

**ГЕНЕТИКА ВА ЎСИМЛИКЛАР ЭКСПЕРИМЕНТАЛ
БИОЛОГИЯСИ ИНСТИТУТИ ХУЗУРИДАГИ ИЛМИЙ ДАРАЖАЛАР
БЕРУВЧИ DSc.02/30.12.2019.В.53.01 РАҚАМЛИ ИЛМИЙ КЕНГАШ**

**ГЕНЕТИКА ВА ЎСИМЛИКЛАР ЭКСПЕРИМЕНТАЛ БИОЛОГИЯСИ
ИНСТИТУТИ**

БАБОЕВА СЕВАРА САИДМУРАТОВНА

**ҚУРҒОҚЧИЛИК ШАРОИТИДА ЮМШОҚ БУҒДОЙ
ГЕНОТИПЛАРИНИНГ ФИЗИОЛОГИК КЎРСАТКИЧЛАРИ БЎЙИЧА
ФЕНОТИПЛАШ**

03.00.07 – Ўсимликлар физиологияси ва биокимёси

**БИОЛОГИЯ ФАНЛАРИ БЎЙИЧА ФАЛСАФА ДОКТОРИ (PhD)
ДИССЕРТАЦИЯСИ АВТОРЕФЕРАТИ**

ТОШКЕНТ – 2024

Фалсафа доктори (PhD) диссертацияси автореферати мундарижаси

Оглавление автореферата диссертации доктора философии (PhD)

Contents of dissertation abstract of doctor of philosophy (PhD)

Бабоева Севара Саидмуратовна

Қурғоқчилик шароитида юмшоқ буғдой генотипларининг физиологик
кўрсаткичлари бўйича фенотиплаш3

Бабоева Севара Саидмуратовна

Фенотипирование генотипов пшеницы по физиологическим
параметрам при засухе21

Baboyeva Sevara Saidmuratovna

Phenotyping of wheat genotypes according to physiological parameters
in drought conditions39

Эълон қилинган ишлар рўйхати

Список опубликованных работ
List of published works43

**ГЕНЕТИКА ВА ЎСИМЛИКЛАР ЭКСПЕРИМЕНТАЛ
БИОЛОГИЯСИ ИНСТИТУТИ ХУЗУРИДАГИ ИЛМИЙ ДАРАЖАЛАР
БЕРУВЧИ DSc.02/30.12.2019.В.53.01 РАҚАМЛИ ИЛМИЙ КЕНГАШ**

**ГЕНЕТИКА ВА ЎСИМЛИКЛАР ЭКСПЕРИМЕНТАЛ БИОЛОГИЯСИ
ИНСТИТУТИ**

БАБОЕВА СЕВАРА САИДМУРАТОВНА

**ҚУРҒОҚЧИЛИК ШАРОИТИДА ЮМШОҚ БУҒДОЙ
ГЕНОТИПЛАРИНИНГ ФИЗИОЛОГИК КЎРСАТКИЧЛАРИ БЎЙИЧА
ФЕНОТИПЛАШ**

03.00.07 – Ўсимликлар физиологияси ва биокимёси

**БИОЛОГИЯ ФАНЛАРИ БЎЙИЧА ФАЛСАФА ДОКТОРИ (PhD)
ДИССЕРТАЦИЯСИ АВТОРЕФЕРАТИ**

ТОШКЕНТ – 2024

Фалсафа доктори (PhD) диссертацияси мавзуси Ўзбекистон Республикаси Олий таълим, фан ва инновациялар вазирлиги ҳузуридаги Олий аттестация комиссиясида В2019.2.PhD/B326 рақамида рўйхатга олинган.

Диссертация иши Генетика ва ўсимликлар экспериментал биологияси институтида бажарилган.

Диссертация автореферати учта тилда (ўзбек, рус, инглиз (резюме)) Илмий кенгаш веб-саҳифаси (www.genetika.uz) ҳамда “Ziyonet” ахборот-таълим порталининг (www.ziyonet.uz) манзилига жойлаштирилган.

Илмий раҳбар:

Усманов Рустам Махмудович
биология фанлари доктори, профессор

Расмий оппонентлар:

Матниязова Хилола Худайбергеновна
биология фанлари доктори, профессор

Джабборов Иброҳим Шодмонович
биология фанлари доктори, профессор

Етакчи ташкилот:

Ўзбекистон Миллий университети

Диссертация ҳимояси Генетика ва ўсимликлар экспериментал биологияси институти ҳузуридаги DSc.02/30.12.2019.B.53.01 рақамли Илмий кенгашнинг 2024 йил «__» _____ соат _____ даги мажлисида бўлиб ўтади. (Манзил: 111226, Тошкент вилояти Қибрай тумани, Юқори юз а/б. Генетика ва ўсимликлар экспериментал биологияси институтининг мажлислар зали. Телефон: (+99871)264-23-90, факс (+99871)264-23-90. E-mail: igebr@academy.uz, genetics@uzsi.net, gen@inst.gov.uz.)

Диссертация билан Генетика ва ўсимликлар экспериментал биологияси институтининг Ахборот-ресурс марказида танишиш мумкин (____ рақами билан рўйхатга олинган.) Манзил: 111226, Тошкент вилояти Қибрай тумани, Юқори юз а/б. Генетика ва ўсимликлар экспериментал биологияси институтининг мажлислар зали. Телефон: (+99871)264-23-90.

Диссертация автореферати 2024 йил «__» ____ куни тарқатилди.

(2024 йил «__» _____ даги _____ рақамли реестр баённомаси)

А.А. Нариманов

Илмий даражалар берувчи илмий кенгаш раиси, к/х.ф.д., профессор

И.Дж.Курбанбоев

Илмий даражалар берувчи илмий кенгаш илмий котиби, б.ф.д., профессор

Ш. Юнусханов

Илмий даражалар берувчи илмий кенгаш ҳузуридаги илмий семинар раис ўринбосари, б.ф.д., профессор.

КИРИШ (фалсафа доктори (PhD) диссертация аннотацияси

Диссертация мавзусининг долзарблиги ва зарурати. Буғдой озиқ-овқат учун етиштириладиган дон экинлари орасида шолидан кейин иккинчи ўринни эгаллаб, 2022 йилда глобал буғдойнинг умумий ҳосили 780,5 миллион тоннани ташкил этди. Бугунги кунда дунё иқтисодиётини ва ишлаб чиқаришнинг хавфсизлигини ҳамда, ўсиб бораётган аҳолининг озиқ-овқат хавфсизлигини таъминлаш мақсадида озуқа маҳсулотларини 60% га, буғдой ҳосилдорлиги 76% гача ошириш долзарб масалалардан бўлиб қолмоқда. Абиотик стресслар ичида қурғоқчилик кўплаб жараёнларга таъсир этиши билан қишлоқ хўжалик экинларининг ҳосилдорлигини пасайтириб, глобал муаммоларга олиб келмоқда. Шу боис буғдой навларини қурғоқчилик шароитида фенотипик тадқиқ қилиш илмий ва амалий аҳамиятга эга.

Дунё бўйича буғдой ҳосилдорлиги ва унинг сифатини янада ошириш, селекция жараёнларини жадаллаштириш, етиштириш технологияларини такомиллаштириш билан бир қаторда унинг физиологик хусусиятларини ошириш бўйича илмий изланишлар олиб борилмоқда. Бу борада ўсимликларнинг морфологик ва функционал хусусиятларини миқдорий ўлчашга йўналтирилган фенотиплаш, генотип ва атроф муҳитнинг ўзаро боғлиқлигини ўрганиш, ўсимликларнинг физиологик кўрсаткичларини ҳосилдорлик белгиларига таъсирини аниқлаш, генотип ва фенотип ўртасидаги муносабатларни аниқлашда статистик таҳлилларни асослаш, рақамли автоматлаштирилган методлардан фойдаланилган ҳолда ўсимликнинг параметрларини аниқ ва объектив рўйхатга олиш орқали турли стресс омилларга бардошли навлар яратишга алоҳида эътибор қаратилмоқда.

Республикамызда кўплаб соҳалар қатори қишлоқ хўжалигини ривожлантириш ва илм-фан ютуқларидан самарали фойдаланиш, буғдой етиштириш ва ҳосилдорлигини ошириш бўйича, катта ислоҳотлар амалга оширилмоқда, жумладан юмшоқ буғдойнинг биотик ва абиотик омилларга бардошли, қимматли хўжалик белгилари юқори бўлган навлари яратилиб, ишлаб чиқаришга жорий этилмоқда. Ўзбекистон Республикаси Президентининг Янги Ўзбекистоннинг тараққиёт стратегияси тўғрисида¹ фармонида «маҳаллий тупроқ-иқлим ва экологик шароитларига мослашган қишлоқ хўжалик экинларининг янги селекцион навларини яратиш ва жорий этиш» вазифалари белгиланган. Ушбу вазифалардан келиб чиқиб, буғдойнинг юқори ҳосилли, ташқи муҳит омилларига чидамли янги навларини яратишда анъанавий селекцияга замонавий фан ютуқлари, жумладан юқори самарали фенотиплаш усулларини қўллаш муҳим аҳамият касб этади.

Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2019 йил 23 октябрдаги ПФ-5853-сон “Ўзбекистон Республикаси қишлоқ хўжалигини ривожлантиришнинг 2020-2030 йилларга мўлжалланган стратегиясини тасдиқлаш тўғрисида”ги, Ўзбекистон Республикаси Президентининг Фармони, 2021 йил 1 апрелдаги

¹ Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2022 йил 28 январдаги ПФ-60-сон “2022 — 2026 йилларга мўлжалланган Янги Ўзбекистоннинг тараққиёт стратегияси тўғрисида”ги фармони

ПФ-6198-сон “Илмий ва инновацион фаолиятни ривожлантириш бўйича давлат бошқаруви тизимини такомиллаштириш тўғрисида” ги, Ўзбекистон Республикаси Президентининг Фармони, 2020 йил 29 октябрдаги ПФ-6097-сон “Илм-фанни 2030 йилгача ривожлантириш концепциясини тасдиқлаш тўғрисида”ги қарорлари ҳамда мазкур фаолиятга тегишли бошқа меъёрий-ҳуқуқий ҳужжатларда белгиланган вазифаларни амалга оширишга ушбу диссертация тадқиқоти муайян даражада хизмат қилади.

Тадқиқотнинг республика фан ва технологиялари ривожланишининг устувор йўналишларига мослиги. Мазкур тадқиқот республика фан ва технологиялар ривожланишининг “Қишлоқ хўжалиги, биотехнология, экология ва атроф-муҳит муҳофазаси” устувор йўналишига мувофиқ ҳолда бажарилган.

Муаммонинг ўрганилганлик даражаси

Фенотип ва генотип атамаларини Даниялик ўсимликшунос Vilgelm Yogannsen (1903) киритган, ўсимликларнинг анатомик, онтогенетик, физиологик ва биокимёвий хусусиятларини микдорий тавсифлашдан иборат бўлган фенотиплаш бўйича Achim Walter (2015), Leister D. (1999), Rajendran K. (2009), Hartmann A. (2011), R. T. Furbank (2011), Fiorani F. (2013), M. Minervini (2015), M. D. Wilkinson (2016), F. Tardieu (2017), Roland Pieruschka and Uli Schurr (2019), Л.В. Цаценко (2017), М. Я. Брагинский ва Д. В. Тараканов (2021) тадқиқотлар олиб бормоқда. Глобал миқёсда Халқаро ўсимликларни фенотиплаш тармоғи 2016 йилда ташкил этилган бўлиб, бугунги кунда 40 га яқин ташкилотлар халқаро миқёсда ўсимликлар фенотипининг тегишли соҳаларида йирик симпозиумлар ва семинарлар ташкил этишда ҳамкорлик қилади.

МДХ давлатларидан Белорус Давлат университетидан В. В. Демидчик ва бошқалар (2020), Белгород Давлат университетидан В.А.Бережной (2021), Новосибирск университетидан Д.А.Афонников (2016) ва бошқалар томонидани ишлаб чиқарилган юқори самарали фенотиплаш усуллари ҳам лабораторияда назорат остида, ҳам дала шароитида ўсимликларни оммавий фенотиплашнинг асосий технологияларидан, генетика ва селекция муаммоларини самарали ҳал қилиш учун улардан фойдаланиш истиқболларини башорат қилган.

Бироқ Ўзбекистонда бу соҳадаги илмий изланишлар кам сонли бўлиб, янги технологияларни селекция жараёнига ва илмий жамоага тез етказиб бериш, навлар, етиштириш шароитлари тўғрисидаги маълумотлар базасини яратиш ва ундан кенг фойдаланишни йўлга қўйиш зарурияти сақланиб қолмоқда.

Тадқиқотнинг диссертация бажарилаётган илмий-тадқиқот муассасасининг илмий-тадқиқот ишлари режалари билан боғлиқлиги. Диссертация тадқиқоти Генетика ва ўсимликлар экспериментал биологияси институти илмий-тадқиқот ишлари режасига мувофиқ № А-ФА-104 “Рақамлашган феномика моделлаштириш технологияларидан фойдаланиб бўғдойнинг биотик ва абиотик омилларга чидамли навларини яратиш” амалий

лойихаси доирасида бажарилган.

Тадқиқотнинг мақсади юмшоқ буғдойнинг Марказий Осиё ва Қозоғистон селекциясига мансуб навларни фенотиплаш орқали сув танқислиги стресси ва оптимал шароитда доннинг ҳосилдорлигини кўрсатиб берувчи морфофизиологик кўрсаткичларга асосланиб, ўзида қимматли хўжалик белгиларни қамраб олган генотипларни саралаб олишдан иборат.

Тадқиқотнинг вазифалари:

юмшоқ буғдойнинг Марказий Осиё ва Қозоғистонда кенг районлашган навларидан хар бир бошоқни алохида экиш усулида генотипик мономорф бошланғич материал олиш;

оптимал ва сув танқислиги шароитида морфофизиологик белгилар ва ҳосилдорлик кўрсаткичларини дисперсион таҳлил қилиш;

кўчатзорга киритилган генотипларни сариқ занг касаллигига чидамлилигини баҳолаш;

оптимал ва сув танқислиги шароитида генотипларни физиологик кўрсаткичлари (баргнинг сув ушлаш қобиляти, умумий хлорофиллар миқдори, барг сатҳи ва трихомалар ҳажми) бўйича фенотиплаш;

абиотик омилларнинг дон ҳосилдорлигига таъсирини баҳолаш, навларнинг қурғоқчиликка чидамлилик индексини ҳисоблаш;

селекция индекслари ва юқори бўғим узунлигининг ҳосилдорликга таъсирини аниқлаш;

буғдой намуналарини қимматли хўжалик белгилари бўйича фенотиплаш ва маълумотлар базасига киритиш;

иқлим ўзгаришининг юмшоқ буғдой навларининг сифат кўрсаткичига таъсирини аниқлаш;

Тадқиқотнинг объекти сифатида юмшоқ буғдойнинг Марказий Осиё ва Қозоғистонда районлашган элита нав намуналари олинган.

Тадқиқотнинг предмети юмшоқ буғдой навларини оптимал ва сув танқислиги шароитида морфофизиологик кўрсаткичлари ўсимлик бўйи, барг сатҳи, баргдаги трихомалар, баргнинг сув ушлаш қобиляти, хлорофиллар сони, қурғоқчиликка чидамлилик ҳамда ҳосилдорлик индекслари бўйича фенотиплашдан иборат.

Тадқиқотнинг усуллари. Тадқиқотни бажариш жараёнида ўсимликлар физиологияси замоновий усулларида ўсимликларни лазерли сканер ёрдамида фенотиплаш ва Генотипларнинг морфофизиологик кўрсаткичлари бўйича статистик таҳлили NCSS статистик дастурий таъминотдан, дисперсион таҳлилда (ANOVA) умумий чизиқли модел (GLM) функциясидан фойдаланилган.

