

**ЎЗБЕКИСТОН МИЛЛИЙ УНИВЕРСИТЕТИ ҲУЗУРИДАГИ
ИЛМИЙ ДАРАЖАЛАР БЕРУВЧИ DSc.03/27.02.2020.B.01.15
РАҚАМЛИ ИЛМИЙ КЕНГАШ**

ЖИЗЗАХ ДАВЛАТ ПЕДАГОГИКА УНИВЕРСИТЕТИ

ПАРДАБАЕВ ШЕРЗОД ТОХИР ЎҒЛИ

**ТУРЛИ ЎСИМЛИКЛАРНИНГ МОРФОГЕНЕЗИГА ВА
УРУҒЛАРНИНГ СИФАТ МЕЗОНЛАРИГА ГЕРБИЦИДЛАРНИНГ
ТАЪСИРИ**

03.00.10 – Экология

**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)

Пардабаев Шерзод Тохир ўғли

Турли ўсимликларнинг морфогенезига ва уруғларнинг сифат мезонларига гербицидларнинг таъсири..... 3

Пардабаев Шерзод Тохир угли

Влияние гербицидов на морфогенез различных растений и критерии качества семян 21

Pardabayev Sherzod Tokhir ugli

Effect of herbicides on morphogenesis of various plants and quality criteria of seeds 39

Эълон қилинган ишлар рўйхати

Список опубликованных работ
List of published works 43

**ЎЗБЕКИСТОН МИЛЛИЙ УНИВЕРСИТЕТИ ҲУЗУРИДАГИ
ИЛМИЙ ДАРАЖАЛАР БЕРУВЧИ DSc.03/27.02.2020.B.01.15
РАҚАМЛИ ИЛМИЙ КЕНГАШ**

ЖИЗЗАХ ДАВЛАТ ПЕДАГОГИКА УНИВЕРСИТЕТИ

ПАРДАБАЕВ ШЕРЗОД ТОХИР ЎҒЛИ

**ТУРЛИ ЎСИМЛИКЛАРНИНГ МОРФОГЕНЕЗИГА ВА
УРУҒЛАРНИНГ СИФАТ МЕЗОНЛАРИГА ГЕРБИЦИДЛАРНИНГ
ТАЪСИРИ**

03.00.10 – Экология

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

Тошкент – 2024

Биология фанлари бўйича фалсафа доктори (PhD) диссертацияси мавзуси Ўзбекистон Республикаси Олий таълим, фан ва инновациялар вазирлиги ҳузуридаги Олий аттестация комиссиясида В2024.1.PhD/В671 рақам билан рўйхатга олинган.

Диссертация Жиззах давлат педагогика университетида бажарилган.

Диссертация автореферати уч тилда (ўзбек, рус, инглиз (резюме)) Илмий кенгашнинг веб-саҳифаси (www.nuu.uz) ва «ZiyoNet» Ахборот-таълим порталида (www.ziynet.uz) жойлаштирилган.

Илмий раҳбар:

Хайдаров Хислат Қудратович
биология фанлари доктори, профессор

Расмий оппонентлар:

Алимжанова Холисхон Алимжановна
биология фанлари доктори, профессор

Носиров Бахтиёр Салоҳиддинович
қишлоқ хўжалик фанлари доктори, профессор

Етакчи ташкилот:

Бухоро давлат университети

Диссертация ҳимояси Ўзбекистон Миллий университети ҳузуридаги илмий даражалар берувчи DSc.03/27.02.2020.B.01.05 рақамли Илмий кенгашнинг 2024 йил «13» июл куни соат 10⁰⁰ даги мажлисида бўлиб ўтади (Манзил: 100174, Тошкент ш., Олмазор тумани, Университет кўчаси 4-уй, Ўзбекистон Миллий университетининг Экология факультети биноси, 2-қават, 203-хона. Тел.: (+99871-246-67-72).

Диссертация билан Ўзбекистон Миллий университети Ахборот-ресурс марказида танишиш мумкин (56-рақами билан рўйхатга олинган). (Манзил: 100174, Тошкент ш., Олмазор тумани, Университет кўчаси 4-уй, Тел.: (+99871-246-67-72).

Диссертация автореферати 2024 йил «27» июн куни тарқатилди.

(2024 йил «27» июндаги 18-рақамли реестр баённомаси).



Раҳимова Тўра Узоқовна

Илмий даража берувчи
Илмий кенгаш раиси, биология
фанлари доктори, профессор

Аллабердиев Рустамжон Хамраевич

Илмий даража берувчи
Илмий кенгаш котиби, биология
фанлари номзоди, доцент

Жаббаров Зафар Абдукаримович

Илмий даража берувчи
Илмий кенгаш қошидаги илмий семинар раиси,
биология фанлари доктори, профессор

Кириш (фалсафа доктори (PhD) диссертацияси аннотацияси)

Мавзунинг долзарблиги ва зарурати. Дунёда гербицидлардан фойдаланиш экинлар ҳосилдорлигини оширишнинг асосий шартларидан бири ҳисобланади. Одамлар ва иссиқ қонлилар учун сўнгги авлод гербицидларининг максимал хавфсизлиги нафақат препаратнинг ўзига хос хусусиятлари, балки хавфсиз фойдаланиш усули билан ҳам таъминланади. Айниқса, гербицидларни қўллашнинг мақсадли объектлари ёввойи ўсимликлар ва гербицидлар самарадорлигининг муҳим кўрсаткичи ифлосланишни камайтириш, экологик таҳлил қилиш ва уруғларнинг сифат мезонларига гербицидларнинг таъсирини ўрганиш муҳим аҳамият касб этади.

Жаҳонда ўсимлик морфологик структурасининг алоҳида белгиларининг онтогенетик стратегия ва тактикалари асосида уруғнинг сифат мезонларига гербициднинг таъсирини аниқлаш ва сифатини баҳолаш бўйича илмий изланишлар олиб борилмоқда. Бу борада, гербицидлар таъсири остида ўсимликлар морфологик структураси элементларининг ўзгарувчанлигини аниқлаш, ўсимлик морфологик структураси параметрлари индикаторлик ролини ва унинг гербицидди стрессда ўзгарувчанлигини баҳолаш, гербицидларни қўллашда маданий ўсимликларнинг жавоб реакцияларидаги горметик таъсирларни аниқлашга алоҳида эътибор берилмоқда.

Республикамизда атроф-муҳитда тўпланаётган токсик таъсир этувчи элементларни камайтириш, атроф-муҳит ҳолатини яхшилаш ва ифлосланган майдонларни реконструкция қилиш бўйича муайян натижаларга эришилмоқда. Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича Ҳаракатлар стратегиясида «Атроф муҳитнинг ифлосланиш даражасини баҳолаш механизмларини такомиллаштириш, атроф муҳитни кузатиш, унинг ифлосланиш даражасини башорат қилиш, давлат экологик назоратини доимий ахборот билан таъминлаш, ифлослантирувчи манбаларнинг ҳолати ва атроф муҳитга таъсири устидан мониторингни амалга ошириш»¹ бўйича муҳим вазифалар белгилаб берилган. Ушбу вазифалардан келиб чиққан ҳолда жумладан, қишлоқ хўжалиги майдонларида гербицидларнинг керакли турини ва меъёрини қўллаш орқали атроф табиий муҳитига зарарли таъсирини сезиларли камайтириш, қишлоқ хўжалигида етиштирилаётган экинларнинг токсик муҳитда кўп тарқалган элементларни кам ўзлаштирувчиларини танлаб экиш муҳим илмий-амалий аҳамият касб этади.

Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2022 йил 28 январдаги ПФ-60-сон «2022 — 2026 йилларга мўлжалланган янги ўзбекистоннинг тараққиёт стратегияси тўғрисида»ги Фармони, 2019 йил 17 июндаги «Қишлоқ хўжалигида ер ва сув ресурсларидан самарали фойдаланиш чора - тадбирлари тўғрисида»² ПФ-5742-сон Фармони, Ўзбекистон Республикаси

¹ Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2022 йил 28 январ ПФ-60-сонли «2022 — 2026 йилларга мўлжалланган янги ўзбекистоннинг тараққиёт стратегияси тўғрисида» ги Фармони.

² Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2019 йил 17 июндаги ПФ-5742-сонли «Қишлоқ хўжалигида ер ва сув ресурсларидан самарали фойдаланиш чора-тадбирлари тўғрисида»ги Фармони.

Вазирлар Маҳкамасининг 2021 йил 03 июндаги 343-сон Қарорида 2021 - 2025 йилларда Ўзбекистон Республикасида атроф табиий муҳит мониторинги дастурига киритилган «Тупроқларни ифлослантирувчи манбалар мониторинги» 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 технологиялари ривожланишининг V. “Қишлоқ хўжалиги, биотехнология, экология ва атроф-муҳит муҳофазаси” устувор йўналишига мувофиқ бажарилган.

Муаммонинг ўрганилганлик даражаси. Жаҳоннинг кўплаб хорижий мамлакатларида маданий ўсимликлар морфологик ўзгарувчанлигини турли аспектларига бағишланган илмий тадқиқотлар амалга оширилган. Ушбу тадқиқотлар Shanner D.L. (2003), Riaz M. (2013), Sambyla C. N. (2014), Gadelha (2014), Feller (2015), Baranyiova I. (2016) Klem K. (2016), Mosanaei (2017), Rathore K.S. (2020), Khan S. (2022) каби хорижий олимлар томонидан олиб борилган.

