Кесте 24 – Бидай сорттарында молекулалық маркерлерді қолдана отырып *Sr* төзімді гендерін анықтау

Атауы	Праймер <i>Xgwm533, Sr2</i>	Праймер <i>Xcfa2019, Sr22</i>	Праймер <i>PSY-E1, Sr25</i>	Праймер <i>wPt-7004, Sr28</i>	Праймер <i>Xgwm319, Sr36</i>	Праймер <i>Sr39#50, Sr39</i>
Line C-19SB		238 ж.н.				250 ж.н.
Omskaya 37 (<i>Sr31, Sr25</i>)						250 ж.н.
Lutescens 7-04-4 (<i>Sr31, Sr25</i>)		238 ж.н.				250 ж.н.
Lutescens 220-03-45 (<i>Sr25</i>)		238 ж.н.	191ж.н.			250 ж.н.
Sy Ingmar						
Select	120 ж.н.			194 ж.н.		250 ж.н.
GA951395-10-7/WX98D011-U38 (<i>Sr36, Sr2</i>)	120 ж.н.			194 ж.н.	170 ж.н.	250 ж.н.
GA951395-10-7/TX98D3447 (<i>Sr36, Sr2</i>)						
Advance			191ж.н.	194 ж.н.	170 ж.н.	250 ж.н.
GA961565-27-6/KS99U673 (<i>Sr36, Sr2</i>)	120 ж.н.					
Brick						
Carberry						
Muchmore						
GA961662-1-7/TAM107 (<i>Sr36, Sr2</i>)	120 ж.н.	238 ж.н.			170 ж.н.	250 ж.н.
VA01W-283/WX03AШТС0513 (<i>Sr36, Sr2</i>)	120 ж.н.			194 ж.н.	170 ж.н.	250 ж.н.
Line D 25 77		238 ж.н.	191ж.н.			250 ж.н.

Осылайша, зерттелген линиялардың селекциялық, фитопатологиялық және молекулалық-генетикалық зерттеу жүргізу нәтижесі, сабақ тат ауруларына төзімді линияларды анықтауға мүмкіндік берді. Бұл линиялардың көпшілігі табиғи жағдайда төзімді болды. Молекулалық зерттеудің нәтижесінде зерттелген 16 линияның ішінде *Sr2* төзімділік генін тасымалдаушы 5 (Select, GA951395-10-7/WX98D011-U38, GA961565-27-6/KS99U673, GA961662-1-7/TAM107, VA01W-283/WX03AШTC0513) линияларында, *Sr22* генін тасымалдаушы 5 (Line C-19SB, Lutescens 7-04-4, Lutescens 220-03-45, GA961662-1-7/TAM107, VA01W-283/WX03AШTC0513) линияларында, *Sr25* генін тасымалдаушы 3 (Lutescens 220-03-45, Advance, Line D 25 77) линияларында, *Sr28* генін тасымалдаушы 4 (Select, GA951395-10-7/WX98D011-U38, Advance, VA01W-283/WX03AШTC0513) линияларында, *Sr36* генін тасымалдаушы 4 (GA951395-10-7/WX98D011-U38, Advance, GA961662-1-7/TAM107, VA01W-283/WX03AШTC0513) линияларында және *Sr39* генін тасымалдаушы 10 (GA951395-10-7/WX98D011-U38, Advance, GA961662-1-7/TAM107, VA01W-283/WX03AШTC0513, Line C-19SB, Omskaya 37, Lutescens 7-04-4, Lutescens 220-03-45, Select, Line D 25 77) линияларында анықталды. Бұл гендер *Ug99*-қа қарсы тиімді. Зерттелген генотиптердің ішінен 4 линия сабақ татына төзімділік 4 *Sr* гені бар 4 анықталды (GA951395-10-7/WX98D011-U38 (*Sr2*, *Sr28*, *Sr36*, *Sr39*); Advance (*Sr25*, *Sr28*, *Sr36*, *Sr39*); GA961662-1-7/TAM107 (*Sr36*, *Sr2*, *Sr22*, *Sr39*); VA01W-283/WX03AШTC0513 (*Sr36*, *Sr2*, *Sr28*, *Sr36*)).

Lutescens 220-03-45 (*Sr25*), GA951395-10-7/WX98D011-U38 (*Sr36*, *Sr2*), GA961565-27-6/KS99U673 (*Sr2*), GA961662-1-7/TAM107 (*Sr36*, *Sr2*), VA01W-283/WX03AШTC0513 (*Sr36*, *Sr2*) линияларында *Sr* генін тасымалдаушы бар екендігі дәлелденді. Бұрын соңды анықталмаған Line C-19SB (*Sr22*, *Sr39*), Select (*Sr2*, *Sr28*, *Sr39*), Advance (*Sr25*, *Sr28*, *Sr36*, *Sr39*), Line D 25 77 (*Sr22*, *Sr25*, *Sr39*) генотиптерінде *Sr* төзімділік гендері табылды. Ал кейбір генотиптердің (Omskaya 37, Lutescens 7-04-4) гендері мутацияға беріліп басқа гендер анықталды. Табиғи және жасанды індет аясында төзімділік танытқан (Sy Inngmar, GA951395-10-7/TX98D3447 (*Sr36*, *Sr2*), Brick, Carberry, Muchmore) генотиптерінде ген анықталмады. *Sr* төзімділік генін тасымалдаушы дәлелденген генотиптер фитопатологиялық зерттеулер нәтижесі бойынша да сабақ татқа жоғары төзімділік көрсеткішіне ие болды. NDVI индекс биомассасы бойынша осы линиялар ең жоғары көрсеткіш көрсетті. Зерттелген төзімділік көздерін селекциялық бағдарламаларда сабақ татына ұзақ мерзімді төзімділігі бар бидайдың жаңа сорттарын жасау үшін қолдануға болады

IV БӨЛІМ. САБАҚ ТАТҚА ТӨЗІМДІ БИДАЙ ГЕНОТИПТЕРІНІҢ ЭКОНОМИКАЛЫҚ ТИІМДІЛІГІ

Сабақ татқа төзімді бидай сорттарын өндіруде экономикалық тиімділігін есептеу үшін: алынған жаздық бидайдың өнімі, ц/га; 1 ц жаздық бидайдың бағасы, теңге; алынған жаздық бидайдың бағасы, теңге; жаздық бидайды өндіруге кеткен шығындары, теңге; таза табыс, теңге; рентабельдік деңгейі, % есептеп шығарылды (кесте 23, Қосымша В).

Кесте 25 – Сабақ татқа төзімді бидай генотиптерінің экономикалық тиімділігі, Алмалыбақ 2016-2018 жж.

Экономикалық көрсеткіштер	Саратовская 29 - эталон	Sy Ingmar - сабақ татқа төзімді	Ақмола 2 - сабақ татқа сезімтал
Алынған жаздық бидайдың өнімділігі, ц/га	33,1	35,6	32,3
1 ц жаздық бидайдың құны, теңге	11000	11000	11000
Алынған жаздық бидайдың құны, теңге 1 га түскен табысы, теңге/га	364100	391600	355300
Жаздық бидайды өндіруге кеткен шығындар, теңге	200080	200080	200080
Таза табыс, теңге	164020	191520	155220
Рентабельдік деңгейі, %	81,9	95,7	77,6
Sxcp	-	-	2,4
Sx	-	-	2,5
t _(0.05)	-	-	2,3
EEA _{0.05}	-	-	1,16
EEA _{0.05} %	-	-	3.58
Ескерту - Sxcp – қалдықтар, Sx – орташа қателік, Sx% - тәжірибенің дәлдігі, EEA - ең елеулі айырмашылық			

Алынған бидай өнімі – стандарт Саратовская 29 сортында 33,1 ц/га; тәжірибе ретінде алынған сабақ татқа төзімді Sy Ingmar сортында 35,6 ц/га; сезімтал Ақмола сортында 32,3 ц/га. Биылғы жылғы 1 ц бидайдың құны – 11000 теңге.

Жалпы өнімді 1 ц бидай бағасына көбейткенде өнімнің құны: стандарт Саратовская 29 сортында 364100 теңге; сабақ татқа төзімді Sy Ingmar сортында 391600 теңге; татқа төзімсіз Ақмола 2 сортында 355300 теңге. Өндірістегі бидай жиынтығын өндіруге кеткен шығын: стандарт Саратовская 29 сортында 200080 теңге; Sy Ingmar татқа төзімді сортында 200080 теңге; татқа төзімсіз Ақмола 2 сортында 200080 теңгені құрады.

Таза табыс - алынған өнімнің құнынан бидайды өндіруге кеткен шығын арасындағы айырмашылық ретінде есептелінді.

ТТ – таза табыс;

ЖӨҚ – жалпы өнім құны; ӨҚ – өзіндік құны.

$ТТ = ЖӨҚ - \text{ӨҚ}$

Таза табыс: стандарт Саратовская 29 сортында 164020 теңге; татқа төзімді Sy Ingmar сортында 191520 теңге; татқа төзімсіз Ақмола 2 сортында 155220 теңгені құрады.

Рентабельдік деңгейі - кәсіпорын жұмысының көрсеткіші. Кәсіпорын өндірген өнімдерін сатуда кеткен шығындарды өндірумен қатар таза табыс алуды көздейді. Кәсіпорынның рентабельдік деңгейін оның бір жылдық таза табысымен сол кәсіпорынның орташа жылдық өнім қоры арқылы есептеп, пайызбен көрсетіледі. Жеке бұйымның рентабельдігін, одан түскен пайданы оның толық өзіндік құнына бөлу арқылы анықтайды.

Рентабельділікті жоғарылатудың негізгі факторлары еңбек өнімділігін арттыру, негізгі қорларды пайдалануды жақсарту, өнімнің өзіндік құнын кеміту, өнімнің сапасын жақсарту болып табылады.

$РД = ТТ * 100 / ЖШ$

Мұнда: РД – рентабельдік деңгейі, %; ТТ – таза табыс, теңге;

ЖШ – жалпы шығын, теңге.

Рентабельдік деңгейі: стандарт Саратовская 29 сортында 81,9 %; сабақ татқа төзімді Sy Ingmar сортында 95,7 %; татқа төзімсіз Ақмола 2 сортында 77,6 % құрады.

Сабақ татқа төзімсіз Ақмола 2 сортына қарағанда сабақ татқа төзімді Sy Ingmar сортының рентабельділігі жоғары. Сабақ татқа төзімді сорттар экономикалық жағынан тиімді болып есептелінді.

Сонымен, сабақ татқа төзімді бидай генотиптерінің экономикалық тиімділігі есептеу нәтижесінде татқа сезімтал Ақмола 2 сортына қарағанда татқа төзімді Sy Ingmar генотипінің өнімділігі 35,6 ц/га-ға жоғары болды. Осыған сәйкес алынатын өнімнен түсетін пайда 191520 тг-ге артық. Алынған өнімнің рентабельділік деңгейі ауруға төзімді линияда 95,7 %-ға жоғары. Яғни сабақ татына төзімді сорттар мен линияларды өндіріске ендіру арқылы еліміздегі бидай өндірісін айтарлықтай арттыруға болады.

ҚОРЫТЫНДЫ

Жұмсақ бидай генотиптерінің сабақ тат ауруларына төзімділігін анықтау мақсатында 2015-2018 жылдар аралығында жүргізілген зерттеулер мен алынған ғылыми нәтижелер негізінде келесі тұжырымдар жасалынды:

1. Қазақстанның солтүстігінде 2016-2018 жылдар аралығында жұмсақ бидай егістігіндегі сабақ тат ауруына фитосанитарлық мониторинг жүргізу нәтижесінде, Қостанай облысы жағдайында 388 гектарда аурудың таралуы орташа есеппен 74,1 %, дамуы 26,7 %, ал Ақмола облысы жағдайында 2017 жылы 257 гектарда аурудың таралуы орташа есеппен 35,9 %, ал дамуы 7,8 % аралығында, 2018 жылы 544,5 гектарда таралуы 44,7 %, дамуы 17,7 %-ға залалдану тіркелді. Қостанай облысы жағдайында сабақ татының қарқынды дамуы ауа-райының патогеннің дамуы үшін қолайлы болғандығымен түсіндіріледі.

Алматы облысы жағдайында күздік бидай егістігінде сабақ татына фитосанитарлық мониторинг жүргізу нәтижесінде 2017 жылы Алмалыбақ ауылында аурудың таралуы 15-26 %, ал дамуы 1,4-6,4 % аралығында болды. 2017 жылы аурудың даму қарқыны 2018 жылға қарағанда салыстырмалы түрде төмен болды (- 2,4 %). 2018 жылы 2017 жылдармен салыстарғанда айтарлықтай қарқынды таралды (13,9-64,3 %). Жамбыл және Еңбекшіқазақ аудандарында сәйкесінше 18,6 % және 36,5 % шамасында тіркелді. Аталған аудандарда Стекловидная 24 (57,5%), Қызыл бидай (59,2) және Сапалы (64,3 %) сорттары аса сезімталдық танытты.

2. Алмалыбақ ауылының табиғи жағдайында жаздық бидай сорттарын сабақ татқа иммунды-фитопатологиялық бағалау нәтижесінде зерттелген 90 жаздық бидай сорттарының 9,1 % төзімді, ал 42,0 % орташа төзімділік танытты. Сабақ татына табиғи жағдайда аса жоғары төзімділікпен Омская 37, Лютесценс 7-04-4, Тулайковская 10, Sy Ingmar, Fore Front, Select және Line D 25, Лютесценс 916 генотиптері ерекшеленді. Сабақ таттың жасанды індет аясында отандық және шетелдік жаздық жұмсақ бидай сорттарының – 3,4 % жоғары төзімді, оларға: Омская 37, Лютесценс 7-04-4, Sy Ingmar, Лютесценс 916 және Advance; 37,5 % орташа төзімділік танытты генотиптері сабақ таттың індет жағдайында ауруға жоғары төзімділік көрсетіп, төзімділік көздері деп танылды.

3. Sr гендерінің көзі болып табылатын Халықаралық тәлімбақтың күздік бидай генотиптері сабақ татының табиғи ортасында 3 жыл (2016-2018) қатарынан сынаудан өткізу нәтижесінде 11,3 % (9 генотип) ауруға иммундылығымен (CAKET/PEHLIVAN (Sr 24), WEEBILL1//CTY*3/TA2460 (Sr 24), ALTAY 2000/3....(Sr 24), PYN/BAU/4/O... (Sr 24), 8229/OK.... (Sr 36), FL95342/WX02AШTC046 (Sr 36), GA951395-10-7/WX98D011-U38 (Sr 36), GA951395-10-7/TX98D3447 (Sr 36), GA961565-27-6/KS99U673 (Sr 36), 8 төзімділігімен (BEZOSTAYA,

Seri, TAM200/KAUZ/4/... (Sr 24), SUNVALE/PEHLIVAN (Sr 36), ATTLA*2/PBW65//YAKAR, Seri.1B*2/3/KAUZ..., KS920709-B-5-1-1/BURBOT-4), 7 генотип (7,2 %) жоғарым төзімділігімен (BEZOSTAYA, Seri, ATTLA*2/PBW65//YAKAR, TAM200/KAUZ/4/BEZ/NAD//KZM (ES85.24)/3/F900K, Seri.1B*2/3/KAUZ*2/BOW//KAUZ/4/BAGCI2002, RINA-6/4/BEZ/NAD//KZM (ES85.24)/3/F900K, SUNVALE/PEHLIVAN) және 4,1 % (4 генотип) орташа төзімділігімен (Seri.1B*.../BECUNA-6, SALABAN/3/PVN/BOW//LIVA/4/MERCAN-2, LAGOS-6/DORADE-5, GUN91/4/SNI//...) ерекшеленді. Аталған линия-ларды Қазақстан жағдайында да сабақ татқа төзімділік көзі ретінде селекция үдерісінде қолдануға болады деп тұжырымдалды.

4. Ақмола облысы танаптық жағдайында 90 жаздық бидай генотиптеріне сабақ тат ауруына фитопатологиялық бағалау жүргізу нәтижесінде 3,5 % (Sy ingmar, Select, Carberry) сорттары жоғары төзімді болды. Ал, 9,4 % (Sy soren, Brick, Line D 25, Лютесценс 220-03-45, Лютесценс 7-04-4, Любава, Лютесценс 916, Омская 37) генотиптері орташа төзімділік танытты. Жоғары төзімділікпен ерекшеленген генотиптерді сабақ татына төзімділікті арттыру мақсатында селекция бағдарламаларында қолдануға болады. Батыс Қазақстан облысы егіс алқаптарында сабақ татының жасанды індет аясында және табиғи жағдайда бидай генотиптерінің ауруға төзімділігін зерттеу нәтижесінде 10 % төзімді және 46 % орташа төзімділік (Line C-19SB, Грекум 650, Select, Превайл, Advance, Brick, Carberry, Muchmore, Sy ingmar, Line D 25, Line 654, Омская 37, Лютесценс 7-04-4, Апасовка, Лютесценс 916) танытты.

5. Батыс Қазақстан облысы танаптық жағдайында жаздық бидайдың 90 және 7 коммерциялық сорттарына өскін кезеңдегі төзімділігі жасанды індет аясында сыналды. Зерттеу нәтижесінде Line D25, Line C-19SB, Лютесценс 7-04-4, Carberry, Урало-Сибирская, Лютесценс 6-04-4, Лютесценс 186-04-61 сорттары (7,7 %) өскін кезеңінде төзімді деп танылды. Зерттелген сорттардың құрамында өскін кезеңінде төзімділікке жауап беретін Sr-гендері болуы.

6. Өсімдіктің жасыл биомасса индексінің көрсеткіштері бойынша Carberry, Advance, Урало-сибирская, Muchmore, Line D 25 максималды мәнге ие болды, яғни – 0,70-0,73 тең болды, себебі сабақ тат ауруына резистенттің көрсетті. Әр вегетациялық кезеңде әр түрлі көрсеткіштер болды, себебі сабақ тат ауруының патогені сүттену кезеңінде дами бастайды. Сондықтанда, алғашқы кезеңінде жоғарғы көрсеткіш көрсеткен сорттар балауызданып піскенге дейін төмен болуы әлде қалай.

7. Жаздық бидай генотиптерінің вегетация мерзімінің балауызданып пісу кезеңінде орташа көрсеткіші бойынша 91-99 күнге созылды. Сабағының ұзындығы жылдық орташа көрсеткіш бойынша 87-97 см аралығында, максималды жылдық орташа көрсеткіш бойынша 118-128 см

аралығында болды. Күздік бидай генотиптерінің өсімдік биіктігі бойынша жылдық орташа көрсеткіш 90,5-98,1 см аралығында болды. Сабақ тат ауруына төзімділігі бойынша күздік бидай генотиптерінің орташа өнімі 25,6 ц/га, ал 1000 дәннің массасы 39,9 грамм. Осы көрсеткіштер Безостая 1 бақылау сортымен салыстырғанда - 0,3 ц/га құрады. Жаздық бидай генотиптерінің орташа өнім көрсеткіші 25,8 ц/га, ал 1000 дәннің массасы 30,1 грамм. Осы көрсеткіштер Астана бақылау сортымен салыстырғанда 5 ц/га және 3,49 грамм артық болды.

8. Сабақ татқа қарсы құрамында төзімділік гендері бар 15 *Sr* гендері анықталған шетелдік генотиптердің өскін және ересек кезеңінде Кения мен Қазақстан жағдайында төзімділігін зерттеу нәтижесінде Omskaya 37 (*Sr31*, *Sr25*), *Lutescens* 7-04-4 (*Sr31*, *Sr25*), *Lutescens* 220-03-45 (*Sr25*) генотиптерінің төзімді және орташа төзімді реакция көрсететіні белгілі болды. Күздік бидайдың 21 *Sr* гендері анықталған генотиптерінің өскін және ересек кезеңінде Түркия және Қазақстан жағдайында иммундылық көрсеткен 4 линия, олар GA951395-10-7/TX98D3447 (*Sr36*, *Sr2*), GA961565-27-6/KS99U673 (*Sr36*, *Sr2*), GA961662-1-7/TAM107 (*Sr36*, *Sr2*), GA951395-10-7/WX98D011-U38, VA01W-283/WX03AШTC0513 (*Sr36*, *Sr2*).

Қазақстанның оңтүстік-шығыс жағдайында 33 *Sr* изогенді линияларының сабақ татқа вируленттілігін зерттеу нәтижесінде, зерттелген генотиптердің 78,8 % сабақ татына вирулентті болды. Зерттелінген 33 изогенді линиялар арасынан 21,2 % (*Sr24*, *Sr36*, *Sr39*, *Sr25/Lr19*, *Sr26/Sr9g*) ғана сабақ таты авируленттілік көрсетті.

9. Молекулалық талдаудың нәтижесінде бидайдың сабақ тат ауруына төзімділік ген *Sr* тасымалдаушылары идентификацияланды. Зерттелген 16 генотиптің ішінде *Sr39* төзімділік гендері 10 генотипте, *Sr2* және *Sr22* 5 генотипте, *Sr25* 3 генотипте, *Sr28* және *Sr36* 4 генотипте анықталды. Бұл гендер *Ug99*-қа қарсы тиімді. Зерттелген генотиптердің ішінде құрамында бірнеше (4) гені бар 4 генотип анықталды: (GA951395-10-7/WX98D011-U38 (*Sr2*, *Sr28*, *Sr36*, *Sr39*); Advance (*Sr25*, *Sr28*, *Sr36*, *Sr39*); GA961662-1-7/TAM107 (*Sr36*, *Sr2*, *Sr22*, *Sr39*); VA01W-283/WX03AШTC0513 (*Sr36*, *Sr2*, *Sr28*, *Sr36*). Зерттелген төзімділік көздерін селекциялық бағдарламаларда сабақ татына ұзақ мерзімді төзімділігі бар бидайдың жаңа сорттарын жасау үшін қолдануға болады.

10. Алынған сабақ татқа төзімді бидай генотиптерінің экономикалық тиімділігі зерттеу нәтижесінде татқа сезімтал Ақмола 2 сортына қарағанда татқа төзімді Sy Ingmar генотипінің өнімділігі 35,6 ц/га-ға жоғары болды. Осыған сәйкес алынатын өнімнен түскен пайда 191520 тг-ге артық. Алынған өнімнің рентабельділік деңгейі ауруға төзімді линияда 95,7 %-ға жоғары. Яғни сабақ татына төзімді сорттар мен линияларды өндіріске ендіру арқылы еліміздегі бидай өндірісін айтарлықтай арттыруға болады.

