

**ЎСИМЛИК ВА ҲАЙВОНОТ ОЛАМИ ГЕНОФОНДИ ИНСТИТУТИ,
ЎЗБЕКИСТОН МИЛЛИЙ УНИВЕРСИТЕТИ, ГЕНЕТИКА ВА
ЎСИМЛИКЛАР ЭКСПЕРИМЕНТАЛ БИОЛОГИЯСИ ИНСТИТУТИ
ҲУЗУРИДАГИ ФАН ДОКТОРИ ИЛМИЙ ДАРАЖАСИНИ БЕРУВЧИ
16.07.2013.В.15.01 РАҚАМЛИ ИЛМИЙ КЕНГАШ**

**ГЕНЕТИКА ВА ЎСИМЛИКЛАР ЭКСПЕРИМЕНТАЛ БИОЛОГИЯСИ
ИНСТИТУТИ**

БАБОЕВ САИДМУРАТ КИМСАНБОЕВИЧ

**ЎЗБЕКИСТОН ШАРОИТИДА БУҒДОЙНИ
БИОФОРТИФИКАЦИЯЛАШ ВА САРИҚ ЗАНГ КАСАЛЛИГИГА
ЧИДАМЛИ НАВЛАР ЯРАТИШ**

**03.00.09 – Умумий генетика
(биология фанлари)**

ДОКТОРЛИК ДИССЕРТАЦИЯСИ АВТОРЕФЕРАТИ

Тошкент – 2015

Докторлик диссертацияси автореферати мундарижаси
Оглавление автореферата докторской диссертации
Content of the abstract of doctoral dissertation

Бабоев Саидмурат Кимсанбоевич

Ўзбекистон шароитида буғдойни биофортификациялаш ва сариқ занг касаллигига чидамли навлар яратиш.....5

Бабоев Саидмурат Кимсанбоевич

Биофортификация пшеницы в условиях Узбекистана и создание устойчивых к желтой ржавчине сортов.....29

Baboev Saidmurat Kimsanboyevich

Wheat biofortification in Uzbekistan condition and creation of resistant cultivars to yellow rust diseases.....55

Эълон қилинган ишлар рўйхати

Список опубликованных работ
List of published works.....80

**ЎСИМЛИК ВА ҲАЙВОНОТ ОЛАМИ ГЕНОФОНДИ ИНСТИТУТИ,
ЎЗБЕКИСТОН МИЛЛИЙ УНИВЕРСИТЕТИ, ГЕНЕТИКА ВА
ЎСИМЛИКЛАР ЭКСПЕРИМЕНТАЛ БИОЛОГИЯСИ ИНСТИТУТИ
ҲУЗУРИДАГИ ФАН ДОКТОРИ ИЛМИЙ ДАРАЖАСИНИ БЕРУВЧИ
16.07.2013.В.15.01 РАҚАМЛИ ИЛМИЙ КЕНГАШ**

**ГЕНЕТИКА ВА ЎСИМЛИКЛАР ЭКСПЕРИМЕНТАЛ БИОЛОГИЯСИ
ИНСТИТУТИ**

БАБОЕВ САИДМУРАТ КИМСАНБОЕВИЧ

**ЎЗБЕКИСТОН ШАРОИТИДА БУҒДОЙНИ
БИОФОРТИФИКАЦИЯЛАШ ВА САРИҚ ЗАНГ КАСАЛЛИГИГА
ЧИДАМЛИ НАВЛАР ЯРАТИШ**

**03.00.09 – Умумий генетика
(биология фанлари)**

ДОКТОРЛИК ДИССЕРТАЦИЯСИ АВТОРЕФЕРАТИ

Тошкент – 2015

Докторлик диссертацияси мавзуси Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамаси ҳузуридаги Олий аттестация комиссиясида №30.09.2014/В2014.5.В110 рақам билан рўйхатга олинган.

Докторлик диссертацияси Генетика ва ўсимликлар экспериментал биологияси институтида бажарилган.

Докторлик диссертациясининг тўла матни Ўсимлик ва ҳайвонот олами генофонди институти, Ўзбекистон Миллий университети, Генетика ва ўсимликлар экспериментал биологияси институти ҳузуридаги 16.07.2013.В.15.01 рақамли фан доктори илмий даражасини берувчи Илмий кенгаш веб-саҳифасида www.flora-fauna.uz манзилига жойлаштирилган.

Диссертация автореферати уч тилда (ўзбек, рус, инглиз) веб-саҳифада www.flora-fauna.uz манзилига ва “ZiyoNet” ахборот-таълим порталида www.ziyounet.uz манзилига жойлаштирилган.

Илмий маслаҳатчи

Абзалов Мирадҳам Фузайлович,
биология фанлари доктори, профессор

Расмий оппонентлар:

Ризаева Сафия Мамедовна,
биология фанлари доктори, профессор;

Ахмедов Джамолхон Ходжаханович,
биология фанлари доктори;

Давронов Қахрамон Давронович,
биология фанлари доктори, профессор

Етакчи ташкилот:

Геномика ва биоинформатика маркази

Диссертация ҳимояси Ўсимлик ва ҳайвонот олами генофонди институти, Ўзбекистон Миллий университети, Генетика ва ўсимликлар экспериментал биологияси институти ҳузуридаги 16.07.2013.В.15.01. рақамли Илмий кенгашнинг 2015 йил «__» _____ соат ____ даги мажлисида бўлиб ўтади. (Манзил: 100053, Тошкент шаҳри, Боғишамол кўчаси, 232-уй, ЎҲОГИ. Тел.: (+99871) 289-04-65; факс: (+99871) 262-79-38; e-mail: botany@uzsci.net).

Докторлик диссертацияси билан Ўсимлик ва ҳайвонот олами генофонди институти Ахборот-ресурс марказида танишиш мумкин (01 рақами билан рўйхатга олинган). Манзил: 100053, Тошкент шаҳри, Боғишамол кўчаси, 232-уй, ЎҲОГИ. Тел.: (+99871) 289-04-65; факс: (+99871) 262-79-38.

Диссертация автореферати 2015 йил «__» _____ куни тарқатилди.
(2015 йил «__» _____ даги _____ рақамли реестер баённомаси)

К.Ш. Тожибаев

Фан доктори илмий даражасини берувчи Илмий кенгаш раиси б.ф.д.;

У.Т. Мирзаев

Фан доктори илмий даражасини берувчи Илмий кенгаш илмий котиби, б.ф.н., катта илмий ходим;

Ш. Юнусхонов

Фан доктори илмий даражасини берувчи Илмий кенгаш ҳузуридаги илмий семинар раиси, б.ф.д., профессор.

КИРИШ (докторлик диссертацияси аннотацияси)

Диссертация мавзусининг долзарблиги ва зарурияти. Ҳозирги кунда буғдой донига бўлган эҳтиёж кундан-кунга ошиб бориши натижасида инсоният олдида яна озиқ-овқат танқислиги муаммоси ортиб бормоқда. Бугунги кунга келиб буғдой етиштириш ўртача 600 млн тоннани ташкил этаётган бўлса, 2020 йилга бориб бу эҳтиёж 840 млн дан 1 млрд тоннагачани ташкил қилади. Дунёда буғдой экин майдонларининг камаяётганлиги, ривожланган давлатларда эса ҳосилдорлик максимиал даражага етганлиги эътиборга олинса, бу эҳтиёжни қондириш мураккаб вазифа бўлиб қолмоқда.

Ҳозирда буғдой ҳосилдорлигини чекловчи омиллардан бири бу буғдойнинг сариқ (*Puccinia striiformis*) ва кўнғир (*Puccinia recondita*) занг касалликлари бўлиб, улар катта майдонларга тез тарқалиш ва ҳосилга кўплаб зарар етказиш хусусиятига эга. Буғдойни занг касалликларидан сақлашнинг энг самарали ва экологик ҳавфсиз усули бу чидамли навларни экиш. Занг касалликларига чидамли навлар яратиш мураккаб ва узулуксиз жараён бўлиб, фитопатогенларнинг мосланиш имкониятлари чексиз. Янги нав яратишда селекция жараёнига қанча кўп расалар жалб қилинса, навнинг чидамлилиги ошиб, шунча узоқ сақланиш имкониятига эга бўлади.

Юқори ҳосилли, чидамли ва маҳаллий шароитга мослашган юмшоқ буғдой навларини яратиш ва амалиётга жорий этиш ўсиб бораётган ер шари аҳолисини озиқ-овқат ҳавфсизлиги билан таъминлаш селекционер ва дон етиштирувчиларнинг долзарб вазифаларидан биридир.

Ҳозирги вақтда дон ишлаб чиқаришни кўпайтириш билан бир вақтда унинг юқори сифатли ва инсон саломатлиги учун муҳим бўлган микроэлементлар билан бойитилишига ҳам аҳамият бериш зарурияти туғилмоқда. Маълумки, микроэлементлар инсон организмида модда алмашинуви жараёнида муҳим роль ўйнаб, уларнинг етишмаслиги турли касалликларни келтириб чиқаради.

Биофортификация қишлоқ хўжалик ишлаб чиқарувчиларини шундай буғдой навлари билан таъминлайдики, улар таркибида кўп микдорда микроэлементларни йиғиш ҳисобига овқат таркибидаги ҳаёт учун муҳим компонентларнинг етишмаслиги билан боғлиқ бўлган қатор касалликларнинг камайишига ёрдам беради. Дон таркибини озиқавий элементлар билан бойитиш биринчи навбатда дон таркибида шундай элементларни кўпроқ йиға оладиган генотипларни излаб топишни назарда тутаяди. Шу муносабат билан Ўзбекистонда етиштирилаётган қадимий маҳаллий буғдой навларини йиғиш ва ўрганиш муҳим аҳамиятга эга.

Мазкур диссертация тадқиқоти буғдойнинг сариқ занг касалликларига чидамли навларини яратиш Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамасининг 1994 йил 29 декабрдаги 627-сонли “Бошоқли дон экинларининг селекция ва уруғчилигини яхшилаш”, Ўзбекистон Республикасининг 2000 йил 31 августдаги 116–II “Қишлоқ хўжалик ўсимликларини зараркунанда, касаллик ва бегона ўтлардан химоя қилиш тўғрисида”ги қонунида, буғдойни биофортификациялаш Ўзбекистон

Республикаси Президентининг 2005 йил 11 августдаги ПҚ–153-сонли “Буғдой унини фортификациялаш миллий дастурининг бажарилиши тўғрисида”ги қарорларида белгиланган вазифаларни амалга оширишда муаян даражада хизмат қилади .

Тадқиқотнинг республика фан ва технологиялари ривожланишининг асосий устувор йўналишларига боғлиқлиги. Мазкур диссертация фан ва технологиялар ривожланишининг қуйидаги устувор йўналишларига мос равишда бажарилган:

ИТД–8 «Ўсимлик, микроорганизмлар ва ҳайвонлар генофондини сақлаш, қишлоқ хўжалик экинларининг янги юқори ҳосилли маҳсулдор ҳайвон зотларини яратиш»;

Ф5 «Қишлоқ хўжалиги, биотехнология, экология ва атроф-муҳитни ҳимоя қилиш».

Диссертация мавзуси бўйича хорижий илмий-тадқиқотлар шарҳи. Занг касалликларига чидамли буғдой навларини яратиш бўйича илмий ишлар дунёнинг етакчи илмий марказлари, жумладан, Маккажўхори ва буғдойни яхшилаш халқаро маркази (International Maize and Wheat Improvement Center CIMMYT, Mexico), Курғоқчил ерларда қишлоқ хўжалиги тадқиқотлари халқаро маркази (ICARDA), БМТнинг озиқ-овқат ташкилоти (FAO) каби халқаро ташкилотларда ҳамда қатор олий таълим муассасаларида, жумладан, Вашингтон давлат университети (АҚШ), Сидней университети (Австралия), Миннесота университетининг бошоқли экинлар касалликлари лабораторияси (АҚШ), Арканзас университетининг ўсимлик патологияси бўлими (АҚШ), Кембридж ўсимлик селекцияси институти (Буюк Британия)да олиб борилмоқда.

Олиб борилган изланишлар ва илмий ишлар натижасига кўра буғдойнинг сариқ занг касаллиги белгилари ва ривожланиши, унинг тарқалиши, экологик факторларнинг таъсири, таксономияси ва биологияси ҳамда патоген миграцияси аниқланган (Washington State University, USA); сариқ занг касаллигини тарқатувчи патогенларнинг расасини аниқлаш учун генотиплар танлаб олинган ва зангга чидамлилик типлари аниқланган (Plant Breeding Institute, University of Sydney, Australia); буғдой навларининг чидамлилигини аниқлаш учун микросатилет маркерлари танлаб олинган (University of Minnesota, USA). CIMMYT халқаро ташкилотида буғдой навлари таркибидаги микроэлементлар скрининг қилиниб, таркибида кўп озиқавий элементлар сақловчи навлар ажратиб олинган; баъзи бактерияларнинг ўсимлик таркибидаги оқсил ва микроэлементларга таъсири аниқланган (Ҳиндистон Қишлоқ хўжалиги институти); таркибида рух элементи кўшилган минерал ўғитларни қўллаш йўли билан дон таркибида рух миқдорини кўпайтиришга эришилган (Хитой Қишлоқ хўжалик университети).

Бугунги кунда занг касалликларига чидамли навлар яратиш, селекцияда биокимёвий ва молекуляр маркерлардан фойдаланиш ҳамда буғдойни темир, рух, фоли кислотаси ва бошқа микроэлементлар билан бойитиш устувор

йўналишлардан бўлиб, бу борада кўплаб илмий-тадқиқот ишлари олиб борилмоқда.

Муаммонинг ўрганилганлик даражаси. Ўзбекистонда буғдой навларини яратиш ва амалиётга жорий этиш билан Ғаллаоролдаги лалми майдонларда деҳқончилик институти ходимлари шуғулланиб, улар, асосан, лалми майдонларга мос буғдой навларини яратишган бўлишса, суғориладиган майдонларга мос навларни танлаш билан Андижон суғориладиган ерларда дон ва дуккакли экинлар илмий-текшириш институти ва унинг барча вилоятлардаги филиаллари шуғулланиб келмоқда. Республикада маркерларга асосланган селекция асосида навлар яратиш ва унинг генетик асосларини кенг ўрганиш масалалари энди кўриб чиқилмоқда.

Буғдой селекциясида захира оксиллар электрофоретик спектрларидан фойдаланиш ишлари В.Г.Конарев, А.А.Созинов мактабларида олиб борилган, Е.В.Метаковский томонидан глиадин оксили компонентлари блокларининг каталоги тузилган, Ф.А.Попереля, А.И.Абугалиева ва бошқалар томонидан ўрганилган.

Х.М.Chen (2004), Р.А.McIntosh, (2004), М.Койшибаев (2002), Б.А.Хасанов (2007, 2011) ва бошқалар томонидан буғдойнинг занг касалликларини ўрганиш бўйича кўплаб илмий мақолалар нашр қилинган.

Ўрта Осиёда занг касалликларининг тарқалиши ва ушбу касаллик ирқларини идентификация қилиш билан Ю.Д.Зейналова (1975), М.Койшибаев (2002), А. Коахметова (2012), Б.А.Хасанов (2007), Х.С.Турақулов (2013) ва бошқаларнинг қатор илмий ишлари нашр қилинган.

Сунъий инфекцион фонддан фойдаланиб сариқ занг касаллигига чидамли навлар яратиш ва чидамлиликнинг генетик белги сифатида ирсийланишини ўрганиш Ўзбекистонда биринчи бор ушбу диссертация иши доирасида бажарилган.

Ўзбекистон шароитида буғдойни биологик фортификациялаш бўйича ишлар қилинмаган. Бир неча эски ишларда Ўрта Осиёнинг маҳаллий буғдой навлари ўрганилган. «Оқ буғдай», «Қора қилтиқ», «Муслимка», «Туятиш», «Бухоро-буғдой», «Оқтўқол», «Тўқмоқбош», «Хивинка» каби маҳаллий навларга берилган таърифлар чоп этилган. Бу навлар юқори дон сифатига эга бўлиб, улардан баъзилари янги навлар яратишда бирламчи материал бўлиб хизмат қилган. Ўзбекистоннинг қадимий маҳаллий буғдой навлари генетик ресурс сифатида йиғилган бўлиб, улардан буғдой унини биофортификациялаш мақсадида биринчи бор фойдаланилмоқда.

Диссертация мавзусининг диссертация бажарилаётган илмий-тадқиқот муассасасининг илмий ишлари билан боғлиқлиги. Илмий тадқиқот иши Генетика ва ўсимликлар экспериментал биологияси институтидаги 5ф.2.34.12 «Республиканинг суғориладиган майдонларида етиштириладиган донли экинларда миқдорий белгиларнинг ирсийланишини ўрганиш», ФА–Ф5–Т148 «Ўза ва буғдойнинг хўжалик учун қимматли бўлган белгилари билан оксил ва изоферментларга асосланган молекуляр маркерларни боғлиқлигини аниқлаш» лойиҳасининг «Буғдой унини биофортификациялашнинг генетик, биотехнологик ва физиологик

аспектлари» бўлими фундаментал лойиҳалари, К–10–003 «Буғдойнинг биотик ва абиотик факторларга чидамли навларини яратиш, кишлок хўжалик экинларини хавфли касалликлар тарқалишини мониторинг қилиш ва уларнинг биологик хавфсизлик даражасини аниқлаш» дастури, А8–Т022 «Соя ва буғдойнинг шўрхокликка, сувсизликка, касалликларга чидамли навларини яратиш, ботаник ва генетик коллекцияларни бойитиш ҳамда шўрга чидамли диазотроф ризобактериялар конкорциуми асосида ҳосилдорлигини ошириш» мавзуларидаги амалий лойиҳалар ва И5–ФА–0–14–29 «Юмшоқ буғдойнинг касалликларга ва қурғоқчиликка чидамли, юқори сифатли «Бардош» навининг бирламчи уруғчилигини ташкил этиш ва кўпайтириш» инновацион тадқиқотлар таркибий қисмига киритилган.

Тадқиқотнинг мақсади – буғдойнинг занг касалликларига чидамли, маҳаллий шароитларга мослашган, нон бўлиш сифати яхшиланган янги навларини яратиш ҳамда темир ва рух микроэлементларига бой генотипларни қидиришдан иборат.

Белгиланган мақсадга эришиш учун қуйидаги **тадқиқот вазифалари** кўйилган:

Ўзбекистонда районлашган барча маҳаллий буғдой навларини захира оқсиллар электрофорези бўйича скрининг ўтказиш ва ҳосилдорликни таъминловчи хўжалик учун қимматли белгиларини таҳлил қилиш, дурагайлаш ва тур ичидаги дурагайлаш учун алтернатив белгилари билан фарқланувчи тизмаларни ажратиш;

ҳосилдорлик, сариқ занг касаллигига чидамлилик ва нонбоплик белгиларининг ирсийланишини аниқлаш;

Ўзбекистонда сариқ занг касаллигини кўзғатувчи патогенларнинг тарқалиши ва ривожланишини мониторинг қилиш ҳамда сариқ занг касаллигининг кўзғатувчиси популяцияси структурасини ва уларнинг вирулентлик белгиси бўйича ўзгарувчанлик тенденциясини аниқлаш;

сариқ занг касаллигига самарали бўлган чидамлилик генларини ва чидамлилик типларини аниқлаш;

сариқ занг касаллигига чидамли, ҳосилдор ва маҳаллий шароитга мослашган, нон бўлиш сифати яхши бўлган янги юмшоқ буғдой навларини яратиш ва амалиётга татбиқ этиш;

Ўзбекистонда қадимдан экилиб келинган маҳаллий буғдой навларини йиғиш, уларнинг тарқалиш ҳудудларини аниқлаш, морфологик таҳлил қилиш, тарқалиш харитасини ва каталогини тузиш.

Тадқиқот объекти сифатида Ўзбекистонда етиштирилаётган маҳаллий буғдой навлари, халқаро ташкилотлардан олинган намуналар, тур ичидаги дурагайлаш орқали олинган дурагайлар, сариқ занг касаллигига чидамлилик генлари идентификация қилинган дифференциатор навлар ҳамда сариқ занг касаллигини кўзғатувчи замбуруғлар олинган.

Тадқиқот предмети – буғдойнинг янги навларини яратиш, сариқ занг касаллигига чидамлилик, қадимий маҳаллий буғдой навлари унининг нонбоплик ва озиқа сифати, микдорий белгилар ва сариқ занг касаллигига чидамлилик белгисининг ирсийланиши ҳисобланади.

Тадқиқот усуллари. Тадқиқот жараёнида Бушук ва Зилман усулларида дон захира оксилларининг электрофоретик таҳлили, Твель усулида тур ичидаги дурагайлаш, ўрнатилган тартибда гибридологик таҳлил, якка ва оилавий танлов, Маннерс шкаласи бўйича сунъий яратилган инфекция фонларда занг касаллигига чидамликни баҳолаш, Мак Нил шкаласи бўйича ўсимталарда баҳолаш ишлари олиб борилган. Қадимий маҳаллий навлар аҳолидан сўров ўтказиш йўли билан йиғилган, миқдорий белгиларнинг ирсийланиш ва ўзгарувчанлигининг статистик таҳлили Доспехов усулида ва ҳосилдорлик компонентлари StatView (www.statview.com, SAS Institute Inc) дастуридан фойдаланилган, дисперсион таҳлиллар ANOVA (Analysis of variance) усулида бажарилган.

Тадқиқотнинг илмий янгилиги қуйидагилардан иборат:

илк бор Ўзбекистонда биокимёвий усулда дон таркибидаги глиадин оксиллари полиморфизми тадқиқ қилиниб, маҳаллий буғдой навларининг электрофоретик спектри бўйича полиморфизми аниқланган.

Нав популяцияси ичида электрофоретик спектрлари бўйича фарқ қилувчи биотипларга ажратилган ва қимматли хўжалик белгилари бўйича истиқболли навлар дурагайлаш асосида маҳаллий шароитга мослашган янги «Паҳлавон» буғдой нави яратилган;

сарик занг касаллигига сунъий яратилган инфекция фонда жаҳон генофондидан олинган буғдой намуналари скрининг қилинган ва чидамли тизмалар танлаб олинган, сарик занг касаллигига чидамлик белгисининг ирсийланиши таҳлил қилиш асосида занг касаллигига чидамли бўлган янги «Бардош» юмшоқ буғдой нави яратилган;

Ўзбекистонда буғдойда сарик занг касаллигини қўзғатувчиси *Puccinia striiformis West.sp.tritici* замбуруғининг популяция таркиби дифференциатор навлардан фойдаланиб таҳлил қилинган, замбуруғнинг патотип таркиби аниқланган, бир нечта кичик самарали генлар ёрдамида назорат қилинувчи носпецифик чидамликка эга бўлган донорлар танлаб олинган;

буғдойни биофортификациялашда қадимий маҳаллий буғдой навларидан донор сифатида фойдаланиш мумкинлиги аниқланган.

Тадқиқотнинг амалий натижалари:

маҳаллий буғдой навларининг глиадин спектрлари бўйича биотипларга ажратилган. Бу биотиплар асосида тур ичидаги дурагайлаш ва кейинги якка танлаш йўли билан юқори ҳосилли нонбоплик хусусияти яхши бўлган «Паҳлавон» юмшоқ буғдой нави яратилган;

аналитик селекция йўли билан буғдой намуналарининг занг касалликларига чидамлигини инфекция фонларда баҳолаш орқали юмшоқ буғдойнинг «Бардош» нави танлаб олинган;

буғдойнинг сарик занг касаллигини қўзғатувчи патогеннинг ўзгарувчанлик табиати аниқланган, бундай ўзгаришлар занг касаллиги эпифитотиясидан сўнг мутация ҳодисалари натижасида содир бўлиши аниқланган;

занг касалликларига чидамлилики гени мураккаб белги бўлиб, ҳар доим ҳам моноген ҳолда ирсийланмаслиги, балки бир неча кичик генлар таъсирида полиген ирсийланиши аниқланган;

Республиканинг узоқ худудларида тарқалган қадимий маҳаллий буғдой навлари йиғилган ва уларнинг тарқалиш ареаллари аниқланиб, харитаси ва каталоги тузилган;

Ўзбекистоннинг қадимий маҳаллий буғдой навларидан махсус кўчатзор ташкил этилган. Бу кўчатзор республикада янги яратилаётган буғдой навларининг нонбоплик ва тўйимлилики сифатини кўтаришда донор сифатида муҳим роль ўйнаши мумкинлиги кўрсатилган.

Тадқиқот натижаларининг ишончлилиги:

олиб борилган кўп йиллик дала тажрибаларининг услубий жиҳатдан тўғрилиги ва ҳар йили махсус ташкил этилган «Уруғназорат» мутахассислари иштирокидаги апробация комиссияси томонидан ижобий баҳоланганлиги;

олинган маълумотлар ANOVA (Analysis of variance) дастурида статистик таҳлил қилинганлиги;

олинган илмий натижаларнинг амалиётга татбиқ этилганлиги, янги навлар майдонларининг кенгаяётганлиги;

тадқиқот натижаларининг Республика ва халқаро миқёсдаги илмий конференцияларда муҳокама этилгани, шунингдек, Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамаси ҳузуридаги Олий аттестация комиссияси томонидан тан олинган илмий нашрларда чоп этилганлиги натижаларнинг ишончлилигини кўрсатади.

Тадқиқот натижаларининг назарий ва амалий аҳамияти. Олинган натижаларнинг назарий аҳамияти – маҳаллий буғдой навлари донининг захира оқсилларини электрофоретик таҳлил қилиш асосида глиадин оқсиллари электрофоретик спектрлари бўйича нав ичидаги полиморфизми аниқланганлиги, электрофоретик спектрлардан генетик маркер сифатида фойдаланилганлиги, занг касаллигига чидамли навлар яратишда сунъий яратилган инфекция фонлардан фойдаланишдан ҳамда сариқ занг касаллигига самарали генлари ва катта ёшдаги ўсимликлар чидамлилиги генлари аниқланганлигидан иборат.

Диссертация натижаларининг амалий аҳамияти юмшоқ буғдойнинг занг касаллигига чидамли бўлган «Бардош» навини, юқори сифатли ва ҳосилдор «Паҳлавон» навларининг яратилиши ва амалиётга жорий этилиши, қадимий маҳаллий навлардан ажратиб олинган юқори сифатли ва қурғоқчиликка чидамли «Қайроқтош» навининг қайта тикланиши, сариқ занг касаллигига чидамли ва нонбоплиги юқори бўлган селекцион тизмаларнинг танлаб олинганлигида намоён бўлади.

Тадқиқот натижаларининг жорий қилиниши. Буғдойнинг «Паҳлавон» нави 2014 йилдан истиқболли нав сифатида Давлат реестрига киритилган, Тошкент ва Сирдарё вилоятларида бирламчи уруғчилиги ташкил этилган (Қишлоқ ва сув хўжалиги вазирлигининг 2013 йил 18-декабрдаги 248-сонли буйруғи);

Ўзбекистон Республикаси Қишлоқ ва сув хўжалиги вазирлиги томонидан «Бардош» навиға гувоҳнома берилган (2015 йил 24 мартдаги 430-сонли қарор);

юмшоқ буғдойнинг «Бардош» нави Ўзбекистон Республикаси қишлоқ хўжалик экинлари навларини синаш Давлат комиссияси томонидан Давлат реестрига киритилган. Нав 2015 йилда Тошкент, Сирдарё ва Фарғона вилоятларига туманлаштирилган ҳамда, Сурхондарё ва Қашқадарё вилоятларига истикболли деб топилиб, Сурхондарё вилояти Денов ва Фарғона вилоятининг Боғдод туманларидаги уруғчилик фермер хўжаликлариға 78 гектар майдонда жами 200 тонна суперэлита уруғлари етиштирилган. (2014 йил 31 декабрдаги 318-сонли буйрук);

буғдойнинг «Бардош» нави элита уруғи Сирдарё вилоятида 519 гектар майдонда экилган (Қишлоқ хўжалик илмий маркази Сирдарё бўлимининг 2015 йил 12 августдаги 07/16-сонли хати). Бу нави етиштиришдаги иқтисодий самара занг касалликларига чидамлик хисобига хосилдорлик 5-10% гача ортган, бу гектаридан ўртача 200-250 минг сўмни ташкил этган.