МДХ мамлакатларида морфологик структураси кўрсаткичлари ва ўсимликлар ҳосилдорлиги ўртасидаги корреляциялар тадқиқ қилган олимлардан Гаврилец Т.В. (2023), Ершов В. Л. (2023), А.В.Байзигитова (2010), Э.З.Багавиева, М.Л.Пономарева (2012), В.С.Юсов. Экологик шароитларининг қулайлигини баҳолаш учун Г.Х.Шектыбаева (2011), Д.В.Пушкарев (2018), С.Г.Дюбина (2012). Ўсимликлар кимёвий ҳимоя воситаларининг экинга таъсирини баҳолаш учун Э.Я.Белецкая (2020). Онтогенетик тактикалар атамасини тушуниш нафақат онтогенезда, балки экологик градиентда ҳам кенгайтирган А.Р.Ишбирдин (2004), О.В.Пушкарева (2011), А.Т.Сафаргалина (2011), А.Р.Ишбирдин (2005), В.Н.Сулейманова (2007), В.Э.Кардашевская (2011), Н.Ю.Егорова (2011). Л.М. Мрясова (2013) Байзигитова (2010) Саратов 55 навли юмшоқ буғдой онтогенетик стратегияси аниқлаган.

Ўзбекистонлик олимлардан Тешабаев Ш.А. (2023), Гуломова М.М. (2023), Набижонова К. (2023), Мамажонова Н.А. (2014), Хасанова Ф. М. (2020), Эшонкулов М. А. (2020), С.А.Усманов (2016) каби бир қатор олимлар томонидан тадқиқотлар олиб борилган.

Бироқ, ушбу олиб борилган тадқиқот ишлари Ўзбекистон худудида гербицид стрессига маданий ўсимликлар морфогенетик реакцияларидаги ҳаёт стратегияларининг намоён бўлиши ҳақида тўлиқ маълумот бера олмайди. Шу боисдан, Ўзбекистон худудидаги маданий ўсимликларнинг гербицид стрессига морфологик мослашиш усул ва белгиларини аниқлаш ҳамда уларни мониторинг қилиш илмий-амалий аҳамият касб этади.

Диссертация тадқиқотининг диссертация бажарилган олий таълим ёки илмий-тадқиқот муассасасининг илмий-тадқиқот режалари билан боғлиқлиги. Диссертация тадқиқоти Жиззах давлат педагогика университети илмий тадқиқот ишлар режасига мувофиқ №05-2018 “Жиззах

вилояти флорасининг биохилма-хиллигини ўрганиш, инновацион тадқиқотлар ўтказиш ва уларни муҳофаза қилишнинг биологик ва экологик асосларини аниқлаш” мавзуси доирасида бажарилган.

Тадқиқотнинг мақсади турли ўсимликларнинг морфогенезига ва уруғларнинг сифат мезонларига гербицидларнинг таъсирини баҳолашдан иборат.

Тадқиқотнинг вазифалари:

Гербицидлар таъсири остида ўсимликлар морфологик структураси элементларининг ўзгарувчанлигини аниқлаш;

ўсимлик морфологик структураси параметрлари индикаторлик ролини ва унинг гербицидли стрессда ўзгарувчанлигини баҳолаш;

ўсимлик морфологик структурасининг алоҳида белгиларининг онтогенетик стратегия ва тактикаларини очиб бериш;

гербицидларни қўллашда маданий ўсимликларнинг жавоб реакцияларидаги горметик таъсирларни (эфектларни) аниқлаш;

уруғнинг сифат мезонларига гербициднинг таъсирини аниқлаш ва баҳолаш;

атроф-муҳитни токсик моддалар билан ифлослантирувчи ва зарарли таъсири кам бўлган гербицид турларини аниқлаш ҳамда тавсиялар ишлаб чиқиш.

Тадқиқотнинг объекти сифатида Санзар навли юмшоқ буғдой ўсимлиги; Султан ва Ан-Боёвуд-2 навли ғўза; Юлдуз навли нўхат турлари олинган.

Тадқиқотнинг предмети *Triticum aestivum L.*, *Gossypium hirsutum*, *Cicer arietinum L.*, гербицид, морфогенетик реакциялари, уруғ, сифат мезонлар, экологик хусусиятлар ҳисобланади.

Тадқиқотнинг усуллари.

Диссертацияда морфологик, экологик, юқори эфектли суюқ хроматография усули ва статистик таҳлил усулларидан фойдаланилган.

Тадқиқотнинг илмий янгилиги қуйдагилардан иборат:

Санзар навли юмшоқ буғдой ўсимлиги, Султан ва АН-Боёвуд-2 навли ғўза, Юлдуз навли нўхат турларининг экологик ва био-экологик индикатор хусусиятлари очиб берилган;

ўсимлик морфологик структураси алоҳида белгиларининг индикаторлик роли ва унинг гербицидли стрессда ўзгарувчанлиги исботланган;

ўсимлик морфологик структурасининг алоҳида белгиларининг онтогенетик стратегиялари ва тактикалари илмий асосланган;

турли ўсимликларнинг уруғлар сифат мезонларининг гербицидлар таъсирида ўзгариши илмий жиҳатдан исботланган;

гербицидларни қўллашда маданий ўсимликларнинг жавоб реакцияларидаги горметик таъсирларининг аҳамияти очиб берилган;

атроф-муҳитни токсик моддалар билан ифлослантирувчи ва зарарли таъсири кам бўлган гербицид турлари бўйича тавсиянома ишлаб чиқилган.

Тадқиқотнинг амалий натижалари қуйдагилардан иборат:

Санзар навли юмшоқ буғдой ўсимлиги, Султан ва АН-Боёвуд-2 навли ғўза, Юлдуз навли нўхат турларининг гербицид стрессда онтогенетик стратегия ва тактикаларининг ўзгариши асосида уруғлар сифат мезонларининг ўзгариши очиб берилган;

гербицидларнинг турлари, меъёри ўсимликга таъсири натижасида барча морфологик структура белгиларининг интеграцияси асосида уруғлар сифат мезонларининг ўзгариши (CV%) исботланган;

атроф-муҳитни токсик моддалар билан ифлослантирувчи ва зарарли таъсири кам бўлган гербицид турларини аниқлаш юзасидан тавсиялар ишлаб чиқилган.

Тадқиқот натижаларининг ишончилиги: Диссертация натижаларининг ишончилиги даражаси кўп йиллик лаборатория ва дала тадқиқотлари натижасида олинган экспериментал материалнинг катта ҳажми билан, синалган методлардан кенг фойдаланиш, дастлабки материалнинг репрезентатив ҳажми ва Ўзбекистон Республикаси Олий аттестация комиссияси томонидан эътироф этилган, нуфузли хорижий ва республика амалий журналларида чоп этилганлиги, натижаларни амалиётга жорий қилинганлиги билан изоҳланади.

Тадқиқот натижаларининг илмий ва амалий аҳамияти. Тадқиқот натижаларининг илмий аҳамияти қишлоқ хўжалик ўсимликлари (*Triticum aestivum* L., *Gossypium hirsutum*, *Cicer arietinum* L.) нинг гербицидларга морфогенетик реакциялари, ҳаёт стратегияларининг намоён бўлиши, онтогенетик тактикалари ўрганилганлиги асосида қишлоқ хўжалигида етиштирилаётган экинлар харажатларини камайтириш ва экологик соф маҳсулот олиш усуллари ишлаб чиқилганлиги билан изоҳланади.

Тадқиқот натижаларининг амалий аҳамияти Санзар навли юмшоқ буғдой ўсимлиги, Султан ва АН-Боёвуд-2 навли ғўза, Юлдуз навли нўхат турларининг экологик ва био-экологик индикатор хусусиятлари очиб берилгани, ўсимликлар морфологик структураси алоҳида параметрларининг индикаторлик роли ва унинг гербицидли стрессда ўзгарувчанлигини, ўсимликларнинг морфологик структура белгиларининг интеграцияси статистик таҳлили уруғларнинг сифат мезонлари яхшилашга қаратилган тавсиялар ишлаб чиқишда асос бўлиб хизмат қилади.

Тадқиқот натижаларининг жорий қилиниши. Турли ўсимликларнинг морфогенезига ва уруғларнинг сифат мезонларига гербицидларнинг таъсири бўйича олинган илмий натижалар асосида:

юмшоқ буғдой ўсимликларидан Санзар навининг гербицидларга морфогенетик мослашуви экологик ва био-экологик индикаторлари бўйича мақбул турлари ва меъёри юзасидан ишлаб чиқилган тавсиялар Жиззах вилояти Зарбдор туман “Ўғза куртаги” фермер хўжалиги ҳудудларида амалиётга жорий этилган (Ўзбекистон Республикаси Экология ва атроф муҳитни муҳофаза қилиш давлат қўмитасининг 2022 йил 29 апрель 04/7-684-сон маълумотномаси). Натижада, мазкур фермер хўжалигида экологик тоза буғдой маҳсулотини олиш ҳамда атроф-муҳитига зарарли таъсирини камайтириш имконини берилган;

Султан ва Ан-Боёвут-2 навли ғўза турларининг гербицидларга морфогенетик мослашуви экологик ва био-экологик индикаторлари бўйича мақбул турлари ва меъёри юзасидан ишлаб чиқилган тавсиялар Жиззах вилояти Зарбдор туман “Ўза куртаги” фермер хўжалиги 6 гектар майдонда амалиётга жорий этилган (Ўзбекистон Республикаси Экология ва атроф муҳитни муҳофаза қилиш давлат қўмитасининг 2022 йил 29 апрель 04/7-684-сон маълумотномаси). Натижада, ғўзадан экологик тоза юқори ҳосил олиш имконини берган.