ӨНДІРІСКЕ ҰСЫНЫСТАР

1. Қазақстандық жаздық бидай сорттарын сабақ татқа төзімділігін арттыру мақсатында селекциялық сынаулардан өткізіліп келе жатқан бидай будандарының ішінде өнімділігі мен төзімділігі үйлескен Омская 37, Лютеценс 7-04-4, Тулайковская 10, Fore Front, Carberry, Грекум 650, Line D25, Лютеценс 186-04-61 линиялар селекциялық үдерістердің келесі сатыларына ары қарай зерттеуге жіберілді. Бұл линиялар сабақ татқа төзімді сорттар үшін кандидат будандық линия болып табылады.

2. Қазақстанның оңтүстік-шығыс, солтүстік, батыс және Түркияда агроэкологиялық жағдай үшін бейімделген, сабақ таты ауруына төзімді, өнімділігі жоғары 8 (Sy Ingmar, Select, Advance, Brick, Carberry, Muchmore, Line D 25, Line C-19SB) жаздық жұмсақ бидай сорттары, сабақ тат *Ug99* агрессивті расасына төзімді бидай сорттары мен линияларын құру үшін донор ретінде ұсынылды.

11. Молекулалық талдауда идентификацияланған 16 *Sr*-ген тасмалдаушыларын тиімді генотиптер селекцияға жаңа сорт шығару үшін ұсынылды. Линияның ішінде *Sr2* төзімділік генін тасымалдаушы 5 (Select, GA951395-10-7/WX98D011-U38, GA961565-27-6/KS99U673, GA961662-1-7/TAM107, VA01W-283/WX03AШTC0513) линия, *Sr22* 5 (Line C-19SB, Lutescens 7-04-4, Lutescens 220-03-45, GA961662-1-7/TAM107, VA01W-283/WX03AШTC0513), *Sr25* 3 (Lutescens 220-03-45, Advance, Line D 25 77), *Sr28* 4 (Select, GA951395-10-7/WX98D011-U38, Advance, VA01W-283/WX03AШTC0513), *Sr36* 4 (GA951395-10-7/WX98D011-U38, Advance, GA961662-1-7/TAM107, VA01W-283/WX03AШTC0513) және *Sr39* 10 (GA951395-10-7/WX98D011-U38, Advance, GA961662-1-7/TAM107, VA01W-283/WX03AШTC0513, Line C-19SB, Omskaya 37, Lutescens 7-04-4, Lutescens 220-03-45, Select, Line D 25 77) линиялары ұсынылды. Бұл гендер *Ug99*-қа қарсы тиімді. Зерттелген генотиптердің ішінде құрамында бірнеше *Sr* (4) гені бар 4 генотип ұсынылды: (GA951395-10-7/WX98D011-U38 (*Sr2*, *Sr28*, *Sr36*, *Sr39*); Advance (*Sr25*, *Sr* *Sr28*, *Sr* *Sr36*, *Sr39*); GA961662-1-7/TAM107 (*Sr36*, *Sr2*, *Sr22*, *Sr39*); VA01W-283/WX03AШTC0513 (*Sr36*, *Sr2*, *Sr28*, *Sr36*).

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Койшибаев М.К. Болезни зерновых культур. – Алматы: Бастау, 2002. – 367 с.
2. Сагитов А.О., Джаймурзина А.А., Туленгутова К.Н., Карбозова Р.Д. Ауыл шаруашылық фитопатологиясы. – Алматы, 2000. – 215 б.
3. Оразалиев Р.А. Қазақстан бидайы. – Алматы: Қайнар, 1984. – 198 б.
4. Казенас Л.Д. Болезни сельскохозяйственных растений Казахстана. – Алма-Ата, 1974. – 366 с.
5. Куликова Г.Н., Курбатова В.Ш. Выживаемость рас стеблевой ржавчины в смеси на различных сортах пшеницы // Вестн. с.-х. науки Казахстана. – 1977. – №6. – С. 40-42.
6. Туров Г.С., Турова Н.А., Рсалиев Ш.С., Давлетбекова Т.Т. Роль искусственных инфекционных фонов в выявлении потенциальной и стабильной устойчивости образцов пшеницы // Материалы конференции НИСХИ «Актуальные проблемы вирусологии». – Гвардейский, 1994. – Ч. 2. – С. 144-145.
7. Джиембаев Ж.Т. Главнейшие болезни зерновых культур в Казахстане и научные основы борьбы с ними: автореф. ... док. с.-х. наук. - Л.: Всесоюз. акад. с.-х. наук им. В. И. Ленина. Всесоюз. науч.-исслед. ин-т защиты растений, 1972. – 44 с.
8. Турапин В.П., Мостовой В.А. Специфика развития ржавчинных заболеваний зерновых культур в Казахстане // Ржавчинные болезни зерновых культур в Республике Казахстан и борьба с ними. – Алматы, 1995. – С. 13-54.
9. Абиев С.А. Есенгулова Б.Ж. Роль промежуточных хозяев ржавчинных грибов злаков // Вести с.х. науки Казахстана. – 1995. – №8. – С. 36-47.
10. Плахотник В.В., Курбатова В.Ш. Иммуногенетическое обоснование селекции яровой пшеницы на устойчивость в центрально-черноземной зоне (ЦЧЗ) и Поволжье // Материалы конференции: Биологическая защита растений - основа стабилизации агроэкосистем. - Краснодар, 2004. - Вып. 3. - С. 121-123.
11. Қойшыбаев М.К. Дәнді дақылдардың аурулары және олармен күресу шаралары. Екіншілікте өнім сапасын арттыру. – Алматы: Қайнар, 1980. – Б. 75-85.
12. Койшибаев М.К., Жанарбекова. А.Б. Жалпы фитопатология. – Алматы, 2013. – Б. 260-265.
13. Morgounov A., Zykin V., Belan I., Roseeva L., Zelenskiy Y., Gomez-Becerra H., Budak H., Bekes F. Genetic gains for grain yield in high latitude spring wheat grown in western Siberia in 1900–2008 // Field Crop Res. – 2010. – №117. – P. 101–112.

14. Рсалиев Ш.С., Тилеубаева Ж.С., Рсалиев А.С., Агабаева А.Ч. Методы выявления ценных сортов зерновых культур среди интродуцированных селекционных материалов: методическая рекомендация. – Гвардейский, 2004. – 15 с.
15. Рсалиев Ш.С. Новые патотипы стеблевой ржавчины пшеницы в Казахстане и их вирулентность к зерновым культурам // Защита и карантин растений в Казахстане. – 2008. – №1. – С. 7-12.
16. Рсалиев А.С. Патотипы стеблевой ржавчины пшеницы в Казахстане // Защита и карантин растений. – 2011. – №10. – 41 с.
17. Кохметова А.М. Как уменьшить риск возможных всплесков ржавчинных болезней в Казакстане // Агарарная газета АгроИнфо. – 2013. – №18 (79). – С. 1 – 9.
18. Ұразалиев Р.А., Сарбаев А.Т. Исходной материал озимой пшеницы на иммунитет // 50-лет со дня организация Актюбинской с.х. опытной стнции: сб. – Ақтобе, 2007. – С. 7-8.
19. Мироненко Н.В. Современные достижения в изучении генетической структуры популяций фитопатогенных грибов // Успех и соврем. биологии. – 2004. – №124 (3). – С. 234-245.
20. Жиенбаев Д. Дәнді дақылдардың аурулары. – Алматы: Қайнар, 1974.- 234 б.
21. Аширбаева С.А., Ұразалиев Р.А., Сарбаев А.Т. Селекция озимой твердой пшеницы на устойчивость к болезням и вредителям // Материалы конференции «Стратегия земледелия и растениеводства на рубеже XXI века». - Алматы: РНИ Бастау, 1999. – С. 128-129.
22. Бараев А.И., Бакаев Н.М., Веденеева М.Л. и др. Яровая пшеница. – М.: Колос, 1978. – 428 с.
23. Дорофеев В.Ф., Якубцинер М.М., Руденко М.И. и др. Пшеницы мира. - Ленинград: Колос, 1976. – С. 417-427.
24. Санин С.С., Кайдаш А.С., Чуприна В.П., Бабина Ф.А. Репродуктивная способность гриба *P. Graminis f. sp. tritici* на сортах пшеницы с разной устойчивостью к стеблевой ржавчине // Микология и фитопатология. – 1978. – №12 (2). – С. 68-71.
25. Турапин В.П., Мостовой В.А. Ржавчинные болезни зерновых культур в республике Казахстан и борьба с ними. – Алматы, 1994. – 141 с.
26. Купцова А.И. Интродукция растений с агрономической точки зрения // Бюл. глав, ботан. сада. – М., 1962. – Вып. 45. – С. 27-33.
27. Рсалиев Ш.С., Рсалиев А.С. Қатты бидай сорттарынан сабақ татына төзімділік гендерін анықтау // Материалы конфиренцы КазНИИЗКР «Достижения и проблемы защиты и карантин растений». – Алматы, 2008. – Ч. 2. – С. 128-132.
28. Рсалиев Ш.С. Виды ржавчины – новая угроза для пшеницы в Казахстане // Материалы конференции КазНИИЗКР «Достижения и

проблемы защиты и карантин растений». – Алматы, 2008. – Ч. 2. – С. 124-128.

29. Койшибаев М.К. Особенности развития видов ржавчины и септориоза на пшенице // Вестник сельскохозяйственной науки Казахстана. – 2000. - №11. – С. 14-15.

30. А.с. 62675 РК. Способ дифференциации рас (патотипов) листевой ржавчины пшеницы / Ш.С. Рсалиев, А.Ч. Агабаева, А.С. Рсалиев, Тилеубаева Ж.С., С.М. Мамадалиев; дата подачи: 04.03.2008, Заявка №2008/0229.1.

31. Цыганков И.Г., Тулеуов А.С. Итоги научно-производственной деятельности Актюбинской сельскохозяйственной опытной станции за 50 лет (1957-2007 гг.) // Сборник научных трудов, посвящённый 50-летию со дня основания Актюбинской СХОС «Направления и достижения аграрной науки в обеспечении устойчивого производства конкурентно-способной продукции». – Актюбе, 2008. – С. 3-16.

32. Дорофеев В.Ф., Удачин Р.А., Семенова Л.В. и др. Пшеницы мира. – Ленинград: Агропромиздат, 1987. – С. 458-491.

33. Неводовский Г.С. Флора споровых растений (Ржавчинные грибы). – Алма-Ата: АН КазССР, 1960. - 359 с.

34. Головин П.Н., Арсеньева М.В., Халеева З.Н., Шестинерова З.И. Фитопатология. – М.: Колос, 1980. – 318 с.

35. Бабкенова С.А. Иммунологическая оценка яровой пшеницы и создание исходного материала на устойчивость к ржавчинным заболеваниям в условиях Северного Казахстана: автореф. ... канд. с.х. наук. 06.00.10. – Алмалыбак, 2008. – 107 с.

36. Неводовский Г.С. Ржавчинные грибы. – Алма-Ата: АН Каз ССР, 1956. –431 с.

37. Шаманин В.П., Моргунов А.И., Левшунов М.А. Приоритетные направления селекции пшеницы в условиях Западной Сибири// Реализация Государственной программы развития сельского хозяйства и регулирование рынков сельскохозяйственной продукции сырья и продовольствия: инновации, проблемы, перспективы: материалы международного научно-технического форума. – Омск, 2009. – Ч. 1.– С. 278-281.

38. Седловский А.И., Мартынов С.П., Мамонов Л.К. Генетико-статистические подходы к теории селекции самоопыляющихся культур. – Алма-Ата: Наука, 1982. – С. 47-143.

39. Дорофеев В.Ф., Якубцинер М.М., Руденко М.И. и др. Пшеницы мира. - Ленинград: Колос, 1976. – С. 417-427.

40. Рсалиев Ш.С., Сарбаев А.Т. Создание геофона устойчивости пшеницы к болезням в Казахстане: достижение и проблемы // Материалы конференции КазНИИЗ «Стратегия земледелия и растениеводства на рубеже XXI века». – Алматы: Бастау, 1990. – С. 182-183.

41. Рсалиев Ш.С. Групповая устойчивость пшеницы к болезням в Казахстане: достижение и проблемы // Материалы конференции КазНИИЗ «Стратегия земледелия и растениеводства на рубеже XXI века». – Алматы: Бастау, 1990. – С. 178-179.
42. Сарбаев А.Т., Вальтер А.Я., Жангазиев А.С. Исходный материал для селекции на фитоиммунитет: методические рекомендации. – Алма-ата, 1988. – 26 с.
43. Ұразалиев Р.А., Нурпейсов И.А., Нурбеков С.И., Жангазиев А.С. Селекция новых форм и сортов озимой пшеницы поливного агроэкоотыпа // Вестник региональной сети по внедрению сортов пшеницы и семеноводству. – Алматы, 2002. – №2. – С. 86-89.
44. Санин С.С., Кайдаш А.С., Чуприна В.П., Бабина Ф.А. Репродуктивная способность гриба *P. graminis f. sp. tritici* на сортах пшеницы с разной устойчивостью к стеблевой ржавчине // Микология и фитопатология. – 1978. – №12(2). – С. 68-71.
45. Барменков А.С. Выявление физиологических рас *Puccinia graminis f. sp. tritici* // Докл. ВАСХНИЛ. – 1939. – №10. – С. 20-22.
46. Хасенов С.С. Меры борьбы с болезнями зерновых культур // Вестник региональной сети по внедрению сортов пшеницы и семеноводству. – Алматы, 2003. – № 2(5). – С. 100-102.
47. Kochorov A.S., Abdullaev K.K., Sagitov A.O., Amangeldikyzy Z. Rust and septoria - especially dangerous wheat diseases in Kazakhstan // Сборник материалов Международной научной конференции «Становление и развитие науки по защите и карантину растений в Республике Казахстан», посвященной 60-летию основания института и 100-летию научных исследований по защите растений в Казахстане. – Алматы, 2018. – С. 398-401.
48. Зеленский Ю.И., Койшибаев М.К., Моргунов А.И. Повышение устойчивости яровой мягкой пшеницы к видам ржавчины и септориозу в Северном Казахстане // Матер. конф. «Биологическая защита растений как основа экологического земледелия и фитосанитарной стабилизации агроэкосистем», посвященной 50-летию ВНИИБЗР. – Краснодар, 2010. – С. 583–585.
49. Койшибаев М.К., Болтыбаева Л.А., Копирова Г.И. Гермоплазма пшеницы с групповой устойчивостью к болезням с воздушно-капельной инфекцией // Агромеридиан. – 2008. – №3(9). – С. 34-42.
50. Туров Г.С., Рсалиев Ш.С. Наследование групповой устойчивости к видам ржавчины у яровой пшеницы // Вестник сельскохозяйственной науки Казахстана. – 1992. – №4. – С. 38-40.
51. Ұразалиев Р.А., Абсаттарова А.С. Селекционно-генетические исследования зерновых культур в казахстане // Вестник ВОГиС. – 2005. – Т. 9, №3. – С. 415-422.

52. Кочоров А.С. Грибные болезни озимой и яровой пшеницы в Восточном Казакстане и факторы, ограничивающие их развитие и вредоносность: автореф. ... канд. с-х. наук: 06.01.11. – Алматы, 2004. – 31 с.
53. Санин С.С., Назарова Л.Н., Дымченко А.Н., Ибрагимов Т.З., Жохова Т.П., Корнева Л.Г., Полянова Т.М. Система защиты пшеницы от стеблевой ржавчины // Защита и карантин растений. – М., 1996. – №3. – С. 16-18.
54. Stakman E.C. and Piemeical F.J. Biological forms of *Puccinia graminis* on cereals and grasses // J. Agric. Res. – 1917. – №10. – P. 429-495.
55. Абиев С.А. Ржавчинные грибы злаков Казахстана. – Алматы: НИЦ Гылым, 2002. – 296 с.
56. Плахотник В. В. Биологические особенности стеблевой ржавчины и устойчивость яровой пшеницы к заболеванию на севере Казахстана: автореф. ... канд. биол. наук: 06.01.11. – Л.: Всесоюз. акад. с-х. наук им. В. И. Ленина; Всесоюз науч.-исслед. ин-т защиты растений, 1975. - 20 с.
57. Мостовой В.А., Турапин В.П., Гузь Л.Н. Особенности развития линейной ржавчины в Северном Казахстане // Вестник с.-х. науки Казахстана. – Алма-Ата, 1987. – №3. – С. 43-45.
58. Турапин В.П. Ржавчинные болезни зерновых культур и меры борьбы с ними. – Алма-Ата, 1991. – 48 с.
59. Турапин В.П. Стеблевая ржавчина пшеницы в Казахстане и особенности мер борьбы с ней. – Алма-Ата: КазНИНТИ, 1986. – 20 с.
60. Горленко М.В. Болезни растений и внешняя среда // Очерки биологии и экологии паразитов растений. – М., 1950. – 109 с.
61. Койшибаев М.К., Пономарева Л.А., Кочоров А.С. Динамика болезней зерновых культур с листостебельной инфекцией в различных агроландшафтных зонах // Междунар. конф. «Стратегия земледелия и растениеводства на рубеже XXI века». – Алматы, 1999. – С. 108-110.
62. Русаков Л.Ф. Ржавчина хлебов // Методика сортоиспытания главнейших сельскохозяйственных культур. – Л., 1932. – №1. – С. 112-118.
63. Одинцова И.Г. Методы оценки общей и специфической устойчивости // Генетические основы устойчивости растений к болезням. – Л.: Колос, 1977. – 139 с.
64. Roelfs A.P., Martens J.W. An international system nomenclature for *Puccinia graminis* f sp. *tritici* // Phytopathology. – 1988. – Vol. 78, №5. – P. 526- 533.
65. Санин С.С., Неклеса Н.П., Санина А.А., Пахолкова Е.В. Методические рекомендации по созданию инфекционных фонов для иммуногенетических исследований пшеницы. – М., 2008. – 68 с.
66. Рсалиев Ш.С., Койшибаев М.К., Моргунов А.И., Колмер Дж. Анализ популяций стеблевой и листовой ржавчины пшеницы на

территории Казахстана. Современные проблемы защиты и карантина растений. – Алматы: Алейрон, 2005. – С. 267-272.

67. Worku D., Ayele B., Tameru, A. Evaluation of Ethiopian Commercial Wheat Cultivars for Resistance to Stem Rust of Wheat race *Ug99* // International Journal of Agronomy and Plant Protection. – 2013. – Vol. 4, №1. – P.15-24.

68. McIntosh R.A. The role of specific genes in breeding for durable stem rust resistance in wheat and triticale // Breeding Strategies for Resistance to the Rust of Wheat / eds N.W. Simmonds, S. Rajaram. – Mexico: CIMMYT, 1988. – P. 1-9.

69. McIntosh R.A., Guarfas J. *Triticum timopheevi* as a source of resistance to wheat stem rust // Z. Pflanzenzucht. – 1971. – Vol. 66. – P. 240-248.

70. Rouse M.N., Nava I.C., Chao S.M., Anderson J.A., Jin Y. Identification of markers linked to the race *Ug99* effective stem rust resistance gene *Sr28* in wheat (*Triticum aestivum* L.) // Theor. Appl. Genet. – 2012. – Vol. 125. – P. 877–885.

71. Койшибаев М.К., Рсалиев Ш.С., Колмер Дж. Распространение и развитие видов ржавчины пшеницы в Казахстане // Материалы 1 - Центрально-Азиатской конференции по пшенице. – Алматы, 2003. – С. 291-292.

72. Singh Jin Y., Ward R.P., Njau R.W., Pretorius Z.A. Characterization of seedlinginfection types and adult plant infection responses of monogenic *Sr* gene lines to race TTKSK of *Puccinia graminis* f. sp. *Tritici* // Plant Disease. – 2007. – № 91. – P. 1096–1099.

73. Visser B., Herselman L., Pretorius Z.A. Genetic comparison of *Ug99* with selected South African races of *Puccinia graminis* f. sp. *Tritici* // Mol. Plant Pathol. – 2009. – №10. – P. 213-222.

74. Singh R.P., Hodson D.P., Huerta-Espino J., Yue Jin, Njau P., Wanyera Ruth, Herrera-Foessel S. A., Ward R. W. Will Stem Rust Destroy the World's Wheat Crop // Advances in Agronomy. – 2008. – Vol. 98. – 310 p.

75. Jin Y., Singh R.P., Ward R.W., Pretorius Z.A. Characterization of seedlinginfection types and adult plant infection responses of monogenic *Sr* gene lines to race TTKSK of *Puccinia graminis* f. sp. *Tritici* // Plant Disease. – 2007. – № 91. – 1099 p.

76. Рсалиев Ш.С. Иммунологические основы дифференциации и использования возбудителей ржавчины пшеницы в селекции: автореф. ... док. биол. наук: 06.01.11; 06.01.05. – Алматы: Алмалыбак, 2010. – 13 с.

77. Есимбекова М.А., Ержанова С.Т., Бижанова А.Б., Мукин К.Б., Рсалиев Ш.С., Лада Т.В., Казанцева Л.Н., Середа С.Г., Ортаев А.К., Алшораз А., Досжанов М.С., Сеитова А.К., Цыганков В.И. Каталог электронной базы данных признаковой коллекции пшеницы с иммунологической и генетической характеристикой.– Алматы: Асыл Кітап, 2008. – Т. 1. – 70 с.