Тадқиқот натижаларининг апробацияси. Диссертация ишининг асосий натижалари 1999 йилда Термиз шаҳрида бўлиб ўтган «Инновация – 99» халқаро илмий-амалий конференциясида, 1999 йилда Алмати шаҳрида бўлиб ўтган «Физиолого-биохимические и генетические основы устойчивости и продуктивности растений» конференциясида, Эроннинг Карачи шаҳрида 2001 йил 8–14 май кунлари бўлиб ўтган «First Regional Yellow rust conference for Central and West Asia and North Africa» халқаро конференциясида, Алмати шаҳрида 2003 йил 10–13 июн кунлари бўлиб ўтган «Буғдой бўйича биринчи Марказий Осиё конференцияси»да, Покистоннинг Исломобод шаҳрида 2004 йил 22–26 март кунлари бўлиб ўтган «Second Regional Yellow Rust Conference» да, Аргентинанинг Мар дел Плата шаҳрида 2005 йил 27 ноябрдан 2 декабргача бўлиб ўтган «7th International Wheat conference» да, Тошкент шаҳрида 2006 йил 8–10 июнь кунлари бўлиб ўтган «3th Int. Yellow rust conference»да, Қирғизистон Республикаси Чўлпонота шаҳрида 2006 йил 13–16 июнь кунлари бўлиб ўтган «2th Central Asian cereal conference»да, Туркиянинг Анталия шаҳрида 2009 йил 10–12 октябрь кунлари бўлиб ўтган «Fourth regional yellow rust conference for Central and West Asia and north Africa»да, 2010 йил 1–4 июнь кунлари Россиянинг Санкт-Петербург шаҳрида бўлиб ўтган VIII халқаро буғдой конференциясида, 2011 йил 18–20 апрель кунлари Суриянинг Алеппо шаҳрида бўлиб ўтган «Stripe rust symposium»да, Хитойнинг Пекин шаҳрида 2012 йил 28–31 август кунлари бўлиб ўтган «13th International Cereal Rust and Powdery Mildews conference»да, Боку шаҳрида 2011 йилда бўлиб ўтган «International conference Diversity, characterization and utilization of plant genetic resources for enhanced resilience to climate change»да, Тошкент шаҳрида 2011 йил бўлиб ўтган «Қишлоқ хўжалик экинлари тезпишарлиги ва муҳитнинг биотик факторларига чидамлиги соҳасида генетика ва селекция ютуқлари» Республика илмий-амалий конференциясида, 2012 йил 30–31 март кунлари бўлиб ўтган «Биохилма-хилликни сақлаш ва ривожлантириш

муаммолари» Республика илмий-амалий конференциясида, 2013 йил Жиззах шаҳрида бўлиб ўтган Ўзбекистонда ғаллачиликнинг яратилган илмий асослари ва уни ривожлантириш истиқболлари» халқаро илмий-амалий конференциясида ва институтнинг илмий семинарларида муҳокама қилинган ҳамда ижобий баҳоланган.

Тадқиқот натижаларининг эълон қилиниши. Диссертация мавзуси бўйича жами 55 та илмий иш, жумладан, миллий журналларда 20 та, халқаро журналларда 2 та, илмий анжуманларда 33 та, шунингдек, 1 та монография нашр этилган, 2 та патентга ариза берилган ва «Бардош»навига муаллифлик гувоҳномаси олинган.

Диссертациянинг тузилиши ва ҳажми. Диссертация иши кириш, бешта боб, хулоса ва амалиётга таклифлар, 288 та номдаги фойдаланилган адабиётлар рўйхати, 208 саҳифа матн, 8 та расм ва 26 та жадвал ва иловалардан иборат.

ДИССЕРТАЦИЯНИНГ АСОСИЙ МАЗМУНИ

Кириш қисмида диссертация ишининг долзарблиги ва зарурияти асосланган, диссертация мавзусининг Ўзбекистон Республикаси фан ва технологияларининг устивор йўналишларига, илмий тадқиқотлар режаларига мослиги кўрсатилган, мавзу бўйича халқаро илмий тадқиқотлар шарҳи ва мавзунинг ўрганилганлик даражаси, тадқиқот мақсади ва вазифалари шакллантирилган, тадқиқот объекти ва предмети келтирилган, илмий янгилиги, амалий натижалари ва уларнинг ишончилиги, тадқиқот натижаларининг назарий ва амалий аҳамияти, тадқиқот натижаларининг жорий этилганлиги тўғрисидаги маълумотлар, ишнинг апробацияси ва олинган натижаларнинг чоп этилганлиги, диссертациянинг ҳажми ва қисқача таркиби баён этилган.

Биринчи боб «**Юмшоқ буғдой маҳсулдорлик селекциясининг генетик асослари**» деб номланиб, ушбу бобда мавзу бўйича олиб борилган тадқиқотлар натижалари, хорижий ва маҳаллий адабиётлар таҳлили ёритилган. Адабиётлар шарҳи 4 та кичик бўлимдан иборат. Унда буғдой маҳсулдорлигининг генетик асослари, селекциясининг асосий усуллари, ҳосилдорликни таъминловчи миқдорий белгилар тавсифи, дон ҳосилдорлиги ва ишлаб чиқаришни кўпайтиришда навнинг аҳамияти, ўсимлик навлари селекция жараёнида яратилган ва бир геномда йиғилан ноёб генлар тўпламига эга эканлиги ва бу генлар тўплами уларнинг ташқи муҳит шароитига мосланиши ва фойдали хўжалик белгиларининг ривожланишини зарурий даражада таъминлаши ёритилган.

Ҳозирги вақтда донли экинларнинг генетика ва селекцион тадқиқотларида ишлатилаётган генетик маркерлар ичида захира оксилларнинг юқори полиморф гуруҳлари кўпроқ маълумотлар бермоқда. Буғдойда улар спиртда эрувчи глиадин ва юқори молекулали глютенин оксиллари. Шарҳда оксил маркерларининг буғдой селекциясида, навларни

идентификация қилиш ва рўйхатдан ўтказишда, уруғчиликда ва уруғ назоратида фойдаланилиши тўғрисидаги адабиёт маълумотлари келтирилган.

Буғдойнинг сариқ занг касалликларини ёритишда занг касалликларининг тарқалиши, келтирадиган зарари, эпифитотия ҳолатлари, сўнгги йилларда дунёнинг кўплаб ҳудудлари, жумладан, Ўзбекистон ҳам сариқ занг касаллигининг «қайноқ нуқталари»дан бирига айланиб қолганлиги баён қилинган. Буғдойнинг табиий популяциялари полиморф бўлиб, уларнинг ичида занг касаллигига турли даражада чидамли бўлган шакллари мавжуд. Бу шакллар чидамли навлар яратишда донор вазифасини бажариши мумкинлиги келтирилган.

Маълумотларда келтирилишича, юз йиллар давомида мураккаб иқлим шароитида маҳаллий тупроқ-иқлим шароитига мослашган навлар яратилган. Адабиётларда келтирилган ушбу навларнинг қурғоқчиликка, иссиққа ва тупроқ шўрланишига чидамлилиги, қишдаги қаттиқ совуқларга бардошлилиги, мустаҳкам ва сочилмайдиган бошоқчилиги, улардан тайёрланган унлар яхши таъмга эгаллиги ва нонбоплиги, биофортификациялашдаги устувор жиҳатлари ва камчиликлари шарҳланган.

Асосий қисмнинг «**Тажрибалар ўтказиш жойи, фойдаланилган материаллар ва қўлланилган услублар**» бўлимида тадқиқот ишлари учун фойдаланилган буғдой навлари ва қўлланилган услублар кенг ёритилган.

Тадқиқотлар Ўзбекистон республикаси Фанлар академияси Генетика ва ўсимликлар экспериментал биологияси институти донли экинлар генетикаси лабораториясида ва тажриба даласида олиб борилган. Тадқиқот материаллари сифатида юмшоқ буғдойнинг Ўзбекистонда районлашган маҳаллий навлари, Республика Давлат нав синов комиссияси (ДНСК) синовдан ўтаётган янги буғдой навлари, маҳаллий навлардан доннинг захира оксиллари электрофорези усулида ажратиб олинган биотиплари, СИММИТ халқаро генофонди намуналари, Марказий Осиё ва Кавказ (МОК) кўчатзори буғдой намуналари ҳамда кўнғир ва сариқ занг касалликлари генлари идентификация қилинган намуналар кўчатзори олинган. Бу кўчатзор дифференциатор-навлар, Марказий ҳамда Ғарбий Осиё ва Россияда кенг экиладиган коммерциал навлардан ташкил топган. Бу кўчатзорнинг янгиланган намуналар билан тўлдирилган уруғлари ҳар йили ИКАРДА халқаро ташкилоти томонидан таъминланган. Қадимий маҳаллий буғдой навлари Ўзбекистоннинг узок ҳудудларидан йиғиб келинган.

Глиадин оксилларининг электрофоретик таҳлили Е.В.Метаковский томонидан модификация қилинган Бушук ва Зилман усулларида ўтказилган. Бунинг учун ҳар бир нав намунасида 100 тадан бошоқ, ҳар бир бошоқдан бир донадан уруғ олиниб, чинни майдалагичда эзилиб, 70% ли этанолда 30 минут давомида 24°C даги термостатда экстракция қилинган, сўнг 3 минут давомида 3000 об/мин да центрифуга қилинган. Чўкма устидаги суюқлик ажратиб олиниб, унга бриллиант яшил бўёғи билан бўялган 80% ли сахароза эритмасидан 1–2 томчи қўшилган. Электрофорез 8% ли ПААГда рН 3,5 да 3,5–4 соат давомида ўтказилди. Электрофорездан сўнг гел 30 мин давомида 10% ТХУда фиксация қилиниб, 1% ли Кумасси D250 бўёғида бўялган.

Электрофореграммалар «Безостая–1» навининг эталон спектри билан солиштирилди ва глиадин биотиплари бўйича полиморфизм тузилди. Бу биотиплар билан кейинги тажрибалар иссиқхона ва дала шароитларида олиб борилган.

Ажратиб олинган глиадин биотипларнинг ҳар бир бошоғи бир метрли қаторларга алоҳида бир биотипга эга бошоқлар ёнма-ён экилиб, униб чиққандан то пишгунга қадар фенологик кузатув олиб борилди. Танлаб олинган ота-она шакллар бошоқ-бошоқ усулида дурагайланди. Гибридологик таҳлил биринчи авлоддан бошлаб олиб борилди. Белгиларнинг ажралиши иккинчи авлодда таҳлил қилинди. Бунинг учун ҳар бир дурагай комбинациянинг F_1 ўсимлигидан 200 тадан дон 5 см ораликда алоҳида экилиб, ҳар бир ўсимлик алоҳида таҳлил қилинган. Ҳар бир ўсимликнинг бошоқлари алоҳида териб олиниб, бошоқ узунлиги, бошоқчалар сони, бошоқдаги дон сони ва оғирлиги ўлчанган. Учинчи авлоддан бошлаб якка ва оилавий танлов, назорат ва синов кўчатзорларида синовлар ўтказилган.

Тажриба аниқлиги ва энг кичик ўртача фарқни аниқлашда Стьюдент критерийсидан фойдаланилган.

Буғдой нав намуналарининг зангга чидамлилигини баҳолаш дала шароитида сунъий яратилган инфекция фондида олиб борилди. Ҳар бир намунадан 20 г дан уруғ 1 м^2 ли майдончага 4 қатор қилиб экилган.

Занг споралари инокулюми сунъий иқлим камераларида чидамсиз Марокко навининг ўсимталиқ фазасида кўпайтирилган. Бунинг учун сариқ занг касаллиги кўзғатувчисининг урдиниоспораси талк порошоғи билан 1:100 нисбатда аралаштирилиб сепилган. Бунда ҳисоб бўйича 1 см^2 барг юзасига 500 мингта спора тушади. Касаллантирилган ўсимликлар 24 соат давомида 10°C да нам камерада сақланган. Намуналарнинг чидамлилиги F.H.McNeal ва бошқалар ҳамда R.A.McIntosh усулларида баҳоланган. Ўсимликларнинг сариқ зангга реакцияси ва инфекция типлари инокуляция қилинган кундан 14 кун ўтгач бошланиб, касаллик ривожланиши тўхтагунча ҳар 3 кунда 5 балли халқаро шкалада аниқланган. Бунда 0 (immune) – иммун, R (resistant) – чидамли; MR (moderately resistant) – ўртача чидамли; MS (moderately susceptible) – ўртача чидамсиз ва S (susceptible) – чидамсиз деб баҳоланган.

Қадимий маҳаллий буғдой навларини йиғиш аҳолидан сўров ўтказиш йўли билан республиканинг тоғли ва тоғолди ҳамда ярим чўл ҳудудларида олиб борилган. Бунда махсус GPS аппаратидан фойдаланилиб, намуна йиғилган жой аниқланиб, сўров учун тайёрланган махсус шакл тўлдирилиб борилган. Бу шаклда намуна йиғилган жой ва вақти, қишлоқ ёки фермернинг исми-шарифи, навнинг маҳаллий номи, экиш ва ўриш вақти, экиш усули ва меъёри, экиш учун олинган уруғнинг келиб чиқиши, уруғ қаерда қандай сақланганлиги, экишга қандай тайёрланганлиги ва бу маҳаллий навларни экишдан мақсад нима эканлиги каби маълумотлар йиғилган. Ҳар бир даладан 200 тадан бошоқ танланмасдан териб олинган. Ҳар бир намуна бошоғи, дон ранги ҳамда шакли бўйича морфологик таҳлил қилиниб, қайси турга ёки ҳар хилликка мансублиги аниқланган. Ҳар бир даланинг бегона ўтлар ва бошқа

навлар билан аралашмаси тахминан аниқланган ва ёзиб борилган. Бу намуналарнинг ҳар биридан 10 тадан бошоқ лалми шароитда ва 10 тадан бошоқ сувли шароитда экилиб, солиштирма таҳлил қилинган ва ҳар бир намунадан дон ҳосили бўйича учтадан оила танлаб олиниб, махсус кўчатзор ташкил қилинган.

Ун таркибидаги клейковина миқдори МОК ускунаси ёрдамида ва ҳўл клейковина сифати (ИДК кўрсаткичи) ИДК–1 ускунасида аниқланган.

Ҳосилдорлик компонентлари таҳлилида StatView (www.statview.com, SAS Institute Inc) дастуридан фойдаланилди, дисперсион таҳлиллар ANOVA (Analysis of variance)да олиб борилди. Аниқлик даражаси $P < 0,05$, $P < 0,01$, $P < 0,001$ да аниқланган.

Ҳосилдорлик компонентлари агрономик кўрсаткичларининг статистик таҳлили Ken Sayre усулида олиб борилди. Бунинг учун ҳар бир майдончадан 50 тадан ўсимлик ўриб олиниб, қоғоз пакетга жойлаштирилди ва нам вазни ўлчанди, сўнг 48 соат давомида $60-70^{\circ}\text{C}$ ли термостатда қуритилиб, курук вазни ўлчанди (50 SWT белгиланди), сноп лаборатория молотилкасида майдаланиб, дони ажратиб олинди ва тортилди (50 GWT). Ҳар бир делянкадаги дон тортилиб (GDWT) йиғилган майдон ўлчанди (НА). Барча кўрсаткичлар махсус формулалар асосида таҳлил қилинди.

Белгиларнинг ирсийланиш коэффиценти Доспехов усулида $h^2 = S_r^2 / S_{\phi}^2$ формуласи асосида қариндош гуруҳларнинг фенотипадаги корреляция коэффиценти ёки регрессия коэффиценти ёрдамида ва (S_{ϕ}^2) фенотипик ўзгарувчанликни генотипик (S_r^2) ва паратипик (S_p^2) компонентларга ажратувчи дисперсион таҳлил ёрдамида аниқланган.

Иккинчи боб «**Буғдойнинг маҳаллий навларини таркибий таҳлили**»да *Triticum monosocum* турига мансуб бўлган диплоид буғдойнинг 109 та коллекцион намуналари глиадин оксиллари электрофоретик спектри бўйича таҳлил қилинганда 80 хил электрофоретик спектр аниқланганлиги, таҳлил қилинган намуналардан 61 таси гомоген спектрга эга бўлиб, қолганларида икки ва уч хил спектрлар кузатилганлиги келтирилган. F_2 авлодларда гибридологик таҳлил қилинганда иккита биргаликда ва кодоминант ҳолда ирсийланадиган компонентлар блоки аниқланган бўлиб, бу блоklarнинг ирсийланишини 1А ва 6А хромосомаларида жойлашган генлар томонидан назорат қилиниши аниқланган.

Республикада етиштирилаётган маҳаллий юмшоқ буғдой навларининг электрофоретик таркиби таҳлил қилинганда, ўрганилган навлар ичида «Санзар–8» ва «Ёнбош» навлари электрофоретик спектри бўйича гомоген эканлиги, бошқа навлар эса гетероген ҳолда бўлиб, электрофоретик спектрлари бўйича бир неча гуруҳларга бўлиниши аниқланган.

«Маржон» навининг 151 та бошоғи глиадин оксили бўйича электрофоретик таҳлил қилинганда тўртта электрофоретик вариантлар аниқланган. Бу вариантларнинг нисбати 118:20:8:5 га тенг (1-расм, 4–7 йўл). Бу навнинг барча тўртта варианты орасидаги фарқ спектрнинг α - ва β - зоналарида кузатилган.

Унумли буғдой навида олтига вариант аниқланиб, уларнинг нисбати 104:28:8:3:2:2 (8–13-йўл). Биринчи асосий ЭФ вариант 68% намунада кузатилган бўлса, 28% ни ташкил қилган иккинчи ЭФ вариант олдингисидан Gld 1A3 блокига қарашли γ -зонасидаги битта минор ва β -зонасидаги учта компонент билан фарқ қилади (9-йўл). Саккизта бошоқдаги донларнинг ЭФ спектри Gld 1B17 қарашли γ -зонасидаги битта минор компонент билан фарқланган (10-йўл).

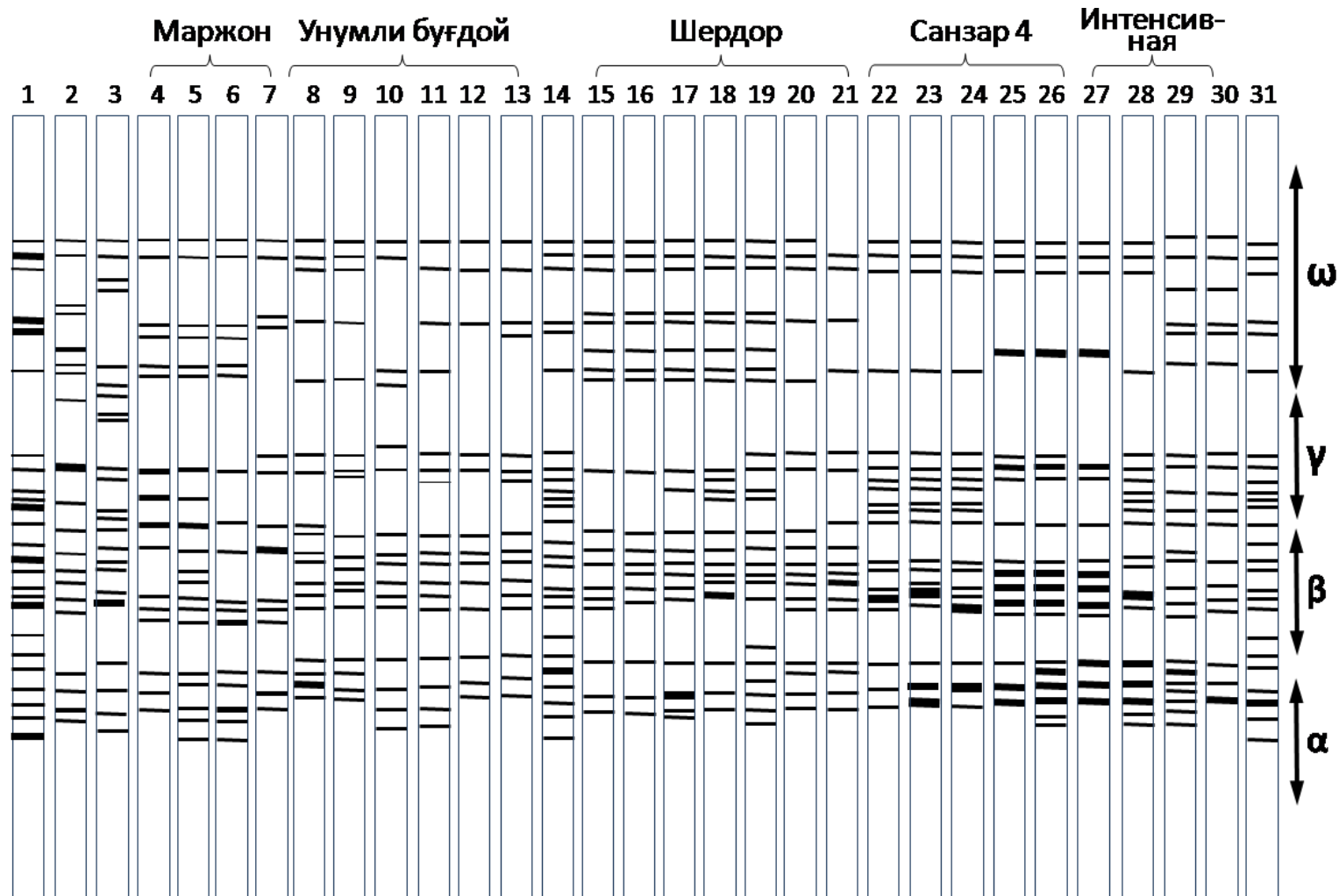
«Шердор» навидан 96 та бошоқ таҳлил қилинганида 7 та ЭФ спектр аниқланган. Биринчи асосий ЭФ вариант 68% бошоқда кузатилган бўлса (15-йўл), 24% бошоқдаги иккинчи ЭФ вариант асосий спектрдан γ -зонасидаги битта ва α - ва β -зоналаридаги биттадан минор компонент билан фарқ қилган (17 йўл).

«Санзар–4» нави таҳлил қилинган навлар ичида энг гетероген нав бўлиб, бу навда 161 та бошоқдан 80:24:20:16:10:7:2:1:1 нисбатдаги 9 та ЭФ спектр аниқланган. Бу навнинг иккита варианты (23–24-йўллар) асосий вариантнинг (22-йўл) ЭФ спектридан фақатгина α - ва β -зоналаридаги иккита компонентнинг бўялиш фаоллиги билангина фарқ қилса, бошқа вариантлар асосий спектрдан тубдан фарқ қилган.

Шундай қилиб, ўрганилган навларнинг кўпчилиги глиадин оксилларининг ЭФ спектри бўйича гетероген ҳолатда бўлиб, ҳар бир вариант алоҳида биотипларга ажратилган. Адабиётлардан маълумки, ҳар бир навнинг глиадин оксиллари ЭФ спектри генетик жиҳатдан ўзгармас бўлиб, ташқи муҳит таъсирида ўзгармайди. Шундан келиб чиқиб аниқланган ҳар бир ЭФ вариантдан алоҳида биотип сифатида фойдаланиш мумкинлиги кўрсатилган.

Ўрганилган навларнинг ҳар биридан юқори частотага эга бўлган тўрттадан биотип ажратиб олиниб, ҳосилдорликни таъминловчи қимматли хўжалик белгилари бўйича таҳлил қилинган. Бу биотипларнинг бошоқ узунлиги, бошоқчалар сони, бир бошоқдаги дон сони ва массаси, 1000 дона дон оғирлиги каби белгилар статистик таҳлил қилиниб, улардан энг юқори кўрсаткичларга эга бўлган 11 та биотип истиқболли тизма сифатида кейинги тадқиқотларда фойдаланиш учун ажратиб олинган.

Бу тизмалар 1,2 м² майдончаларда тўрт қайтариқликда рендомизация усулида экилиб, ҳосилдорлиги аниқланган. Олинган натижалар асосида «Унумли буғдой», «Маржон» ва «Интенсив» навларидан биттадан биотип ажратиб олиниб, лабораторияда мавжуд бўлган интенсив типдаги «Сайхун тизмаси билан ва коллекцион материаллардан танлаб олинган намуналар билан чапиштирилган. Олинган бир неча дурагай комбинациялардан миқдорий белгиларнинг ирсийланишини таҳлил қилиш мақсадида учта комбинациядаги дурагайлар ажратиб олинган ва иккинчи авлодда бу белгиларнинг ирсийланиши гибридологик таҳлил қилинган.



1-расм. Маҳаллий буғдой навларини захира оксиллари электрофорези асосидаги скрининг натижалари

Ўрганилган дурагай комбинациялардан «Унумли буғдой» биотип–4 х К–5076 дурагайида маҳсулдор тўпланиш ва ўсимлик бўйи белгилари бўйича ажралиш 1:2:1 нисбатга яқин бўлди. Қолган икки дурагай комбинациялар Л–«Сайхун» х «Интенсив» ва «Маржон» биотип–3 х К–3789 да маҳсулдор тўпланиш белгиси бўйича ажралиш 1:2:1 нисбатдан узоқ бўлиб, $\chi^2 = 14,8$ ва 21,12 га тенглиги кузатилган. Бошоқдаги дон сони, бир бошоқдаги дон оғирлиги ва 1000 та дон вазни каби белгиларнинг ирсийланиши Мендел нисбатига яқин бўлиб, энг катта $\chi^2 = 4,8$ асосий бошоқдаги дон оғирлигида, энг паст кўрсаткич $\chi^2 = 1,8$ – 1000 дона дон вазнида эканлиги аниқланган.

Кейинги авлодлардаги гибридологик таҳлиллар, якка танловлар ва глиадин оксилларининг электрофоретик таҳлиллари натижасида бир неча тизмалар ажратиб олиниб, назорат кўчатзорига ўтказилган. Ўтказилган таҳлиллар натижасида «Маржон» б3 х К–3789 дурагай комбинациясидан танлаб олинган тизма «Эмир» номи билан институт нав синов участкасида уч йил давомида барча морфо-физиологик кўрсаткичлари бўйича таҳлил қилинган.

Ўсимлик бўйи, умумий ва маҳсулдор тўпланиш, юқориги ва пастки бўғим ораликлари узунлиги, илдизлар сони, бошоқ узунлиги, бошоқчалар сони, 1000 дона дон вазни ва ўртача ҳосилдорлик таҳлил қилинган. «Эмир» тизмасининг уч йилда ўртача умумий тўпланиши $10,98 \pm 0,58$ га тенг бўлган бўлса, маҳсулдор тўпланиши $9,07 \pm 0,43$ га тенг бўлди. Бу белги бўйича йиллар орасидаги ўзгариш кам бўлиб, биринчи йилда вариация коэффиценти 16 бўлган бўлса, кейинги икки йилда бу кўрсаткич 8% дан ошмаган.

Асосий бошоқ узунлиги ва бошоқчалар сони бўйича бу тизма констант ҳолига келган бўлиб, йиллар орасида ўзгариш кузатилмаган. 1000 дона дон вазни ва ҳосилдорлик белгилари бўйича ҳам юқори тебраниш кузатилмаган. Бу белгилар бўйича уч йиллик ўртача кўрсаткич $40,77 \pm 1,31$ г ва $42,97 \pm 0,57$ ц/га ни ташкил этган.

Оқсил ва ҳўл клейковина миқдори бўйича ажратиб олинган «Эмир» тизмаси биринчи типга мансуб бўлиб, ўртача оқсил миқдори $13,34 \pm 0,13\%$, ҳўл клейковина миқдори $34,63 \pm 0,2\%$ ни ва ИДК кўрсаткичи $77,27 \pm 0,39$ ни кўрсатган.

Бирламчи ва назорат нав синов натижаларига кўра «Эмир» тизмаси қишлоқ хўжалик экинлари Давлат нав синов комиссиясига «Паҳлавон» номи билан янги нав сифатида экологик синов учун топширилган ва 2014 йилда истиқболли деб топилиб, Давлат реестрига киритилган. Бир пайтнинг ўзида институт тажриба даласида бу навнинг бирламчи уруғчилиги йўлга қўйилган, ҳар йили ўртача 2000 тадан бошоқ териб олиниб, ҳар бир бошоқ алоҳида экилиб, якка ва оилавий танловлар ўтказиб борилган.

Учинчи боб **«Буғдой навларини сариқ занг касаллигига чидамлилигини аниқлаш ва чидамли навлар яратиш»** деб номланиб, ушбу бобда сариқ занг касаллиги республикада тарқалишининг мониторинг натижалари, сунъий инфекцион фонда янги нав ва тизмаларни ҳамда турли манбалардан олинган намуналарнинг сариқ занг касаллигига чидамлилигини баҳолаш, занг касалигини кўзғатувчи замбуруғ популяцисидagi

ўзгарувчанлик ва унинг сабаблари, занг касаллигининг белги сифатида ирсийланиш қонуниятлари ва зангга чидамли нав яратиш ҳамда амалиётга жорий этиш масалалари ёритилган.