Тадқиқотнинг илмий янгилиги куйидагилардан иборат:

илк бор Марказий Осиё ва Қозоғистон селекциясига мансуб 171 та юмшоқ буғдой навлари оптимал ва сув танқислиги шароитида морфоҳўжалик белгилари бўйича фенотипланган;

икки факторли дисперсион анализ таҳлилида юмшоқ буғдой навларининг совуқка чидамлилиги, ўсимлик бўйи, бошоқ узунлиги ва бошоқчалар сони,

бошоқдаги дон оғирлиги, 1000 дон оғирлиги ва умумий ҳосилдорлиги кўпроқ генотипга боғлиқ бўлиши, барг сатҳи ва баргларнинг куруқ вазнига атроф-муҳит шароитлари кўпроқ таъсир кўрсатиши аниқланган;

турли худудлардан олинган буғдой навлари табиий инфекцион фонда сариқ занг касаллигига чидамлилиги баҳоланган ва энг чидамли нав намуналари ажратиб олинган;

суғорилмайдиган шароитларда буғдойнинг байроқ баргидаги трихомалар сони суғориладиган шароитга нисбатан кўп бўлиши, юқори намлик эса трихомаларнинг ривожланишига салбий таъсир кўрсатиши исботланган;

лазерли сканер CI-202 ускунасида дала шароитида барг тўқимасига зарар етказмаган холда барг сатҳи таҳлил қилинганда сув танқислиги шароитидаги барг сатҳи оптимал шароитга нисбатан катта фарқ билан кичиклашганлиги, намлик юқори бўлган шароитда барг сатҳи оптимал шароитга нисбатан йирикроқ бўлганлиги аниқланган.

Тадқиқотнинг амалий натижалари қуйидагилардан иборат:

Марказий Осиё ва Қозоғистон селекциясига мансуб 171 та буғдой навларининг сариқ занг касаллигига чидамлилиги табиий муҳитда баҳоланиб, нисбатан чидамли генотиплар ажратиб олинган ва селекция жараёнига бошланғич манба сифатида тавсия этилган;

171 та буғдой навларнинг қимматли хўжалик, ҳамда морфофизиологик кўрсаткичлари бўйича статистик маълумотлар йиғилган ва маълумотлар базасига киритилган;

барча кўрсаткичлари бўйича юқори бўлган 50 та нав намунаси танлаб олинган ва уларнинг курғоқчиликка чидамлилиги ва ҳосилдорлик индекслари бўйича баҳоланган, оптимал ва сув танқислиги шароитида барқарор ҳосилдорликка эга намуналар ажратиб олинган.

Тадқиқот натижаларининг ишончлилиги изланишларда қўлланилган усуллар ҳамда илмий ёндашувлар асосида олинган натижаларнинг назарий маълумотларга мос келиши, статистик таҳлили, тадқиқотлар натижаларининг республика ва халқаро илмий-амалий анжуманлардаги муҳокамаси ҳамда етакчи илмий журналларда чоп этилганлиги билан изоҳланган.

Тадқиқот натижаларининг илмий ва амалий аҳамияти. Тадқиқот натижаларининг илмий аҳамияти глобал иқлим ўзгаришининг юмшоқ буғдойнинг морфофизиологик кўрсаткичларига таъсири феномика услублари асосида тадқиқ қилиниб, Марказий Осиё ва Қозоғистон селекциясига мансуб катта микдордаги сара буғдой навлари физиологик ва қимматли хўжалик белгилари бўйича фенотипланганлиги билан изоҳланади;

Тадқиқот натижаларининг амалий аҳамияти буғдойнинг занг касалликларига нисбатан чидамли, сув танқислигига бардошли, оптимал ва сув танқислиги шароитида барқарор ҳосилдорликка эга бўлган нав намуналарининг ажратиб олинганлиги, 171 та навнинг морфофизиологик ва қимматли хўжалик белгилари бўйича кўрсаткичларнинг маълумотлар базасига киритилган.

Тадқиқот натижаларининг жорий қилиниши. Курғоқчилик шароитида

юмшоқ буғдой генотипларининг физиологик ва хўжалик кўрсаткичлари бўйича фенотиплашдан олинган илмий натижалар асосида:

Ўзбекистон селекциясига мансуб навларни фенотиплаш асосида танлаб олинган юмшоқ буғдойнинг Қайроқтош нави БМТ нинг Озиқ-овқат ва қишлоқ хўжалиги ташкилотининг “Марказий Осиё ва Туркиянинг курғоқчил ва шўрланган қишлоқ хўжалиги ишлаб чиқариш ландшафтларида табиий ресурсларни комплекс бошқариш” (GCP/SEC/293/GEF) лойихаси доирасида 2021 йилда Қашқадарё вилояти Қамаш туманидаги “Жовли бобо ўғли Бахтиёр”, “Эшқувват хожи ўғли Урол” ва “Барчиной издошлари” фермер хўжаликларида 87 га майдонга жорий қилинган (БМТ нинг Озиқ-овқат ва қишлоқ хўжалиги ташкилоти ФАО нинг Ўзбекистондаги ваколатхонаси 21 ноябр 2023 йил 804.23 –сон маълумотномаси). Натижада, Қашқадарё вилоятининг лалми майдонларида гектаридан 25 центнердан ҳосил олиш имконини берган;

Марказий Осиё ва Қозоғистонда районлашган 200 та навнинг 20 та кўрсаткичларидан “Мавжуд биологик коллекцияларни инвентаризация қилиш, рақамлаштириш биологик материалларнинг (биокolleкциялар) рақамли маълумотлар базасини яратиш” мавзусидаги амалий лойихасида MS Excel дастурига электрон маълумотлар базасини шакллантиришда фойдаланилган (Олий таълим, фан ва инновациялар вазирлигининг 18 август 2023 йил 4/17-4/4-125 сон маълумотномаси). Натижада, Марказий Осиё ва Қозоғистонда районлашган юмшоқ буғдойнинг 200 га яқин навларининг икки хил шароитдаги 20 та параметрлар бўйича маълумотлари билан маълумотлар базасини бойитишга имкон берган.

Тадқиқот натижаларининг апробацияси. Тадқиқот натижалари 7 та, жумладан 4 та республика илмий-амалий анжуманларда ва 3 та халқаро конференцияларда муҳокамадан ўтказилган.

Тадқиқот натижаларининг эълон қилинганлиги. Диссертация мавзуси бўйича жами 14 та илмий иш чоп этилган, шулардан Ўзбекистон Республикаси Олий таълим, фан ва инновациялар вазирлиги Олий аттестация комиссиясининг докторлик диссертациялари асосий илмий натижаларини чоп этиш тавсия этилган илмий нашрларда 7 та мақола, жумладан, 4 таси республика ва 3 таси хорижий журналларда нашр этилган.

Диссертациянинг тузилиши ва ҳажми. Диссертация таркиби кириш, бешта боб, хулоса, фойдаланилган адабиётлар рўйхати ва иловалардан иборат. Диссертациянинг ҳажми 120 бетни ташкил этган.

ДИССЕРТАЦИЯНИНГ АСОСИЙ МАЗМУНИ

Кириш қисмида олиб борилган тадқиқотнинг долзарблиги ва зарурати асосланган, тадқиқотнинг мақсади ва вазифалари, объект ва предметлари тавсифланган, илмий ишнинг Республика фан ва технологиялари ривожланишининг устувор йўналишларига мослиги кўрсатилган, тадқиқотнинг илмий янгилиги ва амалий натижалари келтириб ўтилган, олинган натижаларнинг илмий ва амалий аҳамияти баён қилинган, тадқиқот

натижаларини амалиётга жорий қилиниши, нашр қилинган ишлар ва диссертация тузилиши ҳақида маълумотлар ёритилган.

Диссертациянинг биринчи бобида **“Феномика ва қишлоқ хўжалик экинларининг стресс шароитида фенотиплашнинг аҳамияти”** бўйича дунёда олиб борилаётган илмий тадқиқотларда тадқиқот ишлари ёритилган. Генотип ва фенотип ўртасидаги муносабатларни аниқлаш статистик таҳлилларга асосланган, унинг самарадордиги ва аниқлиги таҳлил қилинган намуналарнинг ҳажмига боғлиқ. Катта ҳажмдаги тажрибаларни ўтказиш учун, бугунги даврнинг асосий вазифаларидан бири ўсимликнинг фенотипик кўрсаткичларини ўлчаш ҳисобланади. Ушбу муаммони ҳал қилишга уринишлар биология, информатика ва муҳандислик кесишмасида янги фан феномика соҳасининг шаклланишига олиб келган. Фенотипик маълумотларни тўплаш ва уларни кенг қўллашда фойдаланиш, жумладан генотип ва атроф муҳитнинг ўзаро боғлиқлигини ўрганиш феномиканинг вазифаси қилиб олинган. Генотипларни маълум бир шароитга мослашган намуналарни саралаб олиш асосан катта миқдордаги генотипларни фенотиплаш давомида амалга оширилади. Фенотиплашни баҳолашда фойдаланиладиган турли индекслар, бунда генотип ва муҳитнинг боғлиқлиги каби маълумотлар кенг ёритиб берилган.

Диссертациянинг иккинчи бобида **«Тадқиқот ўтказилган жой ва шароити, манбаи ва услублари»** бўйича олиб борилган тадқиқот шароитлари ва объектлари, услублари кенг ёритиб берилган. Иқлим ўзгариши билан боғлиқ бўлган гидротермик коэффициент, тадқиқот манбалари сифатида олинган буғдой навлари, тадқиқотда фойдаланилган услублар, турли стресс омилларга чидамлилиқ индексларини ҳисоблаш дастурлари киритилган. Генотипларнинг морфофизиологик кўрсаткичлари бўйича статистик таҳлилинини амалга ошириш мақсадида NCSS статистик дастурий таъминотдан фойдаланилган. Дисперсион таҳлилинини (ANOVA) умумий чизиқли модел (GLM) функциясидан фойдаланиб бажарилган.

Диссертациянинг учинчи боби **“Қурғоқчилик шароитида юмшоқ буғдой генотипларининг стрессга чидамлилиқ бўйича фенотиплаш”** да 171 та юмшоқ буғдой навларининг морфофизиологик ва ҳосилдорлик белгилари икки хил шароитда, яъни суғорилган ва суғорилмаган (сув танқислиги фонида) ўрганилиб, икки хил шароитдаги ўртача статистик таҳлили амалга оширилганда сув танқислиги шароитига нисбатан оптимал шароитда унувчанлик 8% га ва совуқдан зарарланиш 12% га камайган бўлса, хлорофиллар миқдори (SPAD) 10%, барг сатҳи 31%, нисбий сув тутиш қобилияти 10%, баргнинг қуруқ массаси 39%, баргнинг ширадорлиги 4%, ўсимлик бўйи 5%, ҳамда юқори бўғим узунлиги 12% га, ҳосилдорлик кўрсаткичларидан бошоқ оғирлиги 17% , бошоқдаги дон оғирлиги 21%, 1000 дон дон вази 23% ва 1 м² майдондаги ҳосилдорлик кўрсаткичи 37% га ошганлиги кузатилган.

Юмшоқ буғдой генотипларининг оптимал ва сув танқислиги шароитидаги морфофизиологик ва ҳосилдорлик кўрсаткичларининг икки факторли

дисперсион таҳлили ва генотип-муҳит боғлиқлиги таҳлил қилинганда навларнинг совуқдан зарарланиши, ўсимлик бўйи, бошоқ узунлиги ва бошоқчалар сони, бошоқдаги дон оғирлиги, 1000 та дон вазни ва умумий ҳосилдорлик кўпроқ генотипга боғлиқ эканлиги, барг сатҳи, баргнинг қуруқ массасига муҳитнинг таъсири юқори бўлган, ҳамда 1000 дон дон вазни ва ҳосилдорликка сезиларли даражада таъсир этганлиги кузатилган. Генотип ва атроф муҳитнинг биргаликдаги таъсири уруғнинг унувчанлиги, баргдаги хлорофиллар миқдори (SPAD кўрсаткичи бўйича), баргнинг нисбий сув тутиш қобилияти, юқори бўғим оралиғи, бошоқ ва дон оғирлигига таъсири сезиларли бўлган.

Ўрганилган 171 та юмшоқ буғдой генотипларининг ўзаро ва белгилараро боғлиқлигини 3 томонлама кластер таҳлили намуналарни 6 та гуруҳга бўлган. 1-кластерга оптимал шароитдаги унувчанлик ва икки шароитдаги баргларнинг нисбий сув тутиш қобилияти ўз ичига олган, 2-кластерга икки шароитдаги ўсимлик бўй узунлиги, 3-кластерга икки шароитдаги генотипларнинг совуқдан зарарланиши, 4-кластерга икки шароитдаги хлорофиллар кўрсаткичи ва барг сатҳи, ҳамда 5-кластерга икки шароитдаги баргларнинг қуруқ массаси ва баргларнинг ширадорлиги ўз ичига олган.

Асосий компонентлар таҳлили – бу кўп томонлама статистик таҳлил бўлиб, фойдали маълумотларни йўқолишини камайтирилган ҳолда, фазода белгиларнинг жойланишини қисқартирилади. Ўрганилган 171 та юмшоқ буғдой навларининг морфофизиологик белгилардаги ўзгарувчанликнинг катта қисмини ҳисобга оладиган 10 та кўрсаткич икки хил шароитда ўрганилган барг сатҳи, барг ширадорлиги, ўсимлик бўй узунлиги, хлорофилл миқдори, баргнинг қуруқ массаси, ётиб қолишлик, баргларнинг нисбий сув тутиш қобилияти, совуқдан зарарланиш, унувчанлик ва юқори бўғим узунлиги каби 10 та белги 10 та компонент сифатида таҳлил этилган, компонентларни қиймати (eigenvalue) 1.0 га тенг ёки ундан катта бўлган 4 та асосий компонент танланган (1-жадвал ва 1 расм).

1-жадвал.

Танланган 4 та асосий компонентлар морфофизиологик кўрсаткичларининг таҳлили

		PC 1	PC 2	PC 3	PC 4
1	Барг сатҳи	0,52	-0,04	0,26	-0,22
2	Барг ширадорлиги	-0,01	0,49	0,03	0,63
3	Ўсимлик бўй узунлиги	0,34	-0,39	-0,31	0,18
4	Хлорофилл миқдори /SPAD	0,14	0,42	0,01	-0,37
5	Барг қуруқ массаси (DW)	0,47	0,13	0,31	-0,12
6	Ётиб қолишлик	0,05	-0,43	0,09	0,21
7	Нисбий сув тутиши (RWC)	0,36	0,30	-0,05	0,47
8	Совуқдан зарарланиши	-0,16	-0,02	0,79	0,04
9	Унувчанлик (%)	-0,19	-0,28	0,32	0,32
10	Юқори бўғим узунлиги	0,42	-0,24	0,04	0,12

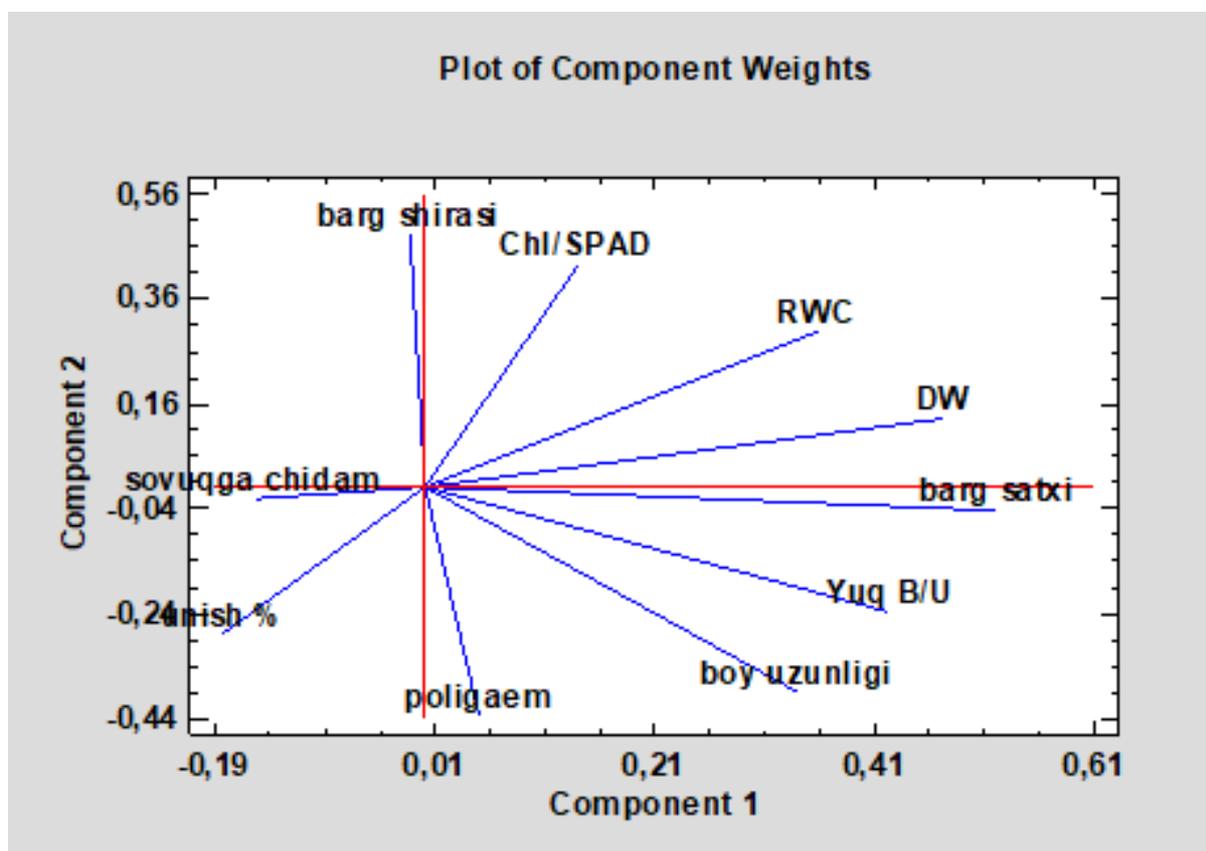
1 асосий компонентда барг сатҳи 0,52 фазовий нуктасида жойлашган бўлса, унга яқин бўлган баргнинг қуруқ массаси 0,47 нуктада, баргнинг нисбий сув

сақлаш қобилияти 0,36 нуктада, юқори бўғим узунлиги 0,42 нуктада, ўсимлик бўй узунлиги 0,34 нуктада жойлашган бўлиб, ушбу белгилар бир-бирига ўзаро яқинлигини кўрсатилган.