78. Kokhmetova A., Morgounov A., Rsaliev Sh., Rsaliev A., Yessenbekova G., Typina L. Wheat Germplasm Screening for Stem Rust Resistance Using Conventional and Molecular Techniques // Czech J. Genet. Plant Breed. - 2011. - Issue 47. – P. 146-154.
79. Бондарь С.А. Фитопатологическая оценка в селекции озимой, яровой пшеницы и ячменя на устойчивость к болезням в условиях Винницкой области. // Тр. V Всес. совещ. по иммунитету растений. – Киев, 1969. – Вып. 2. – С. 31-34.
80. Бабкенова С.А. Иммунологическая оценка яровой пшеницы и создание исходного материала на устойчивость к ржавчинным заболеваниям в условиях Северного Казахстана: дис. ... канд. с.-х. наук. – Алматы, 2008. – 107 с.
81. Кузьмин В.П. Вопросы селекции сельскохозяйственных культур. - Алма-Ата: Кайнар, 1978. – 430 с.
82. Программа CIMMYT по улучшению пшеницы в Казахстане. CIMMYT – Казахстан. – Астана, 2008. – 55 с.
83. Рсалиев Ш.С. Изменения элементов структуры урожая пшеницы в зависимости от заражения их ржавчиной. Иммуниетет с. х. культур к возбуд. гриб, болезн. – М., 1991. - С. 124-127.
84. Джиенбаев Ж.Т. Болезни твердой пшеницы на севере Казахской ССР и борьба с ними // Труды республиканской станции защиты растений / под ред. Казенаса Л.Д.– Алма-Ата, 1956. – Т. 3. – С. 171-191.
85. Джиенбаев Ж.Т. Болезни твердой пшеницы на севере Казахстана. - Алма-Ата, 1956. - 44 с.
86. Sibikeev S.N., Markelova T.S. Likely threat of the spread of race *Ug99* of *Puccinia graminis* f. sp. *tritici* on wheat in south-eastern Russia // RusAgricSci. – 2016. – Vol. 42, №2. – P. 145-148.
87. Бубенцов С.Т., Турапин В.П. Стеблевая ржавчина пшеницы в Северо- Казахстанской области и меры борьбы с ней // Материалы II научной конференции молодых специалистов и аспирантов, посвященной 100-летию со дня рождения В.И.Ленина и 50-летию Казахской ССР. - Алма-Ата, 1970. – С. 73-75.
88. Рсалиев А.С., Агабаева А.Ч., Рсалиев Ш.С. Қатты бидай сорттарының сабақ және жапырақ таты расаларына төзімділігі // Международная научная конференция «Биологические основы селекции и генофонда растений». – Алматы, 2005. –213 с.
89. Pretorius Z.A., Prins R., Malaker P. K., Barma N.C.D., Hakim M.A., Thapa D., Bansal U., Cisar G.L., Park R.F. Assessing the vulnerability of wheat germplasm from Bangladesh and Nepal to *Ug99* stem rust // J. Phytoparasitica. – 2015. – Vol. 43, №5. - P. 637-645.
90. Roelfs A.P., Singh R.P., Saari E.E. Rust Diseases of Wheat: Concepts and Methods of Disease Management. - Mexico: CIMMYT, 1992.

91. Dean R., Van Kan J.A.L., Pretorius Z.A., Hammond-Kosack K., Di Pietro A., Spanu P., Rudd J.J., Dickman M., Kahmann R., Ellis J., Foster G.D. The top 10 fungal pathogens in molecular plant pathology // Mol. Plant Pathol. – 2012. – №13. – P. 414-430.
92. Singh R.P., Hodson D.P., Jin Y., Lagudah E.S., Ayliffe M.A., Bha- vani S., Rouse M.N., Pretorius Z.A., Szabo L.J., Huerta-Espino J., Basnet B.R., Lan C., Hovmøller M.S. Emergence and spread of new races of wheat stem rust fungus // Continued threat to food security and prospects of genetic control. Phytopathology. – 2015. – №10. – P. 872-884.
93. Peturson B. Wheat rust epidemics in western Canada in 1953, 1954 and 1955 // Can. J. Plant Sci. – 1958. – №38(1). – P. 16-28.
94. German S.E., Barcellos A., Chaves M., Kohli M., Campos P., de Vied- ma L. The situation of common wheat rusts in the Southern Cone of America and perspectives for control // Aust. J. Agric. Res. – 2007. – №58. – P. 620-630.
95. Park R.L. Stem rust of wheat in Australia // Aust. J. Agric. Res. – 2007. – № 58. – P. 558-566.
96. Pretorius Z.A., Pienaar L., Prins R. Greenhouse and field assessment of adult plant resistance in wheat to Greenhouse and field assessment of adult plant resistance in wheat to *Puccinia graminis* f. sp. *tritici* // Australian Plant Pathol. – 2007. – Vol. 36, №6. – P. 905–909.
97. Wanyera R., Kinyua M. G., Jin Y., Singh R.P. The spread of stem rust caused by *Puccinia graminis* f. sp. *tritici*, with virulence on Sr31 in wheat in Eastern Africa // Plant Disease. – 2006. – Vol. 90. – 113 p.
98. Roelfs A.P., McVey D.V. Races of *Puccinia graminis* f sp. *tritici* in the USA during 1972 // Plant Diseases. Rep. – 1973. – Vol. 57, №10. – P. 880-884.
99. Knott D.R. Can losses from wheat stem rust be eliminated in North America // Crop Sci. – 1971. – Vol. 11, №1. – P. 97-99.
100. Pretorius Z.A., Singh R.P., Wagoire W.W., Payne T.S. De – tection of virulence to wheat stem rust resistance genes Sr31 in *Puccinia graminis* f. sp. *tritici* in Uganda // Plant Disease. – 2000. – Vol. 84. – 203 p.
101. Singh R.P., Hodson D.P., Huerta-Espino J., Jin Y., Bhavani S., Njau P., Herrera-Foessel S.A., Singh P.K., Singh S., Govindan V. The emer- gence of Ug99 races of the stem rust fungus is a threat to world wheat production // Annu. Rev. Phytopathol. – 2011. – №49. – P. 465-481.
102. Mert Z., Karakaya A., Dusunceli F., Akan K., Cetin L. Determination of *Puccinia graminis* f. sp. *tritici* races of wheat in Turkey // Turk. J. Agric. For. – 2012. – № 36. – P. 107-120.
103. Bhattacharya S. Deadly new wheat disease threatens Europe's crops // Nature. – 2017. – №542. – P. 145-146.
104. Olivera Firpo P., Newcomb M., Flath K., Sommerfeldt-Impe N., Sza- bo L., Carter M., Luster D., Jin Y. Characterization of *Puccinia graminis* f. sp.

tritici isolates derived from an unusual wheat stem rust outbreak in Germany in 2013 // Plant Pathol. – 2017. – №66. – P. 1258-1266.

105. Lewis C.M., Persoons A., Bebbler D.P., Kigathi R.N., Maintz J., Findlay K., Bueno-Sancho V., Corredor-Moreno P., Harrington S.A., Kangara N., Berlin A., García R., Germán S.E., Hanzalová A., Hodson D.P., Hovmøller M.S., Huerta-Espino J., Imtiaz M., Mirza J.I., Justesen A.F., Niks R.E., Omrani A., Patpour M., Pretorius Z.A., Roohparvar R., Sela H., Singh R.P., Steffenson B., Visser B., Fenwick P.M., Thomas J., Wulff B.B., Saunders D.G.O. Potential for re-emergence of wheat stem rust in the United Kingdom // Communications Biology. – 2018. – Vol. 1. – P. 13.

106. Плахотник В.В. Стеблевая ржавчина на севере Казахстана и устойчивость к ней образцов коллекции яровой пшеницы // Труды V Всесоюз. совещ. по иммунитету растений. – Киев, 1969. – С. 72-75.

107. Койшибаев М.К. Болезни пшеницы. - Анкара: ФАО, 2018. – 394 с.

108. Куликова Г.Н., Юрчикова Т.И. О расах стеблевой ржавчины пшеницы в 1965–1966 гг // Вестн. с.-х. науки Казахстана. – 1971. – №3. – С. 118-123.

109. Kokhmetova A., Morgunov A., Rsaliev S., Rsaliev A., Yessenveko-va G., Typina L. Wheat germplasm screening for stem rust resistance using conventional and molecular techniques // Czech J. Genet. Plant Breed. – 2011. – №47. – P. 146-154.

110. Rsaliyev Sh., Tileubaeva Zh., Agabaeva A., Rsaliyev A. Virulence of wheat leaf, stem and yellow rust pathotypes in Kazakhstan. Asian Australas // J. Plant Sci. Biotechnol. – 2010. – №4(1). – P. 71-76.

111. Лапочкина И.Ф., Баранова О.А., Шаманин В.П., Волкова Г.В., Гайнуллин Н.Р., Анисимова А.В., Галингер Д.Н., Лазарева Е.Н., Гладкова Е.В., Ваганова О.Ф. Создание исходного материала яровой мягкой пшеницы для селекции на устойчивость к стеблевой ржавчине (*Puccinia graminis* Pers. f. sp. *tritici*), в том числе и к расе Ug99, в России // Вавиловский журнал генетики и селекции. – 2016. – №20(3). – С. 320-328.

112. Рсалиев А.С., Рсалиев Ш.С. Основные подходы и достижения в изучении расового состава стеблевой ржавчины пшеницы // Вавиловский журнал генетики и селекции. – 2018. – № 22(8). – С. 967-977.

113. Вавилов Н.И. Учение об иммунитете растений к инфекционным заболеваниям. – М.: Сельхозгиз, 1935. – 100 с.

114. Вавилов Н. И. Научные основы селекции пшеницы. – М.; Л.: Сельхозгиз, 1935. – 246 с.

115. Каталог сорта и гибриды сельскохозяйственных культур селекции казахского научно-исследовательского института земледелия и растениеводства, допущенные к использованию в Казахстане и странах Ближнего Зарубежья. – Астана, 2010. – С. 124-125.

116. Шаманин В.П., Моргунов А.И., Браун Х. ОмГАУ-CIMMYT: Международный договор о сотрудничестве по вопросам селекции пшеницы и подготовки кадров // Вестник ОмГАУ. – 2009. – №1. – С. 11-14.
117. Кохметова А.М., Атишова М.Н. Идентификация источников устойчивости к стеблевой ржавчине пшеницы с использованием молекулярных маркеров // Вавиловский журнал генетики и селекции. – 2012. – Т.16, №1. – С. 132-141.
118. Bennici A. Durum wheat (*Triticum durum* Desf). 11 Crops I. – Berlin, 1986. – P. 89-104.
119. Шлыков Г.Н. Интродукция и акклиматизация растений. – М.: Сельхозиздат, 1963. – 487 с.
120. Русанов Ф.Н. Ещё об основных понятиях в интродукции растений // Бюл. гл. ботан. сада. – М.: Наука, 1967. – Вып. 67. – С. 3-8.
121. Федотова Т.И., Шопина В.В., Филиппова Т.Н. Характеристика интродуцированных образцов пшениц в отношении устойчивости к видам ржавчины // Тр. V Всес. совещ. по иммун. раст. - Киев, 1969. - С. 94-101.
122. Плахотник В.В., Троицкая Л.А. Выявление доноров устойчивости яровой пшеницы к линейной и бурой ржавчине // Ржавчина хлебных злаков. – М.: Колос, 1975. - С. 185-190.
123. Плахотник В.В. Устойчивость к стеблевой ржавчине яровой твердой пшеницы различного эколого-географического происхождения // Новое в селекции зерновых культур и трав на севере Казахстана. - Целиноград, 1979. - С. 48-53.
124. Радченко Е.Е., Аманов А., Киряш В.А. Устойчивость видов пшеницы к большой злаковой тле и ржавчинным грибам // Тр. Узб. НИИ зерна. - 1986. - №23. - С. 81-86.
125. Szwed-Urbas Krystyna. Polowa ocean adpomosci na choroby grzybowe w koiekcji *Triticum durum* Desf // Biul.Inst.Hodowli Arlimat.Rost. – Польша, 1988. – Вып. 168. – С.13-20.
126. Jeffrey G. Ellis., Mago R., Kota R., Dodds P.N., McFadden H., Lawrence G., Spielmeyer W., Lagudan E. Wheat rust resistance research at CSIRO // Australian Journal of Agricultural Research. – 2007. – Vol. 58, №6. – P. 507-511.
127. Peterson R.F., Campbell A.B., Hannah A.E. A diagrammatic scale for estimating rust intensity on leaves and stems of cereals // Can. J. Res. – 1948. – Vol. 26. – P. 496–500.
128. Радченко Е.Е., Кривченко В.И., Солодухина О.В. Изучение генетических ресурсов зерновых культур по устойчивости к вредным организмам: методическое пособие. – М., 2008. – С. 11-13.
129. McIntosh R.A., Wellings C.R., Park R.F. Wheat Rusts: An Atlas of Resistance Genes. – Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 1995. – P. 58-67.

130. Akilli S., Serçe Ç.U., Katircioğlu Y.Z., Karakaya A., Maden S. Involvement of *Phytophthora citrophthora* in kiwifruit decline in Turkey // *Journal of Phytopathology*. – 2011. – №159. – P. 579-581.
131. Spielmeier W., Sharp P.J., Lagudah E.S. Identification and validation of markers linked to broad-spectrum stem rust resistance gene *Sr2* in wheat (*Triticum aestivum* L.) // *Crop Science*. – 2003. – Vol. 43. – P. 333–336.
132. Hayden M.J., Sharp P.J. Sequence-tagged microsatellite profiling (STMP): a rapid technique for developing SSR markers // *Nucleic Acids Research*. – 2001. – Vol. 29. – P. 215-222.
133. Bariana H.S., McIntosh R.A. Cytogenetic studies in wheat XIV. Location of rust resistance genes in VPM1 and their genetic linkage with other disease resistance genes in chromosome 2A // *Genome*. – 1993. – Vol. 36. – P. 476-482.
134. Simons K., Abate Z., Chao S., Zhang W., Rouse M., Jin Y., Elias E., Dubcovsky J. Genetic mapping of stem rust resistance gene *Sr13* in tetraploid wheat (*Triticum turgidum* ssp. *durum* L.) // *Theoretical and Applied Genetics*. – 2011. – Vol. 122. – P. 649-658.
135. Knott D.R. Fine mapping and characterization of *Sr21*, a temperature-sensitive diploid wheat resistance gene effective against the *Puccinia graminis* f. sp. *tritici* Ug99 race group // *Theoretical and Applied Genetics*. – 2015. – Vol. 128. – P. 645-656.
136. McIntosh R., Bennett F.G. Cytogenetical studies in wheat. IX. Monosomic analyses, telocentric mapping and linkage relationships of genes *Sr21*, *Pm4* and *Mle* // *Australian Journal of Biological Sciences*. – 1979. – Vol. 32. – P. 115-126.
137. Olson E.L., Brown-Guedira G., Marshall D., Stack E., Bowden R.L., Jin Y., Rouse M., Pumphrey M.O. Development of wheat lines having a small introgressed segment carrying stem rust resistance gene *Sr22* // *Crop Science*. – 2010. – Vol. 50. P. 1823-1830.
138. Yu L.X., Liu S., Anderson J. A., Singh R. P., Jin Y., Dubcovsky J., Brown-Guidera G., Bhavani S., Morgounov A., He Z., Huerta-Espino J., Sorrells M.E. Haplotype diversity of stem rust resistance loci in uncharacterized wheat lines // *Molecular Breeding*. – 2010. – Vol. 26. – P. 667-680.
139. Olson E. L., Zhang W., Saintenac C., Rouse M., Abate Z., Jin Y., Akhunov E., Pumphrey M., Dubcovsky J. Genetic maps of stem rust resistance gene *Sr35* in diploid and hexaploid wheat // *Crop Science*. – 2010. – Vol. 50. – P. 2464-2474.
140. Mago R., Bariana H.S., Dundas I.S. et al. Development of PCR markers for the selection on wheat stem rust resistance genes *Sr24* and *Sr26* in diverse wheat germplasm // *Theor. Appl. Genet.* – 2005. – № 111. – P. 496–504.
141. Smith E.L., Schlehner A.M., Young H.C. Jr, Edwards L.H. Registration of agent wheat // *Crop Science*. – 1968. – Vol. 8. – P. 511-512.

142. Jin Y., Szabo Z.A., Pretorius Z.A. et al. Detection of virulence to *Sr24* within race TTKS of *Puccinia graminis* f. sp. *tritici* // *PlantDisease*. – 2008. – Vol. 92. – P. 923-926.
143. Knott D.R. Near-isogenic lines of wheat carrying genes for stem rust resistance // *Crop Sci.* – 1990. – №30. – P. 901-905.
144. Liu S., Yu L.X., Singh R.P., Jin Y., Sorrells M.E., Anderson J.A. Diagnostic and co-dominant PCR markers for wheat stem rust resistance genes *Sr25* and *Sr26* // *Theoretical and Applied Genetics*. – 2010. – Vol. 120. – P. 691–697.
145. Knott D.R., Anderson R.G. The inheritance of stem rust resistance. 1. The inheritance of stem rust resistance in ten varieties of common wheat // *Canad. J. Agr. Sci.* – 1965. – Vol. 36. – P. 174-195.
146. Rouse M.N., Liu W., Danilova T.V., Bowden R.L., Brieße B., Gill B.S., Pumphrey M.O. Development and characterization of a compensating wheat-Thinopyrum intermedium Robertsonian translocation with *Sr44* resistance to stem rust (*Ug99*) // *Theoretical and Applied Genetics*. – 2013. – Vol. 126. – P. 1167–1177.
147. Babiker E.M., Gordon T.C., Chao S., Rouse M.N., Wanyera R., Acevedo M., Brown-Guedira G., Bonman J.M. molecular mapping of stem rust resistance loci effective against the *Ug99* race group of the stem rust pathogen and validation of a single nucleotide polymorphism marker linked to stem rust resistance gene *Sr28* // *Phytopathology*. – 2016. – Vol. 2. – P. 120-131.
148. Mago R., Verlin D., Zhang P., Bansal U., Bariana H., Jin Y., Ellis J., Hoxha S., Dundas I. Development of wheat–Aegilops speltoides recombinants and simple PCR-based markers for *Sr32* and a new stem rust resistance gene on the 2S#1 chromosome // *Theoretical and Applied Genetics*. – 2013. – Vol. 126. – P. 2943-2955.
149. Sambasivam P.K., Bansal U.K., Hayden M.J., Dvorak J., Lagudah E.S., Bariana H.S. Identification of markers linked with stem rust resistance genes *Sr33* and *Sr45* // *The 11th International Wheat Genetics Symposium proceedings / edited by Rudi Appels Russell Eastwood Evans Lagudah Peter Langridge Michael Mackay Lynne*. – Sydney University Press, 2014. – P. 215-222.
150. Periyannan S., Moore J., Ayliffe M., Bansal U., Wang X., Huang L., Deal K., Luo M., Kong X., Bariana H., Mago R., McIntosh R., Dodds P., Dvorak J., Lagudah E. The gene *Sr33*, an ortholog of barley *Mla* genes, encodes resistance to wheat stem rust race *Ug99* // *Science*. – 2013. – Vol. 341. – P. 786-788.
151. McIntosh R.A., Dyck P.L., The T.T., Cusick J., Milne D.L. Cytogenetical studies in wheat. XIII. *Sr35* a 3rd Gene from Triticum monococcum for resistance to Puccinia graminis tritici // *Zeitschrift für Pflanzenzüchtung*. – 1984. – Vol. 92. – P. 1-14.

152. Jin Y., Singh R.P., Ward R.W., Wanyera R., Kinyua M., Njau P., Pretorius Z.A. Characterization of seedling infection types and adult plant infection responses of monogenic *Sr* gene lines to race TTKS of *Puccinia graminis* f. sp. *tritici* // *Plant Disease*. – 2007. – Vol. 91. – P. 1096-1099.
153. Tsilo T.J., Jin Y., Anderson J.A. Diagnostic microsatellite markers for the detection of stem rust resistance gene *Sr36* in diverse genetic backgrounds of wheat // *Crop Science*. – 2008. – Vol. 48. – P. 253-261.
154. Helguera M., Khan I.A., Kolmer J., Lijavetzky D., Zhong-qi L., Dubcovsky J. PCR assays for the *Lr37-Yr17-Sr38* cluster of rust resistance genes and their use to develop isogenic hard red spring wheat lines // *Crop Science*. – 2003. – Vol. 43. – P. 1839-1847.
155. Mago R., Zhang P., Bariana H.S., Verlin D.C., Bansal U.K., Ellis J.G., Dundas I.S. Development of wheat lines carrying stem rust resistance gene *Sr39* with reduced *Aegilops speltoides* chromatin and simple PCR markers for marker-assisted selection // *Theoretical and Applied Genetics*. – 2009. – Vol. 124. – P. 65-70.
156. Niu Z., Klindworth D.L., Yu G., Friesen T., Chao S., Jin Y., Cai X., Ohm J.B., Rasmussen J.B., Xu S.S. Development and characterization of wheat lines carrying stem rust resistance gene *Sr43* derived from *Thinopyrum ponticum* // *Theoretical and Applied Genetics*. – 2014. – Vol. 127. – P. 969-980.
157. Watson J.A., Luig N.H. The classification of *Puccinia graminis* var. *tritici* in reaction to breeding resistance varieties // *Proc. Linn. Soc. N.S.W.* – 1963. – Vol. 88. – P. 235-238.
158. Marais G.F., Potgieter G.F., Roux H.S., Roux J. An assessment of the variation for stem rust resistance in the progeny of a cross involving the *Triticum* species *aestivum*, *turgidum* and *tauschii* // *South African Journal of Plant and Soil*. – 1994. – Vol. 11. – P. 15-19.
159. Periyannan S., Bansal U., Bariana H., Deal K., Luo M.C., Dvorak J., Lagudah E. Identification of a robust molecular marker for the detection of the stem rust resistance gene *Sr45* in common wheat // *Theoretical and Applied Genetics*. – 2014. – Vol. 127. – P. 947-55.
160. Klindworth D.L., Miller J.D., Jin Y., Xu S.S. Chromosomal locations of genes for stem rust resistance in monogenic lines derived from tetraploid wheat accession ST464 // *Crop Science*. – 2007. – Vol. 47. – P. 1441-1450.
161. Klindworth D.L., Niu Z., Chao S., Friesen T.L., Faris J.D., Cai X., Xu S.S. Introgression and characterization of a goatgrass gene for a high level of resistance to *Ug99* stem rust in tetraploid wheat // *Genes, Genomes, Genetics*. – 2012. – Vol. 2. – P. 665-673.
162. Bansal U.K., Muhammad S., Forrest K.L., Hayden M.J., Bariana H.S. Mapping of a new stem rust resistance gene *Sr49* in chromosome 5B of wheat // *Theoretical and Applied Genetics*. – 2015. – Vol. 128. – P. 2113-2119.
163. Qi L.L., Pumphrey M.O., Friebe B., Zhang P., Qian C., Bowden R.L., Rouse M.N., Jin Y., Gill B.S. A novel Robertsonian translocation event leads to

transfer of a stem rust resistance gene (*Sr52*) effective against race *Ug99* from *Dasypyrum villosum* into bread wheat // Theoretical and Applied Genetics. - 2011. – Vol. 123, №1. – P. 159-167.

164. Bansal U., Bariana H., Wong D., Randhawa M., Wicker T., Hayden M., Keller B. Molecular mapping of an adult plant stem rust resistance gene *Sr56* in winter wheat cultivar Arina // Theoretical and Applied Genetics. – 2014. – Vol. 127. – P. 1441-1448.