Тошкент–Сирдарё–Жиззах–Самарқанд–Қарши ва Тошкент–Фарғона–Наманган–Андижон йўналишлари бўйича ҳар йилги ўтказилган мониторинг натижалари «Чиллаки», «Бобур», «Санзар–8», «Краснодар–99», «Крошка», «Нота» ва «Таня» навларида инфекция бўлган йиллари кучли зарарланиши кузатилган. Ҳар бир текширув ўтказилган буғдой даласидан турли даражада зарарланган барглардан намуналар йиғилиб, улардан монопустулалар ажратилиб, молекуляр таҳлил қилиш учун Даниядаги халқаро зангни ўрганиш марказига юборилган. Бу марказдан олинган маълумотларга кўра Ўзбекистонда экилаётган барча буғдой навлари сариқ занг касаллиги замбуруғининг деярли барча расаларига чидамсиз бўлиб, энг самарали генлар Yr5, Yr10 и Yr15лар эканлиги таъкидланган.

Турли манбалардан олинган буғдой намуналарини сунъий инфекцион фонларда баҳолашда назорат ҳамда тарқатувчи нав сифатида «Марокко» навидан фойдаланилган. Тажриба ўтказилган йилларда (2004–2011) бу навнинг кучли даражада зарарланиши тажриба даласида занг касаллигини кўзғатувчи замбуруғларнинг споралари етарли даражада эканлиги кўрсатилган. Буғдой далалари мониторинги, дифференциатор навларни инфекцион фонларда баҳолаш натижалари шуни кўрсатдики, кўпгина чидамли бўлган навлар далада инфекция кўпайиб, эпифитотия даражасида кўпайган йилдан сўнг ўз чидамлилигини йўқотган. Занг касаллигини кўзғатувчининг популяциясида мутация, соматик гибридизация ва жинсий рекомбинация ҳолатлари тез-тез учраб туриши аниқланган. Бундай ҳолатлар эпифитотия йилларидан сўнг кўпроқ учраши кузатилган. Бир хил чидамлилиқ генларига эга бўлган турли генотипларда бу ўзгариш турлича эканлиги аниқланган. Бир хил чидамлилиқ генлари идентификация қилинган баъзи дифференциатор навларда бир ҳолатда генотида ўзгариш кузатилмади, бошқа худди шундай генлар мажмуасига эга бўлган навларда чидамлилиқни йўқотиш ҳолатлари кузатилган. 1-жадвалда мисол тариқасида бир хил чидамлилиқ генларига эга бўлган иккита гуруҳ навлардаги ўзгарувчанлик келтирилган.

YrSP генига эга бўлган «*Spaldings Prolific*» нави 2006 йилдан бошлаб чидамлилиқни йўқотиб борган ва 2010 йилги эпифитотиядан сўнг 35MS гача зарарланиши кузатилган. Шундай генга эга бўлган «YrSP/6**Avocet S*» навида эса бундай ўзгариш кузатилмаган. YrSp номи билан дифференциатор навлар қаторига қўшилган генотип барча йилларда чидамлилиқни намоён қилиб келган бўлса, 2010 йилга келиб кучли даражада 70S зарарланиши кузатилган. Худди шундай ҳолат Yr7 генига эга бўлган генотиплар гуруҳида ҳам кузатилган.

Занг касаллигига чидамлилиқ генлари идентификация қилинган дифференциатор навларни саккиз йил давомида баҳолаш натижасида Ўзбекистон шароитида сариқ занг касаллигига самарали бўлган генлар ҳамда

**Турли йилларда турли генотипларда сариқ зангга чидамлилиқ
генларининг реакцияси (Маълумотлар Х.Туракулов билан
хамкорликда олинган)**

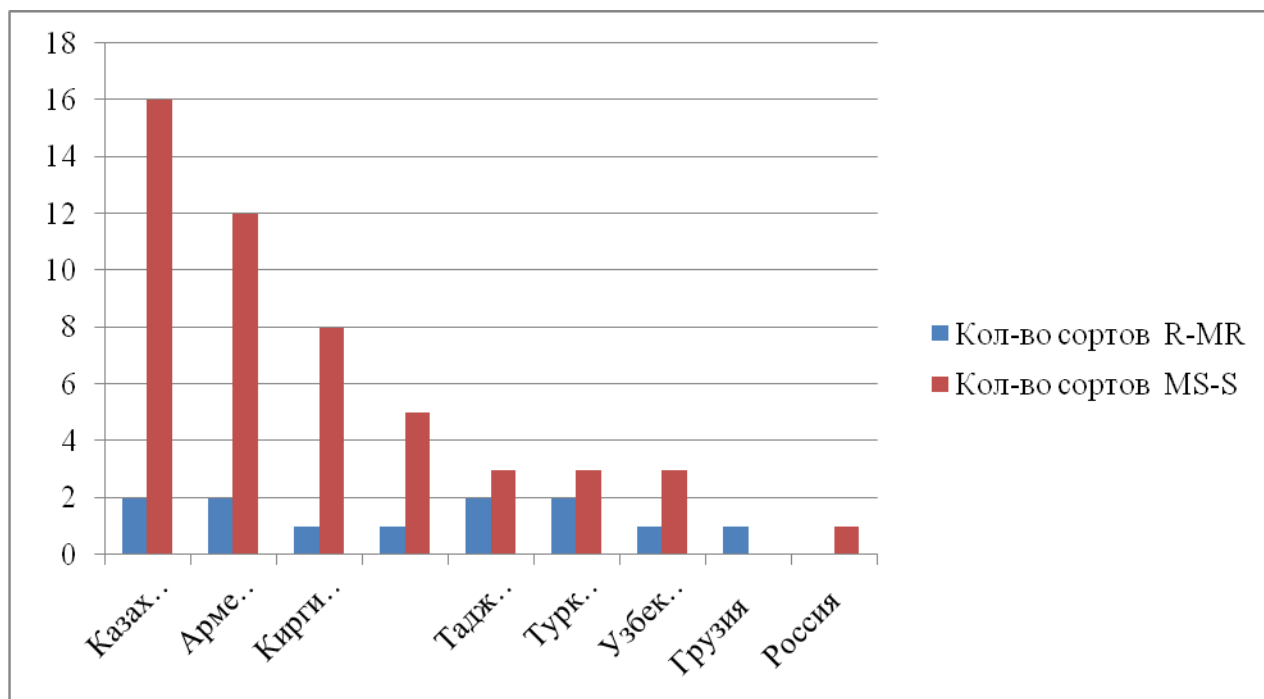
Ген-лар	Генотиплар	2004	2005	2006	2007	2009	2010	2011
YrSP	<i>Spaldings Prolific</i>	-	-	10MS	5 MS	20MS	35MS	-
	YrSP/6*Avocet S	-	-	-	-	-	-	-
	YrSP	-	-	-	-	-	70S	
Yr7	Lee (S;Yr7)	-	-	-	5MR	5MR	-	-
	Yr7/6AvocetS	-	-	-	20MR	10MR	70MS	100S
	<i>Thatcher</i>	40MS	40MS	30MS	60MS	-	60MS	-
	<i>Reichersberg 42</i>	-	-	-	10MR	10MS	40MS	-
	<i>Cranbrook</i>	-	20MS	20MS	10MS			

ўсимликларда ўртача даражадаги чидамлилиқни таъминловчи генлар, ўртача даражадаги чидамсиз ва тўла чидамсиз генлар аниқланган.

Yr5, Yr10, Yr15, Yr26 и Yr27 чидамлилиқ генларига эга бўлган генотиплар сариқ занг касаллигини кўзгатувчи замбуруғларнинг маҳаллий расаларига самарали эканлигини кўрсатган. Бу генотиплар бир неча эпифитотия ҳолатларида ҳам ўз чидамлилигини йўқотмади. Yr4, Yr17 ва Yr25 генларига эга бўлган генотипларнинг селекцион дастурларда ўртача чидамли генотиплар сифатида фойдаланиш мумкинлиги аниқланган. Булардан ташқари эпифитотия йилларида ўз самарасини пасайтирмаган Yr2, YrSP ва Yr18 генига эга бўлган генотипларни ҳам селекция жараёнида ишлатиш мумкинлиги, бу генлар бошқа генлар билан ҳамкорликда ўсимликнинг чидамлилигини кучайтириш хусусиятига эга эканлиги қайд қилинган.

Занг касаллигига чидамли донорларни топиш мақсадида Марказий Осиё ва Кавказорти (МОК) мамлакатларининг энг сара навларидан иборат бўлган 80 та намунадан ташкил топган кўчатзор Ўзбекистон шароитида инфекцион фонларда баҳоланганда атиги 9 та нав чидамли эканлиги, қолган барча навлар эса бу популяцияга чидамсиз эканлиги кузатилган. 2-расмда ушбу кўчатзорга киритилган намуналарни МДХ давлатлари бўйича чидамли ва чидамсиз навлари солиштирилган. Барча давлат намуналарида чидамли навларга нисбатан чидамсиз навлар кўпроқ эканлиги расмда кўрсатилган.

Занг касаллигига чидамлилиқ ва миқдорий белгиларнинг ирсийланишини ўрганиш мақсадида уч гуруҳда 104 комбинацияда



2-расм. МОК регионал кўчатзоридаги чидамли ва чидамсиз навлар худудлар бўйича

чатиштириш ўтказилган, биринчи гуруҳга чидамли ва чидамсиз шакллар танланган. Бунда оналик шакл сифатида юқори маҳсулдор, лекин чадамсиз навлар, оталик шакл сифатида эса регионал кўчатзордан танлаб олинган чидамли навлар олинган. Иккинчи гуруҳ диаллель чатиштириш бўлиб, бунда барча гуруҳдаги навлар реципрок ҳолда чатиштирилган. Учинчи гуруҳга эса патогеннинг маълум расаларига чидамли генлари идентификация қилинган тестер тизмалар оталик шаклида олинган.

Олинган дурагай шаклларнинг гибридологик таҳлилида ота-она шакллардан бири чидамли бўлган 20 та комбинациядан фақат учта комбинацияда «Южная-12» / «Безостая-1*», «Анза» / «Цхетису*», «Карлигаш» / «Одесская-66*» ва иккала ота-она шакл ҳам чидамли бўлган иккита комбинацияда «Улуғбек-600*» / «Одесская-66*», «Цхетису*» / «Одесская-66*» биринчи авлодда чидамлилик намоён бўлган. Қолган барча комбинацияларда чидамлилик намоён бўлмаган.

44 та комбинациядаги диаллел дурагайлардан фақат битта комбинацияда – «Прогресс» / «Стекловидная-24»да чидамлилик кузатилган, бошқа барча комбинациялардаги дурагай шаклларда биринчи авлодда инфекция MS ва S типда зарарланган.

Чидамлилик генлари идентификация қилинган навлар чидамсиз коммерциал навлар билан чатиштирилганда кўп комбинацияларда сариқ занг билан касалланиш 40S дан 90S гача даражада баҳоланган. Буларнинг ота-она шакллардан бири сифатида самарали Yr15 ва Yr19 генларига эга бўлган *Авосет* нави иштирок этган бешта комбинацияда чидамлилик кузатилган,

бошқа барча комбинацияларда биринчи авлод дурагайлари турли даражада касалланиши кузатилган.

Олинган маълумотлар ва кўплаб адабиётлар таҳлил қилиниб, чидамлилиқка донор сифатида танлаб олинган навларда сариқ зангга чидамлилиқ бир неча кичик самарали генлар томонидан бошқариладиган носпецифик хусусиятига эга эканлиги аниқланган. Буғдойда сариқ зангга полиген рецессив чидамлилиқ тасдиқланган ва чидамлилиқ сезиларли даражада юзага чиқиши учун бир неча генларнинг иштироки зарурлиги, бу генларнинг таъсири аддитив бўлмай, кўпайиб борувчи, яъни кичик генлар қанча кўп бўлса, ўсимликнинг касалланиш даражаси шунча паст бўлиши кўрсатилган.

Занг касаллигига янги донорлар топиш тадқиқотлари СИММИТ халқаро генофондидан олинган намуналарда давом эттирилган. Инфекцион фонларда бу генофонднинг турли кўчатзорларидан (элита навлар, юқори температурага чидамли навлар ва ярим чўл худудларига мослашган) 100 тадан намуна ва сариқ ва қўнғир занг касаллиқларига чидамли навлар кўчатзоридан танлаб олинган 20 та нав синаб кўрилган. Бу кўчатзорлардан танлаб олинган намуналар уч йил давомида шу инфекция фонларда чидамлилиқни сақлаб қолган ва қимматли хўжалиқ белгилари бўйича танлов олиб борилган. Уч йиллик синов натижаларига кўра тўрта тизма танлаб олинган ҳамда сариқ ва қўнғир занг касаллиқларига донор сифатида селекция жараёнига татбиқ қилинган. Аналитик селекция асосида танлаб олинган тизмалар ичида сариқ зангга энг чидамли бўлган, хўжалиқ белгилари ва донидаги клейковина миқдорига нисбатан юқори бўлган бир тизма танлаб олинган ва нав сифатида ДНСКга топшириш учун «Бардош» номи билан назорат кўчатзорига ўтказилган.

Занг касаллигига янги донорлар топиш тадқиқотлари СИММИТ халқаро генофондидан олинган намуналарда давом эттирилган. Инфекцион фонларда бу генофонднинг турли кўчатзорларидан (элита навлар, юқори ҳароратга чидамли навлар ва ярим чўл худудларига мослашган) 100 тадан намуна ҳамда сариқ ва қўнғир занг касаллиқларига чидамли навлар кўчатзоридан танлаб олинган 20 та нав синаб кўрилган. Бу кўчатзорлардан танлаб олинган намуналар уч йил давомида шу инфекция фонларда чидамлилиқни сақлаб қолган ва қимматли хўжалиқ белгилари бўйича танлов олиб борилган. Уч йиллик синов натижаларига кўра тўртта тизма танлаб олинган ҳамда сариқ ва қўнғир занг касаллиқларига донор сифатида селекция жараёнига татбиқ қилинган. Аналитик селекция асосида танлаб олинган тизмалар ичида сариқ зангга энг чидамли бўлган, хўжалиқ белгилари ва донидаги клейковина миқдорига нисбатан юқори бўлган бир тизма танлаб олинган ва нав сифатида ДНСКга топшириш учун «Бардош» номи билан назорат кўчатзорига ўтказилган.

Занг касаллиқларига чидамли донор сифатида танлаб олинган YR3, YR4 ва YR7 учта тизма чидамлилиқ белгисининг ирсийланишини таҳлил қилиш мақсадида занг касаллиқларига энг чидамсиз бўлган «Марокко» ва «Санзар–8» навлари ҳамда нисбатан чидамли бўлган «Сайхун» тизмаси билан

чатиштирилган. Бу дурагайларнинг иккинчи авлоддаги гибридологик таҳлили бу белгининг рецессив ҳолда ирсийланишини тасдиқлаган (2-жадвал).

2-жадвал

Диаллел чатиштиришда чидамлилиқ белгисининг ирсийланиши

Дурагайлар	R	S	χ^2 9:7	χ^2 7:9	χ^2 3:1	χ^2 1:3
Үр3/Санзар-8	39	61	12,1**	0,92*	69,12**	10,5 **
Үр4/Санзар-8	35	65	18,3**	3,11*	85,3**	5,3
Үр7/Санзар-8	30	70	28**	7,68	108**	1,3*
Санзар-8/Үр4	60	40	0,57*	10,73	12**	65,3 **
Санзар-8/Үр7	80	20	22,92**	53,4	1,33*	161,3 **
			1:1	3:1		
Үр3/Санзар-8 // Санзар 8	88	12	62**	9.1**		
Үр4/Санзар-8 // Санзар 8	80	20	36.2**	1.33*		
Үр7/Санзар-8 // Санзар 8	80	20	36.2**	1.33*		
Үр3/Мороссо	26	74	42,3**	12,8	128,1**	0,5*
Үр4/Мороссо	25	75	39,7**	14,29	133,3**	0*
Үр7/Мороссо	10	90	86,9**	46,29	225,3**	2,4* (1:15)
Үр3/Сайхун	45	55	5,14	0,06*	48**	21,33**
Үр7/Сайхун	65	35	3,11*	10,52	5,33	85,3**

Изоҳ: * – $P > 0,01$ ** – $P < 0,01$

Үр3 тизмаси «Санзар–8» нави билан чатиштирилганда иккинчи авлод дурагайларида чидамли ва чидамсиз шакллар орасидаги нисбат 7:9 ($\chi^2=0,92$) га яқин бўлган. Бу тизма энг чидамсиз бўлган «Марокко» нави билан чатиштирилганда бу нисбат 1:3 га ($\chi^2=0,05$) жуда яқин бўлган бўлса, нисбатан чидамли бўлган «Сайхун» нави билан чатиштирилганда эса яна 7:9 ($\chi^2=0,06$) га яқин нисбат кузатилган. Олинган бу натижалар Үр3 тизмаси иккита рецессив генга эга эканлигини кўрсатган.

Шундай қилиб, чидамлилиқ белгисининг ирсийланишининг таҳлил натижалари чидамли шакллар оналик сифатида ишлатилганда бир ёки иккита рецессив генлар иштирокида бу белги рецессив ҳолда ирсийланиши, чидамли шакллар ота сифатида фойдаланилганда эса бир доминант ген иштирокида доминант ҳолда ирсийланиши аниқланган.

Тўртинчи боб «**Маҳаллий қадимий буғдой навлари генетик ресурс ва биофортификациялашда донор сифатида**» деб номланиб, ушбу боб қадимий буғдой навларини йиғиш, уларнинг тарқалиш ареалларини аниқлаш, морфологик жиҳатдан таҳлил қилиш, лалми ва сувли майдонларда экиб, хўжалиқ белгиларини солиштирма ўрганиш, қадимий маҳаллий буғдой навлари каталогини тузиш ва энг яхшиларини танлаб олиб, селекцияга жалб қилиш ишларига бағишланган.

Республиканинг чет қишлоқларига уюштирилган экспедицион тадқиқотларда қишлоқ аҳолиси ва фермерлардан сўров усулида бир неча ўнлаб қадимий маҳаллий буғдой навлари йиғилган ва замоновий GPS навигация аппаратидан фойдаланиб бу навларнинг тарқалган ареаллари, майдони аниқланган, уларнинг тарқалиш харитаси ва каталоги тузилган. Йиғиб келинган буғдой намуналари бошоқ ва дон ранги, бошоқнинг тузилиши, дон шакли каби морфологик белгилар бўйича идентификация қилинганда кўпчилик намуналар оқ бошоқли ва оқ донли *Graecum* ва оқ бошоқли ва қизил донли *Erithrospermum* ҳар хилликларига мансуб эканлиги аниқланган. Йиғилган намуналар ичида *Ferrugineum* ҳар хиллигига мансуб бўлган қизил бошоқли буғдойлар ҳамда аралашма ҳолида *T. compactum L.* турига оид намуналар ҳам кўплаб учраган.

Ушбу намуналарнинг шу ҳудудлардан йиғиб келинган «Сурхак» нави билан солиштирма ҳолда ҳосилдорлик компонентлари ўрганилган ва улар орасидаги корреляция аниқланган. Статистик таҳлил натижалари ўсимлик бўйи бошқа ўрганилган белгилар билан паст даражадаги корреляцион боғланганлиги, бошоқдаги дон сони билан салбий корреляция мавжудлиги кузатилган.

Юқори корреляцион боғлиқлик бошоқ узунлиги ва бошоқчалар сони, бир бошоқдаги дон сони ва унинг массаси орасида кузатилган, бир бошоқдаги дон сони ва 1000 дона дон вазни ўртасида эса кучсиз салбий боғланиш аниқланган.

3-жадвал

Қизил буғдой, Оқ буғдой ва Сурхак қадимий буғдой навлари ҳосилдорлик компонентлари орасидаги корреляцион таҳлил

Белгилар	Бошоқ узунлиги	Ўсимлик бўйи	Бошоқчалар сони	Бир бошоқдаги дон сони	Бир бошоқдаги дон вазни	Битта дон оғирлиги	1000 та дон вазни
Бошоқ узунлиги	1						
Ўсимлик бўйи	0,22	1					
Бошоқчалар сони	0,83	0,07	1				
Бир бошоқдаги дон сони	0,58	-0,28	0,62	1			
Бир бошоқдаги дон вазни	0,63	0,15	0,56	0,65	1		
Битта дон оғирлиги	0,2	0,19	0,17	0,13	0,48	1	
1000 та дон вазни	0,18	0,41	0,14	-0,04	0,46	0,7	1

Қадимий буғдой навларининг ҳосилдорлик компонентлари дисперсион таҳлил қилинганда ўсимлик бўйи ва бошоқ узунлиги бўйича популяция ичидаги ўзгарувчанлик паст эканлиги кузатилган. Нисбатан юқори полиморфизм бир бошоқдаги дон сони, бир бошоқдаги дон оғирлиги ва 1000 дон дон вазни кўрсаткичларида аниқланган. Барча қадимий маҳаллий буғдой навларининг дони йирик бўлиб, 1000 дон дон вазни 46 дан 60 г гача учраган.

Ўрганилган барча қадимий буғдой навларида клейковина миқдори назорат нав «Сурхак» навидан ҳамда республикада экилаётган барча коммерциал навларниқидан юқори эканлиги аниқланган.

Қадимий буғдой навларидан танлаб олинган намуналар коммерциал навлар билан ҳамда сариқ занг касаллигига чидамли шакллар билан реципрок ҳолда чапиштирилиб, биринчи ва иккинчи авлодларда ўсимлик бўйи ва зангга чидамлилиги бўйича, ўртача ҳосилдорлик, клейковина миқдори ва ётиб қолишга чидамлилик белгиларининг ирсийланиши учинчи авлодда аниқланган.

Зангга чидамлилик белгиси ўрганилганда биринчи авлодда барча дурагайлар сариқ ва кўнғир занг билан кучли даражада касалланган бўлса, иккинчи авлодда чидамли шакллар аниқланган. Бу дурагай комбинацияларда ҳам занг касаллигига чидамлиликнинг рецессив ирсийланиши қайтарилган.

Буғдойнинг миқдорий белгилари ичида селекция жараёнларида танлаш учун маркер сифатида бошоқ узунлиги ва бошоқнинг зичлиги белгисидан фойдаланилаган. Бу белгиларнинг ирсийланиши ўрганилганда бошоқ узунлиги белгиси барча дурагайларда доминант ҳолда ирсийланиши кузатилган.

Асосий пояннинг узунлиги, бир бошоқдаги дон сони ва оғирлиги каби белгиларни вариацион қатор асосида гуруҳларга бўлиб ирсийланиши ўрганилганда иккинчи авлодда барча ўрганилган комбинацияларда ўртача кўрсаткичлар бошқа гуруҳларга нисбатан юқори эканлиги кузатилган, бу ўрганилган миқдорий белгиларни ирсийланишида нормал тарқалишга мос эканлиги аниқланган.

Олинган натижаларни таҳлил қилиб, Ўзбекистоннинг қадимий маҳаллий навларини йиғиш ва ўрганиш буғдой генофондини табиий шароитда сақлашда катта аҳамиятга эга эканлиги, улар орасида юқори нонбоплик сифатига эга бўлган намуналар бўлиб, бу хусусият уларда генетик жиҳатдан ўзгармас эканлиги кўрсатилган. Бу хусусият қадимий буғдой навларини дон сифатини яхшилаш учун буғдойни биофортификациялашда донор сифатида фойдаланиш имкониятини бериши қайд этилган.

Бешинчи боб «**Олинган натижаларни амалиётга татбиқ этилиши**» деб номланиб, ушбу бобда сариқ занг касаллигига чидамли «Бардош»нави танлаб олинганлиги, бу нав сариқ зангга носпецифик катта ёшдаги ўсимлик чидамлилигига эга бўлиб, бу хусусият навнинг ишлаб чиқариш шароитида чидамлиликни узоқ муддат сақлаб қолиш имкониятини бериши, нав ярим интенсив типга мансуб бўлиб, оптимал шароитда ҳосилдорлиги 80 ц/га гача етиши келтирилган. Навнинг бошоғи ва дони оқ бўлиб, *Greacum* ҳар

хиллигига киритилган, клейковина миқдори ўртача 30–32% ни, ИДК кўрсаткичи эса 65–75 га тенг бўлиб, биринчи синфга мансуб ун чиқиши, навнинг қурғоқчиликка чидамлилиги, вегетация даврида кўп суғоришни талаб этмаслиги, биологик қишки бўғдойларга нисбатан 10–15 кунга эртапишарлиги, ўғитга талабчанлиги ўртача эканлиги келтириб ўтилган. Нав қаттиқ қоракуя ва хасвага ўртача чидамсиз бўлганлиги сабабли экиш олдидан замбуруғларга қарши ва вегетация даврида хасвага қарши кимёвий ишлов бериш тавсия этилган.

Юмшоқ бўғдойнинг «Бардош»нави 2015 йилдан Республикамизнинг Тошкент ва Сирдарё вилоятларига районлаштирилгани, Сурхондарё, Қашқадарё ва Фарғона вилоятларига истиқболли нав сифатида Давлат реестрига киритилганлиги (ЎзРҚСХВ 2014 йилнинг 31 декабридаги 318-сонли қарори). 2014 йилда 16 тонна кўпайтириш ва 1000 тоннага яқин элита уруғи тайёрланиб, Сурхондарё вилоятининг Денов тумани уруғчилик фермер хўжаликларида 55 гектарда ва Фарғона вилояти Боғдод туманида 28 гектар майдонга кўпайтириш, Сирдарё вилоятида 519 гектарда ва Тошкент вилояти Пскент ва Оҳангарон туманларида элита уруғлари экилганлиги келтирилган.

Бирламчи ва назорат нав синов натижаларига кўра танлаб олинган «Эмир» тизмаси «Паҳлавон» номи билан ДНСКга топширилган, бу нав 2014 йилдан Сирдарё, Тошкент ва Фарғона вилоятларига истиқболли нав сифатида Давлат реестрига киритилган. Бу навадан 2000 тадан бошоқлар алоҳида экилиб, якка танлов, кейинги босқичларда оилавий танловлар асосида бирламчи уруғчилик ишлари олиб борилган ва 2014 йилда икки тонна биринчи йил кўпайтириш уруғлари тайёрланиб, Сирдарё вилоятининг Сайхунобод, Сурхондарё вилоятининг Денов ва Тошкент вилоятининг Пскент туманларига кўпайтириш учун экилганлиги, бу навларни кўпайтириш ва амалиётга кенг татбиқ этиш мақсадида инновацион лойиҳа доирасида кўпайтириш ишлари давом этаётганлиги қайд этилган.

ХУЛОСАЛАР

1. *Triticum monococtum* турига мансуб бўлган маданий диплоид бўғдой навлари ва Ўзбекистонда етиштирилаётган *Triticum aestivum* турига мансуб маҳаллий гексаплоид бўғдой навларининг глиадин оксиллари электрофоретик спектрлари бўйича полиморфизми тузилди. Маҳаллий бўғдой навлари глиадин спектрлари бўйича биотипларга ажратилиб, қимматли хўжалик белгилари аниқланди.

2. Тур ичида дурагайлаш ва кейинги якка танлов йўли билан юмшоқ бўғдойнинг юқори ҳосилли, нонбоплик сифати яхши бўлган янги нави яратилди ва назорат нав синовидан ўтказилиб «Паҳлавон» номи билан ДНСКга топширилди.

3. Бўғдойнинг занг касалликларига чидамлилиги уни кўзгатувчи патогенларнинг ўзгарувчанлик табиати билан боғланган ҳолда беқарорлиги аниқланди. Бўғдой далаларининг мониторинги ҳамда дифференциатор навларни сунъий инфекция фонларда баҳолаш натижасида баъзи чидамли

навлар занг касаллигига эпифитотия йилидан сўнг чидамсиз бўлиб қолиши кузатилди. Бу ҳолат патогеннинг Ўзбекистон популяцияси таркибида эпифитотия йилларидан кейин мутацияларнинг кўпайиши сабабли эканлиги аниқланди.

4. Республикадаги кўплаб истиқболли навлар ва тизмалар ўз генотипида чидамсизлик генларига эга эканлиги аниқланди ҳамда бу навлар эпифитотия вақтида кучли зарарланиши, сезиларли даражада ҳосил йўқотилишига олиб келиши мумкин. Кўп навлар Yr2, Yr7 ва Yr9 чидамлилик генларига вирулент расалар билан касалланиши аниқланди. Регионал кўчатзоридан олинган 80 та нав намуналарини сариқ зангга чидамлилиги ва маҳсулдорлиги баҳоланганда кўпчилик навлар дон йириклиги ва бошоқдаги сони кўплигига қарамай сариқ зангнинг маҳаллий расаларига чидамсиз эканлиги кузатилди.

5. Кўплаб дурагайларни ва уларнинг ота-она шакллариининг сунъий инфекция фонлардаги гибридологик таҳлили занг касаллигига чидамлилик белгиси мураккаб белги бўлиб, ҳар доим ҳам моноген ирсийланмаслигини кўрсатди. Чидамлилик белгисининг паст самарали генлар иштирокидаги полиген ирсийланиши аниқланди.