2 асосий компонент - баргнинг ширадорлиги 0,49 фазовий нуктада жой олган бўлса, унга яқин жойлашган хлорофиллар миқдори (SPAD кўрсаткичи) 0,42 нуктада, ҳамда баргларнинг нисбий сув сақлаши 0,30 нуктада жойлашган.

3-асосий компонент таҳлили остида барг сатҳи, барг қуруқ массаси ва унувчанлик ўзаро яқин жой олган бўлса, баргнинг ширадорлиги, хлорофилл миқдори, ётиб қолишлик, баргларнинг нисбий сув сақлаш қобилияти, ҳамда юқори бўғим узунлиги каби белгилар бир бирига жуда яқин эканлиги кузатилган.

4-асосий компонент таҳлилида фазовий манфий нуктада барг сатҳи, хлорофилл миқдори, барг қуруқ массаси ўзаро яқин жой олган бўлса, мусбат фазосида барг ширадорлиги, нисбий сув сақлаш қобилияти ва унувчанлик каби кўрсаткичлар бир бирига нисбатан яқин эканлиги аниқланган



1-расм. Юмшоқ бугдой навларининг морфофизиологик белгиларининг асосий икки компонент таҳлили

Юмшоқ бугдой навларининг қурғоқчиликка чидамлилик индекси ва морфофизиологик белгиларнинг индексга боғлиқлиги таҳлил қилинган параграфда ўрганилаётган генотипларнинг қурғоқчиликка реакциясини баҳолаш DSI (Drought susceptibility index) индексидан фойдаланган ҳолда амалга оширилган.

Ўрганилган навлар 10 та гуруҳга бўлинган бўлиб, стрессга жуда чидамли

бўлган 1-3 гуруҳларга 43 та нав, стрессга чидамли бўлган 4 ва 5 гуруҳларга 54 та нав, стрессга ўртача чидамсиз бўлган 6 ва 7 гуруҳлар 42 та нав, ҳамда стрессга умуман чидамсиз бўлган 8-10 гуруҳлар эса 49 та нав ажратилган.

Хлорофилл миқдори кўрсаткичи SPAD метер ёрдамида ҳар бир навдан 10 тадан баргларда ўлчанган. Умумий 3520 та барг хлорофилл кўрсаткичи ўлчанганда хлорофилл SPAD кўрсаткичи бўйича, сув танқислиги шароитида оптимал шароитга нисбатан паст бўлиши, ҳамда стрессга чидамлилиқ индекси юқорилашган сари, пасайиб бориши кузатилган. 1-5 гуруҳларда сув танқислиги шароитида оптимал шароитга нисбатан хлорофилллар миқдори кўрсаткичи 4-5% га пасайган бўлса, 6-10 гуруҳларда эса 12-26% гача пасайган.

Барг сатҳи лазерли сканер ёрдамида ўлчанганда оптимал шароитга нисбатан, сув танқислиги шароитида барг сатҳи 26-37% гача камайганлиги кузатилган. Шунингдек, стрессга чидамлилиқ даражаси ўсимлик бўйи узунлигига катта таъсир қилмасда, ўртача ҳисобда сув танқислиги шароитида ўсимликларнинг бўй узунлиги 12% гача пасайгани, аналогик ҳолда юқори бўғим узунлиги стресс шароитида 15% гача пасайгани кузатилди.

Юмшоқ буғдой генотипларининг курғоқчилик шароитида сариқ занг касалликлари бўйича фенотишлаш ўтказилган. Бу жараён буғдой навларида касалликнинг максимал ривожланиши даврида ўсимликларнинг шикастланиши ҳисобга олинган. Сариқ занг касаллигига чидамлилиқ суний яратилган инфекция фонди баҳолаш шкаласи - О (zero) -иммуни; R (resistant) - (пустула ўрнида аниқ белгиланган хлорозли доғлар, 5-10% гача барг зарарланиши мумкин); MR (moderate resistant) - ўртача чидамлилиқ (пустула жуда майда, хлорозли зонаси билан ўралган, барг зарарланиши 10-30% дан кўп эмас); MS (moderate susceptible) - ўртача сезувчанлик (кичик пустула, барг зарарланиши 40-50% гача); S (susceptible) - сезувчан (йирик пустула, барг зарарланиши 75-100% гача) бўйича баҳоланган.

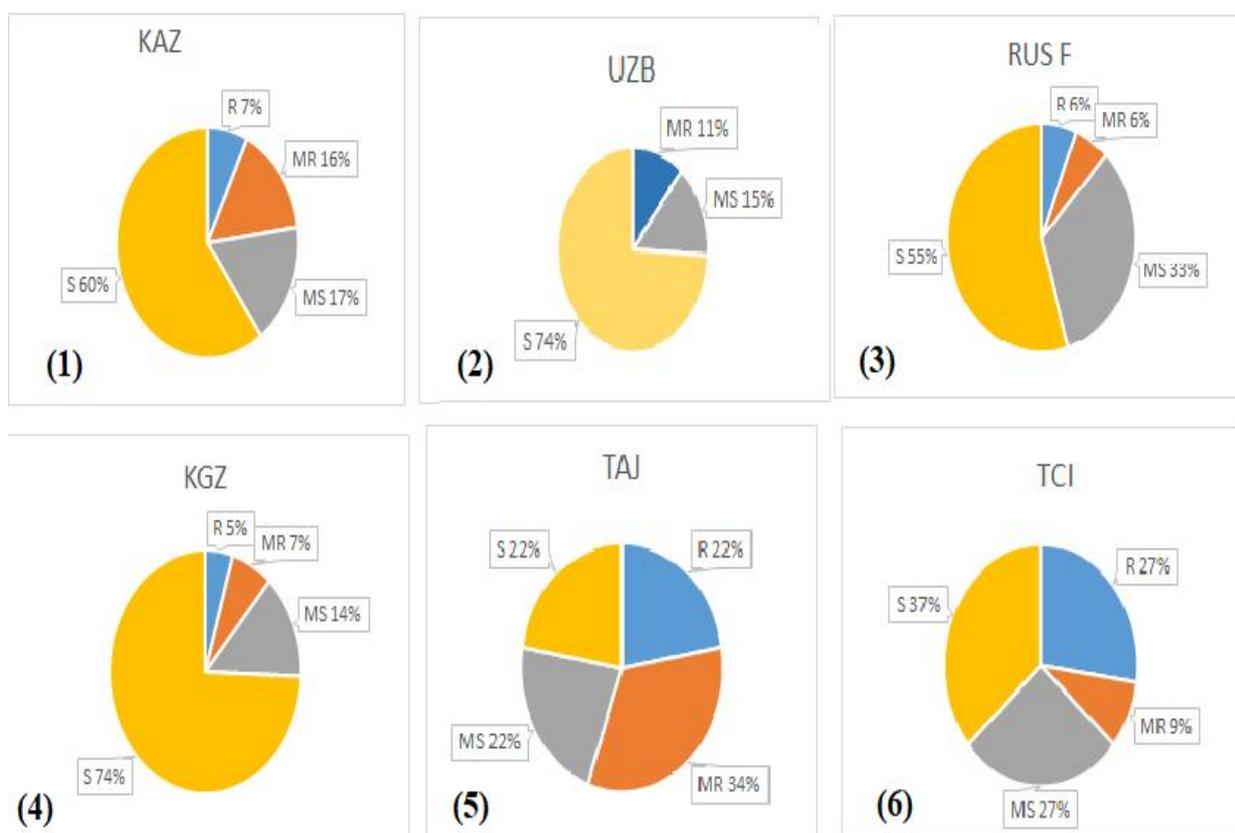
Қозоғистон селекциясига таълуқли бўлган 58 та навнинг сариқ занг касаллиги билан зарарланиши таҳлил қилинганда, умумий 58% навлари чидамсиз эканлиги, шундан 10 та нав 100 S гача, 18 та нав эса 80S ва яна 6 та навлар 60 S даражада касалланган.

Ўзбекистон селекционер олимлари томонидан сўнги йилларда яратилган юмшоқ буғдой навлари кучли инфекция фонларида синаб кўрилганда уларнинг катта қисми Сариқ занг касаллигига умуман чидамсиз эканлиги аниқланган. Бунда Аср, Ёнбош ва Дўстлик навлари нисбатан чидамли MR гача, Омад ва Андижон 2 навлари мос равишда MS даражасида ўртача чидамсиз нав сифатида баҳоланган бўлса, қолган навларнинг катта гуруҳи S даражасигача касалланганлиги аниқланган.

Қирғизистон селекциясидан ушбу кўчатзорга киритилган 32 та навдан Канская, Азирбош, Тилек ва Аракет навлари турли даражада чидамлилиқни намоён қилган, Эритроспермум 760, Кайрак, Адыр, Ажара каби навлар курғоқчилик шароитида назорат шароитига нисбатан сариқ занг касаллигига чидамсизроқ эканлиги кузатилган.

Россия селекциясига мансуб бўлган, Ўзбекистонда экишга рухсат

берилган навлар қаторига киритилган 26 та навлар таҳлил қилинганда, Гранни ва Грация навларини R – чидамли даражада баҳоланган, янги навлардан Петр ва Московская 39 навлари 30% гача зарарланган бўлсада, касаллик тушган баргларда некрозлар ҳосил бўлиши ва занг касаллиги кейинги ривожланишдан тўхтаб қолиши бу навларнинг MR ўртача чидамли навлар сифатида баҳолаш имкониятини берган. Ўзбекистонда кенг майдонларда экилаётган Васса, Крошка, Гром, Афина ва Старшина навларида MS даражасида касалликка сезувчанлик аниқланган. Есаул, Калим ва Караван, Гурт навида эса MS билан ўртача чидамсиз нав сифатида баҳоланган. Половчанка навида, Уманка ва Памят навларида, ҳамда Кума навида 60S, Восторг, Зимница, Нота, Безостая, Краснодарская 99, Антонина навларида касалликка чидамсизлик 80S шкаласида баҳоланди. Зимородок ва Баграт навлари эса тўлиқ чидамсиз нав эканлиги аниқланган.



2 расм. Турли селекция навларининг сарик занг касаллиги билан зарарланиш даражаси.

Диссертациянинг учинчи бобининг сўнгида олинган натижаларнинг “Маълумотлар базаси” сига киритиш бўйича бажарилган ишлар киритилган. 171 та навнинг икки хил шароитида, оптимал шароит ва сув танқислиги шароитида ўрганилган 20 дан ортиқ морфофизиологик белгилар, ҳамда ҳосилдорлик белгилар ҳақидаги маълумотларни маълумотлар базасига киритилган. Бу ишлар Илғор технологиялар маркази томонидан бажарилиб келаётган “Мавжуд биологик материалларнинг (биоколлекциялар)

рақамлаштириш ва инвентаризациялаш йўли билан биологик коллекцияларни рақамли маълумотлар базасини яратиш” лойиҳаси билан ҳамкорликда бажарилган.

Иқлим ўзгаришининг юмшоқ буғдой генотипларнинг физиологик кўрсаткичларига таъсири деб номланган тўртинчи бобда баргдаги хлорофиллар миқдори SPAD кўрсаткичи бўйича, Лазерли сканер CI-202 ёрдамида барг сатҳи, баргларнинг нисбий сув тутиш қобилияти, баргнинг тукланиши каби кўрсаткичлар бўйича баҳоланган.

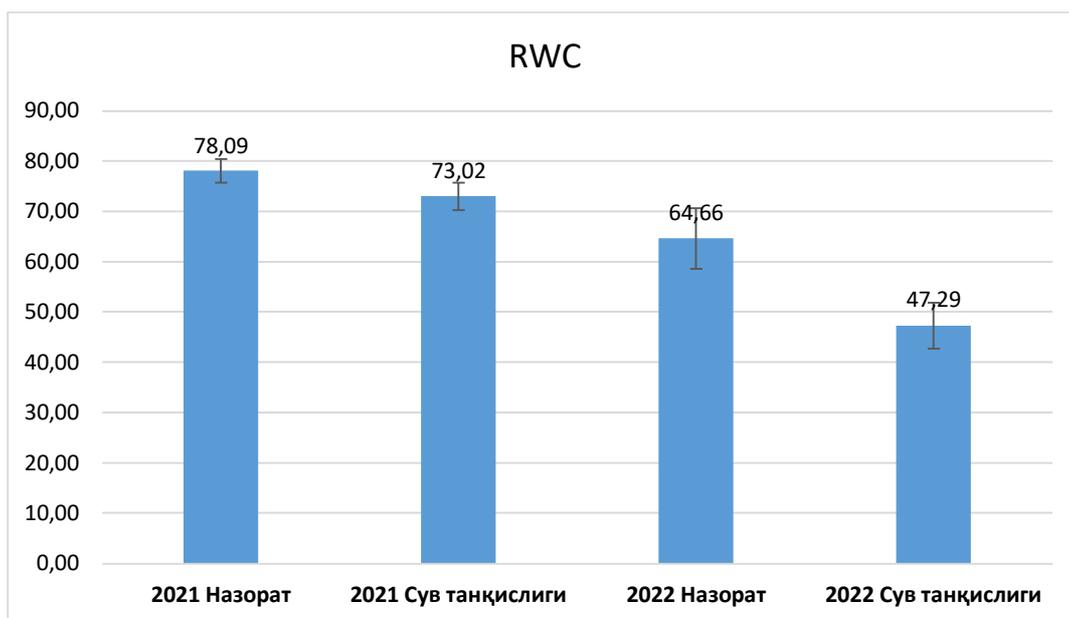
Тажриба йилларида буғдойнинг ўсув даврига тўғри келадиган март-май ойларида турли об-ҳаво шароитлари турлича бўлган бўлиб, тадқиқот йилларида шу даврда ёғингарчилик жуда кам бўлиши, ҳамда ёғингарчилик жуда кўп бўлиши билан намлик юқори бўлган шароит ҳам кузатилди. Бу ўз навбатида навларни турли шароитда фенотиплаш имконини берган. Россия Федерацияси селекциясининг Таня, Безостая, Караван ва Кума навларининг оптимал шароитдаги хлорофиллар миқдори индекси сув танқислигига нисбатан юқори бўлган бўлса, Васса ва Уманка навларида аксинча бўлган.