165. Wingen L.U., Orford S., Goram R., Leverington-Waite M., Bilham L., Patsiou T.S., Ambrose M., Dicks J., Griffiths S. Establishing the AE Watkins landrace cultivar collection as a resource for systematic gene discovery in bread wheat // Theoretical and Applied Genetics. – 2014. – Vol. 127. – P. 1831-1842.

166. Карбозова Р.Д., Туленгутова К.Н. Фитопатология. – Алматы: ЖШС РПБК «Дәуір», 2014. – Т. 312. – С. 121-122.

167. Тупеневич С.М., Чумакова А.Е., Кононова Г.А. Значение фитосанитарии в защите растений от болезней // Тр. Всесоюз. НИИ защиты растений. – Л., 1981. – С. 12-17.

168. Дементьев М.И. Фитопатология. – М.: Агропромиздат, 1985. – 396 с.

169. Жангазиев А.С. Селекционно – генетические особенности внутривидовых и межвидовых гибридов и создание сортов озимой пшеницы: дис. ... док. биол. наук: 06.01.05. – Алматы, 2010. – 37 с.

170. Рсалиев Ш.С., Тилеубаева Ж.С., Рсалиев А.С., Агабаева А.Ч. Отбор ценных сортов зерновых культур среди зарубежного селекционного материала (методические подходы) // Современные проблемы защиты и карантина растений. – Алматы: Алейрон, 2005. – С. 255-261.

171. Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию (Официальное издание). Сорта растений. – М.: Экспресспринт ИК, 2009. – Т. 1. – 321 с.

172. Zadoks J. Rust on wheat, studies in epidemiology and physiologic specialization // Tijdschr. Pl-Zickt. – 1961. – №67. – P. 69-256.

173. Методические указания ВИР по изучению коллекции пшениц. – М.: ВИР, 1985. – 60 с.

174. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.

175. Гешеле Э. Э. Основы фитопатологической оценки в селекции растений. – М.: Колос, 1978. – Изд. 2. – 107 с.

176. Туров Г.С., Турова Н.А., Рсалиев Ш.С. и др. Методика оценки озимой и яровой пшеницы на полевую устойчивость к видам ржавчины. – Гвардейский, 1990. – №299. – 8 с.

177. Турова Н.А. Совершенствование приемов селекции пшеницы на иммунитет к ржавчинным заболеваниям: автореф. ... канд. с. - х. наук. – Алма-Ата, 1978. – 24 с.

178. Кирай З., Клемент З., Шоймоши Ф., Вереш Й. Методы фитопатологии. – М.: Колос, 1974. – 342 с.
179. Анпилогова Л.К., Волкова Г.В. Методы создания искусственных инфекционных фонов и оценки сортообразцов пшеницы на устойчивость к вредоносным (фузариозу колоса, ржавчинам, мучинстой росе). – Краснодар, 2000. – 28 с.
180. Сарбаев А.Т., Жангазиев А.С. Модифицированный метод создания инфекционного фона. - Каз Гос. ИНТИ, 1995. – 3 с.
181. Stakman E.C., Levine M.N. The determination of biologic forms of *Puccinia graminis* on *Triticum spp* // Minn. Agr. Exp. St. Technol. Bull. – 1922. – №8. – P. 38-41.
182. Койшибаев М.К., Шаманин В.П., Моргунов А.И. Скрининг пшеницы на устойчивость к основным болезням: методическое указания. – Анкара, 2014. – С. 47-51.
183. Loegering W.Q., Burton C.H. Computer generated hypothetical genotypes for reaction and pathogen city of wheat cultivars and cultures of *Puccinia graminis tritici* H Phytopathology. - 1974. - Vol. 64, №11. - P. 1380-1384.
184. McIntosh R.A., Wellings C.R., Park R.F. Wheat Rusts an atlas of resistance genes. – Australia: CSIRO, 1995. – P. 80.
185. Рсалиев А.С. Жаздық қатты бидай (*Triticum durum Desf*) сорт генотиптерінің тат ауруларына төзімділігі: автореф. ... а.-ш. ғыл. канд.: 06.01.05. – Алматы: Алмалыбақ, 2009. – С. 3-26.
186. Дмитриев А.П. Лабораторные методы оценки неспецифической устойчивости зерновых культур к болезням // С.-х. биология. – 1990. – №3. – С. 178-182.
187. Stakman E.C. Recent studies of wheat stem rust in relation to breeding resistant varieties // Phytopathology. – 1954. – №44. – 346 p.
188. Коновалова Н.Е., Семенова Л.П., Сорокина Г.К. Методические рекомендации по изучению расового состава возбудителей ржавчины хлебных злаков. – М.: ВНИИФ, 1976. – 144 с.
189. Куликова Г.Н., Юрчикова Т.И. О расовом составе возбудителя стеблевой ржавчины пшеницы в Казахстане // Вестник с.-х. науки. - 1967. - №4.- С.92-94.
190. Сагитов А.О., Кочоров А.С. Фитосанитарный мониторинг и интегрированная защита пшеницы от вредных организмов в Казахстане // Теоретический и научно-практический сельскохозяйственный журнал Агромеридиан. – Алматы, 2006. – №2(3). – С. 126-136.
191. Санин С.С. Эпифитотиология ржавчины зерновых культур: моделирование, мониторинг, контроль: дис. ... док. биол. наук. - М.: ВНИИФ, 1998. – 95 с.
192. Дементьева М.И. Фитопатология. – М.: Колос, 1977. - 366 с.

193. Методы селекции и оценки устойчивости пшеницы и ячменя к основным болезням в странах-членах СЭВ. – Прага, 1988. – 322 с.
194. Гуляев Г.В., Гужов Ю.Л. Селекция и семеноводство полевых культур. – М.: Агропромиздат, 1987. – 444 с.
195. Chu Ch.D., Lu L., Zhang T. Sensitivity of Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) to seasonal and Interannual climate conditions in the Lhasa area // Arctic, Antarctic, and Alpine Research. – 2007. – Vol. 79, №4(39). – P. 635-641.
196. NDVI, scale invariance and the modifiable areal unit problem: An assessment of vegetation in the Adelaide Parklands" // Science of The Total Environment. - 2017. - №11–18. – P. 584–585.
197. Kaufman Y.J., Tanre D. Atmospherically resistant vegetation index (ARVI) for EOS-MODIS, in Proc. IEEE Int. Geosci. and Remote Sensing Symp. - New York: IEEE, 1992. – P. 261-270.
198. Бялый А.М. Водный режим в севообороте на черноземных почвах Юго-Востока. – Л.: Гидрометиздат, 1971. – 232 с.
199. Характеристики природных условий зон плодородия и виноградарства юга и юго-востока Казахстана // Источник: <http://toolandshaft.com/harakteristiki-prirodnih-usloviy-zo>. ТОО Ландшафт плюс, 2009-2019.
200. Система ведение сельского хозяйства ЗКО // Источник: <https://www.bko.gov.kz/ru/upravlenie-selskogo-khozyajstva-zapadno-kazakhstanskoy-oblasti>. – Уральск, 2018. – 355 с.
201. Агроклиматический справочник о Уральской области. - Л.: Гидрометеиздат, 1958. - 277 с.
202. Кочоров А.М., Сагитов А.О., Амангелдиқызы З., Султанова Н.Ж. Ржавчина и септориоз – особо опасные болезни пшеницы в Казахстане // Международная научно-практическая конференция «Защита зерновых культур от болезней, вредителей, сорняков: достижения и проблемы: с элементами научной школы для молодых ученых, аспирантов и студентов». – М., 2016. – С. 100-106.
203. Амангелдиқызы З., Дутбаев Е. Б., Сүлейманова Г.А., Султанова Н. Ж., Жунусова А.С, Моргунов А.И. Селекционно-генетическое изучение яровой пшеницы на устойчивость к болезням с почвенной инфекцией в Казахстане // Известия НАН РК. серия аграрных наук. – Алматы, 2016. – Т. 31, №1. – С. 27-30.
204. Кочоров А.М., Сагитов А.О., Амангелдиқызы З. Развитие видов ржавчины на посевах пшеницы в Восточном Казахстане // Сборник материалов международной научно-практической конференций «Биотехнология, генетика и селекция растений», посвященной памяти академика Шегенбаева О.Ш., ведущего ученого, организатора науки в области биотехнологии и селекции с.х. культур. – Алматы, 2017. – С. 156-159.

205. Kochorov A.S., Sagitov A.O., Amangeldikyzy Z., Urazaliev R.A., Sultanova N.Zh., Bekezhanova M.M., Kozhabayeva G.E. The immune-phytopathological assessment of commercial varieties of grain, forage and fodder crops to disease in the context of Kazakhstan // Қазақстан ауыл шаруашылығы ғылымдарының «Жаршы» журналы. – Алматы, 2017. – Б. 15-22.

206. Амангелдиқызы З. Иммуно-фитопатологическая оценка устойчивости пшеницы к стеблевой ржавчине (*Puccinia graminis Pers*) // Материалы Международной научно-практической конференции молодых ученых «Инновационные подходы и перспективные идеи молодых ученых в аграрной науке» посвященной памяти выдающегося ученого в области биотехнологии и клеточной селекции, доктора сельскохозяйственных наук, профессора Лигай Германа Леонтьевича. - Алматы, 2017. – С. 61-64.

207. Амангелдиқызы З. Кочоров А.С., Каракай А. Бидай сорттарының сабақ тат (*Puccinia graminis Pers*) ауруына фитопатологиялық және селекциялық талдау // Сборник материалов Международной научной конференции «Становление и развитие науки по защите и карантину растений в Республике Казахстан», посвященной 60-летию основания института и 100-летию научных исследований по защите растений в Казахстане. – Алматы, 2018. – Б. 143-148.

208. Амангелдиқызы З., Кочоров А.С., Каракай А. Қазақстанның оңтүстік-шығысы жағдайында бидай сорттарының сабақ татына (*Puccinia graminis Pers*) төзімділігін иммунды бағалау және оған қарсы күресу шаралары // Жәңгір хан атындағы БҚАТУ ғылыми-практикалық жорналы, «Ғылым және білім». – Орал, 2018. – №2 (51). – Б. 19-26.

209. Амангелдиқызы З., Кочоров А.С., Каракай А. Бидай сорттарының сабақ тат (*Puccinia graminis Pers*) ауруына фитопатологиялық талдау // Жәңгір хан атындағы БҚАТУ ғылыми-практикалық жорналы, «Ғылым және білім». – Орал, 2018. – №2 (51). – Б. 14-19.

210. Amangeldikyzy Z., Kochorov A.S., Karakaya A. Immune-phytopathological assessment of resistance of spring wheat varieties to stem rust in the northern, western and south-eastern regions of Qazaqstan // ҚР ҰҒА Хабарлары, аграрлық ғылымдар сериясы. – Алматы, 2018. – №5 (47). – Р. 27-34.

211. Amangeldikyzy Z., Kochorov A.S., Karakaya A, Morgunov A.I., Karbozova R.D., Gabdulov M.A. Immune-phytopathological assessment of resistance of wheats to stem rust in conditions of the Southeast of Kazakhstan // Ecology, Environment and Conservation. Copyright@. – India, 2018. – Vol. 24, №4. – Р. 1604-1610.

212. Амангелдіқызы З., Дутбаев Е. Б. Селекционное изучение озимой пшеницы на устойчивость к стеблевой ржавчине расы Ug99 в Казахстане // «Молодой ученый спецвыпуск Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт

биологической защиты растений» Инновационные биотехнологии в развитии АПК Материалы научно-образовательной конференции молодых ученых». – Казань, 2015. – Т. 2, №9 (89). – С. 92-93.

213. Morgounov A., Zykin V., Sereda G., Urazaliev R. Siberian and north Kazakhstan wheat pool / in: Bonjean A, Angus W. The world wheat book: a history of wheat breeding. Lavoisier. - Paris, 2001. – P. 755–772.

214. Shamanin V., Morgunov A.I., Salina E., Zelenskiy Y. Genetic diversity of spring wheat from Kazakhstan and Russia for resistance to stem rust *Ug99* // *Euphytica*. – 2016. – Vol. 212. – P. 287-296.

215. Singh R.P., Hodson D.P., Jin Y., Huerta-Espino J., Kinyua M.G., Wanyera R., Njau P., Ward R.W. Current status, likely migration and strategies to mitigate the threat to wheat production from race *Ug99* (TTKS) of stem rust pathogen // *CAB Reviews: Perspectives in Agriculture, V.S., Nutrition and Natural Resources*. – 2006. – Vol 1 (054). – P. 1096-1099. DOI: 10.1079/PAVSNNR20061054

216. Murray M.G., Thompson W.F. Rapid isolation of high molecular weight plant DNA // *Nucl. Acids. Res.* – 1980. – Vol 8 (19). – P. 4321-4326.

217. Hayden M.J., Kuchel H., Chalmers K.J. Sequence tagged microsatellites for the *Xgwm533* locus provide new diagnostic markers to select for the presence of stem rust resistance gene *Sr2* in bread wheat (*Triticum aestivum* L.) // *Theor. Appl. Genet.* – 2004. – Vol. 109. – P. 1641-1647. DOI: 10.1007/s00122-004-1787-5

218. Ayala-Navarrete, L. Trigenomic chromosomes by recombination of *Thinopyrum intermedium* and *Th. ponticum* translocations in wheat / L. Ayala-Navarrete, H.S. Bariana, R.P. Singh et al. // *Theor. Appl. Genet.* – 2007. – Vol. 116. – P. 63–75.

219. Gupta, S.K. Identification and validation of molecular markers linked to the leaf rust resistance gene *Lr19* in wheat / S.K. Gupta, A. Charpe, K.W. Prabhu, O.M.R. Haque // *Theor. Appl. Genet.* – 2006. – Vol.113. – P.1027–1036.

220. Prins R., Groenewald J.Z., Marais G.F., Snape J.W., Koebner R.M.D. AFLP and STS tagging of *Lr19*, a gene conferring resistance to leaf rust in wheat // *Theoretical and Applied Genetics*. – 2001. – Vol. 103. – P. 618–624.

221. Bernardo A.N., Bowden R.L., Rouse M.N., Newcomb M.S., Marshall D.S., Bai G. Validation of molecular markers for new stem rust resistance genes in U.S. Hard winter wheat // *Crop Sci.* – 2013. – Vol. 53. – P. 755-764. DOI:10.2135/cropsci2012.07.0446

222. Karakaya A., Akci N. Detection of wheat stem rust race TTTTF in Turkey // *Conference: Second International Conference on Advances in Plant Sciences*. – ICAPS. – Ankara, 2019. – P. 25-26.

223. Karakaya A., Akci N. Distribution of stem rust of wheat in Kastamonu, Turkey // *Conference: International Conference on Advances in*

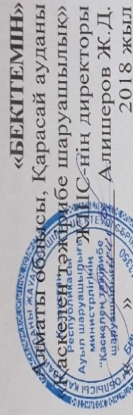
Plant Sciences. –Sarajevo; Bosnia and Herzegovina, 2018. – №TAGEM-BS-15\1 2-0 1\02-02. – 13 p.

224. Karakaya A., Akci N. Distribution of stem rust (*Puccinia graminis* f. sp. *tritici*) in Sinop // Works of the Faculty of Agriculture and Food Sciences University of Sarajevo. – Turkey, 2017. – Vol. 42, № 67(2). – P. 190-195.

225. Karakaya A., Akci N. Buğdayda açık rastık hastalığı (Smut disease of wheat). – Hasad, 2014. – №348. – P. 70-74.

226. Morgounov A., Ablova I., Babayants O., Babayants L., Bespalova L., Khudokormov Zh., Litvinenko N., Shamanin V., Syukov V. Genetic protection of wheat from rusts and development of resistant varieties in Russia and Ukraine // Euphytica. – 2011. – №179. – P. 297-311.

227. Sharma R.K., Singh P.K., Vinod A.K., Joshi S.C., Bhardwaj N.S., Bains S.S. Protecting South Asian wheat production from stem rust (*Ug99*) epidemic // J. Phytopathol. – 2013. – Vol. 161, №5. – P. 299-307.



Қазақ ұлттық аграрлық университетінің PhD докторанты Амангелдіқызы Зәмзәтүлге ғылыми зерттеу нәтижелерін өндіріске ендіру

АКТІСІ

1. Ғылыми зерттеу нәтижелерінің атауы
«Бидай сорттарының сабақ тат (*Puccinia graminis Pers. f. sp. tritici Erikss. et Henn.*) ауруына иммунды-фитопатологиялық тұрғыда баға беру».

2. Ғылыми құрастырылым енгізілген орын
Алматы облысы, Қарасай ауданы, «Қаскелен тәжірибе шаруашылық» ЖШС

3. Жұмыстың мазмұны
Бидай мен жүгерінің жақсарту халықаралық орталығы (СИММИТ, CIMMYT) гендік қорынан алынған жұмсақ бидай сорт-линияларының Қазақстанның әр түрлі аймақтарында тат ауруларына төзімділігін иммунды-фитопатологиялық тұрғыда бағалап, төзімді сорт-линияларын донор ретінде селекциялық жұмыстарға ұсыну.

4. Ендіру мерзімдері (басталуы, аяқталуы)
2016-2018 жылдардың ақпан-тамыз айлары

5. Ендірудің нақты көлемі
Ені – 1 м², ұзындығы – 3 метр эксперименталды төсіл

6. Ғылыми зерттеу нәтижелерін ендірудің нәтижелері
Зерттеу нәтижесінде елімізде өндірісте егуге рұқсат етілген отандық және шетелдік бидай сорттарының басым бөлігі сабақ тат ауруына төзімсіз екені анықталды. Сабақ тат аурумен күресудің тиімді жолы ауруға төзімді сорт шығару. Сондықтан отандық төзімсіз сорттар мен шетелдік төзімді сорттарды будандастыру селекцияның басты міндеттерінің бірі. Табиғи егіс алқапта 90 жаздық жұмсақ бидай сорттарына фитопатологиялық және агрономиялық белгілеріне зерттеу жұмысы жүргізілді.

Табиғи жағдайда Алматы облысында иммунды-фитопатологиялық бағалау нәтижесінде күздік бидай сорттарының арасынан сабақ татқа 9 сорт-линиялары иммунды, 7 сорт-линиялары төзімді болып табылды. Ақмола облысында жаздық бидай сорттарының арасынан 3 сорт төзімділік танытты.

Алғаш рет жасанды індет аясында *Puccinia graminis f. sp. tritici* популяциясына жаздық бидай сорттарының өскін және ересек кезеңіндегі төзімділігі зерттелді, нәтижесінде Алматы облысында ересек кезеңінде 2 сорт төзімділік танытты. Анкара қаласы «Далалық дақылдарды зерттеу» институтының жылыжайында өскін кезеңінде 7 сорт төзімді болып табылды.

7. Ғылыми зерттеу нәтижелерін өндіріске ұсыну

Сабақ таты ауруына төзімді гендер шоғырланған және өнімділігі жоғары болған 5 F₂ (ЛИНИЯ -с-19sb x Саратовская 29, Уралосибирская x Казахстанская 15, Лютецене 6-04-4 x Альбидум 29, Лютецене 7-04-4 x Актобе 10, Эритроспермум 85-08 x Казахстанская және шетелдік 3 F₂ OMSKAYA 37 x NS-732/HER/3/PRL/SARA//TSI/VEE#5/4/FRET2/5/WHEAR/SOKOLL, LYUTESEN 6-04-4 x KIRITATI/HUW234+LR34/PRINIA/3/BAJ #1, D 25 x ND643/2*WBLL1/KACHU) бұдан материалы ауруға төзімді, жаңа сорттар, переспективті үлгілер, селекциялық бағалы материалдар алу үшін селекция бағдарламаларына пайдалануға ұсынылды.

Қазақстанның оңтүстік-шығыс, солтүстік және батыс топырақ-климат жағдайы үшін бейімделген, сабақ таты ауруына төзімді, өнімділігі жоғары 7 (ЛИНИЯ D 25, Ингмар Си, Селект, Карберри, Копен Си, Брейк, Мучмо) жаздық жұмсақ бидай сорттары, сабақ татына төзімді формалар, переспективті үлгілер алу үшін селекция бағдарламаларына донор ретінде пайдалануға ұсынылды.

Зерттеліп отырған 5th WWSRRN күздік жұмсақ бидайдың 8 линиясы GA951395-10-7/TX98D3447, RINA-6*2/T-2003, FL95342/WX02AШТС046, GA951395-10-7/WX98D011-U38, GA961565-27-6/KS99U673, AR800-1-3-1/TAM303, GA961662-1-7/TAM107, VA01W-283/WX03AШТС0513 сабақ татына төзімді формалар, переспективті үлгілер алу үшін селекция бағдарламаларына донор ретінде пайдалануға ұсынылды.

Қолдары:
Қаз ҰАУ докторанты

З.Амангелдіқызы

«Қаскелен тәжірибе шаруашылығы» ЖШС-нің директоры

Ж.Д. Алишеров



ҚОСЫМША А

Зерттеу нәтижелерін өндіріске енгізу бойынша акті

«БЕКІТЕМІН»
ЖШС ҚазқжӨШҒЗИ
бас директоры PhD доктор
Агеевко А.В. *Агеевко*
«...» 2019 ж

Сабақ тат (*Puccinia graminis Pers. f. sp. tritici* Erikss. et Henn.) ауруына төзімді бидай сорт үлгілерін гибридизация бағдарламасына донор ретінде ұсыну
АКТІСІ

Қазақ ұлттық аграрлық университетінің 6D081100 – өсімдік қорғау және карантин мамандығының PhD докторанты Амангелдіқызы Зәмзәгүлдің 2015-2019 жылдар кезеңінде Қазақстанның әр түрлі аймақтарына қарасты тәжірибелік танапта селекциялық процеске енгізілетін бидайдың сабақ татына төзімді болашағы зор үлгілерді алу мақсатында генетикалық және селекциялық жұмыстар жүргізілгені жөнінде акт жасалды.

Сабақ тат ауруына жасанды індет аясында 97 күздік бидай сорттары және 90 жаздық жұмсақ бидай сорттарын өскіндік және ересек кезеңдерінде төзімділігі зерттелді.