Юлдуз навли нўхот нинг гербицидларга морфогенетик мослашуви экологик ва биоэкологик индикаторлар бўйича илаб чиқилган амалий тавсиялар Жиззах вилояти Зарбдор туман “Ўза куртаги” фермер хўжалиги даласида 3 гектар майдонда қўлланилиб, амалиётга жорий этилган (Ўзбекистон Республикаси Экология ва атроф муҳитни муҳофаза қилиш давлат қўмитасининг 2022 йил 29 апрель 04/7-684-сон маълумотномаси). Натижада, гербицидларни атроф муҳитга зарарли таъсирини камайтириш орқали экологик тоза нўхот маҳсулотини етиштириш имконини берган.

Тадқиқот натижаларининг апробацияси. Мазкур тадқиқот натижалари 3 та халқаро ва 4 та республика илмий –амалий анжуманларда муҳокамадан ўтказилган.

Тадқиқот натижаларининг эълон қилиниши. Диссертация мавзуси бўйича жами 11 та илмий мақола чоп этилган, шулардан, Ўзбекистон Республикаси Олий аттестация комиссиясининг фалсафа докторлик диссертациялари асосий илмий натижаларни чоп этишга тавсия этилган илмий нашрларда 4 та мақола, жумладан, 2 таси республика, 4 таси хорижий журналларда нашр этилган.

Диссертациянинг тузилиши ва ҳажми. Диссертациянинг таркиби кириш, бешта боб, хулоса, фойдаланилган адабиётлар рўйхати ва иловалардан иборат. Диссертациянинг ҳажми 114 бетни ташкил этган.

ДИССЕРТАЦИЯНИНГ АСОСИЙ МАЗМУНИ

Кириш қисмида тадқиқот мавзусини долзарблиги, мақсади, вазифалари, объекти ва предмети тавсифланган, тадқиқотнинг республика фан ва технологиялари ривожланишининг устувор йўналишларига мослиги кўрсатилиб, тадқиқотнинг илмий янгилиги ва амалий натижалари баён қилинган. Олинган натижаларнинг илмий ва амалий аҳамияти очиб берилган бўлиб, амалиётга жорий қилиниши, нашр этилган илмий ишлар ва диссертация тузилиши бўйича маълумотлар келтирилган.

Диссертациянинг **“Ўсимликларнинг стрессга морфогенетик мослашувчанлиги (адабиётлар шарҳи)”** деб номланган биринчи бобида диссертация мавзуси юзасидан республикамиз ва хорижда олиб борилган илмий-тадқиқотлар шарҳи келтирилган. Жумладан, гербицидларни қўллашнинг экологик аспекти, ҳосил структураси белгиларининг (аломатларининг) ўзгарувчанлиги бўйича селекциялашда генетик назорат олиб борилиш, ўсимликларни етиштиришда экологик шароитларининг қулайлигини баҳолаш, ўсимликлар кимёвий ҳимоя воситаларининг экинга

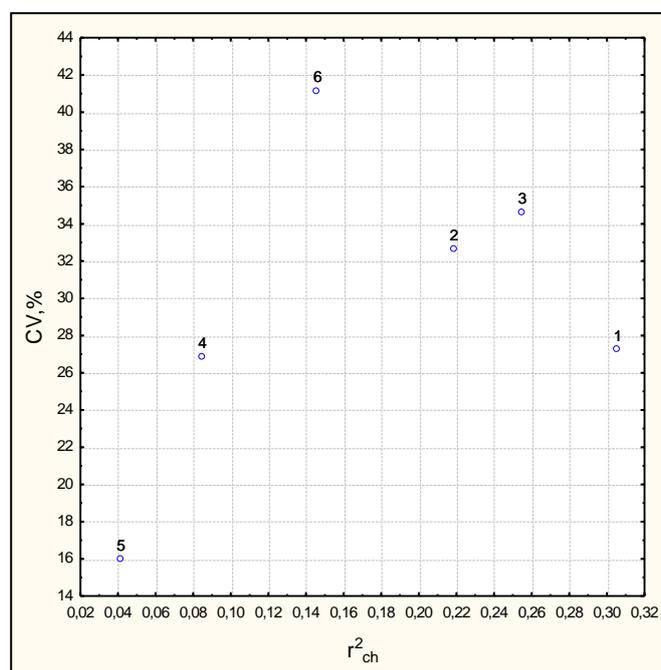
таъсири, белгининг у ёки бу онтогенетик тактикасини аниқлаш орқали ценопопуляциядаги индивидларнинг ҳолатини баҳолаш, морфогенезда онтогенетик тактикалари бир хил бўлмаган табиий ва антропоген шароитларда ўсимликларнинг адаптив реакцияларини баҳолаш, ўсимликларнинг ноқулай шароитларга мослашиш характерини белгилаш, онтогенетик стратегияда ҳимоя ва стресс компонентларининг алмашинувини кузатиш, юқори ифлосланиш шароитларида стрессли стратегиянинг амалга ошишининг ўсимлик морфологик яхлитлигининг кучсизланиши, каби адабиётлар таҳлили батафсил ёритилган.

Диссертациянинг “Тадқиқот жойининг агроэкологик ҳолати, илмий тадқиқот объекти ва услубияти” деб номланган иккинчи бобида олиб борилган тадқиқот жойининг географик ўрни, тажриба участкасига энг яқин гидрометеорология станцияси маълумотлари, иқлим шароити, тажриба участкасида қўлланилган агротехник тадбирлар, тадқиқот олиб борилган объект ва уни амалга оширишда фойдаланилган усуллар батафсил ёритилган.

Диссертациянинг “Гербицидлар таъсирида Юмшоқ буғдойнинг морфогенетик реакциялари ва стратегиялари” деб номланган учинчи бобида ўсиш ва ривожланишнинг илк босқичларида гербицидларнинг морфогенезга, ўсишга ва ривожланишга таъсирини аниқлаш Пивот-арт гербицидини қўллаш орқали ўтказилди.

Морфологик ўзгарувчанлик структурасида индикатор белгиларининг тўртта гуруҳи аниқланди: генотипик (илдизчалар сони, ниҳол оғирлиги), экологик (ниҳол ер усти ва ер ости қисмлари узунлик ўлчамларининг нисбати), биологик (ниҳолнинг умумий узунлиги), тизимли био- экологик (новда узунлиги ва илдиз тизими узунлиги) (1-расм). Айтиш мумкинки, ниҳол ер усти ва ер ости қисмлари узунлик ўлчамларининг нисбати ташқи шароитларга боғлиқ, тизим ҳолатини эса ер устки қисми ва илдиз тизими узунлик ўлчамлари бўйича баҳолаш мумкин.

Шундай қилиб, ниҳол ер усти ва ер ости қисмлари узунлик ўлчамларининг нисбати ташқи шароитларга боғлиқ, тизим ҳолатини эса новда ва илдиз тизими узунлик ўлчамлари бўйича баҳолаш мумкин.

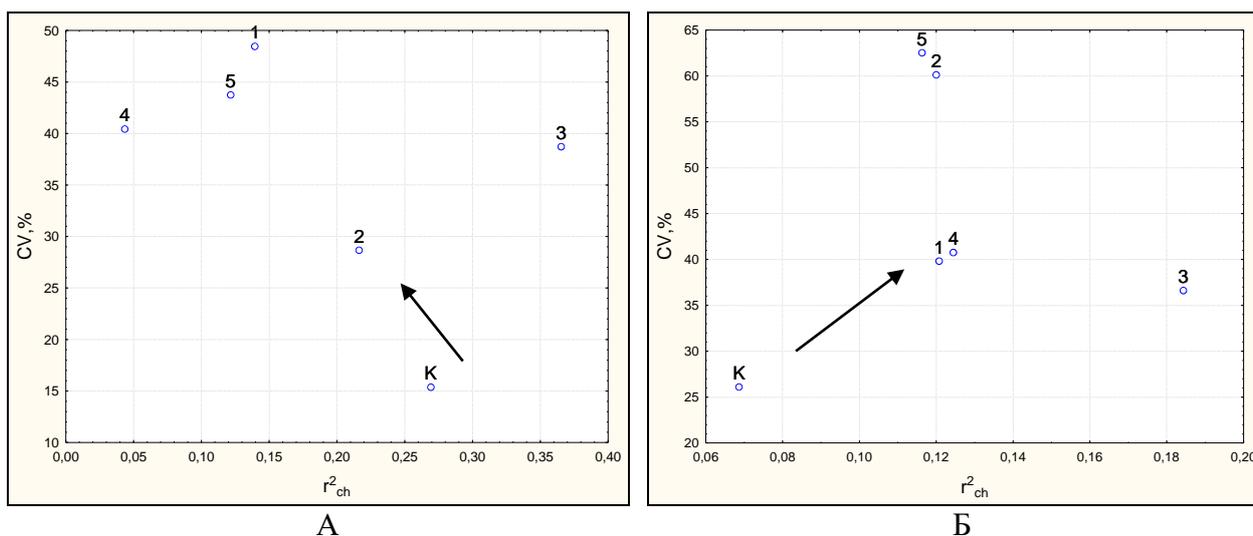


1-расм. Санзар-4 навли юмшоқ буғдойнинг 5 кунлик ниҳоллари морфологик ўзгарувчанлик структураси – умумий (CV,%) ва мослаштирилган (r^2_{ch}) ўзгарувчанлик нисбати