Ўзбекистон селекциясига мансуб бўлган Оқмарварид навида намлик юқори бўлган шароитда суғорилмаган майдондаги кўчатларнинг хлорофил миқдори суғорилган майдонга нисбатан юқори бўлган. Андижон 4 навининг хлорофиллар миқдори оптимал шароитда ва сув танқислиги шароитдаги кўрсаткичлари нисбатан бир хил бўлган, Дурдона, Марс1, Эъзоз навларининг оптимал шароитга нисбатан хлорофиллар миқдори сув танқислиги шароитида ҳамда намлик юқори бўлган шароитда паст бўлган. Қозоғистон селекциясининг Баянди ва Красноводопод 210 навлари оптимал шароитда хлорофил миқдори бўйича энг юқори кўрсаткични кўрсатган.

Барг сатҳи кўрсаткичи иқлим ўзгаришига кўпроқ боғлиқ бўлиб, икки факторли дисперсион таҳлилда 50% иқлимга ва 37,9% генотипга боғлиқлиги аниқланган.

Баргларнинг сув тутиш қобилияти ва баргларнинг сув потенциали каби кўрсаткичлар анъанавий услублардан бўлса ҳам, ўсимликнинг қурғоқчиликга чидамлилиқ ҳақидаги яхши маълумотни беради. Оптимал шароитга нисбатан сув танқислиги шароитида баргларнинг нисбий сув тутиш қобилияти пастроқ бўлган, ҳамда намлик юқори бўлган шароитда эса, оптимал шароитга нисбатан анча паст бўлиши саралаб олинган намуналарда кузатилди (3-расм).

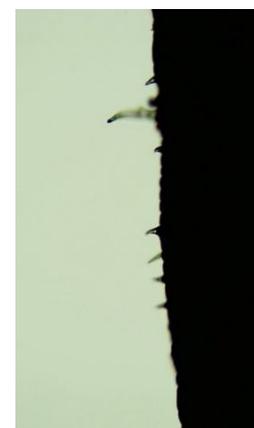
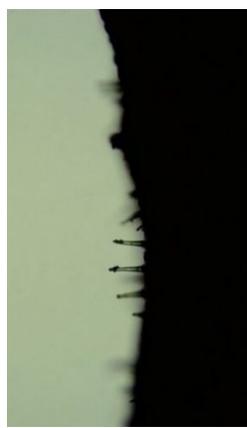
Юмшоқ буғдой навларининг барглари сув ушлаш қобилияти сув танқислиги фонида нисбатан кескин фарқланадиган ва катта кўрсаткичга эга бўлган навларга Қозоғистон селекциясининг Анара, Баянди, Жетису, Карасаи, Майра, Прогресс, Реке, Сапали, Стекловидная 24 ва Нуреке, Ўзбекистон селекциясига тегишли бўлган Оқ марварид, Андижон 4, Аср, Дурдона, Марс 1, Россия Федерацияси селекциясига тегишли бўлган Гром, Кума навларида кузатилган.



3-расм. Юмшоқ буғдой навларининг турли иқлим шароитида сув сақлаш қобилияти

Қурғоқчиликга чидамли бўлган 50 та навларнинг баргларининг сув сақлаш қобилияти оптимал шароитга нисбатан сув танқислиги шароитидаги кўрсаткич бироз пасайган бўлсада, намлик юқори бўлган шароитда кескин пасайган. Ўсимликнинг сув сақлаш қобилияти 48% генотипга боғлиқ бўлса ҳам, 29% га муҳитга боғлиқлиги аниқланган.

Турли географик зоналар селекциясига мансуб бўлган буғдой навлари барги тукланишининг миқдорий характеристикаси LH Detect дастуридан фойдаланиб таҳлил қилинганда, Қозоғистон селекциясига мансуб бўлган 49 та буғдой навларидан 26 тасида тукланиш даражаси 6 донадан 20 донагача, 6 та навда 21 дан 40 донагача бўлганлиги, туклар сони 80 донадан юқори бўлган Прогресс ва Тингиш навлари (4-расм) тукланиш даражаси юқори бўлишига қарамай, тук узунлиги нисбатан калта эканлиги аниқланган.

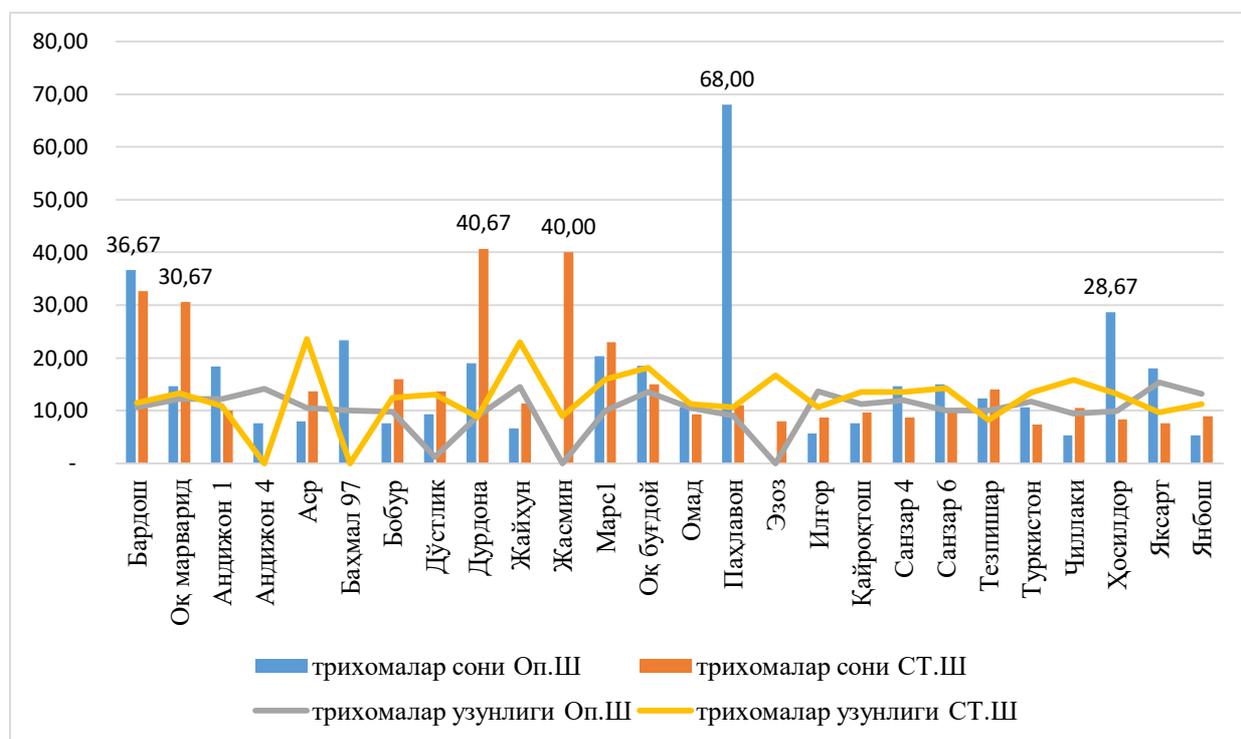


4-расм. А. NLCD-307В бинокуляр микроскопида олинган Тингиш нави барги трихомасининг сурати (суғориладиган шароитда).

5-расм. Б. NLCD-307В бинокуляр микроскопида олинган Бардош нави барги трихомасининг сурати (суғориладиган шароитида)

Ўзбекистон селекциясига мансуб бўлган буғдой навларининг барг тукланиши табиатини таҳлил қилинган навлар орасида тукланмаган навлар (Баҳмал 97, Жасмин, Эъзоз, Жайхун, Илғор, Ҳосилдор, Яксарт), кам тукланган узун тукли навлар (Бардош (5-расм), Андижон 4, Янбош), тукланиши даражаси нисбатан юқори бўлган (Марс 1) навлар ҳам кузатилди. Ўрганилган навлар орасида Андижон 4 (14,16), Оқ буғдой (13,60) ва Янбош (13,22) навлари трихома узунлиги бўйича юқори кўрсаткичларни намоён этган (6-расм).

Умумий ўрганилган навларнинг сув танқислиги шароитида 30% намуналарда, назорат шароитида 52 % навларда тукланиш кузатилмади. Сув танқислиги шароитида 30%, сугориш шароитида 48% нав намуналарда трихома узунлиги энг паст (2,62 микрондан 24,46 микронгача); сув танқислиги шароитида энг узун трихома Ехол (паст бўйли) (143,75-166,11 мкн.), Эритроспермум 760 (51,33-84,57мкн) навларида кузатилган. Фрузенская 60 навининг намлик юқори бўлган шароитда суғорилмаган кўчатзорида барг тукчалари узун бўлиб ривожланган бўлса (83,17 мкн), суғорилган шароитида калта ва қалин бўлгани таҳлиллар натижасида аниқланган (25,71 мкн).



6-расм. Ўзбекистон селекциясига мансуб буғдой навлари барглариининг тукланиш характеристикаси.

Диссертациянинг бешинчи боби “Турли иқлим шароитларининг буғдой қимматли хўжалик белгиларига таъсири”да физиологик кўрсаткичлари бўйича фенотишлаш натижасида танлаб олинган 50 та нав намуналарининг ҳосилдорлик белгилари бўйича баҳоланган.

Сув танқислигидаги ҳосилдан олинган уруғлардан ўстирилган намлик юқори бўлган шароитда 64 % навлар яхши ҳосил берган. Фақат 12 % навларда ҳосили жуда ҳам пасайиб кетганлиги кузатилди. Оптимал шароитга нисбатан

намлик юқори шароитида ҳосилдорлик 12 та навларда юқори бўлганлиги кузатилган. 2022 йил иқлими серёмғир бўлганлиги сабабли, кўплаб навларда донлари йирик бўлиши ва 1000 дон дон вазни оптимал шароитдагидан юқори бўлганлиги кузатилган. Худди шунингдек танлаб олинган навларда бошоқ узунлиги, ундаги дон сони ва оғирлиги таҳлил қилинган. Ўсимликларнинг ҳосилдорлик индексига асосланиб баҳоланганда, Ўзбекистон селекциясининг Оқ марварид, Ўзоз, Андижон 4 ва Аср навлари, Россиянинг Васса нави, Қирғиз селекциясининг Алмира, Дордой 16 навлари, Қозоғистон селекциясининг Акдан, Баянди, Жетису, Прогресс, Реке, Сапали навлари, ҳамда Тожикистон селекциясининг Алекс навлари турли иқлим шароитларида ўртача ва юқори ҳосилдорлик индекси кўрсатишган.

2- жадвал

Навларнинг ҳосилдорлиги бўйича статистик таҳлил (г/м²)

	Нав номи	ўртача	CV %		Нав номи	ўртача	CV %
Ўзбекистон селекцияси							
1	Оқ марварид	591,37±41,29	17,1	26	Зубков	555,58±77,05	34
2	Андижон 4	749,3±53,9	17,6	27	Киял	384,98±26,59	16,9
3	Аср	691,23±93,84	33,25	28	Эрит.сп.80	473,73±52,22	27
4	Дурдона	630,30±73,82	28,7	Қозоғистон селекцияси			
5	Марс 1	404,94±44,94	27,2	29	Акдан	536,05±48,76	22,3
6	Ўзоз	559,43±18,86	8,3	30	Анара	463,49±85,89	45,4
7	Қайроқтош	489,00±36,84	18,45	31	Баянди	637,96±78,40	30,1
8	Пахлавон	661,02±43,98	14,88	32	Жетису	591,44±70,39	29,2
Россия селекцияси.				33	Карасай	445,19±59,02	32,5
9	Таня	533,06±51,37	23,6	34	Карлигаш	481,49±82,74	42,1
10	Безостая	338,45±57,69	41,8	35	Раминал	639,52±39,84	15,3
11	Уманка	447,23±50,26	27,5	36	Кр.вд. 210	456,22±36,19	19,4
12	Афина	472,68±36,05	18,7	37	Маира	468,31±69,67	36,4
13	Караван	465,69±42,14	22,17	38	Прогресс	399,05±57,40	35,2
14	Гром	445,67±30,61	16,8	39	Расад	560,43±59,72	26,1
15	Кума	477,23±43,92	22,5	40	Реке	492,73±64,90	32,3
16	Васса	604,62±39,09	15,84	41	Сапали	524,21±20,57	9,6
Қирғизстон селекцияси				42	Стекловидная 24	556,47±49,61	21,8
17	Алмира	528,81±53,69	24,9	43	Тингиш	544,49±60,71	27,3
18	Влада	341,97±93,66	67,1	44	Эрит. 350	481,52±49,17	25
19	Dank (остистый)	481,17±16,35	8,3	45	Шапагат	438,27±37,41	20,9
20	Дордой 16	548,86±23,66	10,6	46	Нуреке	418,18±60,51	35,4
21	Анка	598,51±39,26	16,1	47	Майра	571,83±37,38	16
22	Ралуб	443,68±65,24	36	Тожикистон селекцияси			
23	Фрузенская 60	529,40±36,47	16,87	48	Сомнез	591,30±50,56	21
24	Эритросп.60	562,84±74,60	32,5	49	Алекс	626,15±75,74	29,6
25	Ехол	514,94±53,57	25,5	50	Ганж	495,71±55,05	27,2

Стресс шароитнинг дон сифатига таъсири таҳлил қилинганда, Оқ марварид, Андижон 4, Дурдона ва Марс 1 навларининг клейковина микдорий

кўрсаткичи 1-синфга таълуқли эканлигини, Аср ва Пахлавон навларининг клейковина миқдори пасайгани, намлик юқори бўлган шароитда, Кума, Безостая ва Уманка навлари 3-синф, Афина нави 2-синф, Гром, Васса ва Караван навлари эса 1- синфга тегишли бўлган.

ХУЛОСАЛАР

Қурғоқчилик шароитида юмшоқ буғдой генотипларининг физиологик кўрсаткичлари бўйича фенотиплаш бўйича олиб борилган тадқиқотлар натижасида қуйидаги хулосалар тақдим этилди:

1. Юмшоқ буғдой генотипларининг оптимал ва сув танқислиги шароитидаги морфофизиологик ва ҳосилдорлик кўрсаткичларининг икки факторли дисперсион таҳлили навларнинг совуқдан зарарланиши, ўсимлик бўйи, бошоқ узунлиги ва бошоқчалар сони, бошоқдаги дон оғирлиги, 1000 та дон вазни ва умумий ҳосилдорлик кўпроқ генотипга, барг сатҳи, баргнинг қуруқ массасига муҳитга боғлиқлиги юқори бўлганлигини кўрсатди.

2. Юмшоқ буғдой навларининг морфофизиологик белгиларининг ўзгарувчанлиги икки хил шароитда ўрганилганда 10 та белги учун ҳос қиймати 1 ва ундан ортиқ бўлган 4 та асосий компонентга бўлинди. Уларнинг умумий жами аҳамиятли фоизи 67,49% ни ташкил этди.

3. Қозоғистон селекциясига мансуб 58 та навнинг сунъий инфекция фонида буғдойнинг сариқ занг касаллигига чидамлилиги бўйича фенотипланганда 9% чидамли, 13% ўртача чидамли, 20% ўртача чидамсиз ва 58% чидамсиз нав сифатида баҳоланди. Ўзбекистондаги 27 навнинг 11 фоизи ўртача чидамли, 32% ўртача ва 57 фоизи чидамсиз, Россия навларининг 8 фоизи чидамли, 8 фоизи ўртача чидамли, 36 фоизи ўртача чидамсиз ва 48 фоизи чидамсиз. Қирғизистоннинг 33та навидан 3% чидамли, 9% ўртача чидамли, 6% ўртача чидамсиз, қолганлари эса чидамсиз нав сифатида баҳоланди.

4. Сув танқислиги шароитида оптимал шароитга нисбатан хлорофиллар сони (SPAD) 10%, барг сатҳи 31%, нисбий сув тутиш хусусияти 10%, баргнинг қуруқ массаси 39%, баргнинг ширадорлиги 4%, ўсимлик бўйи 5%, ҳамда юқори бўғим узунлиги 12% га камайганлиги кузатилган. Қайроқтош, Эъзоз, Караван ва Додой 16 навлари сув танқислигига бардошли нав сифатида танланди.