6. Дурагайлашда чидамли навлардан оналик шакл сифатида фойдаланилганда зангга чидамлиликнинг ирсийланиши бир ёки иккита рецессив ген иштирокидаги рецессив белги сифатида, оталик сифатида фойдаланилганда эса бир доминант ген назоратида ёки иккита комплементар генлар иштирокида доминант ҳолда ирсийланиши кузатилди.

7. Олинган натижалар асосида сариқ занг касалликларига чидамли, нонбоплик сифати юқори бўлган юмшоқ буғдойнинг «Бардош»нави танлаб олинди ва 2015 йилдан Республика ғалла майдонларига туманлаштирилди.

8. Республиканинг чет ҳудудларида етиштирилаётган қадимий маҳаллий буғдой навларидан намуналар йиғилди, GPS навигатор ускунаси ёрдамида уларнинг асосий етиштириш ҳудудлари, экин майдони ва тарқалиши ўрганилди. Олинган тадқиқот натижалари ва маҳаллий халқ орасида ўтказилган сўровномалар асосида бу навларнинг тарқалиш харитаси ва каталоги тузилди.

9. Йиғилган буғдой намуналарининг бошоғи ва дони бўйича морфологик таҳлил натижалари қадимий маҳаллий буғдой навларининг асосий қисми оқ донли ва оқ бошоқли *Graecum* ҳар хиллигига ва қизил донли оқ бошоқли *Erithrospermum* ҳар хиллигига мансублиги аниқланди. Бу намуналар ичида *Ferrugineum* ҳар хиллигига мансуб бўлган қизил бошоқли ва *T.Compactum L.* турига мансуб намуналар ҳам учраши кузатилди.

10. Қадимий маҳаллий буғдой навлари донида темир ва рух элементларининг миқдори коммерциал навларга нисбатан юқори эканлиги аниқланди, бу буғдой унини биофортификациялашда муҳим роль ўйнаши мумкин. Қадимий буғдой навларини йиғиш, ўрганиш ва етиштириш Ўзбекистоннинг буғдой генофондини табиий ҳолда сақлашда катта аҳамиятга эга. Улар орасида юқори нон сифатига эга бўлган намуналар бўлиб, бу белги ушбу навларда генетик жиҳатдан мустаҳкамланганлиги аниқланди.

Бу хусусият селекция жараёнида буғдой навлари сифатини яхшилашда донор сифатида фойдаланиш имкониятини беради.

Тадқиқот натижаларини амалиётга татбиқ этиш ва амалий таклифлар:

1. Тадқиқотлар натижасида занг касалликларига чидамли юмшоқ буғдойнинг «Бардош»нави ва нонбоблик хусусияти юқори, ҳосилдор «Паҳлавон» навлари танлаб олинди ва амалиётга жорий этилди.

2. «Бардош»буғдой нави 2015 йилдан Республика ғалла майдонларига туманлаштирилди, «Паҳлавон» нави 2014 йилдан истиқболли нав сифатида Давлат реестрига киритилди.

3. Қадимий маҳаллий буғдой навларидан ташкил этилган кўчатзор намуналари селекция жараёнида бирламчи материал сифатида ҳамда Ўзбекистон шароитида буғдой унини биофортификациялашда фойдаланилиши мумкин.

**НАУЧНЫЙ СОВЕТ ПО ПРИСУЖДЕНИЮ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ
ДОКТОРА НАУК 16.07.2013.В.15.01 ПРИ ИНСТИТУТЕ ГЕНОФОНДА
РАСТИТЕЛЬНОГО И ЖИВОТНОГО МИРА, НАЦИОНАЛЬНОМ
УНИВЕРСИТЕТЕ УЗБЕКИСТАНА, ИНСТИТУТЕ ГЕНЕТИКИ И
ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ БИОЛОГИИ РАСТЕНИЙ**

**ИНСТИТУТ ГЕНЕТИКИ И ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ БИОЛОГИИ
РАСТЕНИЙ**

БАБОЕВ САИДМУРАТ КИМСАНБОВЕВИЧ

**БИОФОРТИФИКАЦИЯ ПШЕНИЦЫ В УСЛОВИЯХ УЗБЕКИСТАНА И
СОЗДАНИЕ УСТОЙЧИВЫХ К ЖЕЛТОЙ РЖАВЧИНЕ СОРТОВ**

**03.00.09 – Общая генетика
(биологические науки)**

АВТОРЕФЕРАТ ДОКТОРСКОЙ ДИССЕРТАЦИИ

Ташкент – 2015

Тема докторской диссертации зарегистрирована под номером №30.09.2014/В2014.5.В110 в Высшей аттестационной комиссии при Кабинете Министров Республики Узбекистан.

Докторская диссертация выполнена в Институте генетики и экспериментальной биологии растений.

Полный текст докторской диссертации размещен на веб-странице www.flora-fauna.uz Научного совета 16.07.2013.В.15.01 при Институте генофонда растительного и животного мира, Национальном университете Узбекистана, Институте генетики и экспериментальной биологии растений.

Автореферат диссертации на трех языках (узбекском, русском, английском) размещен на веб-странице по адресу www.flora-fauna.uz и информационно-образовательном портале “ZiyoNet” по адресу www.ziyo.net

Научный консультант:	Абзалов Мирадхам Фузайлович доктор биологических наук, профессор
Официальные оппоненты:	Ризаева Сафия Мамедовна Доктор биологических наук, профессор Ахмедов Джамолхон Ходжаханович доктор биологических наук, профессор Давронов Кахрамон Давронович доктор биологических наук, профессор
Ведущая организация:	Центр Геномики и биоинформатики

Защита диссертации состоится «__» _____ 2015 г в ____ часов на заседании Научного совета 16.07.2013.В.15.01 при Институте генофонда растительного и животного мира, Национальном университете Узбекистана, Институте генетики и экспериментальной биологии растений по адресу: 100053, г.Ташкент, ул. Богишамол, 232, ИГРЖМ. Тел.: (+99871) 289-04-65; факс: (+99871) 262-79-38; e-mail: botany@uzsci.net.

С докторской диссертацией можно ознакомиться в Информационно-ресурсном центре Института генофонда растительного и животного мира (зарегистрировано за № 01). Адрес: 100053, г.Ташкент, ул. Богишамол, 232, ИГРЖМ. Тел.: (+99871) 289-04-65; факс: (+99871) 262-79-38.

Автореферат диссертации разослан «__» _____ 2015 года
(протокол рассылки № _____ от «__» _____ 2015 года)

К.Ш. Тожибаев
председатель Научного совета по присуждению ученой степени доктора наук, д.б.н.;

У.Т. Мирзаев
ученый секретарь Научного совета по присуждению ученой степени доктора наук, к.б.н., старший научный сотрудник;

Ш. Юнусхонов
председатель научного семинара при Научном совете по присуждению ученой степени доктора наук, д.б.н., профессор.

Введение (аннотация докторской диссертации)

Актуальность и востребованность темы диссертации. В современных условиях в мире растет дефицит зерна пшеницы, и перед человечеством вновь возникает острая проблема продовольственного кризиса. Годовое производство зерна пшеницы в среднем составляет около 600 млн. тонн, к 2020 году потребность достигнет уровня 840 млн. – 1 млрд. тонн. Удовлетворение данной потребности – довольно сложная задача при учете уменьшения посевных площадей в мире и достижении предельного уровня урожайности пшеницы в большинстве развитых стран.

Одна из основных причин недобора урожая – болезни растений, вызываемые воздушно-капельной инфекцией. Ржавчинные болезни зерновых культур, особенно пшеницы, являются наиболее вредоносными и опасными для растений во многих частях мира, снижающими урожай зерновых культур. На зерновых культурах паразитируют пять видов ржавчинных грибов, из которых в Узбекистане встречается в основном два – возбудители желтой (полосатой) и бурой (листовой) ржавчины.

Наиболее ощутимый вред посевам пшеницы – основной продовольственной культуры – наносят в основном желтая (*Puccinia striiformis*) и бурая (*Puccinia recondita*) ржавчины. Ржавчинные заболевания, способны быстро распространяться на большие площади и причинять вред урожаю. Кардинальным средством борьбы с данным заболеванием является возделывание устойчивых сортов. Селекция на устойчивость к ржавчине проводится непрерывно, поскольку постоянно появляются новые расы, вирулентные к устойчивым сортам. Чем больше рас возбудителя вовлекается в селекционную работу при создании сорта, тем больше шансов дольше сохранить устойчивость сорта к ржавчине.

Создание и внедрение в производство высокоурожайных, устойчивых к биотическим и абиотическим факторам среды сортов пшеницы – одна из актуальных задач селекционеров и производителей зерна при обеспечении продовольственной безопасности растущего населения Земного шара.

В настоящее время, наряду с повышением производства зерна, возникает необходимость в создании сортов пшеницы с высокими показателями качества муки и обогащенных микроэлементами, важными для здоровья человека. Известно, что эти микроэлементы играют существенную роль в обмене веществ человека и их дефицит приводит к физиологическим нарушениям, сопровождающимся различными заболеваниями.

Биофортификация – обогащение биологическим путем основных продовольственных культур микроэлементами, важными для здоровья человека, обеспечит сельскохозяйственных производителей такими сортами пшеницы, которые благодаря высокому содержанию необходимых микроэлементов будут способствовать уменьшению ряда заболеваний, связанных с дефицитом жизненно важных компонентов питания. Обогащение зерна питательными веществами и микроэлементами предполагает прежде всего поиск генотипов с повышенным содержанием в

данном случае микроэлементов железа и цинка для последующих селекционных и биотехнологических манипуляций с целью передачи этого признака в культивируемые сорта. В связи с этим изучение местных стародавних сортов и генколлекции пшеницы в целях поиска генотипов имеет огромное значение для решения проблемы биофортификации сортов пшеницы, выращиваемых в условиях Узбекистана.

Востребованность выполнения научно-исследовательских работ в рамках данной диссертации вытекает из задач, поставленных в постановлениях Кабинета Министров Республики Узбекистан «О мерах по улучшению селекции и семеноводства зерновых колосовых культур» от 29 декабря 1994 г., в законе Республики Узбекистан «О защите сельскохозяйственных растений от вредителей, болезней и сорняков» от 31.08.2000 г. №116-П, постановлении Президента Республики Узбекистан «О мерах по реализации проекта “Национальная программа по фортификации муки» от 11 августа 2005 года N ПП-153.

Соответствие исследования приоритетным направлениям развития науки и технологии в Республике Узбекистан. Диссертационная работа соответствует приоритетным направлениям развития науки и технологий ППИ-8 «Сохранение генофонда растений, патогенов и животных, создание новых сортов, сельскохозяйственных и других культур, а также высокопродуктивных пород животных», приоритет №5 «Сельское хозяйство, биотехнология, экология и охрана окружающей среды».

Международный обзор научных исследований по теме диссертации. Работа по созданию устойчивых сортов пшеницы к ржавчинным болезням ведется в международных центрах, в том числе в Международном центре по улучшению кукуруз и пшениц (International Maize and Wheat Improvement Center CIMMYT, Mexico), Международном центре сельскохозяйственных исследований в аридных зонах (ICARDA), Организации по продовольствию ООН (FAO) и высших образовательных учреждениях Washington State University (США), University of Sydney (Австралия), Cereal Disease Laboratory, University of Minnesota (США), Department of Plant Pathology, University of Arkansas (США), Plant Breeding Institute, Cambridge (UK).

Определены симптомы развития желтой ржавчины пшеницы, ее распространения, влияние экологических факторов, таксономия и биология, а также миграция патогена (Washington State University, USA), отобраны генотипы пшеницы для дифференциации рас и выявлены типы устойчивости растения-хозяина к патогену желтой ржавчины (Plant Breeding Institute, University of Sydney, Australia), отобраны микросателлитные маркеры для определения устойчивости пшеницы (University of Minnesota, USA).

Научные исследования по биофортификации основных пищевых культур, таких как пшеница, рис, кукуруза, картошка и др., проводятся в международном центре CIMMYT, Сельскохозяйственном университете Индии (New Delhi) и Сельскохозяйственном университете Китая.

В Международном центре СИММИТ определено содержание микроэлементов в зерне, в Китайском сельскохозяйственном университете

применены микроудобрения цинка для улучшения качества зерна, в Индии выявлено влияние азотобактерии на улучшение накопления микроэлементов в зерне.

Приоритетным направлением является создание устойчивых сортов к ржавчинным болезням пшеницы и использование биохимических и молекулярных маркеров в селекции пшениц, а также обогащение муки из пшеницы такими микронутриентами, как железо, цинк, фолиевая кислота и др., путем биофортификации.

Степень изученности проблемы. В Узбекистане созданием сортов пшеницы занимался Галляаральский институт богарного земледелия, где в основном создавались сорта богарного направления. Селекционная работа по созданию новых сортов пшеницы на поливе ведется в Андижанском институте зерна и зернобобовых культур и его филиалах методом аналитической селекции. Работы по генетическим основам создания сортов пшеницы и использования маркер-ассоциированной селекции в Республике Узбекистан до настоящего времени не проводились.

Использование электрофоретического анализа белков в селекционном процессе пшеницы представлено в работах В.Г. Конарева, А.А. Созинова, Е.В. Метаковским, А. Кудрявцевым создан каталог блоков компонентов глиаина, о роли сорта в повышении эффективности производства пшеницы отмечено в работах В.Н. Ремесло, А.Ф. Мережко и др.

Имеются многочисленные работы по изучению желтой ржавчины пшеницы –Х.М. Chen (2004), R.A. McIntosh, ets (2004), М. Койшибаев (2002), Б.А. Хасанов (2007, 2011) и др.

Идентификацией рас ржавчинных болезней в Средней Азии занимались ученые Казахстана – М. Койшибаев (2002) и Узбекистана – Б.А. Хасанов (2007, 2011), Х.С. Туракулов (2013) и др.

Создание устойчивых сортов с использованием искусственного инфекционного фона и изучение наследования устойчивости к желтой ржавчине как генетического признака в Узбекистане проводилось впервые в процессе выполнения данной работы.

Отсутствуют данные по изучению методов биологического обогащения муки пшеницы в условиях Узбекистана. В старых работах были описаны среднеазиатские местные сорта пшеницы Ак-бугдай, Кара-Килтик, Муслимка, Тюя-Тиш, Бухара-бугдай, Актокол, Токмак-Баш, Хивинка и др., которые отличались хорошим качеством зерна, а многие из них использовались как первичный материал в создании коммерческих сортов. Стародавние местные сорта пшеницы Узбекистана были известны и как генетические ресурсы, но в качестве исходного материала для селекции и биофортификации муки используются впервые.

Связь диссертационной работы с тематическими планами научно-исследовательских работ отражена в следующих проектах института генетики и экспериментальной биологии. В фундаментальных научных проектах 5ф.2.34.12 «Изучение наследования количественных признаков зерновых культур, возделываемых в орошаемых зонах республики» (2000-

2002); ФА-Ф4-Т148 «Исследование молекулярных маркеров на основе белков и изоферментов, ассоциированных с хозяйственно-ценными признаками хлопчатника и пшеницы» в разделе «Генетические, биотехнологические и физиологические аспекты биофортификации пшеницы» (2007-2011); прикладных проектах К-10-003 «Создание сортов пшеницы, устойчивых к биотическим и абиотическим факторам среды, мониторинг эпифитотийно опасных заболеваний на посевах сельхозкультур и определение степени его биобезопасности (2009-2011); А8-Т022. «Создание сортов сои и пшеницы, устойчивых к засолению, засухе и заболеваниям, обогащение ботанической и генетической коллекции, а также на основе консорциума diaзотропных ризобактерий, повышение урожайности» (2012-2014); а также в инновационном проекте И5-ФА-0-14-29 «Первичное семеноводство и размножение устойчивого к болезням и засухе, высококачественного сорта мягкой пшеницы Бардош» (2013-2014).

Целью исследований является создание адаптированных к местным условиям и устойчивых к ржавчинным болезням сортов пшеницы с улучшенными хлебопекарными качествами, а также сбор и определение стародавних местных сортов в целях биофортификации муки.

Для выполнения данной цели поставлены следующие **задачи исследования:**

скрининг местных сортов пшеницы на основе электрофореза запасных белков и структурный анализ хозяйственно полезных признаков, определяющих урожайность, выделение контрастных линий для скрещивания и внутривидовая гибридизация;

определение характера наследования признаков продуктивности, устойчивости к желтой ржавчине и хлебопекарных качеств;

проведение мониторинга распространенности и развития возбудителей желтой ржавчины пшеницы на территории Узбекистана и внутривидовой анализ структуры возбудителей желтой ржавчины, выявление тенденций их изменчивости по признакам вирулентности;

выявление эффективных генов устойчивости к возбудителям желтой ржавчины в региональных питомниках и определение степени устойчивости новых сортов и линий пшеницы к возбудителям ржавчинных заболеваний;

выявление ювенильной и возрастной устойчивости сортов и образцов пшеницы к желтой ржавчине;

создание новых сортов пшеницы, устойчивых к желтой ржавчине, продуктивных и адаптированных к местным условиям с хорошими хлебопекарными качествами муки;

сбор стародавних сортов пшеницы, возделываемых в Республике Узбекистан, определение регионов их распространенности, морфологический анализ, создание карты распространения и каталога стародавних сортов пшеницы.

Объектом исследования были местные районированные и стародавние сорта пшеницы, возделываемые в Узбекистане, коллекционные материалы пшеницы, новые сорта пшеницы испытываемые на сортоучастках ГСИ,

гибриды, полученные на основе внутривидовых скрещиваний, сорта-дифференциаторы для желтой ржавчины, а также патогены, вызывающие ржавчинные болезни пшеницы.

Предмет исследования. Предметами исследований являлись наследование и изменчивость некоторых количественных признаков пшеницы и ее устойчивости к желтой ржавчине;

создание новых сортов пшеницы, хлебопекарные и питательные качества муки стародавних сортов.

Методы исследований. Электрофоретический анализ запасных белков зерна методом Бушука и Зилмана, внутривидовые скрещивания Твель-методом, гибридологический анализ, индивидуальный и семейный отбор, оценка сортообразцов на искусственно созданном инфекционном фоне по шкале Маннерса и на проростках по шкале Мак Нила. Стародавние сорта собраны путем опроса населения, статистический анализ наследования и изменчивости количественных признаков проведены по методике Доспехова, анализ компонентов урожая проводили программой StatView (www.statview.com, SAS Institute Inc.) с последующим дисперсионным анализом (ANOVA, Analysis of variance).

Научная новизна исследования заключается в следующем:

впервые в Узбекистане методом электрофореза (в ПААГ) проанализированы запасные белки зерен сортов местной селекции пшеницы, возделываемых в республике. Составлен полиморфизм глиаина у зерновок, что позволило выделить биотипы из полиморфных местных сортов пшеницы по электрофоретическим спектрам;

на основе полученных гибридов создан новый сорт пшеницы «Пахлавон», адаптированный к местным условиям;

на искусственно созданном инфекционном фоне к желтой ржавчине проведен скрининг сортообразцов мировой коллекции и отобраны устойчивые линии к желтой ржавчине, на основе которых создан новый сорт Бардош, внедренный в производство;

выявлены внутрипопуляционная структура возбудителя желтой ржавчины пшеницы *Puccinia striiformis West.sp.tritici* в Узбекистане с использованием сортов-дифференциаторов и патотипный состав гриба, отобраны доноры устойчивости к желтой ржавчине, имеющие неспецифическую устойчивость, контроль за которой осуществляется несколькими генами с малым эффектом.

Выявлены возможности использования стародавних местных сортов в биофортификации пшениц.

Практические результаты исследований. Выделены биотипы по электрофоретическим спектрам глиаина из местных сортов пшеницы, на основе которых методом внутривидовой гибридизации с последующим индивидуальным отбором выделен высокоурожайный сорт мягкой пшеницы «Пахлавон» с хорошими хлебопекарными качествами.

Выявлены природа изменчивости патогена желтой ржавчины пшеницы, что приводит к нестабильности проявления генов устойчивости, а также постэпифитотийная мутация внутри популяции патогена.

Установлено, что признак устойчивости – весьма сложный признак и не всегда наследуется моногенно. Выявлено полигенное наследование признака устойчивости с малыми генами.

Методом аналитической селекции на искусственно созданном инфекционном фоне к ржавчинным болезням отобран сорт мягкой пшеницы Бардош, устойчивый к желтой ржавчине, с хорошими хлебопекарными качествами.

Собраны и определены основные места возделывания, площадь посева и распространенность стародавних местных сортов пшеницы в отдаленных регионах республики, созданы карта распространения и каталог стародавних сортов, возделываемых в Узбекистане.

Создан специальный питомник местных стародавних сортов пшениц Узбекистана, который может играть важную роль в создании новых местных сортов пшеницы с улучшенными хлебопекарными качествами.

Достоверность полученных результатов обосновывается:

положительной оценкой состояния полевых опытов и ежегодных апробаций комиссиями института ГЭБР с участием специалистов «Уругназорат»;

статистической обработкой полученных данных на программе ANOVA;

внедрением созданных новых сортов пшеницы в рамках данной диссертации и расширением посевных площадей.

Теоретическая и практическая значимость результатов исследований. Теоретическая значимость полученных результатов исследований заключается в том, что на основе электрофоретического анализа запасных белков местных сортов пшеницы описан внутрисортовой полиморфизм по электрофоретическим спектрам глиаина, выделены биотипы для использования в гибридологическом анализе наследования количественных признаков пшеницы. Выявлены эффективные гены и гены возрастной устойчивости к желтой ржавчине.

Созданный специальный питомник местных стародавних сортов пшеницы Узбекистана может играть важную роль в создании новых местных сортов пшеницы с улучшенными хлебопекарными качествами, кроме того, изучение и сохранение стародавних сортов Узбекистана имеет большое значение в сохранении генофонда пшеницы в естественных условиях.

Практическая значимость работы заключается в создании нескольких сортов, таких как устойчивый к желтой ржавчине сорт мягкой пшеницы Бардош, высококачественный сорт «Пахлавон», выделенный из стародавних сортов высококачественный и засухоустойчивый сорт Кайракташ и селекционные линии, устойчивые к ржавчинным болезням, с хорошими хлебопекарными качествами.

Внедрение результатов. Сорт «Пахлавон» с 2014 года внесен в Реестр как перспективный сорт, и начато первичное семеноводство на пяти гектарах в Сурхандарьинской области, четырех гектарах в Сырдарьинской области;

Сорт мягкой пшеницы «Бардош» районирован с 2015 года по Ташкентским, Сырдарьинским и Ферганским областям а также признан перспективным по Сурхандарьинским и Кашкадарьинским областям. На 78 гектарах высеяны семена размножения для получения суперэлитных семян в фермерских хозяйствах Деновского района Сурхандарьинской области, и в Багдадском районе Ферганской области и всего подготовлены 200 тонн суперэлитных семян (Госреестр 2015, приказ Министерство сельского и водного хозяйства №318 от 31 декабря 2014 г.);

получено авторское свидетельство на сорт «Бардош» (№430 пр. 32 от 24.03.2015 г);

в Сырдарьинской области в 2015 году посеяны элитные семена сорта «Бардош» в 519 гектарах (письмо Сырдарьинского отдела Научно производственного центра сельского хозяйства №07/16 от 12 августа 2015 г). Урожайность повышалось на 5-10% за счет устойчивости сорта к желтой ржавчине и экономический эффект от возделывание сорта составляло 200-250 тысяч сумм с гектара.

Апробация работы. Результаты работы сообщались на конференции «Физиолого-биохимические и генетические основы устойчивости и продуктивности растений», Алматы, 1999; First Regional Yellow Rust Conference for Central and West Asia and North Africa, 8-14 May, 2001, Karaj Iran; В материалах 1-й Центрально-Азиатской конференции по пшенице, г. Алматы, 10-13 июня 2003 г.; Second Regional Yellow Rust Conference, 22-26 March 2004, NARC, Islamabad, Pakistan; 7th Int. Wheat Conference, Nov 27-Dec 2, 2005, Mar del Plata-Argentina; 3th Int. Yellow Rust Conference. 8-10 June, 2006, Tashkent, Uzbekistan; 2th Central Asian Cereal Conference. June 13-16, 2006, Cholpon-Ata, Kyrgyz Republic; Fourth Regional Yellow Rust Conference for Central and West Asia and North Africa, 10-12 October 2009 Antalya, Turkey; 8IWC June 1-4. 2010 S-Peterburg, Russia; Stripe Rust Symposium, Aleppo, Syria, 2011, 18-20 April; 13th International Cereal Rust and Powdery Mildews conference, Chine, Beijing, 28-31 August, 2012; International Conference Diversity, Characterization and Utilization of Plant Genetic Resources for Enhanced Resilience to Climate Change, Баку, 2011; на Республиканской научно-практической конференции «Достижения генетики и селекции в области скороспелости и устойчивости сельскохозяйственных растений к биотическим фактором среды», Ташкент, 2011; Биохилма-хилликни сақлаш ва ривожлантириш муаммолари. Мат. Респ. науч-произ. конф., Гулистон, 2012, 30-31 март; «Ўзбекистонда ғаллачиликнинг яратилган илмий асослари ва уни ривожлантириш истикболлари», Межд. науч.-практ. конф., Сборник статей, Жиззах, 2013 и на научном семинаре института.

Опубликованность результатов. Результаты работы опубликованы в 22 научных журнальных статьях, 18 из них – после защиты кандидатской диссертации, 13 из них внесены в список ВАК РУз, две из них – в

рецензируемых иностранных изданиях, в материалах 17 международных и 16 республиканских конференций. Даны две заявки на патент и получено авторское свидетельство на сорт Бардош. Внедрены в производство два сорта пшеницы Бардош и Пахлавон.

Объем и структура диссертации. Диссертационная работа состоит из введения, пяти глав, заключения и выводов, предложений производству, списка цитируемой литературы и 204 страниц текста, включающего 26 таблиц и восемь рисунков.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

Во введении обоснованы актуальность и востребованность диссертационной работы, показано соответствие исследований приоритетным направлениям науки и технологий Республики Узбекистан, связи диссертационного исследования с планами фундаментальных и прикладных научно-исследовательских работ, даны обзор международных научных исследований по теме диссертации и степень изученности проблемы, сформулированы цели и задачи исследования, приводятся объект и предмет исследования, научная новизна, практические результаты и их достоверность, теоретическая и практическая значимость результатов исследования, в сведениях о внедрении результатов приведены информация о созданных новых сортах пшеницы «Бардош» и «Пахлавон», о получении авторского свидетельства на сорт «Бардош», о площадях посева и подготовленных семенах, приведены подтверждающие документы об апробации и опубликованности результатов работы, объеме и краткой структуре диссертации.

В первой главе «**Генетические основы селекции продуктивности мягких пшениц**» описываются генетические основы продуктивности пшеницы, основные методы селекции, даны сведения о количественных признаках, определяющих урожайность, о роли сорта в повышении урожайности и производстве зерна, констатируется факт, что сорта растений являются носителями уникальных ассоциаций генов, созданных в процессе селекции и собранных в одном геноме, что обеспечивает их адаптацию к условиям среды и необходимый уровень развития хозяйственно полезных признаков.

Из числа применяемых в настоящее время в генетико-селекционных исследованиях признаков генетических маркеров наиболее информативными оказались группы высокополиморфных запасных белков. У пшеницы они представлены спирторастворимыми глиадинами и высокомолекулярными глютелинами. Приводятся литературные сведения об использовании белковых маркеров в селекции пшениц, идентификации и регистрации сортов в семеноводстве и семенном контроле.

В разделе «**Генетические основы устойчивости пшениц к желтой ржавчине**» описываются распространенность и вредоносность ржавчинных болезней, эпифитотии, сообщается о том, что в последнее десятилетие во

многих регионах мира, в Центральной Азии, в том числе и в Узбекистане, участились эпифитотии желтой ржавчины пшеницы и этот регион стал одним из горячих точек этой болезни. Природные популяции пшеницы полиморфны, в них встречаются особи с различной степенью устойчивости к ржавчинным заболеваниям, что дает предпосылки для создания устойчивых сортов.

В разделе «Стародавние сорта как генетические ресурсы в селекции пшениц и биофортификация муки» приводятся сведения о стародавних сортах как генетических ресурсах для улучшения качества зерна, отмечается, что сотни лет назад на сложном климатическом фоне создавались стародавние сорта пшеницы, адаптированные к местным почвенно-климатическим условиям. Они отличались засухо-, жаро- и солеустойчивостью, хорошо переносили суровые зимы, обладали крепким и не осыпающимся колосом, мука из этих пшениц имела хорошие вкусовые качества и использовалась для приготовления хлеба. Приводятся преимущества и недостатки этих сортов, обсуждается их роль в биофортификации муки.