Изоҳ: 1 – ниҳолнинг умумий узунлиги, 2 – ер усти қисми узунлиги, 3 – илдиз тизими узунлиги, 4 – ниҳол оғирлиги, 5 – илдизчалар сони, 6 – ниҳол ер усти ва ер ости қисмлари узунлик ўлчамлари нисбати. Бу ерда, морфологик ўзгарувчанлик структураси расмларида: Абсцисса ўқи бўйича – мослаштирилган ўзгарувчанлик (белги детерминацияси коэффициентининг ўртачалаштирилган кўрсаткичи, морфологик структуранинг бошқа

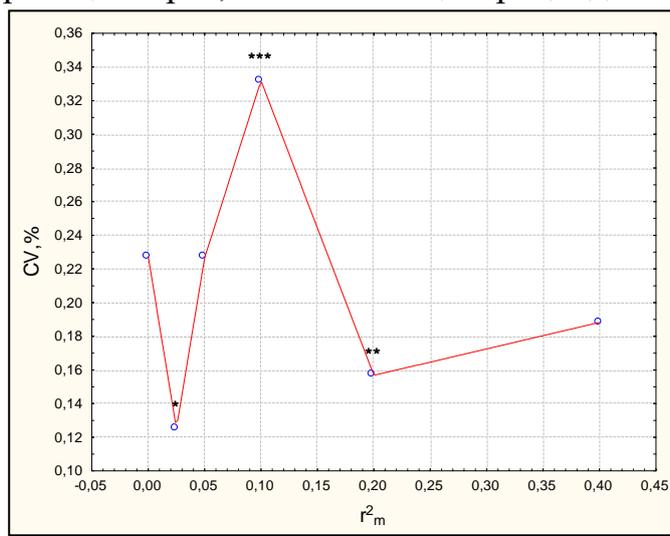
белгилари билан - r^2_{ch}), ординатлар ўқиб бўйича–белги ўзгарувчанлик (CV,%).

Гербицидли стресс шароитларида илдиз тизими узунлиги (назоратдаги биологик индикатор) экологик индикаторлар қаторига ўтиш тенденциясини намоён қилади. Бу белгида умумий ўзгарувчанлик ошади ва мослаштирилган ўзгарувчанлик камаяди. “Ер усти ва ер ости органлари оғирлик нисбати” белгиси (назоратдаги экологик индикатор) тизимли индикатор сифатида ўз аҳамиятини оширади – умумий ва мослаштирилган ўзгарувчанлик ошади (2-расм).



2-расм. Гербицидли стресснинг ортишида “илдиз тизими узунлиги” (А) ва “ер усти ва ер ости органлар нисбати” (Б) белгилари индикаторлик ролининг ўзгариши
 Изоҳ: К-1-2-3-4-5-6-7-8-9 – гербицид меъёрсининг кетма-кет (изчил равишда) оширилиши.

Умуман юмшоқ буғдой онтогенетик стратегиясини Грайм бўйича рақобатли стратегияга мувофиқ келувчи ҳимоя-стресс сифатида намоён бўлади. Аммо, гербициднинг энг кам меъёрлари морфологик яхлитликнинг кучли камайишига олиб келади, бу стратегиянинг оздан ўртачагача меъёрларида (0,025-0,20 мл/л) намоён бўлишини горметик эффект деб ҳисоблаш мумкин. Бу гербициднинг турли меъёрларида кўрсаткичнинг статистик аҳамиятли фарқлари билан тасдиқланади (3-расм). Гормезис ўсимлик морфологик интеграциясининг кимёвий стресс билан рағбатлантирилишида намоён бўлади. Максимал адаптив морфогенетик реакциялар 0,10 мл/л концентрацияда намоён бўлди, концентрацияни янада



ошириш юмшоқ буғдойнинг 10 кунлик ниҳоллари морфологик структурасининг яхлитлигини таъминлашда дисбалансга олиб келади.

3-расм. Санзар навли юмшоқ буғдойнинг 10 кунлик ниҳоллари онтогенетик стратегиясининг тренди

Изоҳ: абсцисса ўқи бўйича – гербицид концентрацияси (мл/л), ординаталар ўқи бўйича – морфологик структура барча белгилари детерминациясининг ўртача кўрсаткичи. - $\alpha \leq 0,05$ (назоратдан фарқи); ** - $\alpha \leq 0,1$ (0,10 мл/л қиймати варианты учун максималдан фарқи); *** - $\alpha \leq 0,01$ (0,025 мл/л қиймати варианты учун максималдан фарқи).*

Санзар навли юмшоқ буғдой донининг сифат мезонларига гербицидларнинг таъсири. Қишлоқ хўжалик экинларидан юқори ҳосил етиштиришда ҳосил элементларининг қандай шаклланганлигига боғлиқ бўлади. 1000 дон дон оғирлиги буғдой ҳосил салмоғини белгиловчи асосий кўрсаткичлардан бири ҳисобланади. Тажриба майдонидан олинган Санзар-4 савли буғдойнинг 1000 дон дон оғирлиги лабораторияда таҳлил қилинганда 1000 дон дон оғирлиги бўйича энг юқори натижа 0,1 мл/л гербицид концентрацияли тажриба намунасида (41.8 гр) кузатилган бўлса, энг кам дон оғирлиги 0,0125 мл/л гербицид концентрацияли тажриба намунасида (41,8 гр) аниқланди.

Дон натураси доннинг тўлалиги ва йириклигини кўрсатувчи хусусиятлардан бири, граммдаги бир литр маҳсулотнинг массаси бўлиб, ун ва донни баҳолаш мезони бўлиб хизмат қилади. Қийматлар қанчалик баланд бўлса, хом ашёда озуқа моддалари шунчалик кўп бўлади ва у шунчалик яхши бўлади. Шундай қилиб, бундай дон яхши ривожланган ва унинг катта қисми эндоспермга тўғри келади. ГОСТ 52554-2006 бўйича юқори, биринчи ва иккинчи синфлар учун дон натураси камида 750 г/л бўлиши керак. Тажрибада эса бу кўрсаткич 750 дан 802 г/л гача бўлган қийматга эга эди. Ўрганилган барча навларда дон натураси 750 гр/л дан юқори бўлганлиги қайд қилинди.

Тажрибада Пивот-арт гербицидини қўллаш орқали Санзор-4 навли юмшоқ буғдой дон таркибида клейковина миқдорининг ўзгариши кузатилди. Клейковина миқдорининг баланд кўрсаткичи 0,1 мл/л гербицид концентрацияли тажриба намунасида (34,7 %) кузатилган бўлиб ва бу кўрсаткич назорат намунасига қараганда 7.1 % га кўп эканлигини кўрсатди, энг паст кўрсаткичи 0,05 мл/л гербицид концентрацияли тажриба намунасида (30.2 %) намоен қилди ва бу кўрсаткич назорат намунасига қараганда 6.8 % га кам эканлигини кўрсатди.

Бундан ташқари, ювиш жараёнида чўзиш, эластиклик, ёпишқоқлик ва дастлабки жисмоний хусусиятларни сақлаб қолиш қобилияти параметрлари билан белгиланадиган клейковина сифатига катта аҳамият берилди. Эластиклик деформация ўлчагич (ИДК) томонидан ўрнатилди ва тажрибанинг барча вариантларида 69,2–82,2 бирликни ташкил этди, бу кучсиз қониқарли сифат гуруҳига тўғри келди. Ўтказилган тадқиқотлар шуни кўрсатдики, Пивот-арт гербицидлардан фойдаланиш кузги буғдой донининг сифатига сезиларли таъсир кўрсатиб, 0,05 ва 0,0125 мл/л гербицид концентрацияли тажриба намуналарида клейковина сифати II гуруҳга (кучсиз қониқарли) тўғри келади. Санзар-4 навли юмшоқ буғдой донининг сифат мезонларига гербицидларни таъсирини даражали корреляциялардан фойдаландик. Спирман, Тау Кендалл ҳам Пирсон билан тахминан бир хил натижа берди. Динамика сифатида шуни таъкидлаш мумкинки, гербицид

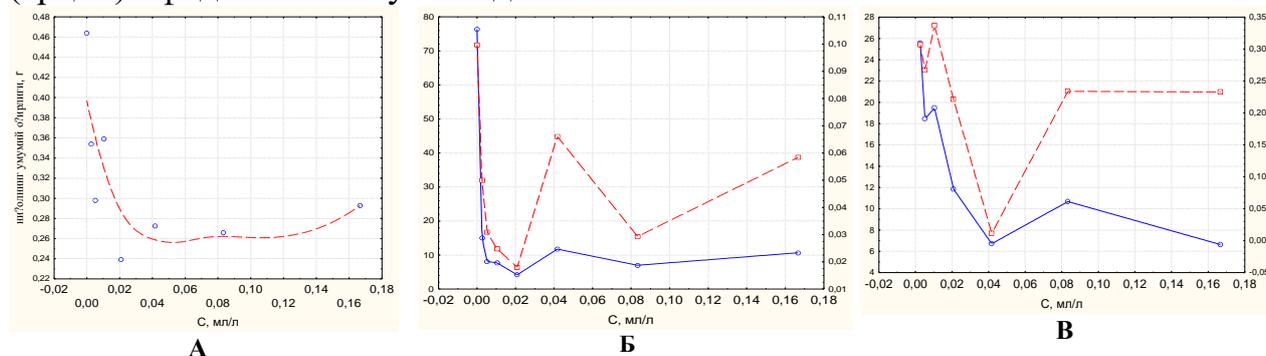
стресси уруғ вазнининг ошишига олиб келади (0,26), уруғ вазнининг ошиши эса клейковина миқдори (0,50) билан ижобий боғлиқдир. Гербицид концентрациясини ошириш ИДКни (-0,45) камайтиради. Умуман олганда, уруғлар вазнининг ортиши ва уннинг клейковина сифати яхшиланишининг ортиши ва ИДКнинг камайиши туфайли ҳосилдорлик ошиши мумкин.