5. Юмшоқ буғдой навларининг барглари чўкиш хусусиятлари абиотик омиллар таъсирида кенг ўзгарувчанликни кўрсатиши аниқланган. Барг тукланиши сув танқислиги шароитида 30% намуналарда, оптимал шароитда эса 52% намуналарда кузатилмади. Намлик юқори бўлган шароитда трихомалар кам кузатилди.

6. Тадқиқотда олиб борилган турли иқлим шароитларида 50 та навларнинг ҳосилдорлик кўрсаткичлари, турли шароитларга мослашувчанлигини таҳлил қилиш учун фойдаланилган 7 хил селекцион индекслари яхши маълумот берган. Фақат, бошоқнинг потенциал индекси бошқа индексларга нисбатан кам маълумотли бўлган. 50 та навдан қониқарли кўрсаткичга эга бўлган 10 нав танлаб олиниб, Аср ва Васса навлари энг юқори

кўрсаткичга эга ҳисобланди.

7. Илғор технологиялар маркази томонидан бажарилиб келаётган “Мавжуд биологик материалларнинг (биоколлекцияларнинг) рақамлаш-тириш ва инвентаризацияш йўли билан биологик коллекцияларни рақамли маълумотлар базасини яратиш” лойиҳаси томонидан яратилган BISE маълумотлар базасига 2021 йил оптимал ва сув танқислиги шароитида олиб борилган 171 та юмшоқ буғдой навлари бўйича тадқиқотлар натижалари киритилди

8. Намлик юқори бўлган шароитда дон сифат кўрсаткичлари бўйича Оқ марварид, Андижон 4, Дурдона ва Марс 1 навларининг клейковина миқдорий кўрсаткичи 1-синфга таълуқли бўлиб, стабилл эканлиги, Эъзоз ва Қайроқтош навларида сув танқис бўлган шароитда клейковина миқдори ва ИДК кўрсаткичи бўйича 1-синфга хос эканлиги, намликнинг юқори бўлиши эса салбий таъсир этиши аниқланди.

**НАУЧНЫЙ СОВЕТ ПО ПРИСУЖДЕНИЮ УЧЕНЫХ СТЕПЕНЕЙ
DSc 02/30.12.2019.В.53.01 ПРИ ИНСТИТУТЕ ГЕНЕТИКИ И
ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ БИОЛОГИИ РАСТЕНИЙ**

**ИНСТИТУТ ГЕНЕТИКИ И ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ БИОЛОГИИ
РАСТЕНИЙ**

БАБОЕВА СЕВАРА САИДМУРАТОВНА

**ФЕНОТИПИРОВАНИЕ ГЕНОТИПОВ ПШЕНИЦЫ ПО
ФИЗИОЛОГИЧЕСКИМ ПАРАМЕТРАМ ПРИ ЗАСУХЕ**

03.00.07 – физиология и биохимия растений

**АВТОРЕФЕРАТ ДИССЕРТАЦИИ ДОКТОРА ФИЛОСОФИИ (PhD)
ПО БИОЛОГИЧЕСКИМ НАУКАМ**

Ташкент – 2024

Тема диссертации доктора философии (PhD) наук зарегистрирована в Высшей аттестационной комиссии при Министерстве высшего образования, науки и инноваций Республики Узбекистан за № В2019.2.PhD/В326

Диссертация выполнена в Институте генетики и экспериментальной биологии растений

Автореферат диссертации на трех языках (узбекский, русский, английский (резюме)) размещен на веб-странице Научного совета (www.genetika.uz) и Информационно-образовательном портале «Ziyonet» (www.ziyonet.uz)

Научный руководитель:

Усманов Рустам Махмудович
доктор биологических наук, профессор

Официальные оппоненты:

Матниязова Хилола Худайбергеновна
доктор биологических наук, профессор
Джабборов Иброхим Шодмонович
доктор биологических наук, профессор

Ведущая организация:

Национальный университет Узбекистана

Защита диссертации состоится “___” _____ 2024 г. в ___ часов на заседании Научного совета DSc.02/30.12.2019.B.53.01 при Институте генетики и экспериментальной биологии растений (Адрес: 111226, Ташкентская область, Кибрайский район, п/о Юкори - юз, актовй зал Института генетики и экспериментальной биологии растений. Тел.:(+99871)264-23-90, факс (+99871)264-23-90. E-mail: igebr@academy.uz, genetics@uzsci.net, gen@inst.gov.uz

С диссертацией можно ознакомиться в Информационно-ресурсном центре Института генетики и экспериментальной биологии растений (зарегистрирована за №.....). Адрес: 111226, Ташкентская область, Кибрайский район, п/о Юкори-юз. Тел.: (+99871)264-23-90.

Автореферат диссертации разослан “___” _____ 2024 года
(реестр протокола рассылки ”___” от “___” _____ 2024 года)

А.А. Нариманов
Председатель научного совета по
присуждению ученых степеней,
д.с./х.н., профессор

И.Дж.Курбанбаев
Ученый секретарь научного
совета по присуждению ученых
степеней, д.б.н., профессор

Ш.Юнусханов
Заместитель председателя
научного семинара при научном
совете по присуждению ученых
степеней, д.б.н., профессор

ВВЕДЕНИЕ (Аннотация диссертации доктора философии (PhD) наук)

Актуальность и востребованность темы диссертации. Пшеница является второй по величине продовольственной зерновой культурой после риса, а общий мировой урожай пшеницы в 2022 году составил 780,5 млн тонн. Сегодня актуальными вопросами остаются увеличение производства продуктов питания на 60% и урожайности пшеницы до 76% в целях обеспечения мировой экономики, а также продовольственной безопасности растущего населения. Среди абиотических стрессов засуха является глобальной проблемой, снижающей урожайность сельскохозяйственных культур из-за влияния на многие процессы. В связи с этим фенотипические исследования сортов пшеницы в условиях засухи имеют научное и практическое значение.

В мировом масштабе, помимо повышения урожайности пшеницы и ее качества, ускорения селекционных процессов, совершенствования технологий возделывания, проводятся научные исследования по улучшению ее физиологических свойств. В связи с этим особое внимание уделяется фенотипированию, направленному на количественное измерение морфофункциональных особенностей растений, изучению взаимосвязи генотипа и окружающей среды, определению влияния физиологических показателей растений на продуктивность, статистическому анализу взаимосвязи генотипа и фенотипа, точной и объективной регистрации параметров растений с использованием цифровых автоматизированных методов при создании сортов, устойчивых к различным стрессовым факторам.

В нашей республике во многих отраслях осуществляются крупные реформы, включающие развитие сельского хозяйства и эффективное использование достижений науки, возделывание пшеницы и повышение урожайности, в том числе создание и внедрение сортов мягкой пшеницы, устойчивых к биотическим и абиотическим факторам и обладающих высокими хозяйственными показателями. В стратегии развития нового Узбекистана¹ поставлены задачи “создания и внедрения в производство новых селекционных сортов сельскохозяйственных растений, приспособленных к местным почвенно-климатическим и экологическим условиям”. Исходя из этих задач, важно использовать современные научные достижения, в том числе высокоэффективные методы фенотипирования, в традиционной селекции при создании новых сортов пшеницы с высокой урожайностью и устойчивостью к внешним факторам среды.

Данная диссертационная работа в определенной степени служит выполнению задач, предусмотренных в Постановлении Президента Республики Узбекистан № ПП-5853 от 23 октября 2019 года «Об утверждении Стратегии развития сельского хозяйства Республики Узбекистан на 2020-2030 годы», Постановлении Президента Республики Узбекистан №ПП 6198 от 01

¹ Указ Президента Республики Узбекистан №ПФ-60 от 28 января 2022 года «О Стратегии развития нового Узбекистана на 2022-2026 годы»

апреля 2021 года «О совершенствовании системы государственного управления развитием научной и инновационной деятельности», в Указе Президента Республики Казахстан ПП-6097 от 29 октября 2020 года «Об утверждении Концепции развития науки до 2030 года» и других нормативно-правовых документах, касающихся данной деятельности.

Соответствие исследования приоритетным направлениям развития науки и технологий республики. Данное исследование выполнено в соответствии с приоритетным направлением развития науки и технологий республики - V. «Сельское хозяйство, биотехнология, экология и защита окружающей среды».

Степень изученности проблемы. Термины фенотип и генотип были введены датским ботаником Вильгельмом Йохансенем (1903), а по фенотипированию, заключающемуся в количественном описании анатомических, онтогенетических, физиологических и биохимических признаков растений проводят исследования Achim Walter (2015), Leister D (1999), Rajendran K (2009), Hartmann A (2011), R. T. Furbank (2011), F. Fiorani (2013), M. Minervini (2015), M. D. Wilkinson (2016), F. Tardieu (2017), Roland Pieruschka и Uli Schurr (2019), Л.В. Цаценко (2017), М. Я. Брагинский и Д. В. Тараканов (2021). В глобальном масштабе около 40 стран в рамках созданной в 2016 году Международной сети фенотипирования растений сотрудничают на международном уровне для организации крупных симпозиумов в соответствующих областях фенотипирования растений.

В странах СНГ в Белорусском государственном университете В.В. Демидчик и др. (2020), В. А.Бережной из Белгородского государственного университета (2021), Д. А. Афонников из Новосибирского университета (2016) и др. разработали высокоэффективные методы фенотипирования, спрогнозировали перспективы их использования в эффективном решении генетико-селекционных задач из основных технологий массового фенотипирования растений в контролируемых и полевых условиях.

Однако научных исследований в этой области в Узбекистане мало, и попрежнему существует потребность в оперативном доведении новых технологий до селекционного процесса и научного сообщества, создании базы данных по сортам и условиям выращивания и налаживании ее широкого использования.

Связь диссертационного исследования с планами научно-исследовательских работ научно-исследовательского учреждения, где выполнена диссертация. Диссертационное исследование выполнено в соответствии с планами научно-исследовательских работ прикладного проекта № А-ФА-104 по теме «Создание сортов пшеницы, устойчивых к биотическим и абиотическим стрессам с использованием технологий цифрового фенотипирования».

Целью исследования является фенотипирование сортов Среднеазиатской, Казахстанской селекции мягкой пшеницы по морфофизиологическим показателям, отбор генотипов на основе

хозяйственно-ценных признаков, определяющих урожайность зерна в стрессовых и оптимальных условиях.

Задачи исследования:

получение генотипически однородного исходного материала путем посева каждого колоса по отдельности от сортов мягкой пшеницы, широко районированных в Средней Азии и Казахстане;

дисперсионный анализ морфофизиологических признаков и показателей урожайности в оптимальных условиях и водном дефиците;

оценка устойчивости к желтой ржавчине генотипов, входящих в питомник, на инфекционном фоне;

фенотипирование генотипов в условиях оптимального и водного дефицита по их физиологическим параметрам (водоудерживающая способность листа, количество хлорофиллов, площадь листовой поверхности и размер трихом);

оценка влияния абиотических факторов на урожайность зерна, расчет индекса засухоустойчивости сортов;

определить влияние селекционных индексов и длины верхнего междоузлия на продуктивность;

фенотипирование образцов пшеницы по хозяйственно-ценным признакам и занесение в базу данных;

влияние изменения климата на показатель качества сортов мягкой пшеницы;

Объектом исследования являются элитные сорта мягкой пшеницы селекции Средней Азии и Казахстана.

Предметом исследования является фенотипирование сортов мягкой пшеницы по их морфофизиологическим показателям, высоте растений, площади листьев, трихомам листьев, водоудерживающей способности листьев, количеству хлорофиллов, показателям засухоустойчивости и индексам продуктивности в условиях оптимума и дефицита воды.

Методы исследования. В процессе выполнения исследования были применены современные методы физиологии, фенотипирование растений с помощью лазерного сканера, статистический анализ морфофизиологических параметров генотипов проводили с использованием статистического программного обеспечения NCSS, функции общей линейной модели (GLM) в дисперсионном анализе (ANOVA).

Научная новизна исследования заключается в следующем:

впервые фенотипирован 171 сорт мягкой пшеницы Среднеазиатской и Казахстанской селекции по морфологическим признакам в оптимальных условиях и при водном дефиците;

двухфакторным дисперсионным анализом выявлено, что морозоустойчивость сортов мягкой пшеницы, высота растений, длина и число колосков, масса зерна в колосе, масса 1000 зерен и общая урожайность в большей степени зависели от генотипа, на площадь листьев, сухую массу листьев большее влияние оказывали условия среды;

проведена оценка сортов пшеницы, полученных из разных регионов, на устойчивость к желтой ржавчине на искусственном инфекционном фоне и отобраны наиболее устойчивые сортообразцы;

установлено, что количество трихом на флаговом листе пшеницы в неорошаемых условиях выше, чем в орошаемых, а повышенная влажность отрицательно влияет на развитие трихом;

определена площадь листовой поверхности сортов пшеницы на аппарате лазерного сканера CI -202 без повреждения ткани листа в полевых условиях и установлено, что листовая поверхность в условиях дефицита воды значительно меньше по сравнению с оптимальными условиями, а в условиях повышенной влажности больше, по сравнению с оптимальными условиями.

Практические результаты исследований заключаются в следующем: Оценена устойчивость к желтой ржавчине 171 сорта пшеницы селекции Средней Азии и Казахстана на искусственных инфекционных фонах, выделены относительно устойчивые генотипы и представлены в качестве исходного материала для селекционного процесса;

собраны и включены в базу данных статистические данные о хозяйственно-ценных и морфофизиологических показателях изучаемых сортов;

отобрано и оценено по индексам засухоустойчивости и продуктивности 50 образцов сортов с высокими показателями по всем признакам, а также отобраны образцы с оптимальной и стабильной продуктивностью в условиях водного дефицита.

Достоверность результатов исследования обосновывается соответствием полученных, на основе примененных методов и научных подходов, результатов теоретическими данными, обсуждением результатов научных исследований в республиканских и международных научно-практических конференциях и их публикацией в ведущих научных изданиях, современным статистическим анализом полученных данных.

Научная и практическая значимость результатов исследования.

Научная значимость результатов исследования обосновывается тем, что определено влияние глобального изменения климата на морфофизиологические и хозяйственные показатели большого количества элитных сортов пшеницы селекции Казахстана и Центральной Азии современными методами феномики;

практическая значимость результатов исследований объясняется тем, что отобраны образцы сортов пшеницы, устойчивы к ржавчинным болезням, устойчивы к дефициту воды, характеризующиеся стабильной продуктивностью в оптимальных условиях и водном дефиците, а также включением 171 сорта в базу данных показателей морфофизиологических и хозяйственно-ценных признаков.

Внедрение результатов исследований. На основании результатов фенотипирования генотипов мягкой пшеницы по физиологическим и хозяйственным показателям в условиях засухи:

сорт мягкой пшеницы Кайрокташ отобранный на основе

фенотипирования сортов селекции Узбекистана внедрен в 2021 году на 87 гектарах в хозяйствах «Жовли Бобо угли Бахтиёр», «Эшкувват Ходжи угли Урол» и «Барчиной издошлари» Камашинского района Кашкадарьинской области в рамках проекта Продовольственной и сельскохозяйственной организации ООН «Комплексное управление природными ресурсами в засушливых и засоленных агропроизводственных ландшафтах Центральной Азии» и Турции» (GCP/SEC/293/GEF) (Справка Представительство Продовольственной и сельскохозяйственной организации ООН (ФАО) в Республике Узбекистан от 21 ноября 2023 г. № 804.23). В результате удалось получить урожай 25 центнеров с гектара в богарных районах Кашкадарьи;

собранные данные по 20 показателям 200 сортов, районированных в Средней Азии и Казахстане, были использованы при формировании электронной базы данных MS Excel в прикладном проекте по теме «Создание цифровой базы данных биологического материала (биоколлекций) путем инвентаризации» (Справка Министерства высшего образования, науки и инноваций от 18 августа 2023 г., № 4/17-4/4 -125). В результате пополнена база данных информацией по 20 параметрам 200 сортов мягкой пшеницы, районированных в Средней Азии и Казахстана в двух разных условиях.

Апробация результатов исследования. Результаты исследования обсуждены на 3 международных и 4 республиканских научно-практических конференциях.