Жасанды індет аясында бидай генотиптерінің сабақ тат ауруына төзімділігі

No	Сорт атауы	Шығу тегі	Өскін кезеңінде	Ересек кезеңінде
Күздік жұмсақ бидай				
75	GA951395-10-7/TX98D3447 (<i>Sr36, Sr2</i>)	АҚШ, Солтүстік Каролина	0;	0
76	GA961565-27-6/KS99U673 (<i>Sr36, Sr2</i>)	АҚШ, Солтүстік Каролина	0	0
81	GA961662-1-7/TAM107 (<i>Sr36, Sr2</i>)	АҚШ, Солтүстік Каролина	2+	0
73	GA951395-10-7/WX98D011-U38 (<i>Sr36, Sr2</i>)	АҚШ, Солтүстік Каролина	0;	0
82	VA01W-283/WX03AHTC0513 (<i>Sr36, Sr2</i>)	АҚШ, Солтүстік Каролина	0	0
Жаздық жұмсақ бидай				
55	Lutescens 220-03-45 (<i>Sr25</i>)	Омск	2+	5MR
52	Omskaya 37 (<i>Sr31, Sr25</i>)	Самара	2	R
53	Lutescens 7-04-4 (<i>Sr31, Sr25</i>)	Самара	1+	R
71	Sy Ingmar	АҚШ	2+	R
72	Select	АҚШ	2+	1 MR
75	Advance	АҚШ	2+	R
76	Brick	Канада	2+	20 MR
77	Carberry	Канада	1+	1 MR
78	Muchmore	Ресей	2	1 MR
89	Line D 25 77	Ресей	1	1 MR
6	Line C-19SB	Қазақстан	1+	1 MR

Қазақстанның оңтүстік-шығыс, солтүстік, батыс және Түркияда агроэкологиялық жағдай үшін бейімделген, сабақ таты ауруына төзімді, өнімділігі жоғары 8 (Sy Ingmar, Select, Advance, Брейк, Карберри, Мучмо, Line D 25, Line C-19SB) жаздық жұмсақ бидай сорттары, сабақ тат *Ug99* агресивті расасына төзімді бидай сорттары мен линияларын құру үшін донор ретінде ұсынылды.

Күздік және жаздық бидайдың құрамында *Sr* гендері бар 5 линиясы GA951395-10-7/TX98D3447 (*Sr36, Sr2*), GA961565-27-6/KS99U673 (*Sr36, Sr2*), GA961662-1-7/TAM107 (*Sr36, Sr2*), GA951395-10-7/WX98D011-U38, VA01W-283/WX03AHTC0513 (*Sr36, Sr2*) мен TTKS расасына (патотипіне) қарсы тұра алатын төзімділік гендері бар сорттарды будандастырудан алынған генотиптердің жергілікті популяциясына төзімді *Sr* гендері бар 3 генотип Lutescens 220-03-45 (*Sr25*), Omskaya 37 (*Sr31, Sr25*), Lutescens 7-04-4 (*Sr31, Sr25*) сабақ татына төзімді бидай сорттары мен линияларын құру үшін селекциялық бағдарламаларда донор ретінде қолдануға ұсынылды.

Бұл бидай сорттарының ішінен сабақ татына төзімді деп танылған 16 сорт анықталды. Аталған акт ҚазЕЖӨШҒЗИ-ның селекция, генетика және дәнді дақылдар бөліміне 5 күздік және 11 жаздық бидай генотиптерін гибридизация бағдарламаларына бидайдың қоңыр татына төзімді донор ретінде ұсынылғанын дәлелдейді.

Қаз ҰАУ докторанты

З.Амангелдіқызы

Зав. группой генотипов
ТОО "КазНУСЗР"
г. Б. Н.



ҚОСЫМША Ә

Шетелдік бидай сорттары мен линияларының сипаттамасы

Кесте Ә. 1 – Жаздық жұмсақ бидай сорттары мен линияларының сипаттамасы

№	Сорт атауы	Өндіруші ел	Шығу тегі
1	2	3	4
1	Seri	Мексика	Мексика
2	Степная 75	Қазақстан	АКТӨБЕ АШТС
3	Степная 1414	Қазақстан	АКТӨБЕ АШТС
4	Gvk2055-1	Қазақстан	ШЫҒЫС ҚАЗАҚСТАН АШҒЗИ
5	Лютесценс 2	Қазақстан	ҚАРАБАЛЫҚ АШТС
6	Line c-19sb	Қазақстан	ҚАРАБАЛЫҚ АШТС-СІММУТ
7	Карабалыкская 20	Қазақстан	ҚАРАБАЛЫҚ АШТС
8	Фантазия	Қазақстан	ҚАРАБАЛЫҚ АШТС
9	Бостандық	Қазақстан	ҚАРАБАЛЫҚ ЖӘНЕ ҚАЗАҚСТАН РІ ӨСІМДІКТЕРДІ ҚОРҒАУ
10	Лютесценс 30 69/97	Қазақстан	ҚАРАБАЛЫҚ АШТС
11	Карагандинская 30	Қазақстан	ҚАРАҒАНДЫ АШҒЗИ
12	Карагандинская 31	Қазақстан	ҚАРАҒАНДЫ АШҒЗИ
13	Павлодарская юбилейная	Қазақстан	ПАВЛОДАР АШҒЗИ
14	Кондитерская яровая	Қазақстан	ПАВЛОДАР АШҒЗИ
15	Фитон с-50sb	Қазақстан	ФИТОН-СІММУТ
16	Фитон 82	Қазақстан	ФИТОН
17	Фитон-с-54sb	Қазақстан	ФИТОН-СІММУТ
18	Экада 148	Қазақстан	ФИТОН-ЭКАДА
19	Экада 113	Қазақстан	ФИТОН
20	Любава	Қазақстан	ФИТОН
21	Фитон 41	Қазақстан	ФИТОН
22	Фитон 204	Қазақстан	ФИТОН
23	Владимир	Қазақстан	ШОРТАНДЫ АШҒЗИ
24	Целина 50	Қазақстан	ШОРТАНДЫ АШҒЗИ
25	Целинная нива	Қазақстан	ШОРТАНДЫ АШҒЗИ
26	Асыл сапа	Қазақстан	ШОРТАНДЫ АШҒЗИ
27	Акмола 2	Қазақстан	ШОРТАНДЫ АШҒЗИ
28	Акорда	Қазақстан	ШОРТАНДЫ АШҒЗИ
29	Шортандинская 2012	Қазақстан	ШОРТАНДЫ АШҒЗИ
30	Целинная 3s	Қазақстан	ШОРТАНДЫ АШҒЗИ
31	Астана	Қазақстан	ШОРТАНДЫ АШҒЗИ
32	Алтайская 70	Ресей	АЛТАЙ АШҒЗИ
33	Алтайская 110	Ресей	АЛТАЙ АШҒЗИ
34	Харьков	Ресей	АЛТАЙ АШҒЗИ
35	Алтайская жнитса	Ресей	АЛТАЙ АШҒЗИ
36	Степная волна	Ресей	АЛТАЙ АШҒЗИ
37	Апасовка	Ресей	АЛТАЙ АШҒЗИ
38	Лютесценс 89-06	Ресей	ОМГАУ
39	Дуэт	Ресей	ОМГАУ
40	Павлоградка	Ресей	ОМГАУ
41	Лютесценс 29-12	Ресей	ОМГАУ
42	Лютесценс 106-11	Ресей	ОМГАУ
43	Тулайковская 110	Ресей	САМАРА
44	Лютесценс 916	Ресей	САМАРА
45	Грекум 1003	Ресей	САМАРА
46	Лютесценс 1062	Ресей	САМАРА

Ә. 1 – кестенің жалғасы

1	2	3	4
47	Лютесценс 89-06	Ресей	ОМГАУ
48	Эритроспермум 85-08	Ресей	ОМГАУ
49	Серебристая	Ресей	СІБ АШҒЗИ
51	Боевчанка	Ресей	СІБ АШҒЗИ
52	Омская 37	Ресей	СІБ АШҒЗИ
53	Лютесценс 7-04-4	Ресей	СІБ АШҒЗИ
54	Лютесценс 197-04-7	Ресей	СІБ АШҒЗИ
55	Лютесценс 220-03-45	Ресей	СІБ АШҒЗИ
56	Тулайковская 10	Ресей	САМАРА
57	Тулайковская золотистая	Ресей	САМАРА
58	Тулайковская 100	Ресей	САМАРА
59	Грекум 650	Ресей	САМАРА
60	Лютесценс 920	Ресей	САМАРА
61	Экада 121	Ресей	САМАРА
62	СИММУТ	Ресей	САМАРА
63	P-23-17	Ресей	КҮРГАН
64	Памяти рube	Ресей	ЧЕЛЯБИНСК
65	Челява 75	Ресей	ЧЕЛЯБИНСК
66	Эритроспермум 23707	Ресей	ЧЕЛЯБИНСК
67	Си тайра	АҚШ	АҚШ
68	Си голиад	АҚШ	АҚШ
69	Копен си	АҚШ	АҚШ
70	Си роуин	АҚШ	АҚШ
71	Ингмар си	АҚШ	АҚШ
72	Select	АҚШ	АҚШ -SDSU
73	Форе фронт	АҚШ	АҚШ -SDSU
74	Превайл	АҚШ	АҚШ -SDSU
75	Advance	АҚШ	АҚШ -SDSU
76	Brick	АҚШ	АҚШ -SDSU
77	Carberry	Канада	Канада
78	Muchmore	Канада	Канада
79	Урало-сибирская	Ресей	Ресей
80	Торнадо 22	Қазақстан	ФИТОН
81	Лютесценс 1012	Ресей	АЛТАЙ АШҒЗИ
82	Лютесценс 7-04-10	Ресей	КҮРГАН
83	Лютесценс 208-08-4	Ресей	КҮРГАН
84	Лютесценс 27-12	Ресей	ОМГАУ
85	Эритроспермум 85-08	Ресей	ОМГАУ
86	Лютесценс 6-04-4	Ресей	СІБ АШҒЗИ
87	Лютесценс 186-04-61	Ресей	СІБ АШҒЗИ
88	Чебаркулская 3	Ресей	ЧЕЛЯБИНСК
89	Line d 25	Ресей	САРАТОВ
90	Line 654	Ресей	САРАТОВ
S1	Арай	Қазақстан	Қазақстан
S2	Саратовская 29	Ресей	Ресей
S3	Актобе 10	Қазақстан	Қазақстан
S4	Қазақстанская 15	Қазақстан	Қазақстан
S5	Astana	Қазақстан	Қазақстан
S6	Қазақстанская 10	Қазақстан	Қазақстан
S7	Женис	Қазақстан	Қазақстан
S8	Ақмола 2	Қазақстан	Қазақстан
Ескерту - SDSU – Сан-Диего мемлекеттік университеті; АШТС – ауыл шаруашылық тәжірибе станциясы; АШҒЗИ – ауыл шаруашылық ғылыми зерттеу университеті			

No	Сорт атауы	Шығу тегі
1	2	3
1	Безостая 1	РЕСЕЙ
2	Seri	Мексика
3	Sonmez	TR
4	Султан	TR
5	Tam200/kauz/3/es14/sitta//agri/nac	TCI
6	Seri.1b*2/3/kauz*2/bow//kauz/4/becuna-6	TCI
7	Attila*2/pbw65//yakar	TCI
9	Tam200/kauz/4/bez/nad//kzm (es85.24)/3/f900k	TCI
11	Kambara1/zander-17	TCI
12	Seri.1b*2/3/kauz*2/bow//kauz/4/bagci2002	TCI
13	Rina-6/4/bez/nad//kzm (es85.24)/3/f900k	TCI
16	Salaban/3/pvn/bow//liva/4/mercan-2	TCI
17	Kroshka/4/bez/nad//kzm (es85.24)/3/f900k/7/ne comp1/5/bez//tob/8156/4/on/3/th*6/kf//lee*6/k/6/tast/sprw..	TCI
19	Lagos-6/dorade-5	TCI
20	Vorona/hd2402//steklovidnaya24	TCI
21	Dulger-1//vorona/bau	TCI
22	Caket/pehlivan	TCI
23	Ks920709-b-5-1-1/burbot-4	TCI
24	Weebill1//cty*3/ta2460	TCI
25	Tam107//atay/galvez87	TCI
26	Gallya-aral1/3/saulesku #44/tr810200	TCI
27	Ks920709-b-5-1-1/4/cham6//1d13.1/mlt/3/shi4414/crow	TCI
28	Gun91/4/sni//car422/ana/3/kauz*2/trap//kauz/5/mercan-1	TCI
29	Jarumba/lamar-r32//picarel-1	TCI
30	1d13.1/mlt//tui/3/s?nmez/4/atay/galvez87	TCI
31	Mv14-2000//shark/f4105w2.1	TCI
33	Selyanka/mercan-1	TCI
35	Mlt/ti//hawk/3/rina-6	TCI
36	Bez/momtchill//rina-6	TCI
38	Oasis//asp/blt/6/tast/sprw/4/rom-tast/bon/3/dibo//su92/ci13645/5/f130l1.12	TCI
39	Sunvale/pehlivan	TCI
40	Katya	BG-KC
41	Shark/f4105w2.1/6/2.49/sunco/5/attila/3/hui/carc//chen/chto/4/Attila	TCI
42	8229/ok81306//bluegil-13/3/pyn/2*bau	TCI
43	CitAИИФ3И-9/kk8514.1.1/3/spn/nac//Attila	TCI
44	Id#840335//pin39/pew/3/zustrich/4/bonito-36	TCI
45	Tam107/3/aus gs50at34/sunco//cunningham/4/orkinos-1	TCI
46	Алтай 2000//sunco/2*pastor/3/orkinos-1	TCI
47	Алтай 2000/3/aus gs50at34/sunco//cunningham/4/svnmez	TCI
48	Rina-6*2/t-2003	TCI
51	Pyn/bau/4/orpic/3/pastor//munia/altar 84	TCI
52	Kauz//kauz/star/3/tnk/zombor//karll 92 (ok99124)	US-OK-TCI
53	Prl/2*pastor//n566/ok94p597 (ok03522)	USA-OK-TCI
54	55-1744/7c//su/rdl/3/crow/4/milan/5/itor	URG-TCI
55	X84w063-9-18/u1324-25-1-4-4//k92/3/le 2301	URG-TCI
56	Hbf0290/x84w063-9-39-2//arh/3/le 2301	URG-TCI
57	Star/bwd/3/prl/vee#6//clms	URG-TCI
58	Milan//ejil/nd 526/3/le 2302	URG-TCI

Кесте Ә. 2 – Күздік бидай сорттары мен линияларының сипаттамасы

1	2	3
59	B 10/b. Arriero	URG-TCI
60	Nacibey	ТУРКИЯ-TCI
61	F06521gp3	RO
62	06393gp1	RO
63	05899g01-2	RO
64	05899g01-3	RO
65	Cv. Rodina/ae.speltoides (10 kr)	РЕСЕЙ
67	Eta/k-62905=ester	РЕСЕЙ
68	Cv. Rodina/ae.speltoides (10 kr)	РЕСЕЙ
69	Or2070182h	АҚШ-OR
70	Zrn/shiroodi/6/zrn/5/omid/4/bb/kal//ald/3/y50e/kal*3//emu	IR-KARADJ
71	Zrn/passarinho/5/omid/4/bb/kal//ald/3/y50e/3*kal//emu	IR-MIANDOAB
72	Fl95342/wx02AIIITC046	АҚШ
73	Ga951395-10-7/wx98d011-u38	АҚШ
74	Ar800-1-3-1/nw97s320	АҚШ
75	Ga951395-10-7/tx98d3447	АҚШ
76	Ga961565-27-6/ks99u673	АҚШ
77	Ar800-1-3-1/tam303	АҚШ
78	Mccormick/trego	АҚШ
79	Nc00-14622/2137	АҚШ
80	Konya	TR
81	Ga961662-1-7/tam107	АҚШ
82	Va01w-283/wx03AIIITC0513	АҚШ
83	Ne06545	АҚШ
84	Hv9w06-262	АҚШ
85	Ks011327m~2	АҚШ
86	Bc01138-5	АҚШ
87	Фараби	КАЗАҚСТАН
88	Kovas ds	LIT
89	Vikaras ds	LIT
90	Katya	BG-KC
91	Lia 5823-8	LIT
92	Lia 5899-16	LIT
93	Lia 5450	LIT
94	Koreli	ФРАНЦИЯ
95	Cf08137	ФРАНЦИЯ
96	Di09016	ФРАНЦИЯ
Ескерту - TR – Түркия; TCI – Европа; BG-KC – Америка; LIT – Литва; OR – АҚШ орион		

Ә. 2 – кестенің жалғасы

ҚОСЫМША Б

Зерттеу жұмыстарын атқару



а) өсімдік жиелігін анықтау; ә) бума жинау; б) биіктігін өлшеу; в) бидайдың жалпы массасын анықтау; г) масағының массасын анықтау; ғ) 1000 дәннің массасын анықтау (автоматты тұқым есептегіш DATA Count JR); д) дән мөлдірлігін анықтау (Диафанаоскоп ДС3-3); ж) өсіп өну қуатын анықтау; к) зертхана жағдайындағы ылғалдығын анықтау

Сурет Б. 1 – бидай генотиптерінің құрылымдық талдау әдістері

Сабақ тат қоздырғышымен залалдау

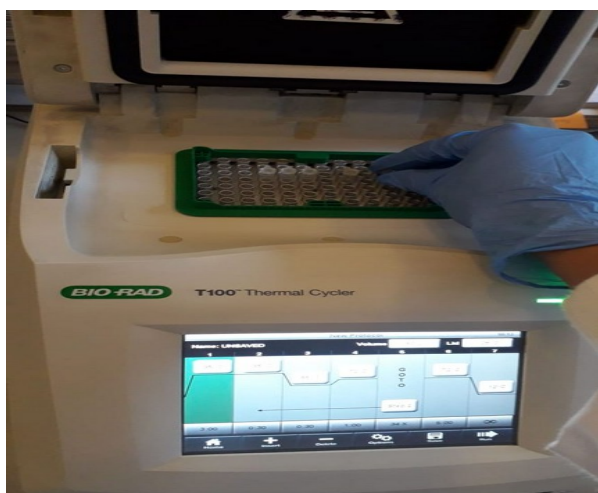


а) сабақ тат спорасын бидайға бүркіп шашу; ә) Инокуляциядан кейін өсімдікті полиэтиленді пленкамен жабу

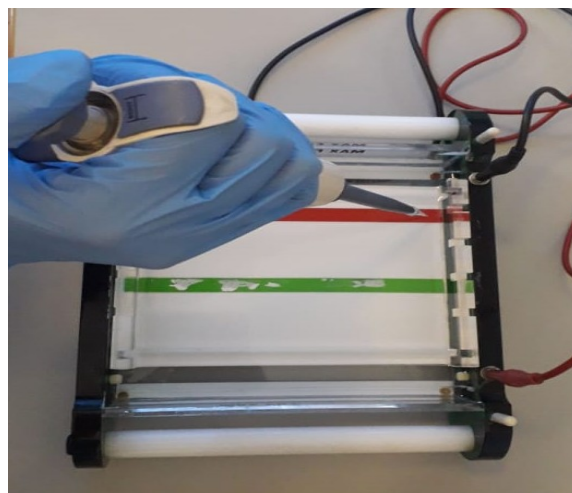
Сурет Б. 2 – Танап жағдайында бидай сорттарын сабақ татпен залалдаудың жолдары (Алмалыбақ ауылы, 2017 жыл)



Сурет Б. 3 – Танап жағдайында ғылыми зерттеу жұмыстарын жүргізу



а



ә



б



в

а) ПТР анализ машинасы; ә) көлденең электрофорез; б) электрофорез өнімінің сараптайтын гелдок аппараты; в) центрифуга

Сурет Б. 4 – Молекулалық скрининг жүргізуде қолданылатын зерттеу құралдары

ҚОСЫМША В

Ең елеулі айырмашылық (ЕЕА) нәтижелері

Жаздық бидай сортының өнімділігі

Факторы (Группы)	Повторности			
	1	2	3	4
1	35.2	36	36.1	35.4
2	30.4	31.8	33.3	33.9
3	29	28	30	30.1

Параметры исходных данных

Факторы (групп)	Число повтор.	Суммы	Средн.	Диспер.	Ошибка средней	Отн.ош.	Доверительный интервал ср.зн.
1	4	142.7	35.68	.2	.2	.62	35.675 +- .61
2	4	129.4	32.35	2.47	.8	2.43	32.35 +- 2.18
3	4	117.1	29.28	.97	.5	1.68	29.275 +- 1.36

Общая средняя M= 32.43334

Общая дисперсия S= 8.442294

Ошибка среднего m= 2.8387637

Точность опыта g %= 2.586116

РЕЗУЛЬТАТЫ ДИСПЕРСИОННОГО АНАЛИЗА

Анализ дисперсии

Источники вариации	Сумма квадратов	Степени свободы	Дисперсии	Критерии
	отклонении	вариации		Фрасч Фтабл
По фактору	81.96	2	40.98	77.04 5.57
Повторности	6.12	3	2.04	3.83 4.03
Остаточная	4.79	9	.53	- -
Общая	92.87	11	-	- -

Уровень значимости Z= 0.05

Анализ силы влияния градации факторов

Показатели	По Плохинскому	По Снедекору
Корреляционное отношение в %	88	95

Критерии достоверн.			
(F-критерии Фишера)		33.81	77.32
Чисел степеней	а)	2	а) 2
свободы	б)	9	б) 9

ПРИМЕЧАНИЕ: Табличное значение критерии ФИШЕРА $F = 5.57$
Уровень значимости $Z = 0.05$

Корреляционное отношение в процентах показывает вариацию изучаемого признака за счет влияния градацию фактора А.

СРАВНЕНИЕ ГРУППОВЫХ СРЕДНИХ ДИСПЕРСИОННОГО КОМПЛЕКСА

(По методу Дж.Тьюки)

Сравниваемые группы	Максимальная разница	Расчетные tq	Табличные Qst
X(1)-X(3)	6.4	15.23	

ПРИМЕЧАНИЕ: Для числа групп ($n = 3$) и степеней свободы ($K = 9$), а также для 5 %-ного уровня значимости определите табличное значение Qst.

(По методу Г.Шеффе)

Сравниваемые группы	Максимальная разница	Критерий ФИШЕРА Fрасч.	Fкорр.
X(1)-X(3)	6.4	17.08	3.34

ПРИМЕЧАНИЕ: Fкорр.-корректированное табличное значение критерии Фишера

РАСЧЕТ НАИМЕНЬШЕЙ СУЩЕСТВЕННОЙ РАЗНОСТИ (НСР)

Ошибка опыта $S_{хсп} = 2.3640055$
Ошибка разности средних $S_d = 2.5147815$
Табличное значение критерия Стьюдента $t(0.05) = 2.26$
Абсолютное значение НСР(0.05) = 1.16
Относительное значение НСР(0.05) = 3.58 %

Кесте В. 1 – Жылыжайда жаздық бидай сорттарының сабақ татқа өскін кезеңіндегі төзімділігінің ең елеулі айырмашылығы (ЕЕА), Түркия 2017 ж.