Диссертациянинг **“Гербицидлар таъсирида ғўзанинг морфогенетик реакциялари ва стратегиялари”** деб номланган тўртинчи бобида ғўза навлари белгиларининг ўзгарувчанлиги, морфогенетик ўзгарувчанликнинг тузилиши уруғининг сифат мезонларига гербицидларнинг таъсири, онтогенетик тактика ва стратегия ҳақида маълумотлар келтирилган.

Ўсиш ва ривожланишнинг илк босқичларида буғдойнинг морфогенезига, ўсиши ва ривожланишига гербицидларнинг таъсирини синашни (текширишни) Клопиралид гербицидини қўллаган ҳолда ўтказдик. Ўлчашни 7 кунлик ниҳолларда амалга оширдик.

Турли меъёрдаги гербицидлар қўлланган барча вариантларда белгилар мослаштирилган ўзгарувчанлигининг сусайиши содир бўлади. Бу ҳолатларда бу гербицидларнинг паст меъёрларида белгининг генотипик индикаторлар қаторига ўтиши билан умумий ўзгарувчанликни пасайишини, юқори меъёрларида эса белги ролининг экологик индикатор сифатида кучайиши билан умумий ўзгарувчанликнинг ошиши кузатилади.

Гербицид стресси даражасига, шунга ўхшаш боғлиқликни ниҳолнинг умумий оғирлиги ҳам кўрсатади (4-расм, А). Узунлик ва оғирлик кўрсаткичлари бир йўналишли (бир ёқлама) ўзгаришлари, оғирлик кўрсаткичларида гипокотиль ва илдиз тизимларининг ўсиши янада яққол (ёрқин) ифодаланиши кузатилди.

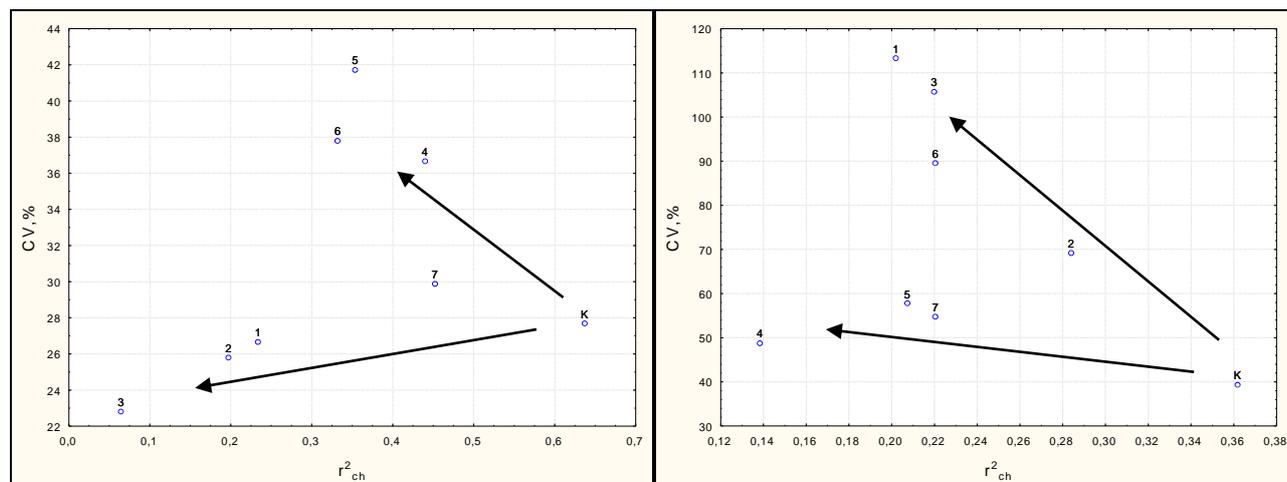


4-расм. Гербицид стрессининг ортишида Ан-Боёвуд-2 навли 7 кунлик ғўза ниҳолларининг ниҳол оғирлиги (А), илдиз оғирлиги (узук чизик) ва узунлиги (Б), новда оғирлиги (узук чизик) ва узунлиги (В) динамикаси

Кўриб чиқилган морфологик структура белгиларининг ичида генотипик индикаторлар йўқ. Илдиз узунлиги ва новда оғирлигининг илдиз оғирлигига нисбати ташқи шароитларга боғлиқ бўлган экологик индикаторлар ҳисобланади. Ниҳол оғирлиги, новда узунлиги ва новда оғирлиги ўсимлик морфологик структурасини қўллаб турадиган биологик индикаторлар. Ўсимликлар ҳолати тизимли индикатор – илдиз оғирлиги бўйича баҳоланади.

Гербицидларнинг паст меъёрларида белгининг генотипик индикаторлар қаторига ўтиши билан умумий ўзгарувчанликни пасайиши, юқори

меъёрларида эса белги ролининг экологик индикатор сифатида кучайиши билан умумий ўзгарувчанликнинг ошиши кузатилади – бу “ниҳол оғирлиги” белгиси учун характерли (5-расм, А).



А

Б

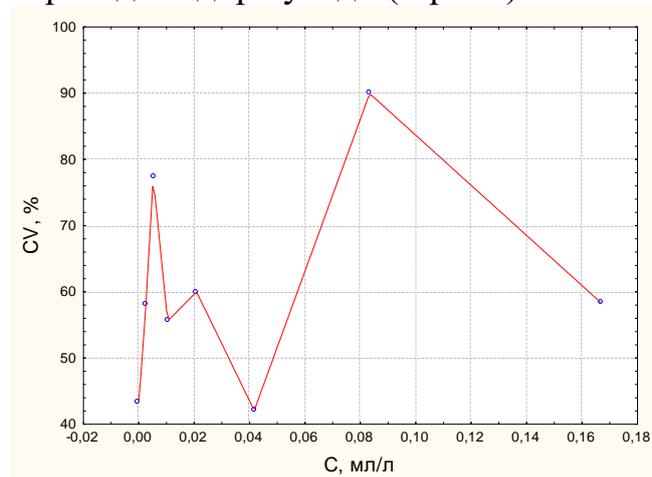
5-расм. Гербициднинг турли концентрацияларида морфологик ўзгарувчанлик структурасида ниҳол оғирлиги (А) ва новда ва илдиз оғирлиги нисбати (Б) индикаторлик ролининг ўзгариши

Изоҳ: К-1-2-3-4-5-6-7 – гербицид меъёрининг кетма-кет ошиши.

“Новда ва илдиз оғирлиги нисбати” белгиси индикаторлик ролининг ўзгаришида тескари тенденция кузатилади – гербицидларнинг паст меъёрларида белгининг экологик индикатор сифатида, юқори меъёрларда эса генотипик индикатор сифатида аҳамияти ошади.

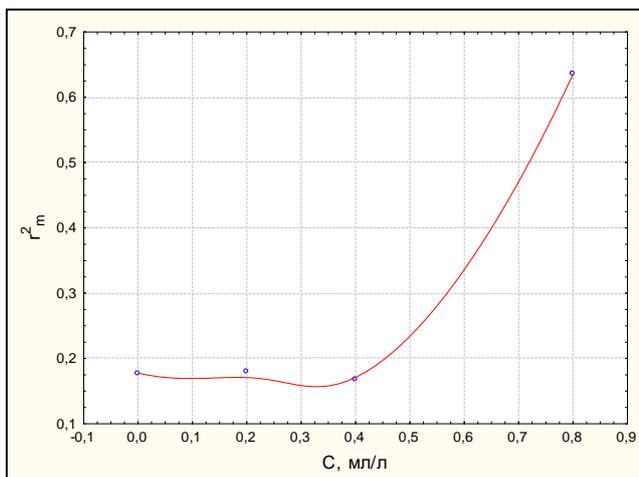
Онтогенетик тактика ва стратегия. Ўсиш ва ривожланишнинг илк босқичларида гўза морфогенезида стрессли онтогенетик стратегия аниқланган.