Опубликованность результатов исследования. По теме диссертации опубликованы всего 14 научных работ. Из них, 7 научных статей, в том числе 4 в республиканских и 3 в зарубежных журналах, рекомендованных Высшей аттестационной комиссией Республики Узбекистан для публикации основных научных результатов докторских диссертаций.

Объем и структура диссертации. Структура диссертации состоит из введения, пяти глав, выводов, списка использованной литературы и приложений. Объем диссертации составляет 120 страниц.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

Во введении обоснованы актуальность и значение исследования, охарактеризованы цель и задачи, объект и предмет исследования, показано соответствие исследования приоритетным направлениям развития науки и технологий республики, приведены научная новизна и практические результаты, освещены научная и практическая значимость полученных результатов, даны сведения по внедрению результатов исследования в практику, опубликованным работам и структуре диссертации.

В первой главе диссертации, названной «**Феномика и важность фенотипирования при стрессе сельскохозяйственных культур**» освещены результаты научных исследований, проводимых в мире. Определение связи между генотипом и фенотипом основано на статистическом анализе, эффективность и точность которого зависят от размера анализируемых выборок. Чем больше размер выборки, тем меньше ошибка и тем точнее

расстояние между генетическими маркерами. Для проведения крупно масштабных экспериментов одной из главных задач современности является измерение фенотипических параметров растений. Попытки решить эту проблему привели к формированию новой области науки - феномики на стыке биологии, информатики и техники. Задача феномики состоит в том, чтобы собрать фенотипические данные и использовать их в широком диапазоне, в том числе при изучении связи между генотипом и средой. Отбор генотипов, адаптированных к определенным условиям, в основном осуществляется при фенотипировании большого числа генотипов. Подробно обсуждаются различные индексы, используемые для оценки фенотипирования, включая корреляции генотип-среда.

Во второй главе диссертации **«Место и условия, материалы и методы исследования»** подробно освещаются условия исследования, объекты и методы проведенного исследования. Приведены гидротермический коэффициент, методы исследований связанный с изменением климата, сорта пшеницы, программы расчёта индексов устойчивости к различным стрессовым факторам. Для статистического анализа генотипов по морфофизиологическим показателям использовано статистическое программное обеспечение NCSS. Дисперсионный анализ (ANOVA) выполняли с использованием функции общей линейной модели (GLM).

В третьей главе диссертации **«Фенотипирование генотипов мягкой пшеницы по стрессоустойчивости в условиях засухи»** изучены морфофизиологические признаки и показатели продуктивности 171 сорта мягкой пшеницы в двух разных условиях: орошаемых и неорошаемых (в условиях водного дефицита), и проведен среднестатистический анализ. При этом выявлено, что всхожесть семян в оптимальных условиях по сравнению с условиями водного дефицита снизилась на 8% и повреждаемость заморозками на 12%, отмечено увеличение количества хлорофилла (по показателям SPAD) на 10%, площади листа - на 31 %, относительной водоудерживающей способности - на 10 %, сухой массы листа - на 39 %, сочности листьев на - 4 %, высоты растения - на 5 %, длины верхнего междоузлия - на 12 %, массы одного - колоса на 17 % , массы зерна в колосе - на 21%, массы 1000 зерен - на 23% и урожайности зерна с 1 м² - на 37%.

Двухфакторный дисперсионный анализ признаков и показателей продуктивности генотипов мягкой пшеницы в оптимальных условиях и условиях водного дефицита и анализ генотип-средовой зависимости показал, что повреждаемость сортов весенними заморозками, высота растений, длина и число колосьев, масса зерна в колосе, масса 1000 зерен и общая урожайность больше зависят от генотипа, тогда как отмечено увеличение влияния окружающей среды на площадь листа, сухой массы листа, а также на массу 1000 зерен и на продуктивность. Совместное влияние генотипа и среды на прорастание семян, количество хлорофиллов листьев (по индексу SPAD), относительную водоудерживающую способность листьев, расстояние между верхними междоузлия, массу колоса и зерна было значительным.

Трехфакторный кластерный анализ изученных 171 генотипа мягкой пшеницы связь между ними и признаками разделил выборки на 6 групп. Кластер 1 включал всхожесть семян при оптимальных условиях и относительную водоудерживающую способность листьев при двух условиях, Кластер 2 включал высоту растений при двух условиях, кластер 3 включал повреждение генотипов холодом при двух условиях, кластер 4 включал содержание хлорофилла (по индексу SPAD) и площадь листа при двух условиях, а кластер 5 включал сухую массу листа и сочность листа при двух условиях.

Анализ главных компонент — это многомерный статистический анализ, который уменьшает расположение символов в пространстве и минимизирует потерю полезной информации. 10 параметров, которые объясняют большую часть изменчивости морфофизиологических признаков 171 сорта мягкой пшеницы, исследованных в двух условиях: площадь листьев, сочность листьев, длина растений, количество хлорофиллов, сухая масса листьев, полегаемость, относительная водоудерживающая способность листьев и поврежденность весенними заморозками, 10 признаков были проанализированы как 10 компонент, и были выбраны 4 основных компонента со значениями (eigenvalue), равными или превышающими 1,0 (таблица 1 и рисунок 1).

Таблица 1.

Анализ морфофизиологических показателей выделенных 4-х основных компонент

Т/р	Признаки	РС 1	РС 2	РС 3	РС 4
1	Поверхность листа	0,52	-0,04	0,26	-0,22
2	Сочность листа	-0,01	0,49	0,03	0,63
3	Высота растений	0,34	-0,39	-0,31	0,18
4	Хлорофилл /SPAD	0,14	0,42	0,01	-0,37
5	Сухая масса листа (DW)	0,47	0,13	0,31	-0,12
6	Полегаемость	0,05	-0,43	0,09	0,21
7	Водоудерживающая способность (RWC)	0,36	0,30	-0,05	0,47
8	Поврежденность заморозкой	-0,16	-0,02	0,79	0,04
9	Всхожесть (%)	-0,19	-0,28	0,32	0,32
10	Длина верхнего междоузлия	0,42	-0,24	0,04	0,12

В 1-м главном компоненте поверхность листа расположена в 0,52 пространственной точке, ближе к нему сухая масса листа - в 0,47 балла, относительная водоудерживающая способность листа - 0,36 балла, длина верхнего междоузлия - 0,42 балла, а высота растения - 0,34 балла, что свидетельствует о близости этих компонент друг другу.

На втором основном компоненте расположена сочность листа в пространственной точке 0,49, ближе к нему количество хлорофиллов по (SPAD)- в точке 0,42 и относительная водоудерживающая способность листа -

в точке 0,30.

При анализе третьего компонента выявлено близкое расположение площади листа, сухой массы листа и всхожесть семян, в то время как сочность листа, количество хлорофилла, полегаемость, относительная водоудерживающая способность листа и длина верхнего междоузлия были очень близки друг к другу.

При анализе 4-го главного компонента было обнаружено, что площадь листа, количество хлорофиллов и сухая масса листа были близки друг к другу в отрицательной пространственной точке, тогда как в положительном пространстве такие параметры, как сочность листьев, относительная водоудерживающая способность, и всхожесть были относительно близки друг к другу.

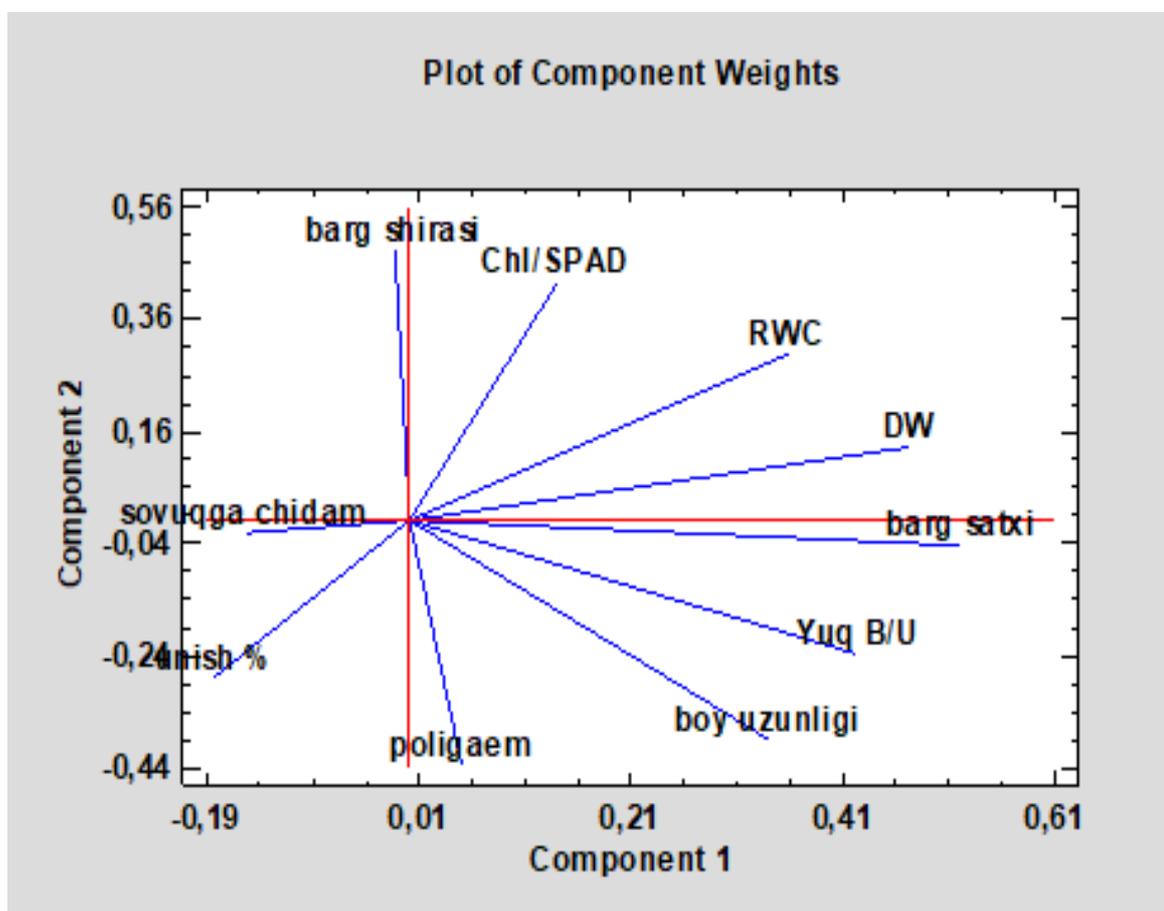


Рис.1. Результаты двухфакторного анализа морфофизиологических признаков сортов мягкой пшеницы.

В разделе, где анализируются **индекс засухоустойчивости и морфофизиологические особенности сортов мягкой пшеницы**, реакция изучаемых генотипов на засуху оценивалась с помощью индекса DSI (Drought susceptibility index).

Исследуемые сорта были разделены на 10 групп. 1-3 группы 43 сорта высокоустойчивые к стрессу, 54 сорта, устойчивые к стрессу - в группе 4 и 5, 42 умеренно устойчивых сорта - в 6 и 7 группах, в 8-10 группах - 49 сортов

неустойчивые к стрессу.

Содержание хлорофиллов измеряли в 10 листьях каждого сорта с помощью SPAD-метра. При измерении на 3520 листьях было обнаружено, что показания SPAD в условиях водного дефицита были ниже значений оптимального фона и снижались по мере увеличения индекса стрессоустойчивости. В группах 1-5 количество хлорофиллов в условиях водного дефицита уменьшилось на 4-5% по сравнению с оптимальными условиями, а в группах 6-10 уменьшилось на 12-26%.

При измерении площади листьев с помощью лазерного сканера было отмечено, что площадь листьев в условиях водного дефицита уменьшилась на 26-37% по сравнению с оптимальными условиями. Кроме того, обнаружено, что хотя уровень стрессоустойчивости не оказывает существенного влияния на длину растений, в среднем в условиях водного дефицита длина растений уменьшается до 12 %, аналогично длина верхнего междоузлия уменьшается до 15 % в стрессовых условиях.

Фенотипирование генотипов мягкой пшеницы по заболеванию желтой ржавчиной в условиях засухи. Пораженность растений учитывали в период максимального развития заболеваний на восприимчивых контрольных сортах пшеницы. Шкала оценки устойчивости к желтой ржавчине на искусственно созданном инфекционном фоне – О (нулевой) иммунный; R (устойчивый) - (четко выраженные хлоротичные пятна на месте пустул, может быть повреждено до 5-10% листьев); MR (среднеустойчивый) – умеренная устойчивость (пустула очень мелкая, окружена хлоротичной зоной, повреждение листьев не превышает 10-30%); MS- (среднечувствительный) – умеренная чувствительность (небольшая пустула, повреждение листьев до 40-50%); S (восприимчивый) – оценивается как восприимчивый (крупная пустула, поражение листьев до 75-100%).

При оценке пораженности 58 сортов, принадлежащих селекции Казахстана 58% сортов оказались неустойчивыми, из них у 10 сортов до 100 S, 18 сортов заражены до 80 S, 6 сортов заражены на уровне 60 S.

При оценке сортов мягкой пшеницы, созданных селекционерами Узбекистана в последние годы, на искусственно инфекционном фоне было установлено, что большинство сортов оценены как неустойчивые, сорта Аср, Янбаш, Дуслик относительно устойчивыми, сорта Омад и Андижан 2 оценивался как умеренно восприимчивые «MS», а большая группа анализированных сортов заражена до уровня «S».

Среди 32 сортов, включенных в этот питомник из кыргызской селекции, сорта Канская, Азирбош, Тилек и Аракет показали разную степень устойчивости, тогда как такие сорта, как Эритроспермум 760, Кайрак, Адыр и Аджара, были более неустойчивы к желтой ржавчине в условиях засухи, по сравнению в контрольными условиями.

При анализе 26 сортов российской селекции, включенных в перечень сортов, разрешенных к посеву в Узбекистане, сорта Гранни и Грация были оценены как R-устойчивые, сорта Петр и Московская 39 поражены до 30%, но

хотя и образовались некрозы, последующее развитие поражения листьев остановилось, что позволило оценить эти сорта как умеренно устойчивые.

Возделываемые на больших площадях в Узбекистане сорта Васса, Крошка, Гром, Афина и Старшина были восприимчивыми к заболеванию на уровне MR. Сорта Есаул, Калим, Караван, Гурт были оценены как средневосприимчивые - MS. У сортов Половчанка, Уманка и Память, а также у сортов Кума показатель восприимчивости - 60 S, у сортов Восторг, Зимница, Нота, Безостая, Краснодарская - 99, у сорта Антонина устойчивость к болезням оценивали как 80S. Сорта Зимородок и Баграт оказались восприимчивыми до 100 S.

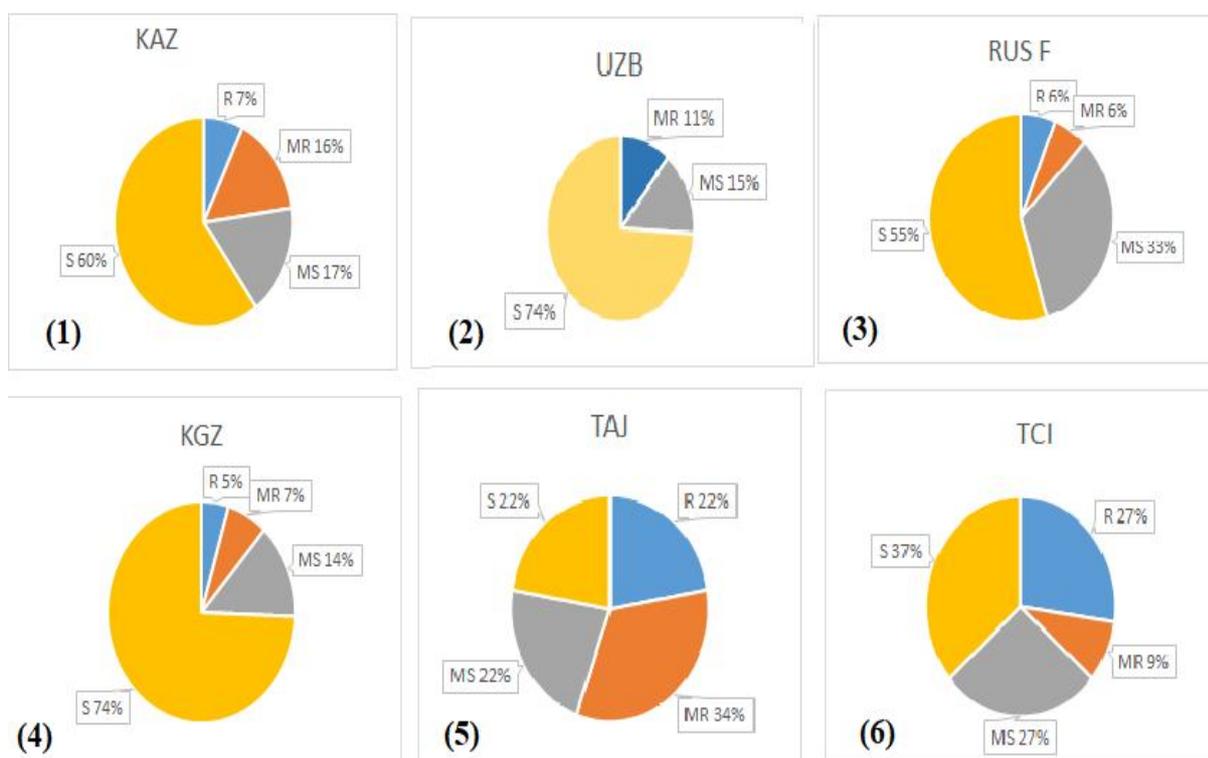


Рис.2. Степень поражаемости сортов разной селекции желтой ржавчиной.