Сорттың аталуы	1 қайталану	2 қайталану	3 қайталану	Барлық сомасы	Орташа мәні
1	2	3	4	5	6
Seri	3,0	3,0	3,0	9,0	3,0
Степная 75	2,0	2,0	2,0	6,0	2,0
Степная 1414	3,0	3,0	3,0	9,0	3,0
Gvk2055-1	3,0	3,0	3,0	9,0	3,0
Лютесценс 2	3,0	3,0	3,0	9,0	3,0
Line C-19SB	1,0	1,0	1,0	3,0	1,0
Карабалыкская 20	3,0	3,0	4,0	10,0	3,3
Фантазия	3,0	3,0	3,0	9,0	3,0
Бостандык	3,0	3,0	3,0	9,0	3,0
Лютесценс 30 69/97	3,0	3,0	3,0	9,0	3,0
Карагандинская 30	3,0	3,0	3,0	9,0	3,0
Карагандинская 31	3,0	3,0	3,0	9,0	3,0
Павлодарская Юбилейная	3,0	3,0	3,0	9,0	3,0
Кондитерская Яровая	3,0	3,0	3,0	9,0	3,0
Фитон C-50sb	3,0	3,0	3,0	9,0	3,0
Фитон 82	3,0	3,0	3,0	9,0	3,0
Фитон-С-54sb	2,0	2,0	2,0	6,0	2,0
Экада 148	3,0	3,0	3,0	9,0	3,0
Экада 113	2,0	2,0	2,0	6,0	2,0
Любава	3,0	3,0	3,0	9,0	3,0
Фитон 41	3,0	3,0	3,0	9,0	3,0
Фитон 204	3,0	3,0	3,0	9,0	3,0
Владимир	3,0	3,0	3,0	9,0	3,0
Целина 50	3,0	3,0	4,0	10,0	3,3
Целинная Нива	3,0	3,0	3,0	9,0	3,0
Асылсапа	3,0	3,0	4,0	9,0	3,0
Акмола 2	3,0	3,0	3,0	9,0	3,0
Акорда	3,0	3,0	4,0	10,0	3,3
Шортандинская 2012	3,0	3,0	3,0	9,0	3,0
Целинная 3s	3,0	3,0	3,0	9,0	3,0
Алтайская 70	3,0	3,0	3,0	9,0	3,0
Алтайская 110	2,0	2,0	3,0	7,0	2,3
Tobolskaya	3,0	3,0	3,0	9,0	3,0
Алтайская Жнитса	3,0	3,0	3,0	9,0	3,0
Степная Волна	3,0	3,0	3,0	9,0	3,0
Апасовка	3,0	3,0	3,0	9,0	3,0
Лютесценс 89-06	3,0	3,0	3,0	9,0	3,0

В. 1 – кестенің жалғасы

1	2	3	4	5	6
Павлоградка	3,0	3,0	3,0	9,0	3,0
Лютесценс 29-12	3,0	3,0	4,0	10,0	3,3
Лютесценс 106-11	3,0	3,0	4,0	10,0	3,3
Тулайковская 110	3,0	3,0	3,0	9,0	3,0
Лютесценс 916	3,0	3,0	3,0	9,0	3,0
Грекум1003	3,0	3,0	3,0	9,0	3,0
Лютесценс 1062	3,0	3,0	3,0	9,0	3,0
Эритроспермум 85-08	2,0	2,0	2,0	6,0	2,0
Серебристая	3,0	3,0	3,0	9,0	3,0
Боевчанка	3,0	3,0	3,0	9,0	3,0
Омская 37	2,0	2,0	2,0	6,0	2,0
Лютесценс 7-04-4	1,0	1,0	1,0	3,0	1,0
Лютесценс 197-04-7	2,0	2,0	2,0	6,0	2,0
Лютесценс 220-03-45	2,0	2,0	2,0	6,0	2,0
Тулайковская 10	3,0	3,0	3,0	9,0	3,0
Тулайковская Золотистая	3,0	3,0	3,0	9,0	3,0
Тулайковск 100	3,0	3,0	3,0	9,0	3,0
Грекум 650	2,0	2,0	2,0	6,0	2,0
Лютесценс 920	3,0	3,0	3,0	9,0	3,0
Экада 121	3,0	3,0	3,0	9,0	3,0
Симмут	3,0	3,0	3,0	9,0	3,0
Р-23-17	3,0	3,0	3,0	9,0	3,0
Памяти Рубе	3,0	3,0	3,0	9,0	3,0
Челява 75	2,0	2,0	2,0	6,0	2,0
Эритроспермум 23707	3,0	3,0	3,0	9,0	3,0
Си Тайра	2,0	2,0	2,0	6,0	2,0
Си Голиад	3,0	3,0	3,0	9,0	3,0
Копен Си	2,0	2,0	2,0	6,0	2,0
Си Роуин	2,0	2,0	2,0	6,0	2,0
Sy Ingmar	2,0	2,0	2,0	6,0	2,0
Select	2,0	2,0	2,0	6,0	2,0
Форе Фронт	2,0	2,0	2,0	6,0	2,0
Превайл	2,0	2,0	2,0	6,0	2,0
Advance	2,0	2,0	2,0	6,0	2,0
Brick	2,0	2,0	2,0	6,0	2,0
Carberry	1,0	1,0	1,0	3,0	1,0
Muchmore	2,0	2,0	2,0	6,0	2,0
Урало-Сибирская	1,0	1,0	1,0	3,0	1,0
Торнадо 22	3,0	3,0	3,0	9,0	3,0
Лютесценс 1012	3,0	3,0	3,0	9,0	3,0

В. 1 – кестенің жалғасы

1	2	3	4	5	6
Лютесценс 7-04-10	2,0	2,0	2,0	6,0	2,0
Лютесценс 208-08-4	3,0	3,0	3,0	9,0	3,0
Лютесценс 27-12	3,0	3,0	3,0	9,0	3,0
Лютесценс 6-04-4	1,0	1,0	1,0	3,0	1,0
Лютесценс 186-04-61	1,0	1,0	1,0	3,0	1,0
Чебаркулская 3	3,0	3,0	3,0	9,0	3,0
Line D 25	1,0	1,0	1,0	3,0	1,0
Line 654	2,0	2,0	2,0	6,0	2,0
Саратовская 29	3,0	3,0	3,0	9,0	3,0
Актобе 10	3,0	3,0	3,0	9,0	3,0
Казахстанская 15	3,0	3,0	3,0	9,0	3,0
Astana	3,0	3,0	3,0	9,0	3,0
Казахстанская 10	3,0	3,0	3,0	9,0	3,0
				717,0	2,6

Кесте В. 2

№	Ауытқу			Ауытқулардың сомасы	Ауытқу сомасының квадраты	Ауытқулардың екі еселенуі			Ауытқулардың екі еселену сомасы
	I	II	III			I	II	III	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	0,4	0,4	0,4	1,2	1,4	0,2	0,2	0,2	0,5
2	-0,6	-0,6	-0,6	-1,8	3,2	0,4	0,4	0,4	1,1
3	0,4	0,4	0,4	1,2	1,4	0,2	0,2	0,2	0,5
4	0,4	0,4	0,4	1,2	1,4	0,2	0,2	0,2	0,5
5	0,4	0,4	0,4	1,2	1,4	0,2	0,2	0,2	0,5
6	-1,6	-1,6	-1,6	-4,8	23,0	2,6	2,6	2,6	7,7
7	0,4	0,4	1,4	2,2	4,8	0,2	0,2	2,0	2,3
8	0,4	0,4	0,4	1,2	1,4	0,2	0,2	0,2	0,5
9	0,4	0,4	0,4	1,2	1,4	0,2	0,2	0,2	0,5
10	0,4	0,4	0,4	1,2	1,4	0,2	0,2	0,2	0,5
11	0,4	0,4	0,4	1,2	1,4	0,2	0,2	0,2	0,5
12	0,4	0,4	0,4	1,2	1,4	0,2	0,2	0,2	0,5
13	0,4	0,4	0,4	1,2	1,4	0,2	0,2	0,2	0,5
14	0,4	0,4	0,4	1,2	1,4	0,2	0,2	0,2	0,5
15	0,4	0,4	0,4	1,2	1,4	0,2	0,2	0,2	0,5
16	0,4	0,4	0,4	1,2	1,4	0,2	0,2	0,2	0,5
17	-0,6	-0,6	-0,6	-1,8	3,2	0,4	0,4	0,4	1,1
18	0,4	0,4	0,4	1,2	1,4	0,2	0,2	0,2	0,5
19	-0,6	-0,6	-0,6	-1,8	3,2	0,4	0,4	0,4	1,1
20	0,4	0,4	0,4	1,2	1,4	0,2	0,2	0,2	0,5
21	0,4	0,4	0,4	1,2	1,4	0,2	0,2	0,2	0,5
22	0,4	0,4	0,4	1,2	1,4	0,2	0,2	0,2	0,5
23	0,4	0,4	0,4	1,2	1,4	0,2	0,2	0,2	0,5

В. 2 – кестенің жалғасы

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
24	0,4	0,4	1,4	2,2	4,8	0,2	0,2	2,0	2,3
25	0,4	0,4	0,4	1,2	1,4	0,2	0,2	0,2	0,5
26	0,4	0,4	0,4	1,2	1,4	0,2	0,2	0,2	0,5
27	0,4	0,4	0,4	1,2	1,4	0,2	0,2	0,2	0,5
28	0,4	0,4	1,4	2,2	4,8	0,2	0,2	2,0	2,3
29	0,4	0,4	0,4	1,2	1,4	0,2	0,2	0,2	0,5
30	0,4	0,4	0,4	1,2	1,4	0,2	0,2	0,2	0,5
31	0,4	0,4	0,4	1,2	1,4	0,2	0,2	0,2	0,5
32	-0,6	-0,6	0,4	-0,8	0,6	0,4	0,4	0,2	0,9
33	0,4	0,4	0,4	1,2	1,4	0,2	0,2	0,2	0,5
34	0,4	0,4	0,4	1,2	1,4	0,2	0,2	0,2	0,5
35	0,4	0,4	0,4	1,2	1,4	0,2	0,2	0,2	0,5
36	0,4	0,4	0,4	1,2	1,4	0,2	0,2	0,2	0,5
37	0,4	0,4	0,4	1,2	1,4	0,2	0,2	0,2	0,5
38	0,4	0,4	0,4	1,2	1,4	0,2	0,2	0,2	0,5
39	0,4	0,4	0,4	1,2	1,4	0,2	0,2	0,2	0,5
40	0,4	0,4	1,4	2,2	4,8	0,2	0,2	2,0	2,3
41	0,4	0,4	1,4	2,2	4,8	0,2	0,2	2,0	2,3
42	0,4	0,4	0,4	1,2	1,4	0,2	0,2	0,2	0,5
43	0,4	0,4	0,4	1,2	1,4	0,2	0,2	0,2	0,5
44	0,4	0,4	0,4	1,2	1,4	0,2	0,2	0,2	0,5
45	0,4	0,4	0,4	1,2	1,4	0,2	0,2	0,2	0,5
46	-0,6	-0,6	-0,6	-1,8	3,2	0,4	0,4	0,4	1,1
47	0,4	0,4	0,4	1,2	1,4	0,2	0,2	0,2	0,5
48	0,4	0,4	0,4	1,2	1,4	0,2	0,2	0,2	0,5
49	-0,6	-0,6	-0,6	-1,8	3,2	0,4	0,4	0,4	1,1
50	-1,6	-1,6	-1,6	-4,8	23,0	2,6	2,6	2,6	7,7
51	-0,6	-0,6	-0,6	-1,8	3,2	0,4	0,4	0,4	1,1
52	-0,6	-0,6	-0,6	-1,8	3,2	0,4	0,4	0,4	1,1
53	0,4	0,4	0,4	1,2	1,4	0,2	0,2	0,2	0,5
54	0,4	0,4	0,4	1,2	1,4	0,2	0,2	0,2	0,5
55	0,4	0,4	0,4	1,2	1,4	0,2	0,2	0,2	0,5
56	-0,6	-0,6	-0,6	-1,8	3,2	0,4	0,4	0,4	1,1
57	0,4	0,4	0,4	1,2	1,4	0,2	0,2	0,2	0,5
58	0,4	0,4	0,4	1,2	1,4	0,2	0,2	0,2	0,5
59	0,4	0,4	0,4	1,2	1,4	0,2	0,2	0,2	0,5
60	0,4	0,4	0,4	1,2	1,4	0,2	0,2	0,2	0,5
61	0,4	0,4	0,4	1,2	1,4	0,2	0,2	0,2	0,5
62	-0,6	-0,6	-0,6	-1,8	3,2	0,4	0,4	0,4	1,1
63	0,4	0,4	0,4	1,2	1,4	0,2	0,2	0,2	0,5
64	-0,6	-0,6	-0,6	-1,8	3,2	0,4	0,4	0,4	1,1
65	0,4	0,4	0,4	1,2	1,4	0,2	0,2	0,2	0,5
66	-0,6	-0,6	-0,6	-1,8	3,2	0,4	0,4	0,4	1,1
67	-0,6	-0,6	-0,6	-1,8	3,2	0,4	0,4	0,4	1,1
68	-0,6	-0,6	-0,6	-1,8	3,2	0,4	0,4	0,4	1,1
69	-0,6	-0,6	-0,6	-1,8	3,2	0,4	0,4	0,4	1,1
70	-0,6	-0,6	-0,6	-1,8	3,2	0,4	0,4	0,4	1,1
71	-0,6	-0,6	-0,6	-1,8	3,2	0,4	0,4	0,4	1,1
72	-0,6	-0,6	-0,6	-1,8	3,2	0,4	0,4	0,4	1,1
73	-0,6	-0,6	-0,6	-1,8	3,2	0,4	0,4	0,4	1,1

В. 2 – кестенің жалғасы

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
74	-1,6	-1,6	-1,6	-4,8	23,0	2,6	2,6	2,6	7,7
75	-0,6	-0,6	-0,6	-1,8	3,2	0,4	0,4	0,4	1,1
76	-1,6	-1,6	-1,6	-4,8	23,0	2,6	2,6	2,6	7,7
77	0,4	0,4	0,4	1,2	1,4	0,2	0,2	0,2	0,5
78	0,4	0,4	0,4	1,2	1,4	0,2	0,2	0,2	0,5
79	-0,6	-0,6	-0,6	-1,8	3,2	0,4	0,4	0,4	1,1
80	0,4	0,4	0,4	1,2	1,4	0,2	0,2	0,2	0,5
81	0,4	0,4	0,4	1,2	1,4	0,2	0,2	0,2	0,5
82	-1,6	-1,6	-1,6	-4,8	23,0	2,6	2,6	2,6	7,7
83	-1,6	-1,6	-1,6	-4,8	23,0	2,6	2,6	2,6	7,7
84	0,4	0,4	0,4	1,2	1,4	0,2	0,2	0,2	0,5
85	-1,6	-1,6	-1,6	-4,8	23,0	2,6	2,6	2,6	7,7
86	-0,6	-0,6	-0,6	-1,8	3,2	0,4	0,4	0,4	1,1
87	0,4	0,4	0,4	1,2	1,4	0,2	0,2	0,2	0,5
88	0,4	0,4	0,4	1,2	1,4	0,2	0,2	0,2	0,5
89	0,4	0,4	0,4	1,2	1,4	0,2	0,2	0,2	0,5
90	0,4	0,4	0,4	1,2	1,4	0,2			
91	0,4	0,4	0,4	1,2	1,4	0,2	0,2	0,2	0,5
(D P)	0,4	0,4	6,4	7,2	336,2	35,8	35,8	44,6	115, 6
(D P) ²	0,2	0,2	41,0	41,3					

Кесте В. 3

Корректирлеуші фактор (C)	$C = (\sum X_1)^2 : N$	0,190
Қайталанымдардың ауытқуы (Cp)	$C_p = \sum P^2 : L - C$	0,3
Жалпы ауытқу (Cy)	$C_y = DP - C$	115,4
Нұсқалардың ауытқуы (Cv)	$C_v = \sum V^2 : n - C$	111,9
Кездейсоқ ауытқу (Cz)	$C_z = C_y - C_p - C_v$	3,4

Кесте В. 4

Дисперсия	Квадраттар сомасы	Еркіндік деңгейі	Орташа квадрат	F факт	F _{0,5}
Жалпы	115,4	273			
Қайталаным	0,3	2			
Нұсқалар	111,9	90	1,2	64,94	1,72
Қалдықтар (Қателіктер)	3,4	180	0,02		

Кесте В. 5

Орташа қателік (Sx)	$S_x = \sqrt{S^2 : n}$	0,01	0,1
Тәжірибенің дәлдігі (Sx %)	$S_x \% = S_x : x * 100$	3,0	
Айырмашылық қателігі (Sd)	$S_d = \sqrt{2S^2 : n}$	0,1	
Ең елеулі айырмашылық (EEA)	$EEA + t \ 0,5xS_d$	0,2	

Кесте В. 6 – Табиғи жағдайда күздік бидай сабақ тат ауруына төзімділігін сынау, Алмалыбақ 2016-2018 жж.

№	Сорт-линия атауы	2016	2017	2018	Барлық сомасы	Орта ша мәнi
1.	BEZOSTAYA	5,0	1,0	1,0	7,0	2,3
2.	Seri	1,0	1,0	5,0	7,0	2,3
3.	Seri.1B*2/3/KAUZ*2/BOW//KAUZ/4/ BECUNA-6	1,0	1,0	1,0	3,0	1,0
4.	ATTILA*2/PBW65//YAKAR	1,0	0,0	5,0	6,0	2,0
6.	Seri.1B*2/3/KAUZ*2/BOW//KAUZ/4/ BAGCI2002	5,0	0,0	5,0	10,0	3,3
7.	RINA-6/4/BEZ/NAD//KZM (ES85.24)/3/F900K	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
8.	SALABAN/3/PVN/BOW//LIVA/4/MERCAN-2	10,0	10,0	10,0	30,0	10,0
9.	LAGOS-6/DORADE-5	1,0	1,0	5,0	7,0	2,3
10.	CAKET/PEHLIVAN	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
11.	KS920709-B-5-1-1/BURBOT-4	1,0	1,0	5,0	7,0	2,3
12.	WEEBILL1//CTY*3/TA2460	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
13.	GUN91/4/SNI//CAR422/ANA/3/KAUZ*2/ TRAP//KAUZ/5/MERCAN-1	5,0	5,0	10,0	20,0	6,7
14.	SUNVALE/PEHLIVAN	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
15.	8229/OK81306//BLUEGIL-13/3/PYN/2*BAU	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
16.	ALTAY 2000/3/AUS GS50AT34/SUNCO//CUNNINGHAM/4/SNNM EZ	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
17.	PYN/BAU/4/ORPIC/3/PASTOR//MUNIA/ ALTAR 84	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
18.	FL95342/WX02AШTC046	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
19.	GA951395-10-7/WX98D011-U38	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
20.	GA951395-10-7/TX98D3447	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
21.	GA961565-27-6/KS99U673	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
22.	MCCORMICK/TREGO	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
					98,0	1,5

Кесте В. 7

№	Ауытқу			Ауытқу лардың сомасы	Ауытқу сомасының квадраты	Ауытқулардың екі еселенуі			Ауытқулардың екі еселену сомасы
	2015	2016	2017			2015	2016	2017	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1.	3,5	-0,5	-0,5	2,5	6,3	12,3	0,3	0,3	12,8
2.	-0,5	-0,5	3,5	2,5	6,3	0,3	0,3	12,3	12,8
3.	-0,5	-0,5	-0,5	-1,5	2,3	0,3	0,3	0,3	0,8
4.	-0,5	-1,5	3,5	1,5	2,3	0,3	2,3	12,3	14,8
5.	-1,5	-1,5	-0,5	-3,5	12,3	2,3	2,3	0,3	4,8
6.	3,5	-1,5	3,5	5,5	30,3	12,3	2,3	12,3	26,8
7.	-1,5	-1,5	-1,5	-4,5	20,3	2,3	2,3	2,3	6,8
8.	8,5	8,5	8,5	25,5	650,3	72,3	72,3	72,3	216,8
9.	-0,5	-0,5	3,5	2,5	6,3	0,3	0,3	12,3	12,8

В. 7 – кестенің жалғасы

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
10.	-1,5	-1,5	-1,5	-4,5	20,3	2,3	2,3	2,3	6,8
11.	-0,5	-0,5	3,5	2,5	6,3	0,3	0,3	12,3	12,8
12.	-1,5	-1,5	-1,5	-4,5	20,3	2,3	2,3	2,3	6,8
13.	3,5	3,5	8,5	15,5	240,3	12,3	12,3	72,3	96,8
14.	-1,5	-1,5	-1,5	-4,5	20,3	2,3	2,3	2,3	6,8
15.	-1,5	-1,5	-1,5	-4,5	20,3	2,3	2,3	2,3	6,8
16.	-1,5	-1,5	-1,5	-4,5	20,3	2,3	2,3	2,3	6,8
17.	-1,5	-1,5	-1,5	-4,5	20,3	2,3	2,3	2,3	6,8
18.	-1,5	-1,5	-1,5	-4,5	20,3	2,3	2,3	2,3	6,8
19.	-1,5	-1,5	-1,5	-4,5	20,3	2,3	2,3	2,3	6,8
20.	-1,5	-1,5	-1,5	-4,5	20,3	2,3	2,3	2,3	6,8
21.	-1,5	-1,5	-1,5	-4,5	20,3	2,3	2,3	2,3	6,8
22.	-1,5	-1,5	-1,5	-4,5	20,3	2,3	2,3	2,3	6,8
(DP)	-3,0	-13,0	15,0	-1,0	1205,5	139,5	119,5	233,5	492,5
(DP) ²	9,0	169,0	225,0	403,0					

Кесте В. 8

Корректирлеуші фактор (C)	$C = (\sum X_1)^2 : N$	0,000
Қайталанымдардың ауытқуы (Cp)	$C_p = \sum P^2 : L - C$	4,4
Жалпы ауытқу (Cy)	$C_y = DP - C$	492,5
Нұсқалардың ауытқуы (Cv)	$C_v = \sum V^2 : n - C$	401,8
Кездейсоқ ауытқу (Cz)	$C_z = C_y - C_p - C_v$	86,2