Мураккаб онтогенетик тактикани “илдиз оғирлиги” белгиси намойиш қилади – стресснинг кичик меъёрларида (0,03-0,05 мл/л) вариация ортади, катта меъёрларида эса (0,08-0,16 мл/л) камаяди. Ўртача меъёрда (0,04 мл/л) белги вариациясининг юқори меъёрларга (0,08 мл/л) кейинги кўтарилиш билан максимал пасайиши кузатилади. Белгининг стабиллашиши стресс даражасида адаптив механизмларнинг ўсимлик ер ости соҳасига ўтиши юз берганда содир бўлади (6-расм).



6-расм. Гербицид стрессининг кучайишида Ан-Боёвуд-2 навли 7 кунлик гўза ниҳолларида “илдиз оғирлиги” белгиси вариацияси кўрсаткичининг динамикаси

Клопиралид гербициди қўлланилган дала тажрибаларида ғўза ўсимликлари химоя онтогенетик стратегияни (7-расм) намоён қилди, бу ғўзани морфологик структура интеграциясининг намоён бўлиш даражасида кимёвий стрессга адаптив хоссаларни намоён қилиш қобилиятига эга бўлган ўсимлик сифатида характерлайди.



7-расм. Гербицид стресси кучайишида Султан навли ғўза онтогенетик стратегиясининг динамикаси

Барча белгилар гербициднинг максимал меъёрида жуда юкори ўзгарувчанликни кўрсатди, бу морфологик интеграцияни сезиларли ошиши билан уйғунликда ғўзадаги кучли кимёвий стрессда ниҳоятда организмлик даражасидаги адаптив реакцияларни намоён бўлишини кўрсатади.

Галаксифоп-П-метил гербицидини қўллаш билан дала тажрибаларида гербициднинг синалаётган максимал меъёрида (0,5 мл/л) ўсимлик баландлиги ва асосий новдадаги мевалар (кўсақлар) сонининг статистик аҳамиятли (муҳим) ошиши (кўпайиши) намоён бўлади, буни уруғларнинг катта қисмининг рудерал ўсимликлар учун характерли бўлган эрта шаклланиш стратегиясига қайтиш деб ҳисоблаш мумкин. Гербициднинг минимал меъёрида ўсимликлар морфологик яхлитлиги (0, 0625 мл/л) пасаяди, кейин гербицид стрессининг кучайиши билан максимал қийматларгача ошади (7-расм). Бу стрессли-химоя онтогенетик стратегиянинг намоён бўлишидир. Стрессли-химоя онтогенетик стратегия Грайм бўйича стресс-толерант стратегияга мос келади. Шундай қилиб, Султан навли ғўзада кимёвий стресс шароитларида пациент ёки стресс-толерант стратегия намоён бўлади, уни навнинг фазилати (афзаллиги) деб ҳисоблаш мумкин – нав стрессли таъсирларга мослашган, жумладан, гербицид стрессига ҳам.

Морфогенетик структуранинг барча алоҳида белгилари учун онтогенетик стратегияларнинг анологик (ўхшаш) трендлари аниқланган, масалан, “ён новда кўсақлари сони” белгиси учун.

Ғўза уруғининг сифат мезонларига гербициднинг таъсири. Тажрибада Галаксифоп-П-метил гербицидининг Султан навли ғўза уруғларнинг сифатига таъсири кўрсатилган. Баҳолаш ёғ миқдори, госсипол миқдори, оксил миқдори ва 1000 дона уруғ вазни каби мезонларга мувофиқ амалга оширилди.

Султан навли ғўза уруғларнинг ёғ миқдори таҳлил қилинганда назорат вариантыдаги намунанинг ёғ миқдори 34,7 % бўлганлиги аниқланди. Танланган 4 та намунанинг 31,9 – 33,5 % ораликда бўлгани қайд қилинган.

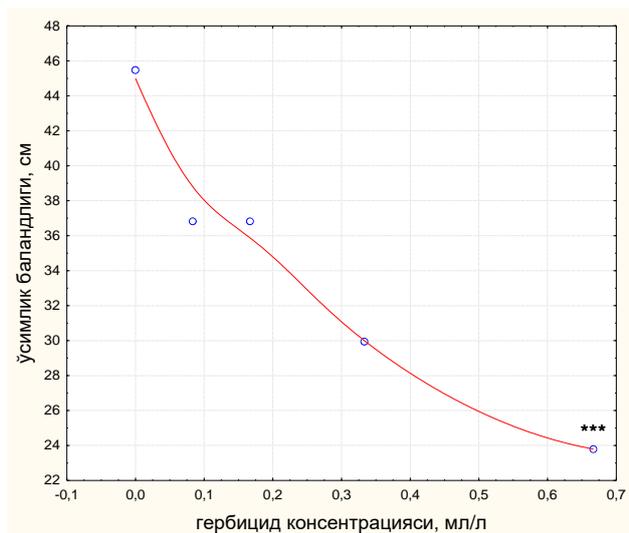
Султан навли ғўза уруғи назоратдаги намуналарнинг оқсил миқдори таҳлил қилинганда 16,4 % ни ташкил қилди. Танланган 4 та намунанинг оқсил миқдори кўрсаткичи 14,7 – 16,5 % ораликда бўлгани қайд қилинган.

Султан навли ғўза уруғи назоратдаги намуналарнинг ёғ таркибидаги госсипол миқдори таҳлил қилинганда 3,24 мг/г ни ташкил қилди (4.4.3-илова). Танланган 4 та намунанинг госсипол миқдори кўрсаткичи 3,35 – 3,69 мг/г ораликда бўлгани қайд қилинган.

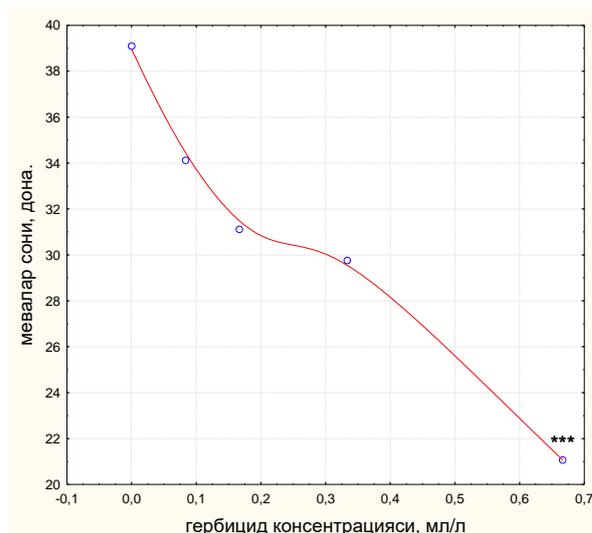
Гербициднинг 0.25 мл/л меъёри бошқа гербицид билан ишлов берилган намуналарга нисбатан ёғ таркибидаги госсипол миқдорини 9,2 % га камайтирди. Бу меъёр гербицид стрессининг ортишида ўсимлик баландлиги учун экологик индикатор, асосий новдадаги мевалари сони учун “генотипик” ёки “таксономик” индикаторлик ролини намоён қилади. Гербициднинг 0.125 мл/л меъёри эса ёғ таркибидаги госсипол миқдорини намунадагиларга қараганда ортганлиги (3,69 мг/г) кузатилди. Гербициднинг стрессдан химоя қилиш стратегияси 1000 дона уруғнинг вазнига қараб гербициднинг концентрациясининг ортиши билан кузатилади. Юқори кимёвий стресс остида уруғ вазнининг кўпайиши наслнинг яшовчанлигига мослашишнинг намоёнидир. Шу билан бирга, уруғларнинг ёғ таркибини камайтириш ва госсипол миқдорини ошириш тенденцияси мавжуд. Бу эса полифенолларнинг химоя ролини намоён қилади. Ёғ таркиби ва госсипол ўртасида салбий ва статистик жиҳатдан муҳим корреляция мавжуд.

Диссертациянинг **“Маданий нўхатнинг гербицидлар таъсиридаги морфогенетик реакциялари ва стратегиялари”** деб номланган бешинчи бобида маданий нўхатнинг Юлдуз нави белгиларининг ўзгарувчанлиги, морфогенетик ўзгарувчанликнинг тузилиши, уруғининг сифат мезонларига гербицидларнинг таъсири, онтогенетик тактика ва стратегиялари келтирилган.

Октапон экстра гербициди қўлланган дала экспериментлари. Назорат вариантыда ўсимлик баландлиги ва ўсимликдаги мевалар сони жуда паст ўзгарувчанликка эга эканлиги кузатилди. Бир ўсимлик уруғларининг оғирлиги ва бир мева уруғларининг оғирлиги паст ва ўрта ўзгарувчанлик даражасига эга. 8-расмда нўхат ўсимлиги белгиларининг гербицид концентратига боғлиқлиги кўрсатилган.