В конце этой главы включена проделанная работа по внесению результатов в «**Базу данных**». В базу данных включены более 20 изученных морфофизиологических признаков в двух различных условиях 171 сорта, в оптимальных условиях и условиях водного дефицита, а также данные о признаках урожайности. Данные работы проводились в сотрудничестве с Центром передовых технологий по проекту «Создание электронной базы данных биологических коллекций путем оцифровки и инвентаризации существующих биологических материалов (биоколлекций)»,

В главе 4 названной «**Влияние изменения климата на физиологические показатели генотипов мягкой пшеницы**» определено содержание хлорофилла листьев по показаниям SPAD, площади листа на лазерном сканере CI-202, без повреждения ткани листа в полевых условиях, относительную

водоудерживающую способность листьев и опушенность листьев.

В годы эксперимента были разные погодные условия в период с марта по май, соответствующие периоду роста пшеницы, были периоды с очень малым количеством осадков, а также год когда было много осадков и высокая влажность. Это, в свою очередь, позволило фенотипировать сорта в разных условиях. Сорта Таня, Безостая, Караван и Кума российской селекции имели более высокий показатель числа хлорофилла в оптимальных условиях по сравнению с водным дефицитом, тогда как у сортов Васса и Уманка результаты были противоположными. Отмечено, что этот показатель был одинаковым у сортов Афина и Гром как в оптимальных условиях, так и в условиях водного дефицита.

У сорта Окмарварид Узбекской селекции в год повышенной влажности количество хлорофилла было выше в условиях без полива, чем в орошаемых условиях, а у сорта Андижан 4 этот показатель не изменился в обоих условиях. У сортов Дурдона, Марс 1 и Эъзоз содержание хлорофилла было ниже в условиях водного дефицита и при высокой влажности, по сравнению оптимальным режимом. Сорта Баянди и Красноводопадская 210 Казахской селекции показали самый высокий показатель количества хлорофилла в оптимальных условиях.

Двухфакторный дисперсионный анализ показал, что индекс площади листьев в большей степени зависел от изменения климата - на 50% и на 37,9% от генотипа. Такие показатели, как водоудерживающая способность листьев и водный потенциал листьев, дают хорошую информацию о засухоустойчивости растения даже при использовании обычных методов. В отобранных образцах отмечено, что относительная водоудерживающая способность листьев была ниже в условиях водного дефицита по сравнению с оптимальными условиями, а в условиях повышенной влажности значительно ниже по сравнению с оптимальными условиями.

К сортам мягкой пшеницы с водоудерживающей способностью листа, резко отличающихся на фоне водного дефицита и имеющих большой индекс, отмечены сорта Анара, Баянди, Джетису, Карасай, Майра, Прогресс, Реке, Сапали, Стекловидная 24 и Нуреке Казахской селекции, Ок марварид, Андижан 4, Аср, Дурдона, Марс 1 селекции Узбекистана, Гром и Кума, относящиеся к селекции России.

Водоудерживающая способность листьев 50 засухоустойчивых сортов незначительно снижалась в условиях водного дефицита по сравнению с оптимальными условиями, но резко снижалась в условиях повышенной влажности. Установлено, что влагоемкость растения зависит от генотипа на 48 %, а от среды на 29 % (рис.3).

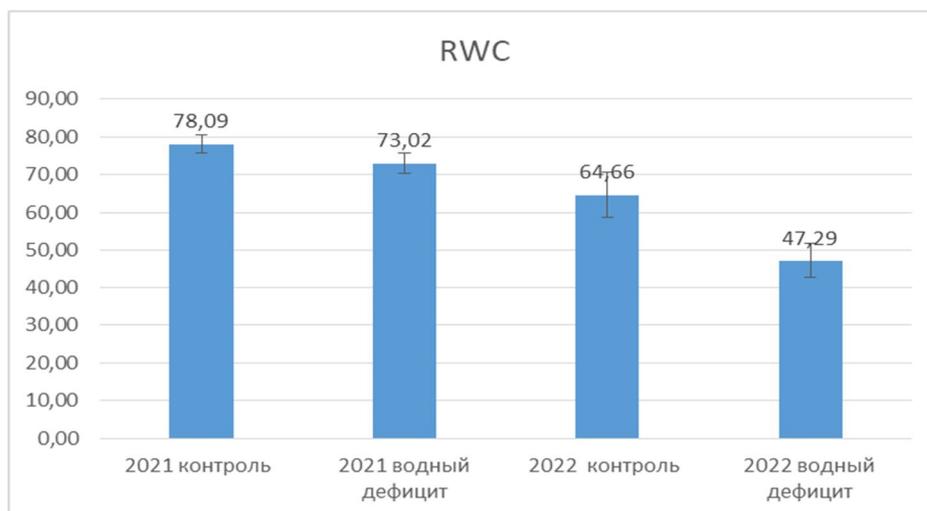


Рис.3. Водоудерживающая способность сортов мягкой пшеницы в разных климатических условиях.

При анализе количественных характеристик опушенности листьев сортов пшеницы, был использован метод, позволяющий по микрофотографии сгиба листа пшеницы посредством компьютерной обработки изображений (LN Detect) получать информацию о структуре опушения листа в цифровом виде. При этом выявлен уровень опушенности листьев у 26 из 49 сортов пшеницы, относящихся к селекции Казахстана количество трихом было от 6 до 20 шт, у шести сортов - от 21 до 40. Установлено, что сорта Прогресс и Тынгыш (4 рис.) имеют относительно короткую длину трихом, несмотря на высокую степень опушенности.

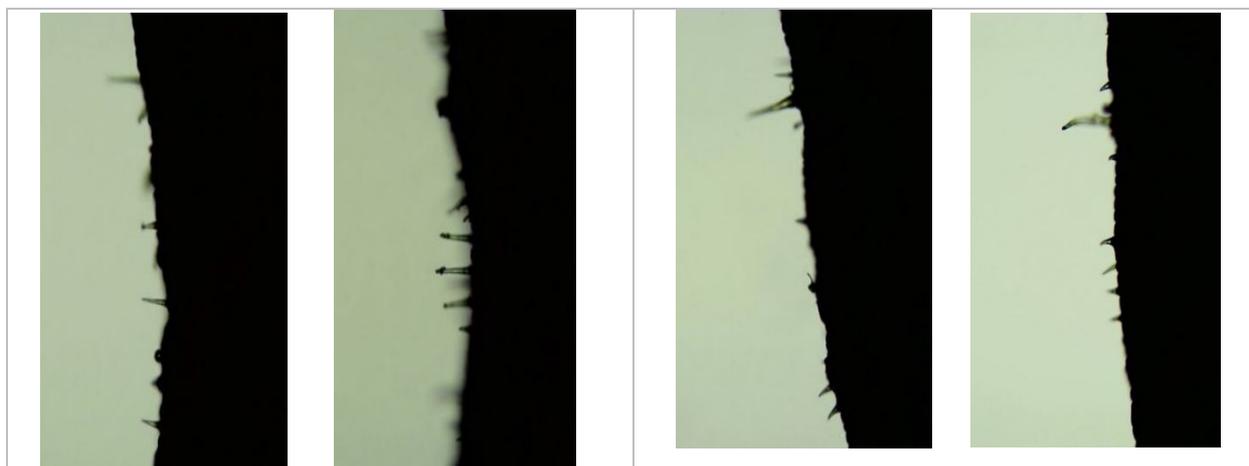


Рис.4 . А. Фотография трихом листьев сорта Тынгыш, сделанная под бинокулярным микроскопом NLCD-307V. (в условиях орошения).

Рис.5 В. Фотография трихом листьев сорта Бардош, сделанная под бинокулярным микроскопом NLCD-307V. (в условиях орошения).

Среди анализированных сортов селекции Узбекистана встречались неопушённые (Бахмал 97, Жасмин, Эъзоз, Джейхун, Илгар, Хасилдар, Яксарт), низкоопушенные с длинными трихомами (сорт Бардош рис.5), также отмечены

сорта с относительно высоким уровнем опушенности (Марс1, Андижан 4, Янбаш).

Таким образом, у 30% образцов в условиях водного дефицита и 52% образцов контрольного варианта выявлены неопушенные листья (рис.3). 30% образцов в условиях водного дефицита и 48% в условиях орошения имеют наименьшую длину волосков (от 2,62 мкм до 24,46 мкм), в условиях водного дефицита самая длинная трихома отмечена у сорта Еъхол (143,75-166,11 мкм) и Эритроспермум 760 (51,33-84,57 мкм). У сорта Фрунзенская 60 при повышенной влажности в неорошаемом питомнике трихомы имели длину (83,17 мкм), а в условиях полива – короткими и толстыми (25,71 мкм).

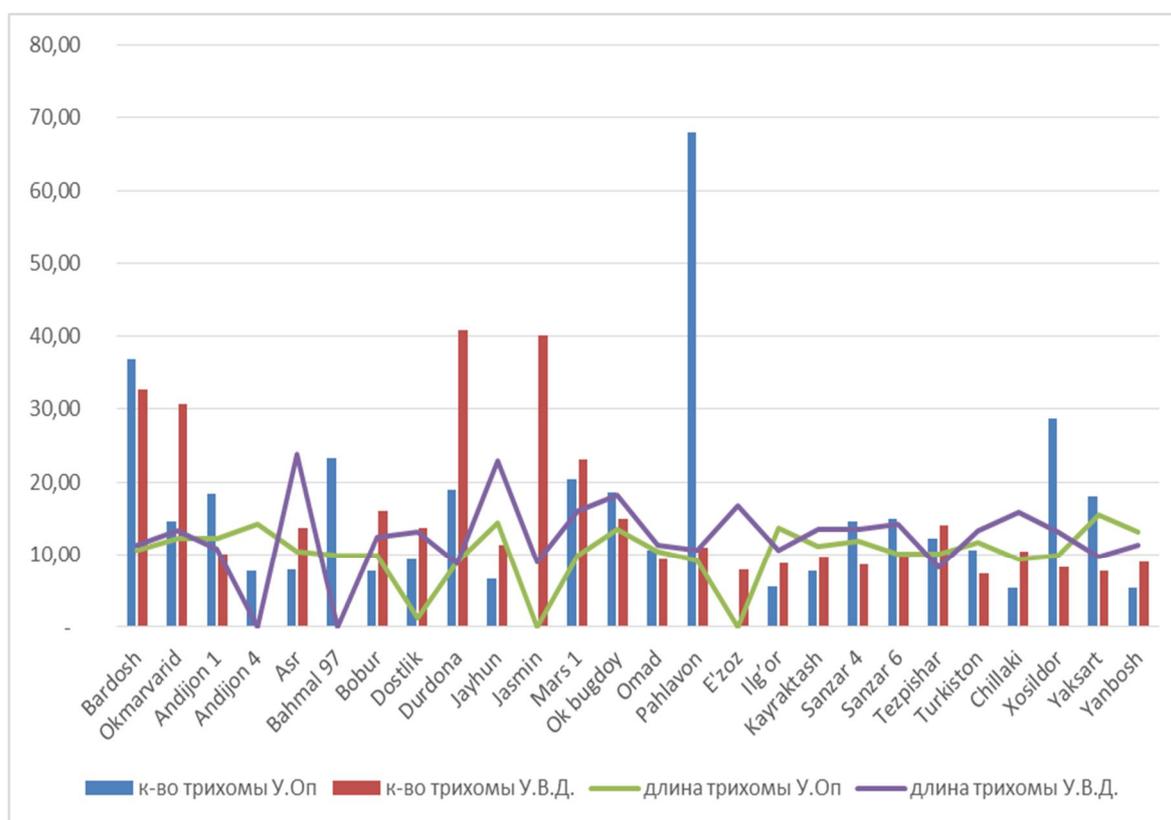


Рис.6. Опушенность листьев сортов пшеницы узбекской селекции (в орошаемых условиях).

В главе 5 диссертации «Влияние различных климатических условий на хозяйственные признаки пшеницы» дана оценка характеристик урожайности 50 сортообразцов, отобранных в результате фенотипирования по их физиологическим показателям. 64% сортов, выращенных из семян, полученных от питомника водного дефицита, дали хорошие урожаи в условиях повышенной влажности. Только 12% сортов имели очень низкую урожайность. Было отмечено, что урожайность была выше у 12 сортов в условиях повышенной влажности по сравнению с оптимальными условиями. В питомнике без полива из-за максимального количества осадков в 2022 году многие сорта имели более крупные зерна и массу 1000 зерен, чем из питомника с поливом. Аналогичным образом проведен анализ длины колоса, количества

зерен и массы зерна в одном колосе отобранных сортов. При оценке по показателю продуктивности сортов узбекской селекции Окмарварид, Эъзоз, Андижан 4 и Аср, российского сорта Васса, кыргызской селекции - сорта Альмира, Дордой 16, казахской селекции - сорта Акдан, Баянди, Жетису, Прогресс, Реке, Сапали и таджикской селекции сорт Алекс показали средние и высокие показатели урожайности в различных климатических условиях.

Таблица 2

Статистический анализ урожайности зерна сортов (г/м²)

№	Название сорта	среднее	CV %	№	Название сорта	среднее	CV %
Селекция Узбекистана							
1	Ок марварид	591,37±41,29	17,1	26	Зубков	555,58±77,05	34
2	Андижан 4	749,3±53,9	17,6	27	Киял	384,98±26,59	16,9
3	Аср	691,23±93,84	33,25	28	Эрит.сп.80	473,73±52,22	27
4	Дурдона	630,30±73,82	28,7	Селекция Казогистон			
5	Марс 1	404,94±44,94	27,2	29	Акдан	536,05±48,76	22,3
6	Эоз	559,43±18,86	8,3	30	Анара	463,49±85,89	45,4
7	Қайроқтош	489,00±36,84	18,45	31	Баянди	637,96±78,40	30,1
8	Пахлавон	661,02±43,98	14,88	32	Жетису	591,44±70,39	29,2
Селекция России.				33	Карасаи	445,19±59,02	32,5
9	Таня	533,06±51,37	23,6	34	Карлигаш	481,49±82,74	42,1
10	Безостая	338,45±57,69	41,8	35	Раминал	639,52±39,84	15,3
11	Уманка	447,23±50,26	27,5	36	Кр.вд. 210	456,22±36,19	19,4
12	Афина	472,68±36,05	18,7	37	Маира	468,31±69,67	36,4
13	Караван	465,69±42,14	22,17	38	Прогресс	399,05±57,40	35,2
14	Гром	445,67±30,61	16,8	39	Расад	560,43±59,72	26,1
15	Кума	477,23±43,92	22,5	40	Реке	492,73±64,90	32,3
16	Васса	604,62±39,09	15,84	41	Сапали	524,21±20,57	9,6
Селекция Киргистан				42	Стекло-ная 24	556,47±49,61	21,8
17	Алмира	528,81±53,69	24,9	43	Тингиш	544,49±60,71	27,3
18	Влада	341,97±93,66	67,1	44	Эрит. 350	481,52±49,17	25
19	Dank (остистый)	481,17±16,35	8,3	45	Шапагат	438,27±37,41	20,9
20	Дордой 16	548,86±23,66	10,6	46	Нуреке	418,18±60,51	35,4
21	Анка	598,51±39,26	16,1	47	Майра	571,83±37,38	16
22	Ралуб	443,68±65,24	36	Селекция Таджикистон			
23	Фрузенская 60	529,40±36,47	16,87	48	Сомнез	591,30±50,56	21
24	Эритросп.60	562,84±74,60	32,5	49	Алекс	626,15±75,74	29,6
25	Ехол	514,94±53,57	25,5	50	Ганж	495,71±55,05	27,2

При анализе влияния стрессовых условий (повышенная влажность) на качество зерна установлено, что по содержанию сырой клейковины сорта Окмарварид, Андижан 4, Дурдона и Марс 1 относились к 1 классу, у сортов Аср и Пахлавон наблюдалось снижение содержания клейковины, в условиях высокой влажности по качеству зерна сорта Кума, Безостая 1 и Уманка

относились к 3 классу, сорт Афина - ко 2 классу и сорта Гром, Васса, Караван – к 1 классу.