В разделе «**Материалы и методы**» описаны места проведения эксперимента, использованные сорта пшеницы и методы исследований. Исследования проводили на экспериментальном участке Института генетики и экспериментальной биологии растений АН РУз (Ташкентская область). Материалом для исследований служили сорта мягкой пшеницы, районированные в Узбекистане, новые сорта, испытываемые в ГСИ республики, глиадиновые биотипы, выделенные из местных сортов методом электрофореза запасных белков зерна, образцы из международного генофонда СИММИТ (Мексика), образцы пшеницы из питомника ЦАЗ, а также образцы с идентифицированными генами устойчивости к желтой и бурой ржавчине. Питомник состоял из сортов-дифференциаторов и коммерческих сортов, широко возделываемых в Центральной, Западной Азии и в России. Семена питомника с обновленными новыми образцами ежегодно получали из международной организации ИКАРДА. Стародавние местные сорта пшеницы собраны в отдаленных регионах Республики Узбекистан.

Электрофоретический анализ запасных белков глиадина провели по методике Бушука и Зилмана, модифицированной Метакоским. Для этого из каждого сортообразца отобрано по 100 колосьев и от каждого колоса экстрагирована мука одного зерна в 70%-ном этаноле, после экстракции помещали в термостат при 24⁰С на 30 мин., центрифугировали в течение 3 мин. при 3000 об/мин. К надосадочной жидкости добавили 80%-ную сахарозу, окрашенную бриллиантовым зеленым. Электрофорез проведен в 8%-ном ПААГ, рН 3,5. После электрофореза гели фиксировали 30 мин в 10%-ном ТХУ, окрашивали 1%-ным бриллиантовым синим. Электрофореграммы сравнивали с эталонным спектром сорта Безостая 1 и описывали полиморфизм по глиадиновым биотипам. Последующее изучение

этих биотипов и других образцов проводили в тепличных и полевых условиях.

Каждый колос из выделенных глиадиновых биотипов высеян отдельно на однометровых рядках, колосья из одного биотипа высевали рядом. Фенологические наблюдения проводили начиная от всходов до полного созревания семян. Скрещивание отобранных родительских форм провели методом колос на колос. Гибридологический анализ начинали с первого поколения, расщепление признаков анализировали во втором поколении. Для этого из каждой гибридной комбинации F_1 брали по 200 семян и сеяли каждое семя по отдельности через 5 см. Каждое растение нумеровали этикеткой с номером комбинации и растения. Фенологические наблюдения и уборку урожая проводили по каждому растению в отдельности. После оценки каждого растения колосья молотили вручную, при этом измеряли длину колоса, количество колосков, число и массу семян в колосе. Начиная с третьего поколения индивидуальный и семейный отбор, испытание в конкурсном питомнике и экологические испытания проводили по общепринятой методике. Для оценки значимости различий между средними значениями двух выборочных совокупностей использовали критерий Стьюдента.

Устойчивость пшеницы к ржавчинным болезням оценивали на искусственном инфекционном фоне в полевых условиях. Каждый образец семян весом 20 г высевался в четыре рядка на площади 1 м².

Инокулюм размножали в камере искусственного климата на всходах пшеницы восприимчивого сорта Марокко на стадии одного-двух листьев. Для этого растения инокулировали смесью урединиоспор возбудителя желтой ржавчины местной популяции с тальком в соотношении 1:100. При этом, по расчетам, оседало около 500 тыс. спор на 1 см² поверхности листьев. Инокулированные растения выдерживали во влажной камере при 10°C в течение 24 часов. Устойчивость образцов оценивали по известным методикам F.H. McNeal и др. и R.A. McIntosh и др. Реакцию растений на желтую ржавчину (тип инфекции) определяли начиная с 14-го дня после инокуляции до прекращения развития болезни, каждые три дня, по 5-балльной международной шкале: 0 (immune) – иммунный, R (resistant) – устойчивый; MR (moderately resistant) – среднеустойчивый; MS (moderately susceptible) – средневосприимчивый; S (susceptible) – восприимчивый.

Сбор стародавних местных сортообразцов проводили методом опроса местного населения из отдаленных горных, предгорных, а также полупустынных регионов республики. Используя аппарат JPS определяли место сбора, заполняли специальную форму для опроса с указанием места и времени сбора, названия села или Ф.И.О. фермера, местного названия сорта, сроков посева и уборки, методов и норм высева, происхождения сорта или семян для посева, условий хранения и подготовки семян для посева, цели возделывания стародавних сортов и т.д. С каждого поля собирали по 200 колосьев путем случайного отбора, при этом не подбирали типичные колосья для сорта. Морфологическую оценку проводили по колосьям и определяли

принадлежность каждого образца к определенной разновидности. Также устанавливали засоренность полей сорняками и коммерческими сортами пшеницы. Дальнейшее изучение этих сортов проводили на экспериментальном участке Института. Образцы выращивали без полива, оценивали поражаемость желтой и бурой ржавчиной, определяли рост растений, длину междоузлий, полегаемость, все компоненты урожайности.

Содержание микроэлементов железа и цинка в муке и образцах почвы определяли в Институте ядерной физики АН РУз по методике инструментального нейтронного активационного анализа, содержание клейковины – на приборе МОК, качество сырой клейковины – на приборе ИДК-1.

Анализ компонентов урожая проводили программой StatView (www.statview.com, SAS Institute Inc.) с последующим дисперсионным анализом (ANOVA, Analysis of variance). Степень значимости определяли по $P < 0.05$, $P < 0.01$, $P < 0.001$.

Статистическую обработку агрономических данных компонентов урожайности проводили по методике Ken Sayre. Для того с каждой делянки брали по 50 растений, помещали в бумажный пакет, взвешивали сырой вес, затем переносили в термостат на 48 часов при температуре 60-70 °С и взвешивали сухой вес (обозначали 50SWT). Эти растения аккуратно молотили на лабораторной молотилке и взвешивали (50GWT) зерна из этих растений. Зерна из каждой делянки взвешивали после воздушной сушки (GDWT) и измеряли площадь уборки (HA).

Коэффициент наследуемости определяли по методике Доспехова $h^2 = S_r^2 / S_\phi^2$ при помощи коэффициента корреляции или коэффициента регрессии между фенотипами родственных групп и с помощью дисперсионного анализа, позволяющего разложить фенотипическую изменчивость (S_ϕ^2) на составляющие ее компоненты: дисперсию генотипическую (S_r^2) и паратипическую (S_p^2).

Во второй главе «**Структурный анализ местных сортов пшеницы**» проанализирован электрофоретический состав сортов мягкой пшеницы, возделываемых в Республике, выявлено, что среди изученных сортов два – «Санзар-8» и «Ёнбош» – являются электрофоретически однородными, а остальные гетерогенными и по электрофоретическим спектрам делятся на различные варианты.

При анализе 109 коллекционных образцов диплоидной пшеницы вида *Triticum monococtum* L. было выявлено 80 различных электрофоретических спектров. Из анализированных образцов только 61 имел гомогенный спектр, все остальные образцы в своем ЭФ спектре имели два-три варианта. При внутривидовом гибридологическом анализе F_2 выявлено два совместно и кодоминантно наследующихся блока компонентов и показано, что гены, контролирующие один из этих блоков, расположены на 1А (Gli-A1), а другие – на 6А (Gli-A2) хромосоме.

Электрофоретический анализ глиадинов 151 колоса гексаплоидной пшеницы сорта «Маржон» показал четыре электрофоретических варианта в

соотношении 118:20:8:5 (рис.1, дор. 4-7). Все четыре варианта этого сорта различаются по компонентам, расположенным в α - и β -зоне спектра.

У сорта Унумли бугдай выявлено шесть электрофоретических вариантов в соотношении 104:28:8:3:2:2 (рис, 1, дор. 8-13). У 28 колосьев спектр отличается от предыдущего варианта присутствием одного минорного компонента в γ -зоне, относящегося к блоку Gld 1A3 и трех компонентов в ν -зоне (рис.1, дор. 9). Восемь колосьев имеют электрофоретический спектр, характеризующийся наличием одного минорного компонента в γ -зоне спектра, относящегося к блоку Gld 1B17 (рис. 1, дор. 10).

У 96 проанализированных колосьев сорта Шердор выявлено семь электрофоретических вариантов. Первый основной вариант – у 68% колосьев (рис..1, дор. 15), второй вариант, обнаруженный у 24% колосьев, отличался от основного спектра присутствием одного компонента в γ -зоне и двух минорных компонентов в α - и β -зоне спектра (рис. 1, дор. 17). У данного сорта обнаружены две электрофоретические формы в соотношении 3:10 (рис. 1, дор. 20-21). У единичных колосьев обнаружены два варианта электрофоретических спектров, которые отличались от основного варианта содержанием нескольких компонентов в δ - и γ - зонах спектра (рисунок 1, дор. 18,19). Эти варианты содержали основной компонент, относящийся к блоку Gld 1A1.

Среди проанализированных сортов сорт Санзар-4 оказался более гетерогенным. У него выявлено девять вариантов электрофоретических спектров в соотношении 80:24:20:16:10:7:2:1:1. Электрофоретический спектр глиадинов основного варианта представлен на рис. 1, дор. 22. Два варианта, представленные на рис. 1, дор. 23, 24 по электрофоретическому спектру близки к основному варианту, но отличаются по интенсивности окрашивания двух компонентов в α - и β -зонах спектра. Следующие два варианта, представленные на рис. 1, дор. 25, 26 имеют в своих спектрах блок 1A1 и резко отличаются от спектра основного варианта.

Таким образом, установлено, что ряд сортов пшеницы, возделываемых в республике, проявляют гетерогенность по электрофоретическому спектру глиадинов. Разделение этих сортов на различные группы по указанному признаку позволит выявить популяции с наилучшими хозяйственно ценными качествами.

Эти сорта разделили на биотипы по показателям электрофореграмм и провели структурный анализ хозяйственно полезных признаков, определяющих урожайность. Для сравнительного анализа из каждого сорта отобрано по четыре биотипа, имеющих высокие частоты встречаемости. Проанализированы такие признаки как длина колоса, количество колосков, количество зерна в одном колосе, масса зерна с одного колоса и масса 1000 зерен. Таким образом, из анализированных нами сортов и биотипов было выделено 11 перспективных линий мягкой пшеницы для дальнейшего использования в селекционно-генетических исследованиях. Эти линии были посеяны в четырех повторностях методом рандомизации на делянках 1,2 м².

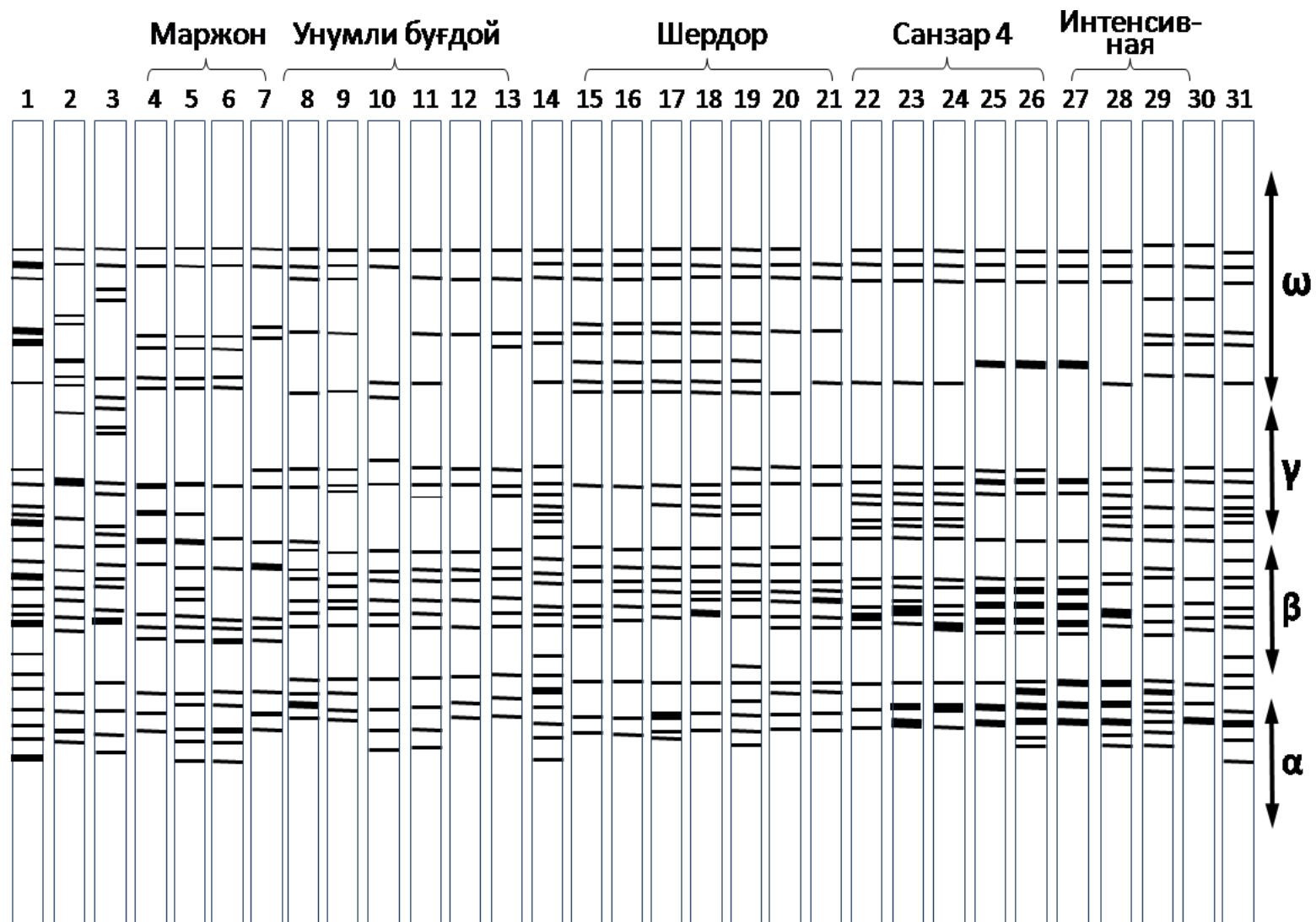


Рис. 1. Скрининг районированных местных сортов пшеницы на основе электрофореза запасных белков.

Методом внутривидовой гибридизации отобранных биотипов с лучшими образцами пшеницы выявлено наследование количественных признаков, определяющих урожайность. Из анализированных комбинаций выбраны три комбинации для дальнейшего анализа во втором поколении. При гибридологическом анализе гибридной комбинации «Унумли бугдой» биотип-4 x К-5076 по признакам продуктивной кустистости и высоты растений наблюдалось расщепление, близкое к соотношению 1:2:1. У двух других комбинаций - Л-Сайхун x «Интенсивная» и «Маржон» биотип 3 x К-3789 – наследование признака продуктивной кустистости не соответствовало соотношению 1:2:1, при этом значения χ^2 равнялись соответственно 14,8 и 21,12. При исследовании наследования признаков озерненности колоса, массы зерен с одного колоса и массы 1000 семян во всех изученных комбинациях наблюдалось расщепление, близкое к мендельскому соотношению, при этом самое большое значение χ^2 (4,8) наблюдалось при наследовании признака с массой зерна главного колоса, а низкое значение χ^2 (1,8) было у признака с массой 1000 семян.

При дальнейшем гибридологическом анализе этих комбинаций, индивидуальном отборе во втором и третьем поколениях и электрофоретическом анализе глиадинов было выделено несколько линий для передачи в контрольный питомник. Одна из этих линий, отобранная из гибридной комбинации третьего биотипа сорта Маржон x К-3789, полученного из генбанка Института растениеводства, в дальнейшем была выделена как линия «Эмир». В течение трех лет проведен подробный анализ морфо-физиологических показателей и качества зерна.

Проведен анализ признаков высоты растений, общей и продуктивной кустистости, длины верхнего и нижнего междоузлия, числа корней, длины основного колоса и количества колосков, массы 1000 зерен и средней урожайности с делянки. Общая кустистость линии «Эмир» за три года была в среднем $10,98 \pm 0,58$, при этом продуктивная кустистость была равна $9,07 \pm 0,43$. Этот признак по годам изменялся мало, хотя в первом году коэффициент вариации было 16 %, во втором и третьем годах этот показатель стал более стабильным и вариация понизилась до 8%.

Отобранная нами линия «Эмир» отличается относительно большей кустистостью; это свидетельствует о том, что в дальнейшем этот сорт может стать более пластичным в условиях Узбекистана.

Длина верхнего междоузлия у линии «Эмир» колебалась от 33 до 41,53 см и в среднем за три года составляла $30,01 \pm 2,25$ с коэффициентом вариации 11,61, тогда как длина нижнего междоузлия в среднем была $5,61 \pm 0,21$.

По длине основного колоса и количеству колосков в колосе это линия оказалась более стабильной и между показателями по годам разница была малозначительной.

По массе 1000 семян и по урожайности у линии «Эмир» существенных колебаний не наблюдалось. По этим признакам средние показатели за три года были $40,77 \pm 1,31$ г и $42,97 \pm 0,57$ ц/га соответственно.

По количеству белка и содержанию сырой клейковины выделенная нами линия «Эмир» относится к первому типу, средней силы со средним содержанием белка за три года $13,34 \pm 0,13$ и содержанием сырой клейковины $34,63 \pm 0,2$ с показателями ИДК $77,27 \pm 0,39$.

Стекловидность зерна линии «Эмир» в среднем за три года составляла $60,69 \pm 1,2$, этот сорт по стандарту относится ко второму подтипу. По ГОСТу 9353-85 этот подтип относится к первому классу сильных пшениц. Линия «Эмир» более перспективна как имеющая высокое хлебопекарное качество.

По результатам предварительного и конкурсного сортоиспытания линия «Эмир» была передана в ГСИ под названием «Пахлавон». после всестороннего экологического испытания и по данным хлебной инспекции в 2014 году новый сорт «Пахлавон» признан перспективным и внесен в Госреестр. Одновременно с испытанием в ГСИ начато первичное семеноводство сорта «Пахлавон». Для этого из конкурсного сортоиспытания было отобрано около 2000 колосьев, которые посеяли в отдельности и продолжили индивидуальные отборы. Семена отобранных семей также посеяли на отдельных делянках и провели семейный отбор. Таким образом, создан питомник первого года размножения. В 2014 году было подготовлено около двух тонн семян первого года размножения. Для дальнейшего размножения этого сорта в производственных условиях подготовлен инновационный проект совместно с селекционно-семеноводческим хозяйством Сайхунабадского района Сырдарьинской области и двумя семеноводческими фермерскими хозяйствами Деновского района Сурхандарьинской области, где в каждом хозяйстве посеяны по 2-3 гектара семян первого года размножения.

В третьей главе **«Изучение устойчивости сортов пшеницы к желтой ржавчине и создание устойчивых сортов»** представлены результаты по мониторингу пшеничных полей республики по поражаемости желтой ржавчиной, динамике распространения болезней путем регулярных обследований посевов зерновых культур, оценка сортообразцов на искусственно созданном инфекционном фоне, исследованы внутривидовая изменчивость возбудителя желтой ржавчины, ее причины, наследование устойчивости и создание устойчивых сортов.

Ежегодное маршрутное обследование пшеничных полей республики, проведенное в апреле и мае по маршруту Ташкент – Сырдарья – Джизак – Самарканд – Карши и Ташкент – Фергана – Наманган – Андижан, показало сильное поражение растений сортов «Чилляки», «Бобур», «Санзар 8», «Краснодарская 99», «Крошка», «Нота» и «Таня». Из каждого региона собраны образцы пораженных листьев, выделены монопустулы и переданы для молекулярного анализа в Международный центр изучения ржавчинных болезней пшеницы в Дании. Анализ образцов пшеницы, пораженных желтой ржавчиной, показал, что сорта пшеницы, высеваемые в Узбекистане, восприимчивы ко всем генам устойчивости, кроме Yr5, Yr10 и Yr15. Отсюда ясно, что дальнейшие усилия селекционеров необходимо направить на создание сортов с генами Yr5, Yr10 и Yr15.

Была проведена оценка сортообразцов пшеницы на искусственно созданном инфекционном фоне. Во все годы исследований (2004-2011 гг.) растения восприимчивого сорта-распространителя «Марокко» очень сильно поражались желтой ржавчиной, что свидетельствовало о наличии достаточного количества инфекции на экспериментальном участке. Мониторинг пшеничных полей и оценка сортов-дифференциаторов на искусственном инфекционном фоне показали, что многие сорта, ранее устойчивые к желтой ржавчине, становились восприимчивыми после эпифитотийных лет. Известно, что в популяциях возбудителей ржавчинных болезней часто происходят мутации, соматическая гибридизация и половые рекомбинации. У разных генотипов с одинаковыми генами устойчивости, изменения происходили по разному. У некоторых групп сортов-дифференциаторов с одинаковыми генами устойчивости в одних случаях изменения типа инфекции не происходило, тогда как другие генотипы с такими же генами устойчивости стали восприимчивыми.

В качестве иллюстрации сказанного в табл. 1 приведены реакции двух групп сортов с одинаковыми генами устойчивости, включенными в питомник сортов-дифференциаторов.

Таблица 1.

Реакции генов устойчивости к желтой ржавчине для разных генотипов в разные годы. (Результаты получены совместно с Х.Туракуловым).

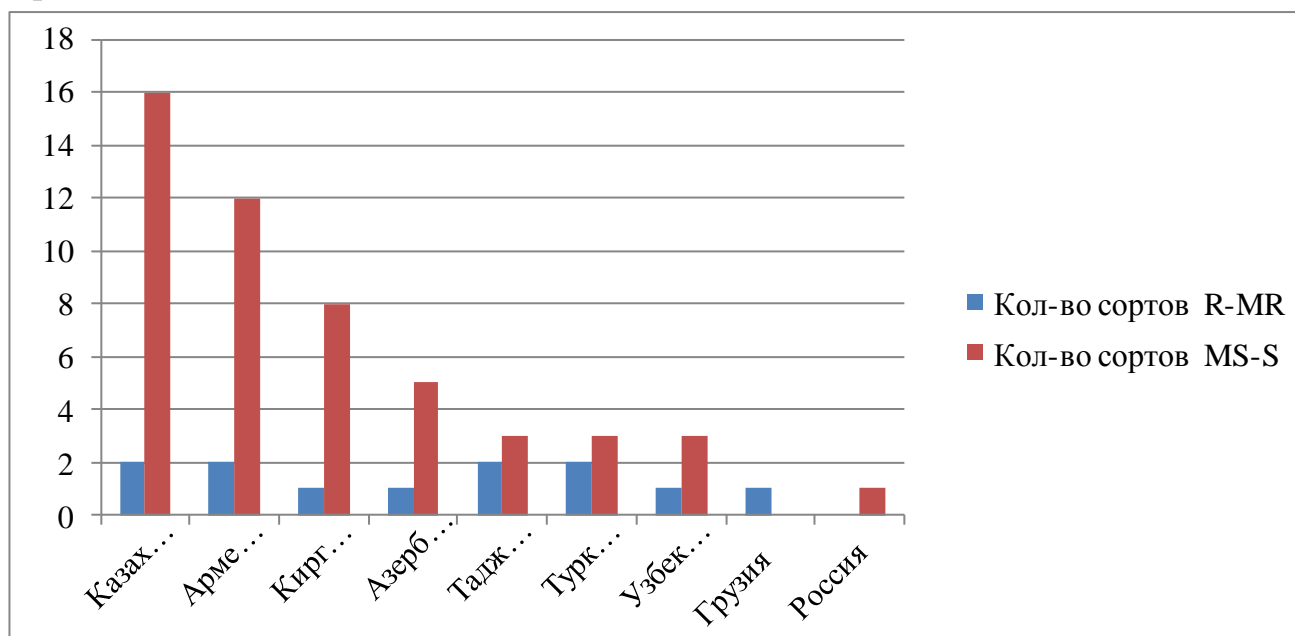
Гены	Генотипы	2004	2005	2006	2007	2009	2010	2011
YrSP	<i>Spaldings Prolific</i>	-	-	10MS	5 MS	20MS	35MS	-
	YrSP/6*Avocet S	-	-	-	-	-	-	-
	YrSP	-	-	-	-	-	70 S	
Yr7	Lee (S;Yr7)	-	-	-	5MR	5 MR	-	-
	Yr7/6AvocetS	-	-	-	20MR	10MR	70MS	100S
	<i>Thatcher</i>	40MS	40MS	30MS	60MS	-	60MS	-
	<i>Reichersberg 42</i>	-	-	-	10MR	10MS	40MS	-
	<i>Cranbrook</i>	-	20MS	20MS	10MS			

Сорт “Spaldings Prolific” с геном YrSP, начиная с 2006 г., начал терять устойчивость к желтой ржавчине, и в 2010 г. этот сорт поражен до 35MS, а у сорта YrSP/6*Avocet S такого изменения не наблюдалось, и он не поражен. Генотип, включенный в питомник под обозначением YrSp, все эти годы проявлял устойчивость, но в 2010 году поражен до 70S. Такую картину можно было наблюдать и с группой генотипов с геном устойчивости Yr7.

На основе анализа полученных нами данных восьмилетней оценки устойчивости сортов-дифференциаторов пшеницы выявлены эффективные в условиях Узбекистана гены устойчивости к желтой ржавчине, а также гены, обуславливающие наличие у растений средней степени устойчивости, средней степени восприимчивости и полной восприимчивости.

Генотипы с эффективными генами устойчивости Yr5, Yr10, Yr15, Yr26 и Yr27 проявляли устойчивость к местным расам возбудителя желтой ржавчины, и несмотря на частые эпифитотии этого заболевания, сохраняли это свойство. В селекционных проектах можно использовать также генотипы со средней устойчивостью, имеющие гены Yr4, Yr17 и Yr25. Кроме того, в таких проектах можно использовать генотипы с генами Yr2, YrSP и Yr18, не снижающими эффективности при эпифитотиях желтой ржавчины. В комбинации с другими генами они могут придавать сортам устойчивость или же усиливать эффективность проявления других Yr-генов.

В целях поиска доноров устойчивости была проведена оценка устойчивости к желтой ржавчине на инфекционном фоне 80 элитных сортов питомника ЦАЗ. Среди изученных образцов исходного материала всего девять сортов мягкой пшеницы имели устойчивость к желтой ржавчине, все остальные сорта были в разной степени восприимчивыми. На рис. 2 представлены сравнительные количества устойчивых и восприимчивых сортов пшеницы из разных стран СНГ, включенных в питомник ЦАЗ. В каждой из групп восприимчивых к ржавчине сортов значительно больше, чем устойчивых. Из каждого региона устойчивыми были всего один-два сорта.



2-рис. Количество устойчивых и восприимчивых к желтой ржавчине сортов пшеницы из питомника ЦАЗ по странам.

Для изучения наследования количественных признаков и признаков устойчивости к желтой ржавчине были проведены скрещивания в 104 комбинациях. В первую группу гибридизации были привлечены

восприимчивые и устойчивые формы пшеницы, при этом материнскими формами были выбраны высокопродуктивные, но восприимчивые сорта, а отцовскими – сорта, устойчивые к желтой ржавчине из регионального питомника. Вторая группа скрещиваний была проведена как перекомбинация представителей всех групп устойчивости и продуктивности по принципу диаллельных скрещиваний. Третья группа скрещиваний была проведена для выявления генов устойчивости к желтой ржавчине. Для этой цели в качестве отцовских форм использовали тестерные линии с идентифицированными генами устойчивости к определенным расам патогена.

Из 20 комбинаций, где одним из родителей была устойчивая форма, только в трех комбинациях – «Южная 12 / Безостая 1*», «Анза / Цхетису*», «Карлигаш / Одесск. 66*» – и в двух комбинациях, когда оба родителя относились к устойчивым формам – «Улугбек 600* / Одесск. 66*», «Цхетису* / Одесская 66*» – в первом поколении проявилась устойчивость. Во всех остальных комбинациях она не проявлялась.

Из 44 комбинаций диаллельных гибридов первого поколения только в одной комбинации – «Прогресс / Стекловидная 24» – гибриды проявляли относительную устойчивость. Во всех других комбинациях растения F₁ поражались желтой ржавчиной с типами инфекции MS и S.

При скрещивании линий с идентифицированными генами устойчивости с коммерческими восприимчивыми сортами во многих комбинациях в первом поколении наблюдалась поражаемость желтой ржавчиной от 40 до 90%. При этом в скрещиваниях, когда в качестве одного из родителей были взяты линии сорта Авосет с эффективными генами устойчивости Yr15 и Yr19, только в пяти случаях наблюдалась устойчивость, во всех остальных комбинациях гибриды поражались желтой ржавчиной.

Анализируя полученные данные и многочисленные источники литературы, можно сделать вывод, что сорта, отобранные нами в качестве доноров устойчивости, обладают неспецифической устойчивостью к желтой ржавчине, которая контролируется несколькими генами с малым эффектом. Доказана рецессивность полигенной устойчивости пшеницы к желтой ржавчине и необходимость наличия нескольких генов для проявления заметной устойчивости. Действие этих генов не аддитивное, а умножающееся, т.е. чем больше «малых» генов устойчивости, тем меньше интенсивность поражения растений.