А



Б

8-расм. Гербицид стрессининг ошиб боришида Юлдуз навли маданий нўхат белгиларининг ўртача қийматлари динамикаси

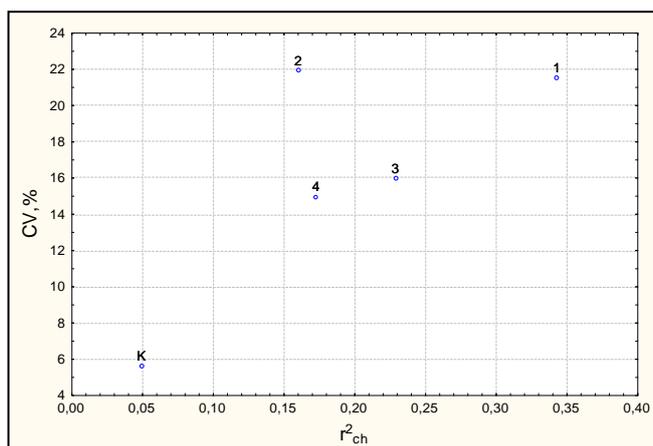
Изоҳ: *** - назорат вариантидагидан статистик аҳамиятли фарқи ($\alpha \leq 0,001$).

Ўсимлик баландлиги, мевалар сони ва бир ўсимлик уруғлари оғирлиги учун гербицид концентратидан белгининг ўртача қийматлари статистик аҳамиятли салбий корреляцияси аниқланди (8-расм, А-В).

Шунингдек, бир мева уруғларининг оғирлиги учун, шундай бошқа барча белгилар учун ҳам, максимал стрессда (0,67 мл/л) белгининг ўртача қийматларининг назорат вариантыдагидан юқори даражадаги аҳамиятли ($\alpha \leq 0,001$) фарқи аниқланди.

Морфологик ўзгарувчанликнинг тузилиши. Нўхат ўсимлиги морфологик ўзгарувчанлиги структурасида белгиларнинг иккита қарама-қарши гуруҳи намоён бўлади. Генотипик индикаторлар (ўсимликлар баландлиги ва ўсимликдаги мевалар сони) ва тизимли индикаторлар (бир ўсимликдаги уруғлар оғирлиги ва бир мевадаги уруғлар оғирлиги).

Гербицид стрессининг ортиб боришида белгилар индикаторлик ролининг алмашиш тенденциялари намоён бўлади. Бир ўсимликдаги ва бир мевадаги уруғлар оғирлиги учун тизимли индикатор ролининг кучайиши қайд этилади. Ўсимликдаги мевалар сони генотипик индикаторлар соҳасидан тизимли индикаторлар соҳасига алмашади (9-расм).



9-расм. Гербицид стрессининг ортиб боришида “Ўсимликдаги мевалар сони” белгиси индикаторлик ролининг алмашиши

Изоҳ: K-1-2-3-4 – гербицид меъёрининг кетма-кет ошиши.

Шундай қилиб, гербицид стрессининг ортиб боришида “ўсимлик баландлиги” ва “ўсимликдаги мевалар сони” белгиларининг генетик детерминацияси кучсизланади.

Онтогенетик тактика ва стратегиялар. Онтогенетик стратегияни умуман стрессли-ҳимояли сифатида баҳолаш мумкин. Гербицидларнинг минимал дмеъёрида (0,08 мл/л) ўсимликларнинг морфологик интеграцияси ошади, аммо кимёвий стресснинг янада кучайиши ўсимлик морфологик структурасини ташкил қилувчиларининг ривожланишида белгиларнинг координациясига йўналтирилган ҳимоя потенциалини тугашига олиб келади. Гербицид стрессининг янада ортиши ўсимликлар морфологик интеграциясининг кучайишига олиб келади.

Маданий нўхат белгиларининг онтогенетик тактикалари (белги ўзгарувчанлик даражасининг қонуниятли ўзгаришлари), асосан, дивергент-конвергент характерга эга. Бу онтогенетик тактика “ўсимлик баландлиги” ва “бир ўсимлик уруғларининг оғирлиги” белгиларида яққол ифодаланган. Мевалар сони учун дивергент-конвергент онтогенетик тактиканинг намоён бўлиши характерлидир.

Юлдуз навли нўхат уруғининг сифат мезонларига гербицидларнинг таъсири. Октопон ва Энтостар гербицидларининг Юлдуз навли нўхат уруғи сифатига таъсири кўрсатилган. Баҳолаш 1000 дона дон вазни, дон натураси, оқсил таркиби мезонларга мувофиқ амалга оширилди.

Октопон ва Энтостар гербицидларининг Юлдуз навли нўхат намуналарнинг ҳажмий оғирлиги таҳлил қилинганда назорат вариантыдаги намуналарнинг 1000 дона дон вазни кўрсаткичи 388,5 г бўлганлиги аниқланди. Танланган 8 та намуналарнинг 1000 дона дон вазни кўрсаткичи Октопон гербициди учун 375,8 – 389,4 г, Энтостар гербицидида 388,2-390,4 г ораликда бўлгани қайд қилинган.

Лаборатория текширувлари давомида назорат вариантыдаги намуналарнинг дон натура кўрсаткичи 787,4 г/л ни ташкил қилди. Танланган 8 та намуналарнинг дон натура кўрсаткичи Октопон гербициди учун 788,6 – 790,8 г/л, Энтостар гербицидида 788,2-790,1 г/л ораликда бўлгани қайд қилинган.

Нўхатнинг сифатини ифодаловчи муҳим бўлган белгилардан бири бу оқсил миқдоридир. Юлдуз навли нўхат доннинг назоратдаги дон намуналарнинг оқсил миқдори таҳлил қилинганда 24,3 % ни ташкил қилди. Танланган 8 та намуналарнинг оқсил миқдори кўрсаткичи Октопон гербициди учун 22 – 25,8 %, Энтостар гербицидида 22,8-24,7 % ораликда бўлгани қайд қилинган.

ХУЛОСАЛАР

“Турли ўсимликларнинг морфогенезига ва уруғларнинг сифат мезонларига гербицидларнинг таъсири” мавзусидаги диссертация иши

бўйича олиб борилган тадқиқотлар асосида қуйидаги хулосалар тақдим этилди:

1. Санзар-4 навли юмшоқ буғдой ўсимлигида ниҳол ер усти ва ер ости қисмлари оғирлиги нисбати экологик индикатор, ер устки қисми узунлиги, илдиз тизими узунлиги эко-биологик индикатор, Султан навли ғўза ўсимлигида кўсак мевалар сони экологик индикатор, гуллар сони ва мевалар сонининг гуллар сонига нисбати эко-биологик индикатор, Юлдуз навли маданий нўхат ўсимлигида ўсимлик баландлиги экологик индикатор, бир ўсимликдаги ва бир мевадаги уруғлар оғирлиги эко-биологик индикатор сифатида ўз белгиларини намоён қилади.

2. Гербицид стресси ортиши билан ниҳол белгиларининг индикаторлик роли ўзгариши рўй беради. Юмшоқ буғдой ўсимлигида гербицидли стресс шароитларида илдиз тизими узунлиги (назоратдаги биологик индикатор) экологик индикаторлар қаторига ўтиш тенденциясини намоён қилади.

Ғўза ўсимлигида кўсаклар мевалар сони экологик индикатор, у бу белгини ўсимликка агротехник ва агрохимик воситалар билан таъсир кўрсатиб бошқариш имкониятини беради. “Ер устки қисми ва илдиз оғирлиги нисбати” белгиси индикаторлик ролининг ўзгаришида тесқари тенденция кузатилади – гербицидларнинг паст меъёрларида белгининг экологик индикатор сифатида, юқори меъёрларда эса генотипик индикатор сифатида аҳамияти ошади.

3. Клопиралид гербицидга ғўза ўсимлигининг кўсак мевалар ва гуллар сонига таъсирчан эканлиги, ғўзага бу даврида юқори концентрацияли (0,4-0,8 мл/л) гербицид билан ишлов бериш қолдиқ гербициднинг ўсимлик уруғида тўпланишига сабаб бўлади. Пивот-арт гербицидини буғдой уруғини экишдан олдин қўллаш гербицид миқдорини камайтиришга (0.05 мл/л) ва уруғнинг униб чиқишини 12% га ошириш мумкин.

4. Юмшоқ буғдойга гербицид билан ишлов бериш дон натурасининг 28,4 г/л га, 1000 дона дон вазни 2,5 г га, клейковина миқдорини 2,3% га, клейковина сифати 7,9 (ИДК) гача ортиб бориши, Султан навли ғўза уруғларида ёғ миқдори 2.8 % га камайтириши, оқсил миқдори 0,1 % га ва госсипол миқдори 0,45 мг/г гача ортиб бориши, Юлдуз навли нўхат уруғларида дон натурасининг 3,4 г/л га, 1000 дона дон вазни 2,6 г га, Оқсил миқдорини 1,5 % гача ортиб бориши қайд этилган.

5. Гербицидлар тўлиқ танлашни намоён қилишга қодир эмас ва ҳар доим агроэкосистемага зиён етказиш хавфи мавжуд, жумладан маданий ўсимликларга ҳам. Гербицидларни қўллашни такомиллаштириш зарурияти бор, масалан, ўғитлаш (дориллаш) миқдорини камайтириш билан бир вақтда самарадорлигини ошириш. Янги авлод замонавий гербицидларини қўллаш ҳамда қўллаш инструкциясига ва миқдорига риоя қилиш экосистемага таъсирни минималлаштиришга имкон беради. Олинган натижалар республика қишлоқ хўжалигида қўлланилиши мумкин бўлган гербицидлар турларини Давлат рўйхатига киритишга ва тегишли қарорлар қабул қилишга кўмаклашади.