Кесте В. 9

Дисперсия	Квадраттар сомасы	Еркіндік деңгейі	Орташа квадрат	F факт	F 0,5
Жалпы	492,5	66			
Қайталаным	4,4	2			
Нұсқалар	401,8	21	19,1	9,32	1,72
Қалдықтар (Қателіктер)	86,2	42	2,05		

Кесте В. 10

Орташа қателік (Sx)	$S_x = \sqrt{S^2 : n}$	0,68	0,8
Тәжірибенің дәлдігі (Sx %)	$S_x \% = S_x : x * 100$	55,7	
Айырмашылық қателігі (Sd)	$S_d = \sqrt{2S^2 : n}$	1,2	
Ең елеулі айырмашылық (EEA)	$EEA + t \cdot 0,5 \cdot S_d$	2,4	

Кесте В. 11 – Күздік бидай генотиптерінің өсімдік биіктігі

№	Сорттың аталуы	1 қайталану	2 қайталану	3 қайталану	Барлы қ сомасы	Орташа мәні
1	2	3	4	5	6	7
1	Безостая 1	100,0	97,1	103,9	301,0	100,3
2	Seri	93,1	93,2	83	269,3	89,8
3	Sonmez	89,3	101,2	102	292,5	97,5
4	Sultan 2	95,1	101,2	99,2	295,5	98,5
5	Tam200/Kauz/3/Es14/Sitta//Agri/Nac	83,0	84,0	95	262,0	87,3
6	Seri.1b*2/3/Kauz*2/Bow//Kauz/4/Becuna-6	97,0	99,2	95	291,2	97,1
7	Attila*2/Pbw65//Yakar	95,4	98,6	88	282,0	94,0
8	Tam200/Kauz/4/Bez/Nad//Kzm (Es85.24)/3/F900k	95,0	94,0	99,1	288,1	96,0
9	Kambara1/Zander-17	88,0	89,1	97	274,1	91,4
10	Seri.1b*2/3/Kauz*2/Bow//Kauz/4/Bagci2002	97,5	98,0	88	283,5	94,5
11	Rina-6/4/Bez/Nad//Kzm (Es85.24)/3/F900k	94,8	95,0	99,1	288,9	96,3
12	Salaban/3/Pvn/Bow//Liva/4/Mercan-2	96,7	97,1	98,5	292,3	97,4
13	Kroshka/4/Bez/Nad//Kzm (Es85.24)/3/F900k/7/Ne Comp1/5/Bez//Tob/8156/4/On/3/Th*6/Kf//Lee*6/K/6/Tast/Sprw	97,3	96,8	102	296,1	98,7
14	Lagos-6/Dorade-5	98,5	96,7	108	303,2	101,1
15	Vorona/Hd2402//Steklovidnaya24	99,6	96,5	87	283,1	94,4
16	Dulger-1//Vorona/Bau	96,7	98,8	106	301,5	100,5
17	Caket/Pehlivan	99,8	105,6	105	310,4	103,5
18	Ks920709-B-5-1-1/Burbot-4	86,9	87,0	95	268,9	89,6
19	Weebill1//Cty*3/Ta2460	102,0	105,0	100	307,0	102,3
20	Tam107//Atay/Galvez87	99,8	104,5	102	306,3	102,1
21	Gallya-Aral1/3/Saulesku #44/Tr810200	94,8	94,9	101	290,7	96,9
22	Ks920709-B-5-1-1/4/Cham6//1d13.1/Mlt/3/Shi4414/Crow	99,8	96,6	108	304,4	101,5
23	Gun91/4/Sni//Car422/Ana/3/Kauz*2/Trap//Kauz/5/Mercan-1	101,7	103,4	102	307,1	102,4
24	Jarumba/Lamar-R32//Picarel-1	99,9	102,3	101	303,2	101,1
25	1d13.1/Mlt//Tui/3/S?Nmez/4/Atay/Galvez87	105,6	108,0	87	300,6	100,2
26	Mv14-2000//Shark/F4105w2.1	102,0	102,6	103	307,6	102,5
27	Selyanka/Mercan-1	87,0	96,7	95	278,7	92,9
28	Mlt/Ti//Hawk/3/Rina-6	101,4	107,0	104	312,4	104,1

В. 11 – кестенің жалғасы

1	2	3	4	5	6	7
29	Bez/Momtchill//Rina-6	96,7	99,8	102	298,5	99,5
30	Oasis//Asp/Blt/6/Tast/Sprw/4/Rom-Tast/Bon/3/Dibo//Su92/Ci13645/5/F13011.12	96,7	104,0	95	295,7	98,6
31	Sunvale/Pehlivan	97,8	102,0	98	297,8	99,3
32	Katya	92,0	99,7	99	290,7	96,9
33	Shark/F4105w2.1/6/2.49/Sunco/5/Attila/3/Hui/Carc//Chen/Chito/4/Attila	95,0	96,7	96	287,7	95,9
34	8229/Ok81306//Bluegil-13/3/Pyn/2*Bau	98,0	106,7	109	313,7	104,6
35	Citari-9/Kk8514.1.1/3/Spn/Nac//Attila	99,0	85,4	84	268,4	89,5
36	Id#840335//Pin39/Pew/3/Zustrich/4/Bonito-36	96,0	104,3	105	305,3	101,8
37	Tam107/3/Aus Gs50at34/Sunco//Cunningham/4/Orkinos-1	101,0	102,5	103	306,5	102,2
38	Altay 2000//Sunco/2*Pastor/3/Orkinos-1	100,1	102,3	101	303,4	101,1
39	Altay 2000/3/Aus Gs50at34/Sunco//Cunningham/4/Svnmez	98,9	99,8	99	297,7	99,2
40	Rina-6*2/T-2003	103,0	107,6	106	316,6	105,5
41	Pyn/Bau/4/Orpic/3/Pastor//Munia/Altar 84	92,3	90,8	92	275,1	91,7
42	Kauz//Kauz/Star/3/Tnk/Zombor//Karl 92 (Ok99124)	95,6	97,1	96	288,7	96,2
43	Prl/2*Pastor//N566/Ok94p597 (Ok03522)	102,0	102,4	103	307,4	102,5
44	55-1744/7c//Su/Rdl/3/Crow/4/Milan/5/Itor	104,5	103,2	104	311,7	103,9
45	X84w063-9-18/U1324-25-1-4-4//K92/3/Le 2301	96,0	103,2	102	301,2	100,4
46	Hbf0290/X84w063-9-39-2//Arh/3/Le 2301	103,0	106,7	107	316,7	105,6
47	Star/Bwd/3/Prl/Vee#6//Clms	104,5	99,8	102	306,3	102,1
48	Milan//Ejil/Nd 526/3/Le 2302	91,2	88,1	90	269,3	89,8
49	B 10/B. Arriero	89,9	92,3	90	272,2	90,7
50	Nacibey	101,0	101,3	102	304,3	101,4
51	F06521gp3	104,5	107,8	108	320,3	106,8
52	06393gp1	111,2	109,9	111	332,1	110,7
53	05899g01-2	101,3	102,3	102	305,6	101,9
54	05899g01-3	107,4	108,6	108	324,0	108,0
55	Cv. Rodina/Ae.Speltoides	94,5	96,1	95	285,6	95,2
56	Eta/K-62905=Ester	102,3	105,6	108	315,9	105,3
57	Cv. Rodina/Ae.Speltoides	99,8	104,1	104	307,9	102,6
58	Or2070182h	96,5	98,1	102	296,6	98,9
59	Zrn/Shiroodi/6/Zrn/5/Omid/4/Bb/Kal//Ald/3/Y50e/Kal*3//Emu	80,9	83,4	97	261,3	87,1
60	Zrn/Passarinho/5/Omid/4/Bb/Kal//Ald/3/Y50e/3*Kal//Emu, Ar800-1-3-1/Ta	93,4	95,1	82	270,5	90,2
61	Fl95342/Wx02ars046	102,1	101,5	94	297,6	99,2

В. 11 – кестенің жалғасы

1	2	3	4	5	6	7
62	Ga951395-10-7/Wx98d011-U38	111,3	111,9	102	325,2	108,4
63	Ar800-1-3-1/Nw97s320	114,3	111,4	112	337,7	112,6
64	Ga951395-10-7/Tx98d3447	117,7	103,1	115	335,8	111,9
65	Ga961565-27-6/Ks99u673	97,8	98,0	119	314,8	104,9
66	Ar800-1-3-1/Tam303	102,3	105,4	98	305,7	101,9
67	Mccormick/Trego	102,3	101,2	103	306,5	102,2
68	Nc00-14622/2137	97,8	98,9	102	298,7	99,6
69	Konya	94,5	93,4	102	289,9	96,6
70	Ga961662-1-7/Tam107	99,7	97,6	95	292,3	97,4
71	Va01w-283/Wx03ars0513	99,9	104,0	97	300,9	100,3
72	Ne06545	94,0	96,0	99	289,0	96,3
73	Hv9w06-262	96,1	98,1	95	289,2	96,4
74	Ks011327m~2	98,7	89,7	102	290,4	96,8
75	Bc01138-5	94,5	96,1	90	280,6	93,5
76	Farabi	85,1	85,8	85,1	256,0	85,3
77	Kovas Ds	101,3	91,2	99	291,5	97,2
78	Vikaras Ds	94,0	94,0	102	290,0	96,7
79	Katya	99,1	99,3	95	293,4	97,8
80	Lia 5823-8	99,9	103,4	98	301,3	100,4
81	Lia 5899-16	94,5	96,1	102	292,6	97,5
82	Lia 5450	98,6	99,1	95	292,7	97,6
83	Koreli	101,8	103,2	99	304,0	101,3
84	Cf08137	94,5	96,5	90	281,0	93,7
85	Di09016	97,8	98,3	85	281,1	93,7
86	Алматы	90,0	98,0	98,9	286,9	95,6
87	Жетісу	85,0	90,0	93,1	268,1	89,4
88	Стекловидная 24	88,9	90,1	89,3	268,3	89,4
					26017,5	98,6

Кесте В. 12

№	Ауытқу			Ауытқулардың сомасы	Ауытқу сомасының квадраты	Ауытқулардың екі еселенуі			Ауытқулардың екі еселену сомасы
	1 қайталану	2 қайталану	3 қайталану			1 қайта	2 қайта	3 қайта	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1,4	-1,5	5,3	5,3	28,6	2,1	2,1	28,6	32,8
2	-5,5	-5,4	-15,6	-26,4	694,5	29,7	28,6	241,8	300,2
3	-9,3	2,6	3,4	-3,2	9,9	85,6	7,0	11,9	104,5
4	-3,5	2,6	0,6	-0,2	0,0	11,9	7,0	0,4	19,3
5	-15,6	-14,6	-3,6	-33,7	1132,6	241,8	211,7	12,6	466,2
6	-1,6	0,6	-3,6	-4,5	19,8	2,4	0,4	12,6	15,4
7	-3,2	0,0	-10,6	-13,7	186,4	9,9	0,0	111,3	121,3
8	-3,6	-4,6	0,5	-7,6	57,1	12,6	20,7	0,3	33,6
9	-10,6	-9,5	-1,6	-21,6	464,5	111,3	89,3	2,4	203,1
10	-1,1	-0,6	-10,6	-12,2	147,7	1,1	0,3	111,3	112,7
11	-3,8	-3,6	0,5	-6,8	45,6	14,1	12,6	0,3	27,0
T 12	-1,9	-1,5	-0,1	-3,4	11,2	3,4	2,1	0,0	5,5
13	-0,9	-1,4	3,8	1,5	2,2	0,8	2,0	14,4	17,2
14	0,3	-1,5	9,8	8,6	74,0	0,1	2,3	96,0	98,4
15	1,4	-1,7	-11,2	-11,5	132,3	2,0	2,9	125,4	130,3
16	-1,5	0,6	7,8	6,9	47,6	2,3	0,4	60,8	63,4
17	1,6	7,4	6,8	15,8	249,6	2,6	54,8	46,2	103,6
18	-11,3	-11,2	-3,2	-25,7	660,5	127,7	125,4	10,2	263,4
19	3,8	6,8	1,8	12,4	153,8	14,4	46,2	3,2	63,9
20	1,6	6,3	3,8	11,7	136,9	2,6	39,7	14,4	56,7

В. 12 – кестенің жалғасы

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
21	-3,4	-3,3	2,8	-3,9	15,2	11,6	10,9	7,8	30,3
22	1,6	-1,6	9,8	9,8	96,0	2,6	2,6	96,0	101,2
23	3,5	5,2	3,8	12,5	156,3	12,3	27,0	14,4	53,7
24	1,7	4,1	2,8	8,6	74,0	2,9	16,8	7,8	27,5
25	7,4	9,8	-11,2	6,0	36,0	54,8	96,0	125,4	276,2
26	3,8	4,4	4,8	13,0	169,0	14,4	19,4	23,0	56,8
27	-11,2	-1,5	-3,2	-15,9	252,8	125,4	2,3	10,2	137,9
28	3,2	8,8	5,8	17,8	316,8	10,2	77,4	33,6	121,3
29	-1,5	1,6	3,8	3,9	15,2	2,3	2,6	14,4	19,3
30	-1,5	5,8	-3,2	1,1	1,2	2,3	33,6	10,2	46,1
31	-0,4	3,8	-0,2	3,2	10,2	0,2	14,4	0,0	14,6
32	-6,2	1,5	0,8	-3,9	15,2	38,4	2,3	0,6	41,3
33	-3,2	-1,5	-2,2	-6,9	47,6	10,2	2,3	4,8	17,3
34	-0,2	8,5	10,8	19,1	364,8	0,0	72,3	116,6	188,9
35	0,8	-12,8	-14,2	-26,2	686,4	0,6	163,8	201,6	366,1
36	-2,2	6,1	6,8	10,7	114,5	4,8	37,2	46,2	88,3
37	2,8	4,3	4,8	11,9	141,6	7,8	18,5	23,0	49,4
38	1,9	4,1	2,8	8,8	77,4	3,6	16,8	7,8	28,3
39	0,7	1,6	0,8	3,1	9,6	0,5	2,6	0,6	3,7
40	4,8	9,4	7,8	22,0	484,0	23,0	88,4	60,8	172,2
41	-5,9	-7,4	-6,2	-19,5	380,3	34,8	54,8	38,4	128,0
42	-2,6	-1,1	-2,2	-5,9	34,8	6,8	1,2	4,8	12,8
43	3,8	4,2	4,8	12,8	163,8	14,4	17,6	23,0	55,1
44	6,3	5,0	5,8	17,1	292,4	39,7	25,0	33,6	98,3

В. 12 – кестенің жалғасы

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
45	-2,2	5,0	3,8	6,6	43,6	4,8	25,0	14,4	44,3
46	4,8	8,5	8,8	22,1	488,4	23,0	72,3	77,4	172,7
47	6,3	1,6	3,8	11,7	136,9	39,7	2,6	14,4	56,7
48	-7,0	-10,1	-8,2	-25,3	640,1	49,0	102,0	67,2	218,3
49	-8,3	-5,9	-8,2	-22,4	501,8	68,9	34,8	67,2	170,9
50	2,8	3,1	3,8	9,7	94,1	7,8	9,6	14,4	31,9
51	6,3	9,6	9,8	25,7	660,5	39,7	92,2	96,0	227,9
52	13,0	11,7	12,8	37,5	1406,3	169,0	136,9	163,8	469,7
53	3,1	4,1	3,8	11,0	121,0	9,6	16,8	14,4	40,9
54	9,2	10,4	9,8	29,4	864,4	84,6	108,2	96,0	288,8
55	-3,7	-2,1	-3,2	-9,0	81,0	13,7	4,4	10,2	28,3
56	4,1	7,4	9,8	21,3	453,7	16,8	54,8	96,0	167,6
57	1,6	5,9	5,8	13,3	176,9	2,6	34,8	33,6	71,0
58	-1,7	-0,1	3,8	2,0	4,0	2,9	0,0	14,4	17,3
59	-17,3	-14,8	-1,2	-33,3	1108,9	299,3	219,0	1,4	519,8
60	-4,8	-3,1	-16,2	-24,1	580,8	23,0	9,6	262,4	295,1
61	3,9	3,3	-4,2	3,0	9,0	15,2	10,9	17,6	43,7
62	13,1	13,7	3,8	30,6	936,4	171,6	187,7	14,4	373,7
63	16,1	13,2	13,8	43,1	1857,6	259,2	174,2	190,4	623,9
64	19,5	4,9	16,8	41,2	1697,4	380,3	24,0	282,2	686,5
65	-0,4	-0,2	20,8	20,2	408,0	0,2	0,0	432,6	432,8
66	4,1	7,2	-0,2	11,1	123,2	16,8	51,8	0,0	68,7
67	4,1	3,0	4,8	11,9	141,6	16,8	9,0	23,0	48,8
68	-0,4	0,7	3,8	4,1	16,8	0,2	0,5	14,4	15,1

В. 12 – кестенің жалғасы

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
69	-3,7	-4,8	3,8	-4,7	22,1	13,7	23,0	14,4	51,2
70	1,5	-0,6	-3,2	-2,3	5,3	2,3	0,4	10,2	12,9
71	1,7	5,8	-1,2	6,3	39,7	2,9	33,6	1,4	38,0
72	-4,2	-2,2	0,8	-5,6	31,4	17,6	4,8	0,6	23,1
73	-2,1	-0,1	-3,2	-5,4	29,2	4,4	0,0	10,2	14,7
74	0,5	-8,5	3,8	-4,2	17,6	0,3	72,3	14,4	86,9
75	-3,7	-2,1	-8,2	-14,0	196,0	13,7	4,4	67,2	85,3
76	-13,1	-12,4	-13,1	-38,6	1490,0	171,6	153,8	171,6	497,0
77	3,1	-7,0	0,8	-3,1	9,6	9,6	49,0	0,6	59,3
78	-4,2	-4,2	3,8	-4,6	21,2	17,6	17,6	14,4	49,7
79	0,9	1,1	-3,2	-1,2	1,4	0,8	1,2	10,2	12,3
80	1,7	5,2	-0,2	6,7	44,9	2,9	27,0	0,0	30,0
81	-3,7	-2,1	3,8	-2,0	4,0	13,7	4,4	14,4	32,5
82	0,4	0,9	-3,2	-1,9	3,6	0,2	0,8	10,2	11,2
83	3,6	5,0	0,8	9,4	88,4	13,0	25,0	0,6	38,6
84	-3,7	-1,7	-8,2	-13,6	185,0	13,7	2,9	67,2	83,8
85	-0,4	0,1	-13,2	-13,5	182,3	0,2	0,0	174,2	174,4
86	-8,2	-0,2	0,7	-7,7	59,3	67,2	0,0	0,5	67,8
87	-13,2	-8,2	-5,1	-26,5	702,3	174,2	67,2	26,0	267,5
88	-9,3	-8,1	-8,9	-26,3	691,7	86,5	65,6	79,2	231,3
(DP)	-48,6	62,3	66,4	80,1	24587,1	3442,8	3395,5	4517,0	11355,4
(DP) ²	2363,3	3879,6	4407,1	10650,0					

Кесте В. 13

Корректирлеуші фактор (C)	$C = (\sum X_1)^2 : N$	24,278
Қайталанымдардың ауытқуы (Cp)	$C_p = \sum P^2 : L - C$	92,8
Жалпы ауытқу (Cy)	$C_y = DP - C$	11331,1
Нұсқалардың ауытқуы (Cv)	$C_v = \sum V^2 : n - C$	8171,4
Кездейсоқ ауытқу (Cz)	$C_z = C_y - C_p - C_v$	3091,2

Кесте В. 14

Дисперсия	Квадраттар сомасы	Еркіндік деңгейі	Орташа квадрат	F факт	F 0,5
Жалпы	11331,1	264			
Қайталаным	92,8	2			
Нұсқалар	8171,4	90	90,8	5,29	1,72
Қалдықтар (Қателіктер)	3091,2	180	17,17		

Кесте В. 15

Орташа қателік (S_x)	$S_x = \sqrt{S^2/n}$		5,72	2,4
Тәжірибенің дәлдігі ($S_x\%$)	$S_x\% = S_x : x * 100$		2,4	
Айырмашылық қателігі (S_d)	$S_d = \sqrt{2S^2/n}$		3,4	
Ең елеулі айырмашылық (EEA)	$EEA + t \cdot 0,5 \cdot S_d$		6,7	

Кесте В. 16 – Sr-ген тасымалдаушы күздік бидай генотиптерінің сабақ татына төзімділік реакциясы

№	Сорттың аталуы	Өскін кезінде		Ересек кезінде		Барлық сомасы	Орташа мәні
1	2	3		4		5	6
1	TAM200/KAUZ/3/ES14/SITTA//AGRI/NAC	3	3	1	1	8,0	2,0
2	TAM200/KAUZ/4/BEZ/NAD//KZM (ES85.24)/3/F900K	1	1	0	1	3,0	0,8
3	Seri.1B*2/3/KAUZ*2/BOW//KAUZ/4/BAGCI2002	3	2	1	2	8,0	2,0
4	LAGOS-6/DORADE-5	3	4	1	1	9,0	2,3
5	KS920709-B-5-1-1/BURBOT-4	4	4	1	1	10,0	2,5
6	1D13.1/MLT//TUI/3/S?NMEZ/4/ATAY/GALVEZ87	3	3	0	0	6,0	1,5
7	SELYANKA/MERCAN-1	3	3	1	1	8,0	2,0
8	SUNVALE/PEHLIVAN	0	0	0	0	0,0	0,0
9	8229/OK81306//BLUEGIL-13/3/PYN/2*BAU	2	3	1	1	7,0	1,8
10	ALTAY 2000/3/AUS GS50AT34/SUNCO//CUNNINGHAM/4/SNNMEZ	2	2	1	1	6,0	1,5
11	PYN/BAU/4/ORPIC/3/PASTOR/MUNIA/ALTAR 84	2	2	2	5	11,0	2,8

В. 16 – кестенің жалғасы

1	2	3	4	5	6	7	8
12	CV. RODINA/AE.SPELTOIDES (10 KR)	3	3	1	1	8,0	2,0
13	FL95342/WX02AШТC046	1	1	0	0	2,0	0,5
14	GA951395-10-7/WX98D011-U38	0	0	0	0	0,0	0,0
15	AR800-1-3-1/NW97S320	0	0	0	5	5,0	1,3
16	GA951395-10-7/TX98D3447	0	0	0	0	0,0	0,0
17	GA961565-27-6/KS99U673	0	0	0	0	0,0	0,0
18	AR800-1-3-1/TAM303	1	2	0	0	3,0	0,8
19	GA961662-1-7/TAM107	2	2	0	0	4,0	1,0
20	VA01W-283/WX03AШТC0513	0	0	0	0	0,0	0,0
21	CF08137	3	3	5	5	16,0	4,0
						114,0	1,4