Для дальнейшего поиска доноров устойчивости к желтой ржавчине пшеницы на искусственном инфекционном фоне заболевания мы проанализировали по 100 образцов из разных питомников перспективных линий мягкой пшеницы из Международного генофонда СИММИТ (Мексика) и 20 образцов, устойчивых к бурой и желтой ржавчине в условиях Мексики. Отобранные образцы были испытаны для определения хозяйственно-полезных признаков и устойчивости к желтой ржавчине на инфекционном фоне в течение трех лет. По данным трехлетнего испытания отобрали четыре линии из питомника LRYR, которые сохраняли устойчивость, для дальнейшего использования в селекционном процессе в качестве доноров

устойчивости, остальные образцы были отбракованы. Для передачи в ГСИ была выбрана линия пшеницы Рави, как самая устойчивая и сравнительно высокоурожайная.

Для выявления наследования признака устойчивости линии, отобранные нами из питомника LRYR и обозначенные как YR 3, YR4 и YR7, были скрещены с самыми восприимчивыми сортами «Марокко» и «Санзар-8» и относительно устойчивой формой «Сайхун». Гибридологический анализ второго поколения этих гибридов (табл. 2) показал рецессивное наследование признака устойчивости к желтой ржавчине у отобранных нами линий. Из таблицы видно, что при скрещивании сорта «Санзар-8» и «Марокко» с линиями YR во всех комбинациях восприимчивые формы встречались больше, чем устойчивые.

Таблица 2.

Наследование признака устойчивости при диаллельном скрещивании

Гибриды	R	S	χ^2 9:7	χ^2 7:9	χ^2 3:1	χ^2 1:3
Yr3/Санзар-8	39	61	12,1 **	0,92*	69,12 **	10,5 **
Yr4/Санзар-8	35	65	18,3 **	3,11*	85,3 **	5,3
Yr7/Санзар-8	30	70	28**	7,68	108**	1,3*
Санзар-8/Yr4	60	40	0,57*	10,73	12**	65,3 **
Санзар-8/Yr7	80	20	22,92**	53,4	1,33*	161,3 **
Yr3/Санзар-8 // Санзар 8	88	12	62**	9.1**		
Yr4/Санзар-8 // Санзар 8	80	20	36.2**	1.33*		
Yr7/Санзар-8 // Санзар 8	80	20	36.2**	1.33*		
Yr3/Morocco	26	74	42,3 **	12,8	128,1**	0,5*
Yr4/Morocco	25	75	39,7 **	14,29	133,3 **	0*
Yr7/Morocco	10	90	86,9 **	46,29	225,3 **	2,4* (1:15)
Yr3/Сайхун	45	55	5,14	0,06*	48**	21,33 **
Yr7/Сайхун	65	35	3,11*	10,52	5,33	85,3 **

Примечание: *P>0,01; ** P<0,01.

При скрещивании линии «Yr3» с восприимчивым сортом «Санзар-8» во втором поколении расщепление было близко к соотношению 7:9 при $\chi^2=0,92$. Это может свидетельствовать о том, что у линии «Yr3» имеется два рецессивных гена устойчивости; при скрещивании этой линии с сверхвосприимчивым сортом «Марокко» расщепление устойчивых к восприимчивым наблюдается в соотношении 1:3 при $\chi^2= 0,05$. При скрещивании этой линии с относительно устойчивым сортом «Сайхун» расщепление устойчивых гибридов к восприимчивым было в соотношении 7:9 при $\chi^2=0,06$. По данным этих трех комбинаций можно судить, что линия «Yr3» имеет два рецессивных гена устойчивости.

Интересные результаты были получены при скрещивании устойчивых линий «Yr3» и «Yr7» с относительно устойчивыми сортами «Сайхун» – в первом поколении симптомов желтой ржавчины не наблюдалось, а во втором поколении появились восприимчивые формы, причем в большем количестве, чем устойчивые. У этих сортов устойчивость к желтой ржавчине могут обеспечить от двух до пяти малых генов, и растения во втором поколении расщепляются в соотношениях, характерных для количественных признаков. При этом когда скрещивается линия «Yr3» с сортом «Сайхун», наблюдавшееся расщепление в соотношении 7:9 показывает присутствие двух рецессивных генов. Когда же в качестве материнской формы используется линия «Yr7», наблюдалось соотношение 9:7 с комплементарным действием двух генов.

Таким образом, тщательный анализ наследования признака устойчивости у отобранных в качестве доноров устойчивости форм показал, что при использовании их как материнских форм устойчивость всегда наследуется как рецессивный признак с одним или двумя рецессивными генами, а при использовании в виде отцовской формы признак устойчивости наследуется как доминантный признак с наличием одного доминантного гена.

В четвертой главе «**Местные стародавние сорта пшеницы как генетические ресурсы и доноры улучшения качества муки**» приведены данные по поиску стародавних местных сортов пшеницы, возделываемых в Узбекистане, определению ареалов распространения этих сортов, составлению их каталога, морфологическое описание и изучение хозяйственно полезных признаков, а также отбор лучших сортов и использование в селекционном процессе для улучшения качества хлеба.

Методом опроса сельских фермеров были собраны десятки сортообразцов стародавних пшениц. Во всех экспедиционных исследованиях, используя прибор GPS-навигации, определены основные места возделывания, площадь посева и распространенность данного стародавнего сорта в данном регионе. На основе результатов этих исследований и многочисленных опросов местного населения составлена карта распространения стародавних сортов в Узбекистане и их Каталог.

Морфологический анализ этих образцов по колосьям и по зернам показал, что многие из этих образцов относятся к разновидностям *Graecum* с белым колосом и белым зерном и *Erithrospermum* с белым колосом и красным зерном, хотя среди них есть красноколосые формы, относящиеся к разновидностям *Ferrugineum*, а также как примесь встречаются компактные формы, относящиеся к виду *T. compactum*L.

Скрининг по содержанию микроэлементов показал, что стародавние местные сорта характеризовались как высоким содержанием железа, так и цинка – Кора-килтик, Греккум и Марс. Другие сорта – Кизил-шарк и Санзар-8 – при высоком содержании железа, по сравнению с другими отмеченными сортами, отличались относительно низким содержанием цинка. При определении содержания Fe и Zn в отрубях выявлено, что содержание

этих микроэлементов в отрубях значительно превышает их содержание в самой зерновке.

Проведены анализ компонентов урожая у этих групп сортообразцов в сравнении с образцами сорта Сурхак, собранными в типичных условиях стародавних сортов, корреляционный анализ компонентов урожая у изученных сортов. В табл. 3 приведены данные анализа.

Таблица 3.

**Корреляционный анализ компонентов урожая у стародавних сортов
Кизил бугдай, Ок бугдай и Сурхак**

Признаки	Длина колоса	Высота растений	Число колосков	Число зерен в колосе	Масса зерна в одном колосе	Масса одной зерновки	Масса 1000 зерен
Длина колоса	1						
Высота растений	0,22	1					
Число колосков	0,83	0,07	1				
Число зерен в колосе	0,58	-0,28	0,62	1			
Масса зерна в одном колосе	0,63	0,15	0,56	0,65	1		
Масса одной зерновки	0,2	0,19	0,17	0,13	0,48	1	
Масса 1000 зерен	0,18	0,41	0,14	-0,04	0,46	0,7	1

Статистический анализ показывает низкую корреляционную связь роста растений со всеми признаками урожайности и отрицательной корреляцией с количеством зерна в одном колосе.

Проведено реципрокное скрещивание собранных стародавних сортов с коммерческими сортами и устойчивыми к желтой ржавчине формами. Гибридологический анализ первого и второго поколений во всех комбинациях проводился по устойчивости к ржавчинным болезням и по росту растений. Такие признаки как средняя урожайность, содержание клейковины и полегаемость оценивали в F₃.

Во всех комбинациях большинство растений поражалось желтой ржавчиной, хотя по сравнению с первым поколением во втором поколении появились устойчивые формы, тогда как в первом поколении этих гибридов все растения поражались желтой ржавчиной. Во всех комбинациях скрещиваний этот признак наследовался как рецессивный признак.

Одни из количественных признаков пшеницы, широко используемых в селекционном процессе как маркер для отбора – длина и плотность колоса. Изучение наследования признака длины колоса во втором поколении показывает, что в основном этот признак наследуется доминантно.

При изучении наследования признака длина главного стебля, число зерен и масса зерна с одного колоса во втором поколении во всех комбинациях наблюдается расщепление признаков и во всех комбинациях

средние показатели превышали таковые родительских форм, но разделение на классы показывает, что распределение количественных признаков соответствует нормальному распределению.

Анализируя полученные данные, сделан вывод, что сбор и выявление стародавних сортов Узбекистана имеет большое значение в сохранении генофонда пшеницы в естественных условиях. Среди них имеются сорта с высокими хлебопекарными качествами. Этот признак у этих сортов генетически детерминирован, что позволит использовать стародавние сорта в качестве доноров высокого качества в селекционном процессе.

В главе **«Внедрение в производство результатов исследований»** сообщается, что в результате исследований отобран сорт «Бардош», который отличается устойчивостью к желтой ржавчине. Сорт имеет неспецифическую возрастную устойчивость, что обеспечивает длительное сохранение данной устойчивости в производственных условиях. Хотя сорт полуинтенсивного типа, при оптимальных условиях возделывания средняя урожайность достигает до 80 ц/га, что вполне удовлетворяет требованиям фермеров Узбекистана. Сорт относится к разновидностям Греккум, имеет белый колос и белые семена, содержание клейковины в среднем 30-32% и показатели ИДК (индекс деформации клейковины) колеблется от 65 до 75, что обеспечивает выход муки первого класса. Сорт относительно засухоустойчивый, не требует обильного полива во время вегетации, скороспелый, созревает на 10-15 дней раньше сорта российского происхождения. Среднеотзывчив к удобрениям, средневосприимчив к твердой головне и вредной черепашке. В связи с этим необходима предпосевная обработка семян против головневых болезней и химическая обработка против вредной черепашки. При соблюдении этих агроприемов будет обеспечен высокий урожай и хорошие хлебопекарные качества.

Новый сорт мягкой пшеницы «Бардош» районирован в Ташкентской и Сырдарьинской областях, внесен в Госреестр с 2015 года. В 2014 году подготовлено 16 тонн семян первого года размножения и 1000 тонн элитных семян. Семена первого года размножения посеяны на 50 гектарах в Денауском районе Сурхандарьинской области; на 28 гектарах в Ферганской области для получения семян суперэлиты и семена элиты на 519 гектарах в Сырдарьинской области.

Также по результатам предварительного и конкурсного сортоиспытания линия «Эмир» была передана в ГСИ под названием «Пахлавон», который после всестороннего экологического испытания и по данным хлебной инспекции в 2014 году признан перспективным и внесен в Госреестр. Одновременно с испытанием в ГСИ начато первичное семеноводство сорта «Пахлавон». Для этого из конкурсного сортоиспытания отобрано около 2000 колосьев, посеянных в отдельности, и продолжены индивидуальные отборы. Семена отобранных семей также посеяны на отдельных делянках и проведен семейный отбор.

Таким образом, создан питомник первого года размножения. В 2014 году подготовлено около двух тонн семян первого года размножения. Для

дальнейшего размножения этого сорта в производственных условиях подготовлен инновационный проект совместно с селекционно-семеноводческим хозяйством Сайхунабадского района Сырдарьинской области и двумя семеноводческими хозяйствами Денауского района Сурхандарьинской области, где в каждом хозяйстве посеяны по 2-3 гектара семян первого года размножения.

ВЫВОДЫ

1. Описан полиморфизм по электрофоретическим спектрам глиадины культурных видов диплоидной пшеницы вида *Triticum monococtum* и у шести местных сортов гексаплоидной пшеницы *Triticum aestivum* возделываемых в Узбекистане. Выделены биотипы по глиадиновым спектрам и сравнительно изучены хозяйственно-полезные признаки выявленных генотипов.

2. Методом внутривидовой гибридизации с последующим индивидуальным отбором выделен высокоурожайный сорт мягкой пшеницы с хорошими хлебопекарными качествами, который после испытания на конкурсном сортоиспытании передан в ГСИ под названием «Пахлавон».

3. Выявлена нестабильность проявления генов устойчивости пшеницы к поражению желтой ржавчиной, что связано с природой изменчивости патогена. Мониторинг пшеничных полей, а также оценка сортов-дифференциаторов на искусственном инфекционном фоне показали, что многие сорта, ранее устойчивые к желтой ржавчине, становились восприимчивыми после эпифитотийных лет. Это объясняется тем, что в узбекистанских популяциях патогена происходила мутация в постэпифитотийные годы.

4. Многие перспективные сорта и линии в своих генотипах имеют гены восприимчивости и в случае эпифитотии они могут сильно поражаться со значительными потерями урожая. Выявлено, что большинство сортов поражается расами, вирулентными к генам устойчивости Yr2, Yr7 и Yr9. Изучение 80 образцов из регионального питомника ЦАЗ показало, что многие сорта, хотя и отличаются по крупности зерен и озерненности колоса, но не обладают устойчивостью к местным расам желтой ржавчины.

5. Анализ большого количества гибридных комбинаций и их родителей на искусственно созданном инфекционном фоне показал, что признак устойчивости является сложным признаком и не всегда наследуется моногенно. Выявлено полигенное наследование признака устойчивости с малыми генами.

6. При использовании устойчивых форм как материнской формы устойчивость наследуется как рецессивный признак с одним или двумя рецессивными генами, при использовании в качестве отцовской формы признак устойчивости может наследоваться как доминантный признак с одним доминантным или двумя комплементарными генами.

7. На основе полученных данных отобран сорт мягкой пшеницы «Бардош», устойчивый к желтой ржавчине, с хорошими хлебопекарными

качествами, который с 2015 года районирован в зерносеющих областях республики.

8. Используя прибор GPS-навигации, определены основные места возделывания и площадь посева стародавних местных сортов пшеницы в отдаленных регионах республики. По результатам этих исследований и многочисленным опросам местного населения созданы карты распространения и Каталог стародавних сортов, возделываемых в Узбекистане.

9. Морфологическим анализом этих сортов по колосьям и по зернам выявлено, что многие собранные нами стародавние сорта пшеницы относятся к разновидностям *Graecum* с белым колосом и белым зерном и *Erithrospermum* с белым колосом и красным зерном, хотя среди них есть красноколосые формы, относящиеся к разновидностям *Ferrugineum*, а также как примесь встречаются компактные формы, относящиеся к виду *T. compactum* L.

10. Создан специальный питомник местных стародавних сортов пшениц Узбекистана, который имеет большое значение в создании новых местных сортов пшеницы с улучшенными хлебопекарными качествами. Сбор, изучение и возделывание стародавних сортов Узбекистана позволяют сохранить генофонд пшеницы в естественных условиях. Среди них имеются сорта с высокими хлебопекарными качествами. Важно, что этот признак у выявленных сортов генетически детерминирован и позволит использовать стародавние сорта в качестве доноров высокого качества в селекционном процессе.

Практические рекомендации и внедрение результатов в производство

1. В результате исследований созданы и внедрены в производство сорт мягкой пшеницы «Бардош», устойчивый к ржавчинным болезням, и сорт «Пахлавон», высокоурожайный, пластичный с хорошими хлебопекарными качествами.

2. Сорт «Бардош» с 2015 года районирован по некоторым регионам республики, сорт «Пахлавон» с 2014 года признан перспективным и внесен в Госреестр.

3. Созданный питомник стародавних сортов пшеницы рекомендуется использовать как исходный материал для селекции при создании новых сортов, а выделенные нами образцы могут использоваться для биофортификации муки пшениц в условиях Узбекистана.

**SCIENTIFIC COUNCIL on AWARD of SCIENTIFIC DEGREE of
DOCTOR of SCIENCES 16.07.2013.B.15.01 AT THE INSTITUTE GENE
POOL OF PLANT AND ANIMALS, NASHIONAL UNIVERSITY of
UZBEKISTAN, AT THE INSTITUTE OF GENETICS AND PLANT
EXPERIMENTAL BIOLOGY**

INSTITUTE OF GENETICS AND PLANT EXPERIMENTAL BIOLOGY

BABOEV SAIDMURAT KIMSANBOEVICH

**WHEAT BIOFORTIFICATION IN UZBEKISTAN CONDITION AND
CREATION OF RESISTANT CULTIVARS TO YELLOW RUST DISEASES**

**03.00.09 – General Genetics
(Biological sciences)**

ABSTRACT OF DOCTORAL DISSERTATION

Tashkent – 2015

This Post Doctorate thesis has been registered with the number №30.09.2014/B2014.5.B110 at the Supreme Attestation Commission of the Cabinet of Ministers of the Republic of Uzbekistan.

Doctoral dissertation was carried out at the Institute Gene Pool of Plant and Animals, National University of Uzbekistan, at the institute of Genetics and Plant Experimental Biology.

Full version of doctoral dissertation is placed in official web site of scientific council at Institute of Gene Pool of plants and animals in address www.flora-fauna.uz

Author's abstract with three languages (Uzbek, English and Russian) is placed in a web-page www.flora-fauna.uz and in informational educational portal 'ZiyoNet' at www.ziynet.uz

Scientific consultant:

Abzalov Miratham Fuzaylovich

Doctor of biological sciences, professor

Official opponent:

Rizaeva Safiya Mamedovna

Doctor of biological sciences, professor

Akhmedov Djamolkhon Khodjakhanovich

Doctor of biological sciences, professor

Davronov Kakhramon Davronovich

Doctor of biological sciences, professor

Leading organization:

Center of Genomics and Bioinformatics

Defense will take place « ___ » _____ 2015 at _____ at the meeting of Scientific council number 16.07.2013. B.15.01 at the Institute Gene Pool of Plant and Animals, National university of Uzbekistan, at the institute of Genetics and Plant Experimental Biology. Address: IGPPA. 100053, 232 Bogishamal str., Tashkent, Uzbekistan. 100053. Tel. (+99871) 289-04-65; Fax (+99871) 262-79-38; E-mail: botany@uzsci.net

Doctoral dissertation is registered in Information-resource Centre of Institute of Gene Pool of plants and animals of Academy of Sciences of Uzbekistan (with registration № 01 where can be familiarized in the Informational Resource Centre (address) IGPPA. 232, Bogishamol str., Tashkent. Uzbekistan. 100053. Tel. (+99871)289-04-65; Fax (+99871) 262-79-38; E-mail: botany@uzsci.net

Abstract of dissertation sent out on « ___ » _____ 2015 year
(mailing report № _____ dated _____ 2015)

K.Sh. Tojibaev

Chairman of Scientific Council on award of scientific degree of doctor of sciences D.B.S.;

U.T. Mirzaev

Scientific secretary of Scientific Council on award of scientific degree of doctor of sciences, Ph.D.;

Sh. Yunushanov

Chairman of scientific seminar under Scientific Council on award of scientific degree of doctor of sciences, D.B.S., professor.

INTRODUCTION (annotation of doctoral dissertation)

Topicality and demand of the subject of dissertation. In the modern condition, in the world, it is raising deficiency of wheat grain, and it is occurring keen problem of food crisis. Average annual wheat grain productivity is 600 mln, and grain demand will reached 840 – 1000 mln ton by 2020. Satisfaction in this demand is quite complex task under accounting of decrease of areas under crop in the world and limit of wheat productivity level in most of developed countries.

One of the reasons of crop arrears is plant diseases which is caused droplet infection. Rust diseases of cereal crops, especially for wheat, this kind of diseases is most harmful and dangerous for most countries that decreases productivity of cereal crops. Five fungi that causing rust diseases in cereals and among them only two: yellow and brown rust can be found in Uzbekistan.

Most significant damage for wheat cultivars that leading yield decrease caused by rust diseases, especially yellow (*Puccinia striiformis*) and brown (*Puccinia recondita*) rusts fungi. Rust diseases are able to quickly be spread for larger lands and bring to dramatic impact for crop yield. The effective means of control is to creation of resistance varieties. However, plant breeding to select reactance cultivars must be carried out continually because of appearance new fungi races that tolerates to resistant varieties. To keep crop resistance to rust disease it is required to be used different rust fungi races in crop breeding programs.

Creation and introduction to production high-yield wheat varieties resistant to biotic and abiotic stresses of environment is considered as one of the topical tasks for plant breeders and seed producers guaranteeing food security of growing world population.

Currently, at the same time with growing grain productivity that is occurring necessity in creation of wheat varieties with high measures of flour quality possessing enriched with microelements which necessary for human health. It is well known that microelements play important roles in metabolism and its deficiency causes various diseases.

Biofortification is biologic mean of enrichment food cultivars with microelements that important for human health. It can supply agricultural producers with varieties possessing properties with high contents of microelements which favours decreasing of range of linked to microelement deficiency. Seed enrichment with nutritional and microelements supposes first of all finding wheat genotypes with high content of microelements such as iron and zinc for the plant breeding and possibly for biotechnological manipulations in order to transfer this traits to others. In this regard, the study of local landraces and wheat germplasm to find genotypes is essential to solve the problem biofortification of wheat varieties grown in Uzbekistan.

The demand for scientific and research work within the framework of this thesis derives from the tasks set out in the regulations of the Cabinet of Ministers of 29 December 1994 "On the measures to improve the breeding and seed production of cereal crops," the law of the Republic of Uzbekistan dated

31.08.2000 №116 -II "On protection of agricultural plants against pests, diseases and weeds," the decree of the President of the Republic of Uzbekistan on August 11, 2005 N PP-153 "On measures for realization of the project" National program on flour fortification.

Conformity of research to priority directions of development of science and technologies in the Republic of Uzbekistan. The dissertation work corresponds to the priority areas of Science and Technology of ARP-8 "Preservation of the gene pool of plants, animals and pathogens, the creation of new varieties of agricultural and other crops, as well as highly productive breeds of animals," №5 priority to "agriculture, biotechnology, ecology and environmental protection".

International review of scientific researches on theme of dissertation.

Work on the creation of resistant wheat varieties to rust diseases is conducted in international centers, including the International Centre for Maize and Wheat Improvement (International Maize and Wheat Improvement Center CIMMYT, Mexico), International Center for Agricultural Research in the Dry Areas (ICARDA), the Organization for Food of the UN (FAO), and higher educational institutions of Washington state University, (USA), University of Sydney, (Australia), Cereal Disease Laboratory, University of Minnesota (USA), Department of plant pathology, University of Arkansas, (United States) Plant Breeding Institute, Cambridge, (UK).

Identified symptoms yellow rust of wheat, its distribution, the influence of environmental factors, taxonomy and biology, as well as migration of the pathogen (Washington State University, USA), selected genotypes of wheat for the differentiation of races and identified the types of plant resistance host to the pathogen of yellow rust, (Plant Breeding Institute, University of Sydney, Australia), selected microsatellite markers for determining the resistance of wheat (University of Minnesota, USA). Microelements was determined at the International Center CIMMYT, micronutrient zinc was applied to plant to improve grain quality in agricultural university of China, it is studied influence of azotobacter on improvement in grain. India (New Delhi) and the Agricultural University of China. The International Center of CIMMYT identified the trace element content in the grain, in China Agricultural University zinc micronutrient fertilizers applied to improve the quality of grain, the effect of Azotobacter on improvement of accumulation in the grain in India.

The priority direction is creation wheat varieties resistant to rust diseases and the use of biochemical and molecular markers in wheat breeding, as well as the enrichment of wheat flour with micronutrients such as iron, zinc, folic acid, etc. through biofortification.

Degree of studied problems. Gallaaral Institute of Dry-farming where mainly conducts research on creation rainfed varieties for dry-farming in Uzbekistan. Selection work on creation of new irrigated varieties of is conducted at the Andijan Institute of Grain and leguminous cultures and its branches by method of analytical selection. Works on by studying genetic bases of creation wheat varieties using molecular markers techniques is recently started.

Use of the electrophoretic analysis of proteins during wheat selection is presented in Konarev V. G. works (1983), A. A. Sozinova (1985), the catalog of blocks of components of protein Metakovsky E.V. is created. (1991), Kudryavtsev A. (1994), about role of varieties on production of wheat the Craft of B.H. (1972), Merezhko A.F. is noted in works.

There are numerous works on studying of a yellow rust of wheat - Chen X.M. (2004), McIntosh R.A., ets (2004), Milus E.A., and Seyran E. (2004), Koyshibayev M. (2002), Chasanoff B. A. (2007, 2011),

With identification of races the rust diseases in Central Asia, it were studied by scientists of Kazakhstan - Zeynalova Yu.D (1975), Koyshibayev M. (2002), Koakhmetova A. (2012), in Uzbekistan – Khasanov B. A. (2007, 2011), Turakulov H.S. (2013), etc. Creation of steady varieties with use of an artificial infectious background and studying of inheritance of resistance to yellow rust as genetic trait was carried out for the first time in the course of performance of this work.

There are no data on the methods of biological enrichment of wheat flour in Uzbekistan. It was published set of leading local wheat varieties such as Akbugday, Kara-Kiltik, Muslimka, Tuya-Tish, Bukhara-bugday, Aktokol, Tokmak-Bash, Hivinka, etc. These varieties differ from others with high quality of grain and many of them were used as primary material in creation of commercial cultivars. Wheat landraces of Uzbekistan were known as genetic resources but as initial material for breeding and flour biofortification are studied for the first time.

Connection of dissertational research with the plans of scientific-research works is reflected in following projects performed in the frame of the State Scientific-Technical Programs on fundamental research in the institute of Genetics and plant experimental biology : 5F.2.34.12 "Studying of inheritance of quantitative traits of the grain crops cultivated in the irrigated Republic zones";

FA-F5-T 148 in the section "Genetic, Biotechnological and Physiological Aspects of Wheat Biofortification" (2007-2011); K-10-003 "Creation of the resistant varieties of wheat and soybean to biotic and abiotic stresses of the environment, monitoring epiphytotic of dangerous diseases of agricultural cultures and determination of it degree of biosafety" (2009-2011); A8-T022 "Creation of the varieties of soybean and wheat against salinity, drought and diseases, enrichment of a botanical and genetic collection, crop improvement based on consortium the diazotrophia” and also rizobacteria”; I5-FA-0-14-29 "Primary seed farming and multiplication of resistant against diseases and a drought, a high-quality wheat variety of Bardosh" (2013-2014).

Purpose of researches is studying of regularities of inheritance of quantitative traits and resistance to a yellow rust of wheat and creation plastic varieties with improved bred making qualities and also collecting and studying of local wheat landraces.

Tasks of the research: Screening of all zoned local wheat varieties in Uzbekistan on the basis of an electrophoresis of storage proteins, the structural analysis of economic important traits defining productivity, separation contrast lines for crossing and intra specific hybridization;

studying of inheritance of traits of productivity, resistance to yellow rust and bread making qualities;

carrying out monitoring of prevalence and development of causative agents activators of yellow rust in the territory of Uzbekistan, studying of intra structural population of causative agents of yellow rust and dynamics of its variability by their virulence, identification of effective genes of resistance to causative agents of yellow rust in regional nurseries;

multiplication of yellow rust fungi uredospore's in the laboratory conditions, creation of an artificial infectious background and definition of degree of resistance of new wheat varieties and lines to causative agents;

studying of juvenile and adult plant resistance of wheat varieties and samples to yellow rust diseases;

selection of resistant and high yield hybrid forms, seed multiplication early selected from lines and new varieties, finalization and pass them to State Seed test committee;

creation of the new varieties of wheat resistant to yellow rust, productive and adapted to local conditions with good baking qualities of flour;

screening of the perspective and commercial winter wheat varieties cultivated in Uzbekistan for microelements iron and zinc content, and also screening of wheat landraces cultivated in Uzbekistan, analysis of some economic important traits wheat landraces and correlation analysis of yield components.

Object of research. Objects of research are the local zoned and landraces of wheat cultivated in Uzbekistan, collection materials of wheat, new varieties of wheat tested on the variety testing plots of State Seed Testing Centers, hybrids derived based on intrahybridisations, yellow rust wheat differentiators lines, also pathogens causing yellow rust.

Subjects of research are studying inheritance of and changeability of some quantitative traits of wheat and its resistant to yellow rust;

Creation of new varieties of wheat, baking and nutritious qualities of flour of landraces.

Methods of research. Electroforetic analysis of storage proteins of grain by Bushuk and Zilman's methods, intraspecific crossings by Tvel method, the hybridological analysis, individual and familiar selection, an assessment of samples in artificially created infectious background using Manners's scale and on seedlings by Mac Neil's scale. Wheat landraces samples were collected by survey local inhabitants, statistical analysis of inheritance and variability of quantitative traits by using Dospekhov's method technique and the analysis of yield components carried out using the StatView programs software (www.statview.com, SAS Institute Inc) following an ANOVA (Analysis of variance).