ВЫВОДЫ

В результате исследований по фенотипированию физиологических показателей генотипов мягкой пшеницы в условиях засухи были представлены следующие выводы:

1. Двухфакторный дисперсионный анализ морфофизиологических и урожайных показателей генотипов мягкой пшеницы в оптимальных условиях и условиях водного дефицита показал, что повреждаемость сортов морозом, высота растений, длина и число колосков, масса зерна в колосе, масса 1000 зерен, и общая урожайность в большей степени зависят от генотипа, тогда как площадь листа и сухая масса листа в большой степени связаны с условиями среды.

2. Изменчивость морфофизиологических признаков сортов мягкой пшеницы была разделена на 4 основных компонента с соответствующей значимостью 1 и более для 10 изученных признаков в двух разных условиях. Их общее совокупная процентная значимость составило 67,49%.

3. Фенотипирование по устойчивости к желтой ржавчине пшеницы на искусственном инфекционном фоне из 58 сортов селекции Казахстана 9% оценены как устойчивые, 13%-среднеустойчивые, 20%- среднее неустойчивые и 58% неустойчивые. Из 27 сортов Узбекистана 11% среднеустойчивые, 32% среднеенеустойчивые и 57% неустойчивые, из сортов России 8% устойчивый, 8% среднеустойчивый, 36% среднее неустойчивые и 48% неустойчивый, из 33 сортов Киргизии 3% устойчивые, 9% среднеустойчивые, 6% среднеенеустойчивые и остальные неустойчивые.

4. В условиях водного дефицита содержание хлорофилла (по показателям SPAD) на 10%, площадь листа на 31%, относительная водоудерживающая способность на 10%, сухая масса листьев на 39%, сочность листа на 4%, высота растений на 5%, а также длина верхнего междоузлия на 12 % сократились по сравнению оптимальным вариантом. Сорта Кайракташ, Эъзоз, Караван и Дордой 16 отобраны как толерантные к дефициту поливной воды.

5. Установлено, что характеристики опущенности листа сортов мягкой пшеницы демонстрируют широкую изменчивость, обусловленную абиотическими факторами. Опущенность листьев не наблюдалась у 30 % образцов в условиях водного дефицита и у 52 % образцов в оптимальных условиях. Снижение роста трихом обнаружено в условиях повышенной влажности.

6. Приведенные в исследовании показатели урожайности 50 сортов в разных климатических условиях, 7 различных селекционных индексов, использованных для анализа их приспособленности к различным условиям, дали хорошую информацию. Однако индекс колоскового потенциала оказался менее информативным, чем другие индексы. Из 50 сортов было отобрано 10

сортов с удовлетворительными показателями, причем сорта с наиболее высокими показателями были признаны сорта Асп и Васса.

7. Результаты исследований по 171 сорту мягкой пшеницы, проведенных в оптимальных и вододефицитных условиях в 2021 году внесены в базу данных BISE, созданную в рамках проекта «Создание цифровой базы биологических коллекций путем оцифровки и инвентаризации существующих биологических материалов (биокolleкций)», осуществляемого Центром передовых технологии.

8. По показателям качества зерна в условиях переувлажнения сорта Окмарварид, Андижан 4, Дурдона и Марс 1 относились к 1 классу по содержанию и качеству сырой клейковины, сорта Эъзоз и Кайракташ показали стабильное качество, относящееся к 1 классу в двух условиях, причем отмечено, что высокая влажность имеет отрицательный эффект.

**SCIENTIFIC COUNCIL DSC.02/30.12.2019.B.53.01 ON AWARD OF
SCIENTIFIC DEGREES AT THE INSTITUTE OF GENETICS AND
PLANT EXPERIMENTAL BIOLOGIY**

INSTITUTE OF GENETICS AND PLANT EXPERIMENTAL BIOLOGIY

BABOEVA SEVARA SAIDMURATOVNA

**PHENOTYPING OF WHEAT GENOTYPES ACCORDING TO
PHYSIOLOGICAL PARAMETERS IN DROUGHT CONDITIONS**

03.00.07 - Plant Physiology and Biochemistry

**DISSERTATION ABSTRACT OF THE DOCTOR OF PHILOSOPHY (PHD) ON
BIOLOGICAL SCIENCES**

Tashkent – 2024

The title of doctor of sciences dissertation (DSc) has been registered by the Supreme Attestation Commission at the Ministry of higher education, science and innovation of the Republic of Uzbekistan with registration numbers of B2019.2.PhD/B326

The dissertation has been carried out at the Institute of Genetics and Plant Experimental Biology.

The abstract of the dissertation in three languages (Uzbek, Russian, English (resume)) was uploaded on the website of the Scientific Council (www.genetika.uz) and on the website of «ZiyoNet» information and educational portal (www.ziyo.net).

Scientific supervisor: **Usmanov Rustam Makhmudovich**
Doctor of biological sciences, professor

Official opponents: **Matniyazova Khilola Khudoybergenovna**
Doctor of biological sciences, professor

Djabborov Ibrokhim Shodmonovich
Doctor of biological sciences, professor

Leading organization: **National University of Uzbekistan**

The defense of the dissertation will take place on «__» _____ 2024 at ____ at the meeting of the Scientific Council at the Scientific Council DSc.02/30.12.2019.B.53.01 at Institute of Genetics and Plant Experimental Biology (Address: 111226, Tashkent region Kibray district, Yuqori Yuz. Conference hall of the place of the Institute of Genetics and Plant Experimental Biology. Phone: (+99871)264-23-90, fax (+99871)264-23-90. E-mail: igebr@academy.uz).

Dissertation is registered in Information Resource Center of the Institute of Genetics and Plant Experimental Biology (with registered №. ____ where can be familiarized in the Information Resource Center. Address: 111226, Tashkent region Kibray district, Yukori - yuz. IGEBR. Tel: (+99871) 264-23-90. E-mail: igebr@academy.uz).

The abstract of dissertation sent out on «__» _____ 2024

Protocol at the register № ____ dated " __ " _____ 2024

A.A. Narimanov
Chairman of the Scientific Council
for awarding of the scientific
degrees, Doctor of Agricultural
Sciences, Professor

I.Dj. Kurbanbayev
Scientific Secretary of the Scientific
Council for awarding of the
scientific degrees, Doctor of
biological sciences, Professor.

Sh.Yunushanov
Deputy chairman of the scientific
Seminar under Scientific Council
for awarding the scientific, Doctor
of biological sciences, Professor.

INTRODUCTION (abstract of PhD dissertation)

The aim of the research work is the phenotyping of varieties of Central Asian and Kazakhstan breeding of bread wheat according to morphophysiological indicators, the selection of genotypes based on economically valuable traits that determine grain yield under stressful and optimal conditions.

The object of the research work is the elite varieties of bread wheat bred in Central Asia and Kazakhstan

Scientific novelty of the research work is as follows: for the first time 171 varieties of bread wheat of Central Asian and Kazakhstan breeding were phenotyped according to morphological characteristics under conditions of optimal and water deficit;

two-way analysis of variance revealed that the frost resistance of bread wheat varieties, plant height, length and number of spikes, grain weight per spike, 1000 kernel weight and total yield depended more on the genotype, leaf area, dry weight of leaves, environmental conditions had a greater influence;

wheat varieties obtained from different regions were assessed for resistance to yellow rust against an artificial infectious background and the most resistant varieties were selected;

it was found that the number of trichomes on the flag leaf of wheat in non-irrigated conditions is higher than in irrigated ones, and high humidity adversely affects the development of trichomes;

the leaf surface of wheat varieties was determined on the CI-202 laser scanner without damage to the leaf tissue in the field and it was found that the leaf surface under conditions of water deficiency is much less compared to optimal conditions, and under conditions of high humidity it is larger compared to optimal conditions.

Implementation of the research results. Based on the phenotyping of common wheat genotypes according to physiological parameters under drought conditions:

bread wheat variety Kayroktash selected on the basis of phenotyping of Uzbek breeding varieties was introduced in 2021 on 87 hectares in farms "Zhovli Bobo ugli Bakhtiyor", "Eshkuvvat Hodzhi Ugli Urol" and "Barchinoy izdoshlari" of Kamashi district of Kashkadarya province within the framework of the Food and Agriculture Organization of the United Nations project "Integrated management of natural resources in arid and saline agro-productive landscapes of Central Asia" and Turkey" (GCP/SEC/293/GEF) (Reference No. 804.23 of the Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO) Representation in the Republic of Uzbekistan dated November 21, 2023). № 804.23). As a result, it was possible to obtain a yield of 25 centners per hectare in rainfed areas of Kashkadarya.

the collected data on 20 parameters of 200 varieties released in Central Asia and Kazakhstan were used in the formation of an electronic database MS Excel in the applied project on "Creation of a digital database of biological material (biocollections) by inventory". (Reference of the Ministry of Higher Education, Science and Innovation dated August 18, 2023, No. 4/17-4/4 -125). As a result, the

database was replenished with information on 20 parameters of 200 varieties of bread wheat, zoned in Central Asia and Kazakhstan in two different conditions

The structure and scope of the dissertation. The content of the dissertation consists of an introduction, five chapters, a conclusion, a list of references and applications. The volume of the dissertation is 120 pages.

ЭЪЛОН ҚИЛИНГАН ИШЛАР РЎЙХАТИ
СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ
LIST OF PUBLISHED WORKS

I бўлим (I часть: I part)

1. S.S.Baboeva, F.I.Matkarimov, R.M.Usmanov, O.S.Turaev, M.A.Togaeva, S.K.Baboev and F.N.Kushanov Climate change impact on chlorophyll content and grain yield of bread wheat (*Triticum aestivum* L.) // SABRAO Journal of Breeding and Genetics. 2023. V.55 (6), -P. 1930-1940, pISSN 1029-7073; eISSN 2224-8978 IF=0,303.

2. Baboeva S.S., Usmanov R.M., Baboev S.K., Toxirboeva D.U., Madaminov R.R./ Phenotyping of bread wheat varieties in various climatic conditions: Trichomes // Eur. Chem. Bull. 2023, V.12, Issue 10, -P. 14518 –14525 (ISSN 2063-5346) doi: 10.53555/ecb/2023.12.1035 SJR=0.247

3. Mamatkulov I., Umirov N., Baboeva S. An assessment of early maturity of winter wheat germplasm material of IWWYT-IR in the SEMI-dry conditions of Uzbekistan/ Plant Cell Biotechnology and Molecular Biology, 2021, V. 22 (5&6), - P. 94-99; ISSN:0972-2025 SJIF=0,379 №23

4. Бабоева С.С. Буғдой навларининг сариқ занг касаллигига чидамлилиги белгиси бўйича фенотиплаш // Ўзбекистон миллий университет хабарлари, 2021. №3/1, - Б. 9-12 . ISSN 2181-7324. (03.00.00 № 9).

5. Бабоев С.К., Кулмаматова Д.Э., Бабоева С.С., Адилова Ш.Ш., Тохирбоева Д.У. Буғдой навларини курғоқчиликка бардошлилик индекси ва ҳосил барқарорлиги бўйича баҳолаш// Пахтачилик ва дончилик илмий-амалий журнал. 2022, №1 (5), - Б. 48-53 (ISSN: 2181-1903)

6. Бабоева, С.С., Усманов, Р.М. и Бабоев, С.К. Влияние окружающей среды на индекс продуктивности озимой пшеницы. // Educational Research in Universal Sciences, 2022, №1(5), - С.311-323. SJIF=4,556

7. Бабоева С.С., Усманов Р.М., Кулмаматова Д.Э. Фенотипирование засухоустойчивых сортов мягкой пшеницы (*Triticum aestivum* L.), районированных в Центральной Азии / International scientific journal "Modern biology and Genetics". 2022, №1 -2,- С. 40-50. ISSN: 2181-3396

II бўлим (II часть: II part)

8. Бабоева С.С., Усманов Р.М. Фенотипирование сортов пшеницы по морфологическим параметрам семян. //Сборник статей II Международной научно-практической конференции «Современные вызовы и перспективы развития молодежной науки». г. Петрозаводск РФ. 2020, - С.248-252.

9. Бабоев С.К., Бабоева С.С., Кулмаматова Д.Э., Усманов Р.М. Фенотипирование по критерию индекса засухоустойчивости сортов мягкой пшеницы Центральной Азии и Казахстана // Материалы Международной научной конференции «становление и развитие экспериментальной биологии в

Таджикистане», посвященной 90-летию со дня рождения академика НАНТ Ю.С. Насырова Таджикистан, г. Душанбе, 24 августа 2022 г. - С.68

10. Бабоева С.С., Маткаримов Ф.И., Усмонов Р.М. Изменение показателя индекса хлорофилла в образцах мягкой пшеницы в условиях засухи// XII international scientific and practical conference // Scientific and practical conference “Science and education in the modern world: challenges of the XXI century”/Астана Казахстан, 10-15 february 2023 year, - С.47-48

11. Бабоева С.С. Создание сортов пшеницы с использованием технологий цифрового фенотипирования // современные проблемы генетики, геномики и биотехнологии/ Республиканская научная конференция, Ташкент, 12 августа 2020 г. - С.187-189.

12. Бабоева С.С., Маткаримов Ф.И., Усманов Р.М. Юмшоқ буғдой навларининг курғоқчиликга чидамлилиқ индекси бўйича фенотиплаш/ Ўсимликларни химоя қилиш соҳасининг долзарб муаммолари ва истиқболлари/ Республика илмий-амалий анжумани. Ташкент, 18 ноябрь 2021 й. - Б.62-66

13. Бабоева С.С., Тохирбоева Д.У., Маткаримов Ф.И., Усманов Р.М. Фенотипическая оценка характера опушения листа мягкой пшеницы.//Генетика, геномика ва биотехнологиянинг замонавий муаммолари/ Республика илмий анжумани, 2022 йил 18 май, - Б. 205-207

14. Бабоева С.С., Маткаримов Ф.И., Усмонов Р.М., Бузруков С.С., Кимсанбаева М.С. Изменение площадь листья у образцов сорта пшеницы в условиях водного дефицита// Генетика, геномика ва биотехнологиянинг замонавий муаммолари/ Ўзбекистон Республикаси Фанлар Академиясининг 80 йиллигига бағишланади 18 май 2023 йил. Ташкент-2023, - Б. 119-120.

Автореферат «Ўзбекистон аграр фани хабарномаси»
журнали таҳририятида таҳрирдан ўтказилди

Босишга рухсат берилди 28.02.2024. Бичими (60x84) 1/16. Шартли босма табағи 2,75.
Нашриёт босма табағи 2,75. Адади 100 нусха. Баҳоси келишилган нарҳда.

Ўзбекистон Республикаси Давлат матбуот қўмитасининг 21-3540 сонли
гувоҳномаси асосида ТошДАУ Таҳририят-нашриёт бўлимининг **РИЗОГРАФ**
аппаратида чоп этилди.