Кесте В. 17

№	Ауытқу				Ауытқулардың сомасы	Ауытқу сомасының квадраты	Ауытқулардың екі еселенуі				Ауытқулардың екі еселену сомасы
	Өскін кезінде		Өскін кезінде				Өскін кезінде		Өскін кезінде		
1	1,2	1,2	-0,8	-0,8	1,6	2,6	1,4	1,4	0,6	0,6	3,5
2	-0,8	-0,8	-1,8	-0,8	-3,4	11,6	0,6	0,6	3,2	0,6	4,5
3	1,2	0,2	-0,8	0,2	0,6	0,4	1,4	0,0	0,6	0,0	2,1
4	1,2	2,2	-0,8	-0,8	2,6	6,8	1,4	4,8	0,6	0,6	6,9
5	2,2	2,2	-0,8	-0,8	3,6	13,0	4,8	4,8	0,6	0,6	10,3
6	1,2	1,2	-1,8	-1,8	0,6	0,4	1,4	1,4	3,2	3,2	6,1
7	1,2	1,2	-0,8	-0,8	1,6	2,6	1,4	1,4	0,6	0,6	3,5
8	-1,8	-1,8	-1,8	-1,8	-5,4	29,2	3,2	3,2	3,2	3,2	9,7
9	0,2	1,2	-0,8	-0,8	0,6	0,4	0,0	1,4	0,6	0,6	2,1
10	0,2	0,2	-0,8	-0,8	-0,4	0,2	0,0	0,0	0,6	0,6	0,7

В. 17 – кестенің жалғасы

1	2	3	4	5	6
---	---	---	---	---	---

8	9	10	11	12
---	---	----	----	----

11	0,2	0,2	0,2	3,2	0,6	0,4	0,0	0,0	0,0	10,2	0,1
12	1,2	1,2	-0,8	-0,8	1,6	2,6	1,4	1,4	0,6	0,6	3,5
13	-0,8	-0,8	-1,8	-1,8	-3,4	11,6	0,6	0,6	3,2	3,2	4,5
14	-1,8	-1,8	-1,8	-1,8	-5,4	29,2	3,2	3,2	3,2	3,2	9,7
15	-1,8	-1,8	-1,8	3,2	-5,4	29,2	3,2	3,2	3,2	10,2	9,7
16	-1,8	-1,8	-1,8	-1,8	-5,4	29,2	3,2	3,2	3,2	3,2	9,7
17	-1,8	-1,8	-1,8	-1,8	-5,4	29,2	3,2	3,2	3,2	3,2	9,7
18	-0,8	0,2	-1,8	-1,8	-2,4	5,8	0,6	0,0	3,2	3,2	3,9
19	0,2	0,2	-1,8	-1,8	-1,4	2,0	0,0	0,0	3,2	3,2	3,3
20	-1,8	-1,8	-1,8	-1,8	-5,4	29,2	3,2	3,2	3,2	3,2	9,7
21	1,2	1,2	3,2	3,2	5,6	31,4	1,4	1,4	10,2	10,2	13,1
(DP)	-1,8	0,2	-22,8	-12,8	-24,4	266,2	36,4	39,2	51,0	65,0	126,7
DP) ²	3,2	0,0	519,8	163,8	523,1						

Кесте В. 18

Корректирлеуші фактор (C)		$C = (\sum X_1)^2 : N$	6,228
Қайталанымдардың ауытқуы (Cp)		$C_p = \sum P^2 : L - C$	-0,6
Жалпы ауытқу (Cy)		$C_y = DP - C$	120,5
Нұсқалардың ауытқуы (Cv)		$C_v = \sum V^2 : n - C$	60,3
Кездейсоқ ауытқу (Cz)		$C_z = C_y - C_p - C_v$	67,0

Кесте В. 19

Дисперсия	Квадраттар сомасы	Еркіндік деңгейі	Орташа квадрат		F факт	F 0,5
Жалпы	120,5	84				
Қайталаным	-0,6	3				
Нұсқалар	60,3	20	3,016		2,70	1,7
Қалдықтар (Қателіктер)	67,0	60	1,117			

Кесте В. 20

Орташа қателік (Sx)			0,37	0,6
Тәжірибенің дәлдігі (Sx%)		10	45,0	

Айырмашылық қателігі (Sd)	$Sd=\sqrt{2S^2:n}$	0,9	
Ең елеулі айырмашылық (EEA)	$EEA+t 0,5 \times Sd$	1,73	

Кесте В. 21. Табиғи жағдайда жаздық бидай генотиптерін сабақ тат ауруына төзімді генотиптерінің ең елеулі айырмашылығы, Ақмола 2017-2018 жж.

№	Сорттың аталуы	2016	2017	2018	Барлық сомасы	Орташа мәні
1	Seri	10,0	5,0	50,0	65,0	21,7
2	Степная 75	20,0	20,0	60,0	100,0	33,3
3	Степная 1414	15,0	20,0	80,0	115,0	38,3
4	GVK2055-1	15,0	20,0	80,0	115,0	38,3
5	Лютесценс 2	15,0	20,0	80,0	115,0	38,3
6	LINE C-19SB	5,0	1,0	10,0	16,0	5,3
7	Карабалыкская 20	40,0	40,0	100,0	180,0	60,0
8	Фантазия	15,0	30,0	100,0	145,0	48,3
9	Бостандык	15,0	20,0	80,0	115,0	38,3
10	Лютесценс 30 69/97	15,0	20,0	80,0	115,0	38,3
11	Карагандинская 30	15,0	30,0	80,0	125,0	41,7
12	Карагандинская 31	70,0	80,0	80,0	230,0	76,7
13	Павлодарская юбилейная	70,0	80,0	100,0	250,0	83,3
14	Кондитерская яровая	5,0	5,0	10,0	20,0	6,7
15	Фитон C-50SB	10,0	5,0	10,0	25,0	8,3
16	Фитон 82	10,0	15,0	30,0	55,0	18,3
17	Фитон-С-54SB	20,0	10,0	40,0	70,0	23,3
18	Икада 148	15,0	30,0	40,0	85,0	28,3
19	Икада 113	10,0	15,0	30,0	55,0	18,3

В. 21 – кестенің жалғасы

1	2	3		5	6	7
0	Любава	5,0	15,0	40,0	60,0	20,0

21	Фитон 41	20,0	60,0	80,0	160,0	53,3
22	Фитон 204	20,0	60,0	80,0	160,0	53,3
23	Владимир	30,0	40,0	80,0	150,0	50,0
24	Целина 50	40,0	50,0	80,0	170,0	56,7
25	Целинная нива	40,0	50,0	80,0	170,0	56,7
26	Асылсапа	30,0	40,0	80,0	150,0	50,0
27	Акорда 2	30,0	40,0	80,0	150,0	50,0
28	Шортандинская 2012	50,0	60,0	100,0	210,0	70,0
29	Целинная 3S	40,0	50,0	80,0	170,0	56,7
30	Алтайская 70	30,0	40,0	80,0	150,0	50,0
31	Алтайская 110	30,0	40,0	80,0	150,0	50,0
32	Tobolskaya	100,0	40,0	100,0	240,0	80,0
33	Алтайская жнитса	40,0	50,0	80,0	170,0	56,7
34	Степная волна	20,0	30,0	80,0	130,0	43,3
35	Арасовка	20,0	30,0	80,0	130,0	43,3
36	Лютесценс 89-06	30,0	40,0	80,0	150,0	50,0
37	Duet	30,0	40,0	80,0	150,0	50,0
38	Павлоградка	40,0	60,0	80,0	180,0	60,0
39	Лютесценс 29-12	5,0	1,0	10,0	16,0	5,3
40	Лютесценс 106-11	5,0	1,0	10,0	16,0	5,3
41	Тулайковская 110	20,0	10,0	20,0	50,0	16,7
42	Лютесценс 916	5,0	5,0	20,0	30,0	10,0
43	Грекум1003	10,0	5,0	30,0	45,0	15,0
44	Лютесценс 1062	10,0	5,0	20,0	35,0	11,7
45	Эритроспермум 85-08	20,0	1,0	20,0	41,0	13,7

В. 21 – кестенің жалғасы

1	2	3	4	5	6	7
46	Серебристая	40,0	50,0	60,0	150,0	50,0
47	Боевчанка	30,0	20,0	50,0	100,0	33,3

48	Омская 37	0,0	5,0	20,0	25,0	8,3
49	Лютесценс 7-04-4	0,0	10,0	20,0	30,0	10,0
50	Лютесценс 197-04-7	1,0	20,0	30,0	51,0	17,0
51	Лютесценс 220-03-45	1,0	30,0	40,0	71,0	23,7
52	Тулайковская 10	0,0	30,0	40,0	70,0	23,3
53	Тулайковская золотистая	1,0	40,0	60,0	101,0	33,7
54	Тулайковск 100	5,0	15,0	40,0	60,0	20,0
55	Грекум 650	5,0	15,0	40,0	60,0	20,0
56	Лютесценс 920	5,0	10,0	40,0	55,0	18,3
57	Икада 121	20,0	30,0	80,0	130,0	43,3
58	Cimmut	20,0	10,0	40,0	70,0	23,3
59	P-23-17	60,0	60,0	80,0	200,0	66,7
60	Памяти рубе	50,0	60,0	80,0	190,0	63,3
61	Челява 75	5,0	10,0	15,0	30,0	10,0
62	Эритроспермум 23707	50,0	40,0	60,0	150,0	50,0
63	Челява 75	1,0	1,0	5,0	7,0	2,3
64	Sy goliad	5,0	5,0	15,0	25,0	8,3
65	Sy soren	1,0	1,0	5,0	7,0	2,3
66	Sy rowyn	50,0	60,0	80,0	190,0	63,3
67	Sy ingmar	1,0	0,0	0,0	1,0	0,3
68	Select	1,0	1,0	0,0	2,0	0,7
69	Fore front	1,0	1,0	5,0	7,0	2,3
70	Prevail	1,0	1,0	5,0	7,0	2,3
71	Advance	5,0	0,0	5,0	10,0	3,3

В. 21 – кестенің жалғасы

1	2	3	4	5	6	7
72	Brick	5,0	20,0	5,0	20,0	6,7
73	Carberry	1,0	1,0	0,0	2,0	0,7
74	Muchmore	1,0	1,0	5,0	7,0	2,3

75	Урало-сибирская	5,0	1,0	20,0	26,0	8,7
76	Торнадо 22	70,0	50,0	50,0	170,0	56,7
77	Лютесценс 1012	90,0	50,0	80,0	220,0	73,3
78	Лютесценс 7-04-10	60,0	10,0	20,0	90,0	30,0
79	Лютесценс 208-08-4	10,0	15,0	30,0	55,0	18,3
80	Лютесценс 27-12	10,0	20,0	40,0	70,0	23,3
81	Лютесценс 6-04-4	20,0	15,0	20,0	55,0	18,3
82	Лютесценс 186-04-61	10,0	20,0	60,0	90,0	30,0
83	Чебаркулская 3	100,0	40,0	80,0	220,0	73,3
84	Line D 25	0,0	1,0	5,0	6,0	2,0
85	Line 654	40,0	10,0	30,0	80,0	26,7
86	АКМОЛА 2	60,0	60,0	80,0	200,0	66,7
					8339,0	32,3

Кесте В. 22

№	Ауытқу			Ауытқулардың сомасы	Ауытқу сомасының квадраты	Ауытқулардың екі еселенуі			Ауытқулардың екі еселену сомасы
	2015 ж.	2016 ж.	2017 ж.			2015 ж.	2016 ж.	2017 ж.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	-22,3	-27,3	17,7	-31,9	1017,6	497,3	745,3	313,3	1555,9
2	-12,3	-12,3	27,7	3,1	9,6	151,3	151,3	767,3	1069,9
3	-17,3	-12,3	47,7	18,1	327,6	299,3	151,3	2275,3	2725,9
4	-17,3	-12,3	47,7	18,1	327,6	299,3	151,3	2275,3	2725,9
5	-17,3	-12,3	47,7	18,1	327,6	299,3	151,3	2275,3	2725,9
6	-27,3	-31,3	-22,3	-80,9	6544,8	745,3	979,7	497,3	2222,3
7	7,7	7,7	67,7	83,1	6905,6	59,3	59,3	4583,3	4701,9
8	-17,3	-2,3	67,7	48,1	2313,6	299,3	5,3	4583,3	4887,9
9	-17,3	-12,3	47,7	18,1	327,6	299,3	151,3	2275,3	2725,9
10	-17,3	-12,3	47,7	18,1	327,6	299,3	151,3	2275,3	2725,9
11	-17,3	-2,3	47,7	28,1	789,6	299,3	5,3	2275,3	2579,9
12	37,7	47,7	47,7	133,1	17715,6	1421,3	2275,3	2275,3	5971,9
13	37,7	47,7	67,7	153,1	23439,6	1421,3	2275,3	4583,3	8279,9
14	-27,3	-27,3	-22,3	-76,9	5913,6	745,3	745,3	497,3	1987,9
15	-22,3	-27,3	-22,3	-71,9	5169,6	497,3	745,3	497,3	1739,9
16	-22,3	-17,3	-2,3	-41,9	1755,6	497,3	299,3	5,3	801,9
17	-12,3	-22,3	7,7	-26,9	723,6	151,3	497,3	59,3	707,9
18	-17,3	-2,3	7,7	-11,9	141,6	299,3	5,3	59,3	363,9
19	-22,3	-17,3	-2,3	-41,9	1755,6	497,3	299,3	5,3	801,9
20	-27,3	-17,3	7,7	-36,9	1361,6	745,3	299,3	59,3	1103,9
21	-12,3	27,7	47,7	63,1	3981,6	151,3	767,3	2275,3	3193,9
22	-12,3	27,7	47,7	63,1	3981,6	151,3	767,3	2275,3	3193,9
23	-2,3	7,7	47,7	53,1	2819,6	5,3	59,3	2275,3	2339,9

В. 22 – кестенің жалғасы

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
24	7,7	17,7	47,7	73,1	5343,6	59,3	313,3	2275,3	2647,9
25	7,7	17,7	47,7	73,1	5343,6	59,3	313,3	2275,3	2647,9
26	-2,3	7,7	47,7	53,1	2819,6	5,3	59,3	2275,3	2339,9
27	-2,3	7,7	47,7	53,1	2819,6	5,3	59,3	2275,3	2339,9
28	17,7	27,7	67,7	113,1	12791,6	313,3	767,3	4583,3	5663,9
29	7,7	17,7	47,7	73,1	5343,6	59,3	313,3	2275,3	2647,9
30	-2,3	7,7	47,7	53,1	2819,6	5,3	59,3	2275,3	2339,9
31	-2,3	7,7	47,7	53,1	2819,6	5,3	59,3	2275,3	2339,9
32	67,7	7,7	67,7	143,1	20477,6	4583,3	59,3	4583,3	9225,9
33	7,7	17,7	47,7	73,1	5343,6	59,3	313,3	2275,3	2647,9
34	-12,3	-2,3	47,7	33,1	1095,6	151,3	5,3	2275,3	2431,9
35	-12,3	-2,3	47,7	33,1	1095,6	151,3	5,3	2275,3	2431,9
36	-2,3	7,7	47,7	53,1	2819,6	5,3	59,3	2275,3	2339,9
37	-2,3	7,7	47,7	53,1	2819,6	5,3	59,3	2275,3	2339,9
38	7,7	27,7	47,7	83,1	6905,6	59,3	767,3	2275,3	3101,9
39	-27,3	-31,3	-22,3	-80,9	6544,8	745,3	979,7	497,3	2222,3
40	-27,3	-31,3	-22,3	-80,9	6544,8	745,3	979,7	497,3	2222,3
41	-12,3	-22,3	-12,3	-46,9	2199,6	151,3	497,3	151,3	799,9
42	-27,3	-27,3	-12,3	-66,9	4475,6	745,3	745,3	151,3	1641,9
43	-22,3	-27,3	-2,3	-51,9	2693,6	497,3	745,3	5,3	1247,9
44	-22,3	-27,3	-12,3	-61,9	3831,6	497,3	745,3	151,3	1393,9
45	-12,3	-31,3	-12,3	-55,9	3124,8	151,3	979,7	151,3	1282,3
46	7,7	17,7	27,7	53,1	2819,6	59,3	313,3	767,3	1139,9
47	-2,3	-12,3	17,7	3,1	9,6	5,3	151,3	313,3	469,9
48	-32,3	-27,3	-12,3	-71,9	5169,6	1043,3	745,3	151,3	1939,9
49	-32,3	-22,3	-12,3	-66,9	4475,6	1043,3	497,3	151,3	1691,9
50	-31,3	-12,3	-2,3	-45,9	2106,8	979,7	151,3	5,3	1136,3
51	-31,3	-2,3	7,7	-25,9	670,8	979,7	5,3	59,3	1044,3
52	-32,3	-2,3	7,7	-26,9	723,6	1043,3	5,3	59,3	1107,9

В. 22 – кестенің жалғасы

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
53	-31,3	7,7	27,7	4,1	16,8	979,7	59,3	767,3	1806,3
54	-27,3	-17,3	7,7	-36,9	1361,6	745,3	299,3	59,3	1103,9
55	-27,3	-17,3	7,7	-36,9	1361,6	745,3	299,3	59,3	1103,9
56	-27,3	-22,3	7,7	-41,9	1755,6	745,3	497,3	59,3	1301,9
57	-12,3	-2,3	47,7	33,1	1095,6	151,3	5,3	2275,3	2431,9
58	-12,3	-22,3	7,7	-26,9	723,6	151,3	497,3	59,3	707,9
59	27,7	27,7	47,7	103,1	10629,6	767,3	767,3	2275,3	3809,9
60	17,7	27,7	47,7	93,1	8667,6	313,3	767,3	2275,3	3355,9
61	-27,3	-22,3	-17,3	-66,9	4475,6	745,3	497,3	299,3	1541,9
62	17,7	7,7	27,7	53,1	2819,6	313,3	59,3	767,3	1139,9
63	-31,3	-31,3	-27,3	-89,9	8082,0	979,7	979,7	745,3	2704,7
64	-27,3	-27,3	-17,3	-71,9	5169,6	745,3	745,3	299,3	1789,9
65	-31,3	-31,3	-27,3	-89,9	8082,0	979,7	979,7	745,3	2704,7
66	17,7	27,7	47,7	93,1	8667,6	313,3	767,3	2275,3	3355,9
67	-31,3	-32,3	-32,3	-95,9	9196,8	979,7	1043,3	1043,3	3066,3
68	-31,3	-31,3	-32,3	-94,9	9006,0	979,7	979,7	1043,3	3002,7
69	-31,3	-31,3	-27,3	-89,9	8082,0	979,7	979,7	745,3	2704,7
70	-31,3	-31,3	-27,3	-89,9	8082,0	979,7	979,7	745,3	2704,7
71	-27,3	-32,3	-27,3	-86,9	7551,6	745,3	1043,3	745,3	2533,9
72	-27,3	-22,3	-27,3	-76,9	5913,6	745,3	497,3	745,3	1987,9
73	-31,3	-31,3	-32,3	-94,9	9006,0	979,7	979,7	1043,3	3002,7
74	-31,3	-31,3	-27,3	-89,9	8082,0	979,7	979,7	745,3	2704,7
75	-27,3	-31,3	-12,3	-70,9	5026,8	745,3	979,7	151,3	1876,3
76	37,7	17,7	17,7	73,1	5343,6	1421,3	313,3	313,3	2047,9
77	57,7	17,7	47,7	123,1	15153,6	3329,3	313,3	2275,3	5917,9
78	27,7	-22,3	-12,3	-6,9	47,6	767,3	497,3	151,3	1415,9
79	-22,3	-17,3	-2,3	-41,9	1755,6	497,3	299,3	5,3	801,9
80	-22,3	-12,3	7,7	-26,9	723,6	497,3	151,3	59,3	707,9
81	-12,3	-17,3	-12,3	-41,9	1755,6	151,3	299,3	151,3	601,9

В. 22 – кестенің жалғасы

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
82	-22,3	-12,3	27,7	-6,9	47,6	497,3	151,3	767,3	1415,9
83	67,7	7,7	47,7	123,1	15153,6	4583,3	59,3	2275,3	6917,9
84	-32,3	-31,3	-27,3	-90,9	8262,8	1043,3	979,7	745,3	2768,3
85	7,7	-22,3	-2,3	-16,9	285,6	59,3	497,3	5,3	561,9
86	27,7	27,7	47,7	103,1	10629,6	767,3	767,3	2275,3	3809,9
Қайтала нулар сомасы (DP)	-826,8	-619,8	1452,2	5,6	406041,3	54749,3	42504,1	110114 ,9	207368,4
(DP) ²	683598,2	384152,0	2108884,8	3176635,1					

Кесте В. 23

Корректирлеуші фактор (C)		$C = (\sum X_1)^2 : N$	0,116
Қайталанымдардың ауытқуы (Cp)		$C_p = \sum P^2 : L - C$	34908,0
Жалпы ауытқу (Cy)		$C_y = DP - C$	207368,3
Нұсқалардың ауытқуы (Cv)		$C_v = \sum V^2 : n - C$	135347,0
Кездейсоқ ауытқу (Cz)		$C_z = C_y - C_p - C_v$	37113,5

Кесте В. 24

Дисперсия	Квадраттар сомасы	Еркіндік деңгейі	Орташа квадрат	F факт	F 0,5
Жалпы	207368,3	258			
Қайталаным	34908,0	2			
Нұсқалар	135347,0	90	1503,9	7,29	1,1
Қалдықтар (Қателіктер)	37113,5	180	206,19		

З. Амангелдіқызы
P.hD докторы

**Бидайдың сабақ тат (*Puccinia graminis f.sp. Tritici*)
ауруына төзімді ген көздерін идентификациялау**

МОНОГРАФИЯ

26.11.2021 ж. басуға қол қойылды
Пішімі 60x84 ¹/₁₆ Офсетті қағаз 80 м/г
Көлемі 11 б.т. Тапсырыс №37
Таралымы 500 дана

**Дайын түпнұсқасының сапасына
толық сәйкестікте басылды**
«Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан
аграрлық-техникалық университеті» КеАҚ
090009, Орал қ., Жәңгір хан көшесі, 51