Scientific novelty of dissertation work. For the first time in Uzbekistan by electrophoresis (PAGE) analyzed the storage proteins of grain varieties of local wheat breeding cultivated in the country. Compiled polymorphism of gliadin from grains, which allowed identify biotypes of polymorphic local varieties of wheat by electrophoretic spectra.

Based on the hybrids, a new variety of wheat Pahlavon adapted to local conditions.

on an artificial infectious background to yellow rust screened accessions world collection and selected for stable line to yellow rust, which was created based on a new variety of Bardosh, introduced into production;

identified intrapopulation structure yellow wheat rust pathogen *Puccinia striiformis* West.sp.tritici in Uzbekistan with varieties differentiators identified patotipny part of the fungus, selected donors of resistance to yellow rust, having nonspecific resistance, control of which is carried by several genes with small effect.

Revealed the possibility of using landrace of wheat biofortification.

Practical results consist in the followings:

isolated biotypes of gliadin electrophoresis spectra of local varieties of wheat on the basis of which, by intraspecific hybridization followed by individual selection is selected high-yielding wheat Pahlavon with good baking qualities;

revealed the nature of variability wheat stripe rust pathogen that causes instability symptoms resistance genes and identified post epifitoty mutation within the population of the pathogen;

It found that the resistance trait is complex and not always a sign of inherited monogenic. Revealed polygenic inheritance of the resistance genes with small.

Analytical method of selection on an artificial infectious background to rust diseases selected variety of wheat Bardosh resistant to yellow rust with good baking qualities;

collected and the main place of cultivation, acreage and prevalence of age-old local varieties of wheat in remote regions of the country, established distribution map and directory of old varieties cultivated in Uzbekistan;

a special nursery of local landraces of wheat in Uzbekistan, which can play an important role in the creation of new local varieties of wheat with improved baking qualities.

Reliability of the received results locates:

Positive assessment of a condition of field experiments and annual approbations of GEBR institute by the commissions with participation of experts "Urugnazorat", statistical processing of the obtained data on the ANOVA program,

introduction of the created new varieties of wheat within this thesis and expansion of cultivated areas;

Theoretical and practical importance of results of researches.

The theoretical importance of the received research results of researches is consisted in that that on the basis electrophoretic analysis of storage proteins of local wheat varieties which described in polymorphism within varieties by electrophoretic spectra of proteins. From the results were selected four biotypes in order to use them in hybridological analysis of inheritance of quantitative traits. On the basis of an assessment of diverse varieties of wheat from the international gene pool of CIMMYT and ICARDA, and also regional nursery of CAC on an artificial infectious background, with the subsequent hybridological analysis of effective genes and genes of adult resistance to yellow rust are revealed. The created special

nursery for local wheat landraces of Uzbekistan, can play an important role in creation of new local varieties of wheat with the improved baking qualities, besides, studying and preservation of wheat landraces of Uzbekistan is of great importance in preservation of a gene pool of wheat under natural conditions. The maintenance of microcells of iron and zinc in grain of landraces is rather more, than in the commercial varieties of wheat which cultivated in Uzbekistan that gives prerequisites of use them in flour biofortification.

The practical importance of work consists in created a number of varieties, such as aestivum wheat variety Bardosh resistant to yellow rust, a high-quality Pakhlavon, Kayraktash inbred from local wheat landraces possessing drought tolerance with high baking quality and the inbred lines resistant to yellow rust diseases with high baking qualities. Samples with the high maintenance of microcells of iron and zinc that is of great importance in biofortification of flour of wheat of Uzbekistan are revealed.

Realization of the research results. The variety “Pakhlavon” was registered as perspective in the State Register. Primary seed farming was organized in Tashkent and Syrdarya regions (Order #248 of the Ministry of Agriculture and Water resources, from 18 December 2013).

It is obtained certificate from Ministry of Agriculture and Water resources of Uzbekistan for wheat variety “Bardosh” (Order #430 24 March 2015);

this variety was added to State Seed register by State Seed Testing Committee. In 2015, the variety was zoned in Tashkent, Syrdarya and Ferghana regions and it is considered as perspective in Surkhandarya and Kashkadarya regions. 200 tons of super elite seed was produced from 78 hectares in Denov district of Surkhandarya region and Bagdad district of Ferghana regions (Order #318 of the Ministry of Agriculture and Water resources, from 31 December 2014).

Elite seeds of “Bardosh” variety were sowed in 519 hectares in Syrdarya region (07/16 numbered letter (12 August 2015) from Syrdarya branch of Scientific center of agriculture). By resistance to yellow rust of variety, crop productivity was risen up to 5-10% that means increased 200.000-250.000 sum per hectare.

Approbation of the work. Results of work were reported at the International scientific and practical Innovation-99 conference Termez 1999, on conferences Fiziologo-biochemical and genetic bases of stability and efficiency of plants. Almaty. 1999, First Regional Yellow rust conference for Central and West Asia and North Africa, 8-14 May, 2001, Karaj Iran, In materials the 1st Central Asian conference on wheat, Almaty, on June 10-13, 2003, Second Regional Yellow Rust Conference, 22-26 March 2004, NARC, Islamabad, Pakistan, 7th Int. wheat conference, Nov 27-Dec 2, 2005, Mar del Plata-Argentina, 3th Int. Yellow rust conference. 8-10 June, 2006, Tashkent, Uzbekistan, 2th Central Asian cereal conference. June 13-16, 2006, Cholpon-Ata, Kyrgyz Republic., Fourth regional yellow rust conference for Central and West Asia and north Africa, 10-12 October 2009 Antalya, Turkey, 8IWC June 1-4. 2010 S-Peterburg, Russia, Stripe rust symposium, Aleppo, Syria, 2011, 18-20 April, 13th International Cereal Rust and

Powdery Mildews conference, Chine, Beijing, 28-31 August, 2012, International conference Diversity, characterization and utilization of plant genetic resources for enhanced resilience to climate change, Baku, 2011, at Republican scientific and practical conference "Achievements of genetics and breeding in the field of precocity and stability of agricultural plants to a biotic factor of the environment" – Toshkent, 2011., Problems of development and conservation of biodiversity. 1st scientific-practical republican conference. Gulistan. 2012, 30-31 March, scientific created bases of cereal crops in Uzbekistan and its further perspectives for development – international scientific practical conference. Abstract book, Zhizzakh 2013 and scientific seminar of institute.

Results published. 22 scientific journal articles, 18 of them after protection of the master's thesis, 13 of them entered in the Supreme Attestation Commission of Republic of Uzbekistan list, 2 of them in the reviewed foreign editions, in materials, 17 the international and 16 republican conferences. Two patent applications are given and the copyright certificate on a variety Bardosh is received. Two varieties of wheat Bardosh and Pakhlavon are introduced in production.

Volume and structure of the abstract. The thesis is stated on 204 pages of the typewritten text, illustrated by 26 tables, 8 images. It contains introduction, 5 chapters, conclusions, offers to production and breeding practice and appendices. Among the 288 reference, 161 of them are foreign references.

MAIN CONTENTS OF THE DISSERTATION

In the introduction relevance and a demand of dissertation work are proved, compliance of researches to the priority directions of science and technologies of the Republic of Uzbekistan, concerning of dissertation research with plans of fundamental and applied research works, it is given, the review of the international scientific researches on a thesis and degree of study of a problem are given, the purposes and research problems are formulated, and is provided object and a subject of researches, scientific novelty, practical results and their reliability, the theoretical and practical importance of results of research, data about introductions of results, about approbation and published results, volume and short structure of the thesis.

In the first chapter of the abstract is presented review of literature consisting of 4 sections in which genetic bases of efficiency of wheat are described, the main methods of selection, information on the quantitative traits determining the productivity in role of a variety in increase of productivity and production of grain that implemented that plant varieties are carried of unique combination of genes created during breeding which is gained in one genome that provides their adaptation to environmental conditions and a necessary level of development economic useful traits.

Among currently applied in genetical-breeding researches of cereals of genetic markers by the most informative there were groups of high-polymorphic storage proteins. At wheat they are presented by alcohol-soluble proteins and high-

molecular gluteins. Literary data about uses of protein markers are carried out to wheat breeding, identifications and registration of varieties in seed farming and seed control.

According to resistance to a yellow rust of wheat prevalence and injuriousness the rust diseases, about an epiphytotic is described, in the last decade, as in many regions of the world, as well as Central Asia, including in Uzbekistan, epiphytotics of a yellow rust of wheat became frequent and this region became one of hot spot place for this diseases. Natural wheat populations are wide diverse that among them can be met individuals various degree of resistance to rust diseases that gives prerequisites creation of resistant varieties.

Wheat landraces as genetic resources for quality improvement of grain, it is noted that on a complex climatic environment were created varieties adapted for local soil and climatic conditions hundreds years ago. These varieties differed by their drought, cold and salt tolerance, possessed the strong and non-showing ear, flour of which had good tastes and was used for preparation of bread. Advantages and disadvantages of these varieties and discussed their use in flour biofortification.

In the **materials and methods** of the conducted researches are described.

Researches were conducted on an experimental station of the Institute of genetics and experimental plant biology of Uzbek academy of sciences (Tashkent region). As an initial material for research was used varieties of soft winter wheat zoned in Uzbekistan, tested in GVT stations throughout the republic, biotypes with diverse protein allocated from local varieties by electrophoresis analysis of spare proteins, samples from the international gene pool of CIMMYT (Mexico), wheat samples from nursery of CAC, and also samples with the identified genes of resistance to a yellow and brown rust. The nursery consists of varieties differentiators and commercial varieties which are widely cultivated in the Central, Western Asia and in Russia. Seeds of nursery with the updated new samples annually were received from the international organization ICARDA. Wheat landraces Landrace local varieties of wheat are collected from the remote regions of the Republic of Uzbekistan.

Electrophoresis analysis of storage proteins of protein was carried out by Bushuk and Zilman's method modified by Metakovsky. For this purpose from each samples, it were selected 100 ears and from each ear took one grain, extracted in 70% ethanol, after extraction placed in the thermostat at 24⁰C for 30 min., centrifuged at 3000 rpm for 3 minutes. Then added 80% sucrose solution containing brilliant green to supernatant. The electrophoresis was carried out to 8% PAAG, pH 3,5. After an electrophoresis, gel was fixed in 10% of ThChV acid for 30 minutes, painted with 1% of diamond blue. Electrophoresis was then compared to known Bezostaya 1 protein spectra and described polymorphism to on protein biotypes. The subsequent studying of these biotypes and other samples was carried out in glasshouse and field conditions.

Each ear from the protein biotypes sowed separately on one-meter rows, ears from one biotype sowed nearby. Phenological observations were made beginning from shoots until maturation. Crossing of the selected parental forms was

providing by strategy of ear on ear. The hybridological analysis was begun from 1st and segregation analysis in 2nd generation. For this purpose 200 seeds were obtained from each F1 hybrid combination and sowed separate rows through 5 cm. Each plant was labeled. Phenological observation and harvesting were carried out on each plants. After an assessment of each plant, ears threshed manually, thus measuring the ear length, quantity of cones, number and mass of seeds in an ear. Since the third generation and ecological tests carried out individual and family selection, test in competitive nursery by the standard technique. For an assessment of the importance of distinctions between average values of two samples used Student *t*-test criterion.

The assessment of resistance of wheat to rust diseases was carried out on an artificial infectious background created in field conditions. Each sample of seeds weighing 20 g was sowed in four rows on the area of 1 sq.m.

Inoculums multiplied artificially created chamber on susceptible wheat seedling variety, Morocco at a stage of one-two leaves. seedlings were inoculated with mixture of urediniospores and talc with 1:100 ratio. About 500 thousand spores settled on 1 cm² of a leaf surface. Inoculated plants were maintained in the damp camera at 10 °C for 24th hour. The assessment of stability of samples was carried out by known techniques of McNeal F.H. etc. also McIntosh R.A., etc. Reaction of plants to a yellow rust (infection type) was determined from 14th day post inoculation till termination rust development, in each 3 days, on a 5-mark international scale were used for assessment: 0 - immune, R – resistant, MR - moderately resistant; MS - moderately susceptible, S - susceptible.

Collecting local landraces was carried out by method of survey of local inhabitant, foothill, and also semidesertic regions of the republic. Using the device JPS, we determined a place where landraces were collected, filled a special form for poll where the place and time of collecting, the name of the village or First name, middle initial, last name the farmer, the local name of a variety, sowing time and cleaning, methods and norms of seeding, an origin of a variety or seeds for crops, storage conditions and preparation of seeds for crops, what purpose of cultivation of landrace varieties etc. was specified. From each field collected on 200 ears by casual selection, thus didn't select typical ears for a variety. The morphological assessment was carried out on ears and defined belonging of each sample to a certain version. Also determined a contamination of fields by weeds, and also commercial varieties of wheat. Further studying of these varieties was carried out on an experimental site of Institute. Samples grew up without watering, estimated a damage yellow and brown rust, determined growth of plants, length of interstices, lodging, all components of productivity.

Determining of iron and zinc in content in flour and samples of the soil is carried out at Institute of nuclear physics of academy of the sciences by a technique of the tool neutron activation analysis.

Determination of gluten content was carried out on the IOC equipment, quality of a crude gluten was defined on the IDK-1 device.

The analysis of components of a crop was carried out, using the StatView programs ([www .statview.com](http://www.statview.com), SAS Institute Inc) following an ANOVA (Analysis

of variance). Significant level between traits were assessed using 95% confidence.

Statistical processing of agronomical data of components of productivity was carried out by Ken Sayre technique. For this purpose from each allotment took on 50 plants, placed in a paper package, weighed crude weight, then transferred to the thermostat for 48 hours at a temperature of 60-70 of 0C and weighed dry weight (designated 50SWT). These plants accurately threshed on a laboratory thresher and weighed (50GWT) of grain from these plants. Grains from each allotment weighed after air drying (GDWT) and measured the area of cleaning (ON).

Coefficient of heritability determined as described by Dospekhov's technique of $h^2 = S_r^2 / S_{ph}^2$ by means of coefficient of correlation or a coefficient of regression between phenotypes of related groups and with power of the dispersive analysis allowing to spread out phenotypic variability (S_f^2) to the genotypic dispersion (S_r^2) and paratypical (S_p^2).

In a thesis chapter 2 "**The structural analysis of local varieties of wheat**" in the section of electrophoretic range of cultivars of winter wheat cultivated in Uzbekistan. Among them two varieties – “Sanzar-8” and “Yonbosh” – were monomorphic, and the others were heteromorphic that diversified by electrophoretic spectra.

In the analysis of 109 collection samples of diploid wheat, *Triticum monococcum* L. it was revealed 80 various electrophoretic ranges. Among them only 61 had a homogeneous range, all other samples in the EF a range had two-three ranges. The intraspecific hybridological analysis of F2 it is revealed two in common and codominant components which are inherited the block and the genes controlling one of these blocks are located on 1A (Gli-A1), and others – on 6A (Gli-A2) to a chromosome.

Electrophoretic analysis of proteins of 151 ears of hexaploidy wheat variety "Marzhon" was divided into four electrophoretic spectra in the ratio 118:20:8:5 (showed figure 1, to band. 4-7). All four options of this variety differ on the components located in α - and β -spectra.

Variety Unumli revealed six electrophoretic spectra in the ratio 104:28:8:3:2:2 (figure 1, band. 8-13). At 28 ears the range differs from the previous specter in presence of one minor component in γ -zone, belonging to the Gld 1A3 block and three components in β -zone (figure 1, band. 9). Eight ears had the electrophoretic range which is characterized by existence of one minor component in γ -zone the range relating to the Gld 1B17 block (figure 1, band. 10).

At 96 analysed variety Sherdor, demonstrated seven electrophoretic ranges . The first main option – at 68% of ears (figure 1, band. 15), the second option found in 24% of ears differed from the main range in presence of one component in γ -zone and two minor components in α - and β -zone a range (figure 1, Band. 17). Two electroforetic range formed in this variety in the ratio 3:10 (figure 1, are found by Band. 20-21). Two options the electroforetic ranges which differed from the main option in the maintenance of several components in α - and γ -range zones

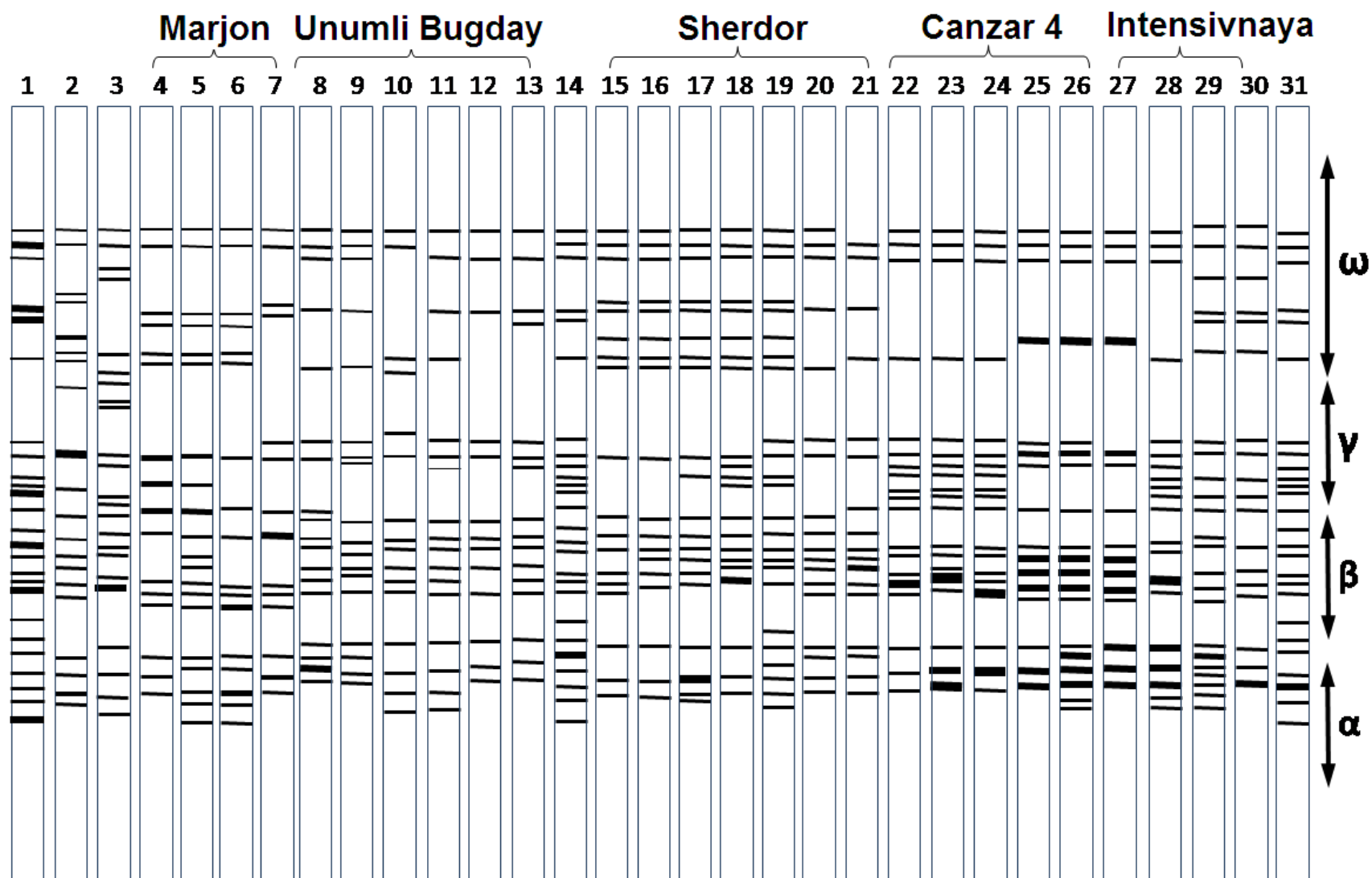


Fig. 1. Screening of the zoned local varieties of wheat on the basis of an electrophoresis of storage proteins.

are found in single ears (figure 1, band. 18,19). These options contained the main component relating to the Gld 1A1 block.

The variety of Sanzar-4 among the analysed varieties appeared more heterogeneous. It revealed nine options the electroforetic ranges in the ratio 80:24:20:16:10:7:2:1:1. The Electroforetic range of proteins of the main option is presented in figure 1, band. 22. Two options presented in figure 3.1, band. 23, 24 on an electroforetic range are close to the main specter, but differ on intensity of coloring of two components in α -and β -zones. The following two bands presented in figure 3.1, band. 25, 26 have the block 1A1 in the ranges and sharply differ from a range of the main option.

Thus, it is established that a number of the varieties of wheat cultivated in the Republic show heterogeneity based on an electroforetic spectra of proteins. Division of these varieties into various groups on the specified traits that will allow to reveal populations with the best valuable qualitative traits.

These varieties were divided into biotypes based on electrophoresis analysis and structural analysis of economic important traits defining productivity. For the comparative analysis was done for each variety which was selected from four biotypes having high frequencies of occurrence. Traits such as ear length, quantity of cones, amount of grain in one ear, the mass of grain from one ear and the mass of 1000 grains was analyzed. Thus, analyses revealed 11 biotypes which will be used as perspective lines of soft wheat for further use in genetic breeding researches. These lines were sowed in four reparation by randomization in 1,2 m².

By intraspecific hybridization method selected biotypes were used for inheritance of the quantitative traits defining productivity. From the studied combinations, it was chosen three combinations for the further analysis in the second generation. Traits of hybrid combination of Unumli bugday biotype 4 and K-5076 such as productive tilling capacity and height of plants demonstrated 1:2:1 ration. However, such ratio was not seen for tilling capacity in the other combinations L-Saykhun x Intensinaya and Marzhon biotype 3 x K-3789 that χ^2 showed 14.8 and 21.12, respectively. In all combinations ratio of traits such gran number per ear, mass grain per ear and mass of 1000 grains followed Mendelain law where high value of χ^2 4.8 for number of grains per ear and 1.8 for mass of 1000 grains.

In further hybridological analysis of these combinations and individual selection in the second and third generations, electroforetic analysis of gliadines revealed some lines for passing them to plant nursery. Among them was selected from third biotype from variety Marzhon x K-3789 received from a GenBanka of Institute of Plant Growing that isolated as line Emir. During three year analysis of morfo-physiological indicators and quality of grain.

It is carried out analysis of traits such as height of plants, the general and productive tilling capacity, length of the top and lower interstice, number of roots, length of the main ear and quantity of cones, mass of 1000 grains and average productivity. The general tilling capacity of the Emir line in three years was in

average $10,98 \pm 0,58$, thus a productive tillering capacity was equal to $9,07 \pm 0,43$. This trait year to year was changed in minor level that coefficient of variation in the 1st year was 16%, in second and third became more stable and the variation went down to 8%.

The Emir differed with bigger tillering capacity testifies that it can become more plastic in the conditions of Uzbekistan.

Length of the top interstice in this line fluctuated from 33 to 41,53 cm and it averaged $30,01 \pm 2,25$ for the three years with 11,6% the coefficient of variation whereas length of the lower interstice averaged $5,61 \pm 0,21$.

On length of the main ear and by quantity of cones in an ear were more stable and not changeable which by years the difference was not significant.

No significant changes were observed for on the mass of 1000 seeds and productivity. For three years average values were $40,77 \pm 1,31$ and $42,97 \pm 0,57$ per hectare, respectively.

Emir belongs to 1st type of wheat by its damp gluten. Average of protein content for three years was $13,34 \pm 0,13$, damp gluten - $34,63 \pm 0,2$ and index of gluten deformation was $77,27 \pm 0,39$.

Grain glassiness of Emir line in the three years was $60,69 \pm 1,2$ that makes belong it to 2nd subtype. According to governmental demand (9353-85), it belongs to 1st class of excellent wheat category. Here we should mention about that many commercial wheat lines belong to 3rd type of category with 28% gluten content. In this respect line Emir can be considered as more perspective possessing good baking quality.

Based on preliminary and competitive variety testing, the Emir line was passed to Seed Testing Inspection under Pakhlavon name. After multiple ecological testing and baking inspection, new variety Pakhlavon was accepted as perspective line in 2014 and brought into governmental register. In parallel in the Seed testing inspection has begun primary seed farming of this variety. For this purpose about 2000 ears were collected, sowed separately and continued individual breeding. Seed from selected families also were sowed in separate allotments and carried out family selection. Thus, it was created nursery for multiplication in first year and two tons of seed were prepared from this nursery in 2014. For further multiplication of thus variety we have prepared productive innovation project together with seed farming of Saykhunabad district of Syrdarya region and two seed farmings of Denov district of Surkhandarya region where sowed seeds on 1-2 hectare from first multiblication harvest.

Intraspecific hybridization method selected biotypes with the best wheat Inheritance of quantitative traits that determine productivity. Of the studied combinations of three combinations chosen for further analysis in the second generation. When analyzing the hybrid combination hybridological Unumli bygday biotype 4 x R-5076 on the basis of productive tillering and plant height was observed close to the splitting ratio of 1:2:1. The two other combinations - L-Sayhun's intensity and Marjon biotype 3 x K-3789 inheritance of productive tillering trait did not meet the ratio of 1:2:1, while the value of χ^2 equaled 14.8 and 21.12, respectively. In the

study of inheritance of number of seeds ear, grain weight from one ear and weight of 1000 seeds in all combinations studied were observed close to splitting mendelian relationship, with the largest value of χ^2 equal to 4.8 was observed in the inheritance of traits grain mass main spike, and the low value of χ^2 equal to 1.8, it had the characteristic mass of 1000 seeds.

Upon further analysis of these hybridological combinations and individual selection in the second and third generations and electrophoretic analysis of gliadin was allocated several transmission lines in the control nursery. One of these lines, selected from the hybrid combination biotype third grade Marjon's K-3789, obtained from the Institute of Plant Gene bank, further highlighted the line Emir. Within three years of detailed analysis of morphological and physiological characteristics and grain quality.

The analysis features plant height, total and productive tillering, the length of the upper and lower internodes, number of roots, length of the main spike and number of spikelet's, weight of 1000 grains and average yields from plots. Total tillering line Emir three years was on average $10,98 \pm 0,58$, while productive tillering were equal to $9,07 \pm 0,43$. This feature has changed little over the years, though in the first year, the coefficient of variation was 16%, in the second and third years, the figure has become more stable and the variation dropped to 8%.

Line Emir, selected by us, has a relatively greater tillering, which suggests that in the future this sort may be more malleable in Uzbekistan.

The length of the upper internode at the line Emir ranged from 33 to 41.53 cm and an average of three years was $30,01 \pm 2,25$ to the coefficient of variation of 11.61, while the length of the lower internodes average was $5,61 \pm 0,21$.

Along the length of the main spike and number of spikelets per ear is the line appeared to be more stable and performance data between the difference was insignificant.

By 1000 seeds weight and yield at the line Emir significant fluctuations were observed. On these grounds the average over three years by $40,77 \pm 1,31$ g and $42,97 \pm 0,57$ t/ha, respectively.

As the amount of protein and wet gluten content of our dedicated line Emir relates to the first type of medium strength with an average protein content of over three years $13,34 \pm 0,13$ and wet gluten content of $34,63 \pm 0,2$ with indicators IDK $77.27 \pm 0,39$.

Vitreous grains line Emir on average for three years was $60,69 \pm 1,2$, the grade standard applies to the second subtype. According to GOST 9353-85, this subtype is the first class of strong wheat. It must be said that many commercial varieties, sown in Uzbekistan belong to the third class with gluten content of less than 28%. In this respect, Emir line is more promising as having a high baking quality.

According to the results of preliminary and competitive variety trials Emir line was transferred to the GVTC called Pahlavon. The new variety Pahlavon after comprehensive environmental testing and according to grain inspection in 2014 found

promising and is included in the State Register. Along with the test in the GVTC launched an initial seed varieties Pahlavon. To do this, the competitive variety trials were selected nearly 2000 spikes. They were planted separately, and continued individual selection. Seeds of selected families also planted in individual plots and held family selection. Thus was created the first year of nursery propagation. In 2014 it was produced about two tonnes of seed of the first year of reproduction. For further propagation of the variety in the production conditions developed an innovative project together with the breeding and seed farms Sayhunabad district of Syrdarya region and two seed farms Denov district of Surkhandarya region, where each farm hectare sown 2-3 seeds the first year of reproduction.

In the third chapter of the thesis "**Studying of the wheat resistance to yellow rust and the releasing of resistant varieties**", presented results of monitoring of wheat fields of the Republic on yellow rust severity, the dynamics of the disease through regular surveys of cereal crops, evaluation of wheat samples in artificially created infectious background, investigation of intrapopulation variability of the yellow rust pathogen, its causes, inheritance of resistance and the releasing of resistant varieties.

Annual routine survey of cereal crops fields of the Republic conducted in April and May months through Tashkent - Syrdarya- Jizzakh - Samarkand - Karshi and Tashkent - Ferghana - Namangan - Andizhan showed a severe damage on the varieties Chillyaki, Babur, Sanzar- 8, Krasnodarskaya 99, Kroshka, Nota and Tanya . From each region collected samples of infected leaves, extracted monopustulas and transferred to the International Centre for the Study of wheat rust disease in Denmark for molecular analysis. Analysis of wheat samples diseased by yellow rust in the center showed that the varieties of wheat, sown in Uzbekistan, are susceptible to all the resistance genes, except Yr5, Yr10 and Yr15. Hence it is clear that further efforts should be directed to releasing of varieties with genes Yr5, Yr10 and Yr15.

Conducted evaluation of wheat varieties in artificially created infectious background. During all the years of the research (2004-2011 years) plants of susceptible variety – spreader Morocco damaged by yellow rust in a high degree, testifying the presence of a sufficient number of infections in the experimental plot. Monitoring of wheat fields and the evaluation of differentiator varieties in the artificial infectious background has shown that many varieties that were previously resistant to yellow rust, become susceptible after epiphytotic years. It is known that in the populations of rust diseases pathogens often occur mutations, somatic hybridization and sexual recombination. In different genotypes of the same resistance genes, changes occur in different ways. Some groups of the differentiator varieties with the same resistance genes, in some cases, changes in the infection type did not occur, while other genotypes, with the same resistance genes became susceptible. As an illustration of the above, table- 1 shows the reaction of the two groups with the same types of the resistance genes that are included in the nursery of differentiator varieties.

Variety Spaldings Prolific with the gene YrSP, since 2006, began losing of resistance to yellow rust, and in 2010 this variety damaged up to 35MS, and in the variety YrSP/ 6*Avocet S with the same gene, such change was not observed, was not damaged at all. Genotype included in the nursery under the designation YrSp, all these years had been resistant, but in 2010, damaged up to 70S. This pattern can be observed with a group of genotypes with resistance gene Yr7.

Based on the analysis of our evaluation data the sustainability of eight wheat differential varieties found effective genes in Uzbekistan for resistance to yellow rust, as well as genes that determine the existence of the plants moderate resistance, moderate susceptibility and high susceptibility.

Table 1.

Reactions of resistance genes to yellow rust in different genotypes in different years. (Results obtained in collaboration with Kh. Turakulov).

Genes	Genotypes	2004	2005	2006	2007	2009	2010	2011
YrSP	<i>Spaldings Prolific</i>	-	-	10MS	5 MS	20MS	35MS	-
	<i>YrSP/6*Avocet S</i>	-	-	-	-	-	-	-
	<i>YrSP</i>	-	-	-	-	-	70 S	
Yr7	<i>Lee (S;Yr7)</i>	-	-	-	5MR	5 MR	-	-
	<i>Yr7/6AvocetS</i>	-	-	-	20MR	10MR	70MS	100S
	<i>Thatcher</i>	40MS	40MS	30MS	60MS	-	60MS	-
	<i>Reichersberg 42</i>	-	-	-	10MR	10MS	40MS	-
	<i>Cranbrook</i>	-	20MS	20MS	10MS			

Genotypes with effective resistance genes Yr5, Yr10, Yr15, Yr26 iYr27 exhibit resistance to local races of yellow rust pathogen, and despite frequent epiphytotics of this disease, this character is stable. Breeding projects can also be used with an average resistant genotypes having genes Yr4, Yr17 and Yr25. In addition, such projects can be used genotypes with genes Yr2, YrSP and Yr18, does not reduce the efficiency at epiphytotics of the yellow rust disease. In combination with other genes, they can impart resistance degree or to enhance the effectiveness of other Yr-genes.

In order to find donors of resistance were conducted evaluations of 80 elite varieties of CAC nursery. Among the studied samples of the initial material only 9 bread wheat varieties had resistance to yellow rust, all the other varieties were susceptible in different degrees. In Figure 1 shows the comparative amounts of resistant and susceptible wheat varieties from different CIS countries included in the CAC nursery. In each of the groups susceptible varieties significantly more than the resistant ones. Each region had only one or two resistant varieties.

To study the inheritance of quantitative traits and traits of resistance to yellow rust were conducted 104 crossing combinations. The first group was involved in hybridization susceptible and resistant wheat forms, and the parent forms were

selected high-yielding but susceptible varieties and paternal - varieties that are resistant to yellow rust of the regional nursery. In the second group was carried crosses recombination as the representatives of all the groups of resistance and productivity on the basis of diallel crosses. The third group of crosses was carried out to detect genes for resistance to yellow rust. For this intact, as paternal forms used tester lines identified genes resistant to certain races of the pathogen.

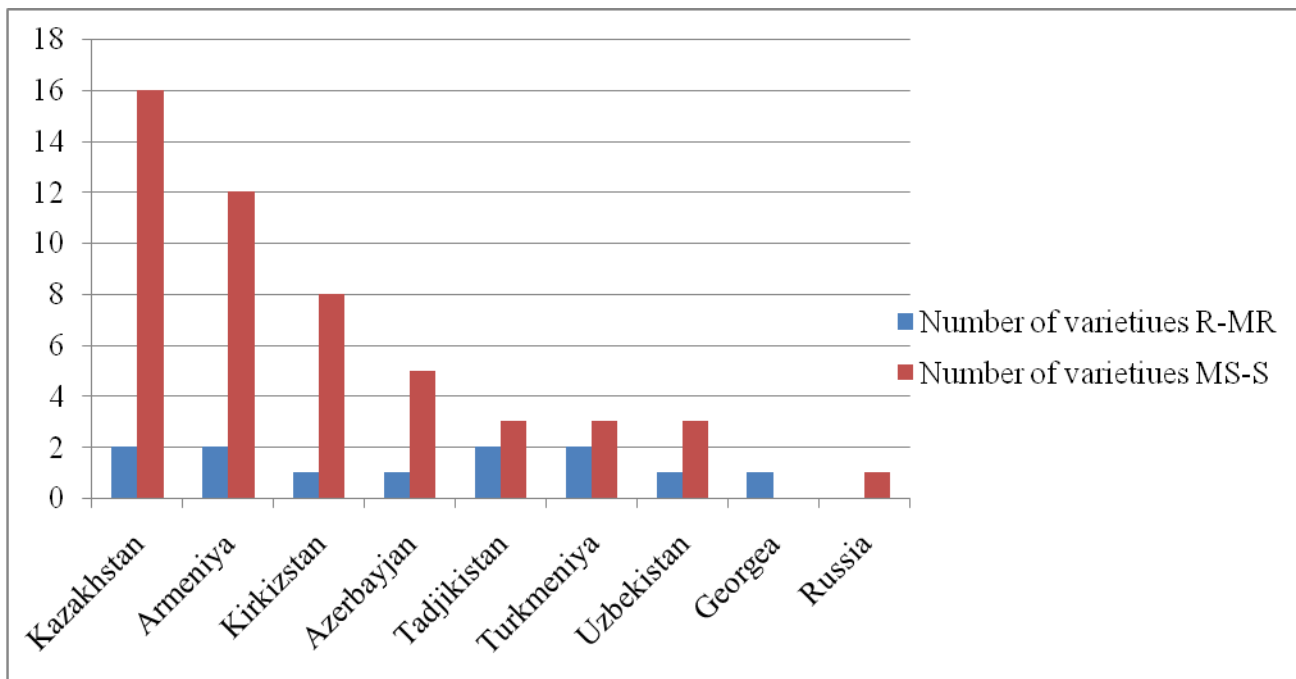


Fig. 2. The number of resistant and susceptible wheat varieties to yellow rust in the nursery of the CAC countries.

Of the 20 combinations where one of the parents was resistant form, only in three combinations - South 12 / Bezostaya 1*, Anza / Tshetisu* Karligash / Odesskii. 66* - and in two combinations where both parents were resistant forms - Ulugbek 600* / Odessa. 66* * Tshetisu / Odessa 66* in the first generation were resistant. In all other combinations resistance was not appeared.

Of the 44 combinations of the diallel first-generation hybrids only one combination - Progress / Steklovidnaya 24 - hybrids showed relative moderate resistance. In all other combinations of F1 plants were damaged by yellow rust with the infection types of MS and S.

When crossing lines with identified resistance genes with commercial susceptible varieties in many combinations in the first generation yellow rust susceptibility was observed from 40 to 90S. In the crosses, as when one of the parents were taken Avoset line varieties with resistance genes Yr15 and Yr19, only in five cases, there were resistance, in all other combinations hybrids were damaged by yellow rust.

Analyzing the obtained data and numerous literature sources it can be concluded that the varieties selected by us as a donors of resistance possess nonspecific resistance to stripe rust, which is controlled by several genes with small effects. Proved recessive polygenic resistance of wheat yellow rust and the importance of more genes to exhibit a noticeable resistance. The action of these genes are not additive, but multiply, i.e., the more "small" resistance genes, the lower disease intensity of plants.

For the further search of resistance donor to wheat yellow rust of in artificial infectious background we analyzed 100 samples from different nurseries promising wheat lines from the gene pool of the International genefund of CIMMYT (Mexico) and 20 samples that were resistant to brown and yellow rust under the conditions of Mexico. The samples were tested to determine the economically useful traits and resistance to yellow rust on infectious background for three years. According to three-year test were selected four lines from the nursery LR and YR, which remains resistant for using in the breeding process as donors of resistance, the remaining samples were discarded. To send GSI was selected wheat line Ravi as the high resistant and relatively high-yielding.

To identify the inheritance of resistance in the lines selected by us from the nursery of LR and YR, designated YR3, YR4 and YR7, were crossed with the susceptible varieties Sanzar-8, Morocco and moderately resistant form of Sayhun. Hybridological analysis of the second generation of the hybrids (Table 3) showed a recessive inheritance of the resistance to yellow rust in selected lines. The table shows that by crossing of varieties Sanzar 8 and Morocco with YR lines, in all combinations susceptible forms were more than resistant.

By crossing the line Yr3 with susceptible variety Sanzar-8 in the second generation segregation was close to the ratio of 7: 9, with $\chi^2 = 0.92$. This may reflect the fact that in the line Yr3 has two recessive resistance genes; when crossed with the line high susceptible variety Morocco segregation of resistance to susceptibility observed in the ratio of 1: 3 at $\chi^2 = 0.05$. By crossing of this line with a moderate resistant variety Sayhun segregation of resistant hybrids to susceptible were in the ratio of 7: 9, with $\chi^2 = 0.06$. According to these three combinations, can be seen that the line Yr3 has two recessive resistance genes.

Interesting results were obtained by crossing the resistant lines Yr3 and Yr7 with moderately resistant variety Saykhun – in the first generation, symptoms of the yellow rust were not observed, and in the second generation appeared susceptible forms more than resistant forms. In these varieties resistance to yellow rust can be provided from two to five small genes and plants on the second generation progeny shows characteristic of quantitative traits. At the same time when the line Yr3 is crossed with Saykhun observed segregation in the ratio of 7: 9 shows the presence of two recessive genes. When in use as a form of maternal forms, line Yr7 observed ratio of 9: 7 with the complementary action of two genes.

Thus, careful analysis of inheritance of resistance in selected as donors of resistance forms shows that the use of them as maternal forms, resistance is always inherited as a recessive trait with one or two recessive genes, and when used as a paternal form the resistance trait is inherited as a dominant trait with the presence of single dominant gene.

Table 2.

Inheritance of the resistance in the diallel crosses

Гибриды	R	S	χ^2 9:7	χ^2 7:9	χ^2 3:1	χ^2 1:3
Yr3/ Sanzar-8	39	61	12,1 **	0,92*	69,12 **	10,5 **
Yr4/ Sanzar-8	35	65	18,3 **	3,11*	85,3 **	5,3
Yr7/ Sanzar-8	30	70	28**	7,68	108**	1,3*
Sanzar-8/Yr4	60	40	0,57*	10,73	12**	65,3 **
Sanzar-8/Yr7	80	20	22,92**	53,4	1,33*	161,3 **
Yr3/ Sanzar-8 // Sanzar-8	88	12	62**	9.1**		
Yr4/ Sanzar-8 // Sanzar-8	80	20	36.2**	1.33*		
Yr7/ Sanzar-8 // Sanzar-8	80	20	36.2**	1.33*		
Yr3/Morocco	26	74	42,3 **	12,8	128,1**	0,5*
Yr4/Morocco	25	75	39,7 **	14,29	133,3 **	0*
Yr7/Morocco	10	90	86,9 **	46,29	225,3 **	2,4* (1:15)
Yr3/Sayhun	45	55	5,14	0,06*	48**	21,33 **
Yr7/Sayhun	65	35	3,11*	10,52	5,33	85,3 **

In the fourth chapter of the thesis "**Local wheat landraces as a genetic resources and donors for improving of the flour quality**" presents data on the search for old local wheat landraces cultivated in Uzbekistan, determination of the distribution areas of these varieties, preparation of their catalog, morphological description and the studying of economically useful traits, and selection of the best varieties and using of them in the breeding processes for improving of the bread quality.

By the method of interviewing of rural farmers were collected dozens of old wheat landraces. In all expeditionary studies, using the device of GPS-navigation, the basic place of cultivation, area, and prevalence of old varieties in the region. Based on the results of these studies and numerous surveys of the local population made map of the old varieties in Uzbekistan and their catalog.

Morphological analysis of these samples by the spikes and grains showed that many of these samples were depend on *Graecum* species with white spikes and white grain, and *Erithrospermum* with white spikes and red grain, although there are forms with red spikes relating to species *Ferrugineum*, and as an impurity found compact forms related to the species *T. compactum* L.

The screening results of the content of trace elements showed that the wheat landraces were characterized as high in iron and zinc content- Kora kiltik, Grekkum and Mars. Other varieties - Kzil-Sharq and Sanzar-8 - with high content of iron, compared with other distinguished varieties that are relatively low in zinc. In determining the content of Fe and Zn in the grain bran revealed that the content of these minerals in the bran is much higher than in the content in the grain content.

Table 3.

Correlation analysis of yield components in wheat landraces Kyzyl bugday, Ok Bugday and Surkhak.

Traits	Spike length	Plant height	Spikelet number	Grain number in a spike	Grain weight in a spike	Spikelet weight	100 kernel weight
Spike length	1						
Plant height	0,22	1					
Spikelet numbers	0,83	0,07	1				
Grain number in a spike	0,58	-0,28	0,62	1			
Grain weigh in a spike	0,63	0,15	0,56	0,65	1		
Spikelet weight	0,2	0,19	0,17	0,13	0,48	1	
100 kernel weight	0,18	0,41	0,14	-0,04	0,46	0,7	1

Among the collected samples, many of them are called Kyzul bugday and Ok Bugday. These varieties differs by the grain color and local population identifies them by these trait. Analyzed yield components of these groups of landraces by comparing with samples of Surkhak collected in typical conditions of old varieties. Conducted correlation analysis of the yield components in the studied crop varieties. In the table 4 shows analytical data. Statistical analysis shows a low correlation with plant growth with all yield traits and negatively correlation with the amount of grain in a spike.

High correlation was observed between the spike length and the spike numbers, between the grain numbers in a spike and grain weight in a spike. Between the number of grains in a spike and 1000 kernel weight correlation was slightly negative.

In dispersion analysis of the yields components in wheat landraces identified low intrapopulation variability on the plant growth, on the spike length. The relatively large polymorphism observed on the basis of the number of grains per spike, grain weight in a spike and 1000 grain weight. All landraces had big grains - from 46 to 60 grams of 1000 kernel weight.

Gluten content was higher in all samples of old varieties in comparison with the control variety Surkhak and with all commercial varieties cultivated in the country.

We conducted reciprocal crosses of collected old varieties with commercial varieties and resistant varieties to yellow rust disease. Hybridological analysis of the first and second generations in all combinations was conducted for resistance to rust diseases and plant growth. Such features as the average yield, gluten content and lodging evaluated.

In all combinations, most of the plants damaged by is yellow rust, although compared with the first generation, in the second generation were appeared resistant forms, while the first generation of hybrids, all plants were damaged by yellow rust. In the all cross combinations, this trait was inherited as a recessive one.

Among the quantitative traits of wheat widely used in the breeding process as a marker for the selection – is length and density of the spike. The study of inheritance of the spike in the second generation shows that this trait is mainly inherits dominantly.

Inheritance characteristic of the main stem length, grain numbers and grain weight in a spike in the second generation in all combinations observed segregation ratio 1:1:2:3:3:2:1:1 and in all combinations average parameters exceeded those of the parental forms but division into classes shows that the distribution of quantitative traits follows by normal distribution.

Analyzing the data, we can conclude that the collection and study of old varieties of Uzbekistan is of great importance in the conservation of the wheat gene pool in the natural conditions. Among them has varieties with high bread making qualities, it is important that this trait in these varieties is genetically determined. This allows use of old wheat landraces as s donors of high quality in the breeding processes.

Application of investigation results in the production.

As a result of our research released wheat variety Bardosh as a resistant to wheat yellow rust disease. This variety has non-specific age-related resistance, which ensures long-term stability of the resistance in industrial conditions. Although the variety is semi-intensive type, but under optimal growing conditions, the average yield reaches up to 8 t/ha, which fully satisfies the requirements of the farmers in Uzbekistan. Variety refers to wheat species *Graecum* with white spikes and white seeds, gluten content is 30-32% in average and IDK (gluten deformation index) indicators ranged from 65-75, which provides first-class flour. The variety is moderately drought resistant, does not require abundant watering during the growing season, ripens 10-15 days earlier than Russian origin wheat varieties. Moderately reacts to the fertilizers, moderately susceptible to smut diseases. In this connection, the pre-sowing treatment of seeds against smut disease and chemical treatment against harmful sun pests bugs is important. By following above agricultural technologies variety provides high yield and good bread making quality.

New bread wheat variety of wheat, released by us was registered in Tashkent and Syrdarya regions, included in the State Register in 2015 year. In 2014, prepared

16 tons of the first year seed and 1000 tons of elite seeds. First year reproduction seeds sown in 50 hectares in Denay district of the Surkhandarya region; 28 hectares in the Ferghana region and 20 hectares in Syrdarya region for super elite seeds.

Also, as a results of the preliminary and competitive variety testing's another wheat line Emir was transferred to the State Variety testing under the name Pahlavon. The new variety Pahlavon after comprehensive environmental testing and according to grain quality inspection in 2014 found as a promising and included in the State Variety Register. Along with the test in the SVT initiated initial seed production of the variety Pakhlavon. For that, from control nurseries were selected nearly 2,000 spikes. They were planted separately, and continued individual selection. Seeds of selected families also planted in individual plots and held family selection.

Thus was created the first year of nursery propagation. In 2014year produced about two tons of the first year seed reproductions. For the further propagation of the variety in the production conditions developed an innovative project together with the breeding and seed farms Saykhunabad district of Syrdarya region and two seed farms in Denay district of the Surkhandarya region, where each farm sown 2-3 hectare seeds of the first year reproduction.

CONCLUSIONS

1. Described polymorphism of gliadin electrophoretic spectra cultivated species of diploid wheat species *Triticum monococcum* and 6 local varieties of hexaploid wheat of *Triticum aestivum* cultivated in Uzbekistan. Obtained biotypes of gliadin spectra and studied comparatively economically useful traits of the identified genotypes.

2. By the method of intraspecific hybridization by following of individual selection is released high-yielding wheat variety with good bread baking qualities and submitted to the SVT under the name Pakhlavon.

3. Revealed instability manifestations of wheat resistance genes to the yellow rust damage, due to the natural variability of the pathogen. Monitoring of wheat fields and the assessment of differentiator varieties s on artificial infectious background has shown that many varieties that were previously resistant to yellow rust, become susceptible after epiphytotic years. This is due to the fact that the Uzbek populations of the pathogen mutations occur post epiphytotic years.

4. Many promising varieties and lines in their genotypes have susceptibility genes and in the case epiphytotics they can greatly damaged with significant yield losses. It was revealed that most varieties damaged by races virulent to the resistance genes Yr2, Yr7 and Yr9. Studied 80 samples from five regional nurseries CAC showed that many varieties, although differs by their high grain size and grain in a spike, they have not resistance to the local races of the yellow rust.

5. Analysis of a large number of hybrid combinations and their parents on in artificial infectious background has shown that the resistance trait is complex and not

always inherits monogenic. Revealed polygenic inheritance of the resistance trait with minor genes effect.

6. While using of resistant forms as a maternal parent resistance inherits as a recessive trait with one or two recessive genes, and when they are used as paternal form, resistance trait can be inherited as a dominant trait with one or two dominant complementary genes.

7. On the basis of the data, released bread wheat variety Bardosh resistant to yellow rust with good bread making qualities, which registered in the State Variety Testing Commission in 2015 year for the areas in the Republic.

8. Using of the GPS-navigation device, determined basic place of cultivation and area of old wheat accessions in remote regions of the Republic. On the results of these studies and numerous interviewing of local people created maps of distribution and catalog of the wheat landraces cultivating in Uzbekistan.

9. Morphological analysis of these varieties by spikes and grains revealed that many collected old wheat accessions belongs to the *Graecum* species with white spikes and grains and to the species *Erithrospermum* with white spikes and red grains, although there are red spike forms relating to species *Ferrugineum* as well as a mixed found compact forms relating to the species *T.compactum L.*

10. Created a special nursery of the local wheat landraces of Uzbekistan, which has an important role in the releasing of new local wheat varieties with improved bread making qualities. The collection, study and cultivation of old varieties of Uzbekistan are of great importance in the conservation of the wheat gene pool in natural conditions. Among them have varieties with high bread making qualities, it is important that this trait in the revealed varieties genetically determined. This will allow the use of old wheat accessions as donors of high quality in the breeding process.

Practical recommendations and application of the results in the production.

1. As a result of the investigations released and introduced bread wheat variety Bardosh with resistance to yellow rust and the plastic variety Pakhlovon with high productivity and bread making qualities in the production.

2. Variety Bardosh registered in several regions of the Republic in 2015 year, variety Pakhlovon registered in 2014 year as a promising variety in the State Variety Testing

3. Created nursery of old wheat accessions is recommended as an initial material for breeding processes in the releasing of new varieties, and selected samples by us can be used for biofortification of wheat flour in Uzbekistan.

ЭЪЛОН КИЛИНГАН ИШЛАР РУЙХАТИ

Список опубликованных работ

List of published works

I бўлим (I част: I part)

1. Туракулов Х.С., Бабоев С.К., Гулмуродов Р.А. Буғдойнинг занг касалликлари. Тошкент, “Navroz” нашриёти, 2015. – Б. 116.

2. Бабоев С.К., Мурзикова И., Чинникулов Б., Туракулов Х., Низомова Х. «Бардош» буғдой нави // **Гувоҳнома № 430**. ЎзР Қишлоқ хўжалик экинлари навларини синаш Давлат комиссиясининг 2014 й. 32 сонли қарори. 24 март 2015 й.

3. Metakovsky E.V., Baboev S.K. Polymorphism and inheritanse of gliadin polypeptides in *T.monococcum* L. // *Ther.Appl.Genet.*, 1992. – V.84. –P. 971–978. (23) IF–3.507 – Scientific Journal Impact factor 2014 (2015).

4. Бабоев С.К., Туракулов Х.С., Хасанов Б.А. Гены устойчивости пшеницы к желтой ржавчине и роль эпифитотий в появлении новых рас// *Генетика*. 2014. – Т. 50. – №3. – С.1–7. (23) IF: 0.410 (Scientific Journal Impact factor)

5. Бабоев С.К., Юнусхонов Ш., Каршиев Т., Курбонбоев И. Изучение аллельных вариантов компонентов глиадины у сортов пшениц, возделываемых в Республике Узбекистан // *Ж. Химия природных соединений*, 1998. – №7. – С.818–820. (03.00.00. №3)

6. Каршиев Т., Курбонбоев И., Бабоев С.К., Юнусханов Ш. Исследование некоторых количественных признаков различных сортов пшеницы в связи с электрофоретическим спектром глиадинов // *Узб. биол. журнал*, 2000. – №5. – С.74–77. (03.00.00. №1).

7. Бабоев С.К. Поиск доноров устойчивости у пшениц к желтой ржавчине и полеганию // *Узб. биол. журнал*, 2006, – № 4. – С. 55–58. (03.00.00. №1).

8. Бабоев С.К., Туракулов Х.С., Мурзикова И., Усманов Р.М. Оценка устойчивости мягких пшениц к желтой ржавчине и их гибридологический анализ // *Доклады Академии наук Республики Узбекистан*. –Ташкент, 2006. – №6. – С. 76–81. (03.00.00. №2).

9. Бабоев С.К., Туракулов Х.С., Хасанов Б.А., Абдурахимова Н. Изучение наследования устойчивости у мягкой пшеницы к ржавчинным болезням // *Узбек. биол. журнал*. –Тошкент, 2008. – №2. – С.63–66. (03.00.00. №1).

10. Бабоев С.К., Усманов Р.М., Аллаберганова З., Хотамов , Тиллаев Т.С., Умаралиев А.Т., Давронов К. Содержание железа и цинка в зерне пшеницы в зависимости от условий выращивания// *Узбек. биол. журнал*. –Тошкент, 2011. – № 3. – С.51–54. (03.00.00. №1).

11. Бабоев С.К., Р.М.Усманов, А.Буранов, А.И.Моргунов. Изучение стародавних местных сортов пшеницы Узбекистана// *Докл.АНРУз*, 2013. – №1. С. 82–83. (03.00.00. №2).

12. Кулмаматова Д.Э., Бабоев С.К., Аллоберганова З.Б., Матякубова Ю.А. Бугдойнинг махаллий ва комерциал навларида бошок узунлиги ва бошокчалар сонининг ирсийланиши// УзМУ хабарлари, 2013. – №4/2. – Б. 105–107. (03.00.00.).

13. Buronov A.Q., T.A.Bozorov, S.K.Baboev, I.Murzikova. O'zbekistondagi qadimiy bug'doy navlarining qimmatli xo'jaik belgilariing statistik tasnifi// O'zb.biol.jurnali, 2014. – No5. – B.51–54. (03.00.00. №1).

II бўлим (II част: Part)

1. Baboev S., Morgounov A. The results of winter wheat screening for resistance to yellow rust / Abstract. Second Regional Yellow Rust Conference, – NARC, Islamabad, Pakistan. 22–26 March 2004.

2. Baboev S.K.; Jalilov B. and Yahyoui A. Regional evaluation of winter wheat resistance to diseases in Uzbekistan // 7th Int. wheat conference, Mar del Plata–Argentina. Nov 27–Dec 2, 2005. – P.127.

3. Baboev S.K., PhD, Turakulov Kh, Avazkhodjaev M.H., ets. Donors of resistance to yellow rust for breeding of the wheat in Uzbekistan // 3th Int. Yellow rust conference., Tashkent, Uzbekistan. 8–10 June, 2006. – P.

4. Baboev, S.K., Turakulov, H., Murzikova L. Effect of genotype and environment on quality of wheat grain./ 2th Central Asian cereal conference, Cholpon–Ata, Kyrgyz Republic. June 13–16, 2006. – P.426–427.

5. Kh.S.Turakulov, S.K.Baboev, New approaches in traditional resistance breeding // Abstracts. Fourth regional yellow Rust conf. for central and West Asia and North Africa, Antalya, Turkey, 10–12 October 2009. In the book Meeting the Challenge of yellow rust in cereal crops. ICARDA, 2012. – P.313–317.

6. Baboev S.K., Usmanov R.M., Chinnikulov B., Morgounov A.I. Utilization of wheat varieties in flour biofortification // Abstract 8IWC S–Peterburg, Russia. June 1–4., 2010.–P.504–505.

7. Baboev S.K., Turakulov Kh.S. Monitoring of stripe rust of wheat in Uzbekistan // Stripe rust symposium. Aleppo, Syria, 2011. 18–20 April.

8. Бабоев С.К. Оценка устойчивости мягких пшениц к желтой ржавчине и гибридологический анализ // «Ўзбекистонда бугдой селекцияси, уруғчилиги ва етиштириш технологияси» Биринчи миллий конф. Тошкент 2004. – Б. 364–371.

9. Бабоев С.К. Стародавние сорта пшеницы Узбекистана // «Ўзбекистонда галлачиликнинг яратилган илмий асослари ва уни ривожлантириш» истиқболлари. Халқаро илмий–амалий конф. Илмий мақолалар тўплами. Жиззах, 2013. – Б. 77–80.

Автореферат «Тил ва адабиёт таълими» журнали тахририятида тахрирдан ўтказилди (23.11.2015 йил).

Босишга руҳсат этилди: 24.11.2015
Бичими 60x84 1/8. «Times Uz» гарнитураси.
Офсет усулида босилди. Шартли босма табоғи 4,5.
Нашр босма табоғи 4,5. Тиражи 100. Буюртма: №54

«Top Image Media» босмахонасида чоп этилди.
Тошкент шаҳри, Я.Ғуломов кўчаси, 74-уй