6. Санзар-4 навли юмшоқ буғдой донининг сифат мезонларига гербицидларни таъсирини динамика сифатида шуни таъкидлаш мумкинки, гербицид стресси уруғ вазнининг ошишига олиб келади (0,26), уруғ вазнининг ошиши эса клейковина миқдори (0,50) билан ижобий боғлиқдир. Гербицид концентрациясини ошириш ИДКни (-0,45) камайтиради. Умуман олганда, уруғлар вазнининг ортиши ва уннинг клейковина сифати яхшиланишининг ортиши ва ИДКнинг камайиши туфайли ҳосилдорлик ошириш ва Санзар-4 навли юмшоқ буғдой донининг сифатини яхшилаш мумкин.

7. Гербициднинг стрессдан ҳимоя қилиш стратегияси 1000 дона уруғнинг вазнига қараб гербициднинг концентрациясининг ортиши билан кузатилади. Юқори кимёвий стресс остида уруғ вазнининг кўпайиши наслнинг яшовчанлигига мослашишнинг намоёнидир. Шу билан бирга, уруғларнинг ёғ таркибини камайтириш ва госсипол миқдорини ошириш тенденцияси мавжуд. Бу эса полифенолларнинг ҳимоя ролини намоён қилади. Ёғ таркиби ва госсипол ўртасида салбий ва статистик жиҳатдан муҳим корреляция мавжуд ($p < .05$).

8. Гербицид стресси ортиши ғўзанинг Ан-Боёвуд-2 нави белгиларнинг “ниҳол оғирлиги” ва “новда оғирлиги” дивергент-конвергент онтогенетик тактикани номёон қилди. Илдиз узунлиги ва гипокотиль узунлиги конвергент-дивергент тактикага эга. Мураккаб онтогенетик тактикани “илдиз оғирлиги” белгиси намоёиш қилади стресснинг кичик меъёрларида (0,03-0,05 мл/л) вариация ортади, катта меъёрларида эса (0,08-0,16 мл/л) камаяди. Ўртача меъёрда (0,04 мл/л) белги вариациясининг юқори меъёрларга (0,08 мл/л) кейинги кўтарилиш билан максимал пасайиши кузатилади. Белгининг стабиллашиши стресс даражасида адаптив механизмларнинг ўсимлик ер ости соҳасига ўтиши юз берганда содир бўлади.

**НАУЧНЫЙ СОВЕТ DSc.03/27.02.2020.B.01.15 ПО ПРИСУЖДЕНИЮ
УЧЕНЫХ СТЕПЕНЕЙ ПРИ НАЦИОНАЛЬНОМ УНИВЕРСИТЕТЕ
УЗБЕКИСТАНА**

**ДЖИЗАКСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ**

ПАРДАБАЕВ ШЕРЗОД ТОХИР УГЛИ

**ВЛИЯНИЕ ГЕРБИЦИДОВ НА МОРФОГЕНЕЗ РАЗЛИЧНЫХ
РАСТЕНИЙ И КРИТЕРИИ КАЧЕСТВА СЕМЯН**

03.00.10 – Экология

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

Тошкент – 2024

Тема диссертации доктора философии (PhD) по биологическим наукам зарегистрирована в Высшей аттестационной комиссии при Министерстве Высшего образования, науки и инноваций Республики Узбекистан за номером B2024.1.PhD/D671.

Диссертация выполнена в Джизакском государственном педагогическом университете. Автореферат диссертации на трех языках (узбекский, русский, английский (резюме)) размещен на веб-странице Научного совета: (www.nuu.uz) и Информационно-образовательном портале “ZiyoNet” (www.ziynet.uz).

Научный руководитель:	Хайдаров Хислат Қудратович доктор биологических наук, профессор
Официальные оппоненты:	Алимжанова Холисхон Алимжановна доктор биологических наук, профессор Носиров Бахтиёр Салохиддинович доктор сельскохозяйственных наук, профессор
Ведущая организация:	Бухарский государственный университет

Защита диссертация состоится «13» июля 2024 года в 10⁰⁰ часов на заседании Научного совета DSc.03/27.02.2020.B.01.15 при Национальном университете Узбекистана (Адрес: 100174, г. Ташкент, Алмазарский район, Студенческий городок, ул. Университетская, д 4. Корпус экологического факультета Национального университета Узбекистана, 2-й этаж, комната 203. Тел.: (+99871-246-67-72).

С диссертацией можно ознакомиться в Информационно-ресурсном центре Национального университета Узбекистана (зарегистрирована под № 56). Адрес: 100174, г. Ташкент, Алмазарский район, Студенческий городок, ул. Университетская, д 4. Тел.: (+99871-246-67-72).

Автореферат диссертации разослан “27” июня 2024 года.

(Реестр протокола рассылки № 18 от 27 июня 2024 года).



Рахимова Тура Узоковна
Председатель Научного совета по присуждению учёных степеней, доктор биологических наук, профессор

Аллабердиев Рустамжон Хамраевич
Учёный секретарь Научного совета по присуждению учёных степеней, кандидат биологических наук, доцент

Жаббаров Зафаржон Абдукаримович
Председатель Научного семинара при Научном совете по присуждению учёных степеней, доктор биологических наук, профессор

ВВЕДЕНИЕ (аннотация к диссертации доктора философии (PhD))

Актуальность и востребованность темы диссертации. Применение гербицидов в мире является одним из главных условий повышения урожайности сельскохозяйственных культур. Максимальная безопасность гербицидов последнего поколения для человека и теплокровных животных обеспечивается не только специфическими свойствами препарата, но и методом безопасного применения. В частности, целевыми объектами применения гербицидов являются дикие растения, а важным показателем эффективности гербицидов является снижение загрязнения, важен экологический анализ, а также изучение влияния гербицидов на критерии качества семян.

На основе онтогенетических стратегий и тактик особенностей морфологического строения растения в мире проводятся научные исследования по определению влияния гербицида на качественные показатели семян и оценке их качества. В связи с этим особое внимание уделяется определению изменчивости элементов морфологической структуры растений под воздействием гербицидов, оценке индикаторной роли параметров морфологической структуры растений и ее изменчивости при гербицидном стрессе, а также определению гормональные эффекты в реакции культурных растений на применение гербицидов.

В настоящее время в нашей республике достигаются определенные результаты по сокращению накопленных в окружающей среде токсичных элементов, улучшению состояния окружающей среды и реконструкции загрязненных территорий. В стратегии действий по дальнейшему развитию Республики Узбекистан определены важные задачи по»¹ совершенствованию механизмов оценки уровня загрязнения окружающей среды, мониторингу окружающей среды, прогнозированию уровня ее загрязнения, обеспечению постоянного информационного обеспечения государственного экологического контроля, мониторингу состояния источников загрязнения и воздействия на окружающую среду". Исходя из этих задач, важное научно-практическое значение приобретают, в частности, существенное снижение вредного воздействия на окружающую среду путем применения на сельскохозяйственных угодьях требуемого типа и нормы гербицидов, выборочная посадка культур, выращиваемых в сельском хозяйстве, которые плохо поглощают многие распространенные в токсичной среде элементы.

Данное диссертационное исследование в определенной степени служит реализация задач, поставленных в постановлении №ПФ-60 от 28 января 2022 года «О стратегии развития нового Узбекистана на 2022-2026 годы», указах Президента Республики Узбекистан № ПФ-5742 от 17 июня 2019 года «О мерах по эффективному использованию земельных и водных ресурсов в

¹Указ Президента Республики Узбекистан № ПФ-4947 “О стратегии действий по дальнейшему развитию Республики Узбекистан в 2017-2021 годах” от 7 февраля 2017 года.

сельском хозяйстве»², в Постановлении Кабинета Министров Республики Узбекистан от 3 июня 2019 г № 343 «Мониторинг источников загрязнения почвы» включённый в программу мониторинга естественной окружающей среды Республике Узбекистан на 2021-2025 годы, а также в других нормативно-правовых документах, относящихся к данной деятельности.

Соответствие исследования приоритетным направлениям развития науки и технологий республики: Данная диссертационная работа выполнена в соответствии с приоритетными направлениями развития науки и технологий республики V. «Сельское хозяйство, биотехнология, экология и охрана окружающей среды».

Степень изученности проблемы. Во многих зарубежных странах мира проведены научные исследования, посвященные различным аспектам морфологической изменчивости культурных растений. Эти исследования проведены зарубежными учеными, такими как Шаннер Д.Л. (2003), Риаз М. (2013), Самбыла С.Н. (2014), Гадельха (2014), Феллер (2015), Бараньева И. (2016), Клем К. (2016), Мосанаи (2017), Ратхор К.С. (2020), Хан С. (2022).

В странах СНГ Гаврилец Т.В. (2023), один из ученых, изучавших корреляции между показателями морфологического строения и продуктивностью растений, Ершов В. Л. (2023), А. В. Байзигитова (2010), Е.З. Багавиева, М.Л. Пономарева (2012), В.С. Юсов, Г.Х.Шектыбаева (2011), Д.В.Пушкарев (2018), С.Г.Дюбина (2012) для оценки комфортности экологических условий, Е.Я. Белецкая (2020) для оценки влияния химических средств защиты растений на урожай, А.Р.Ишбирдин (2004), О.В.Пушкарева (2011), А.Т.Сафаргалина (2011), А.Р.Ишбирдин (2005), В.Н.Сулейманова (2007), В.Е.Кардашевская (2011), Н.Ю.Егорова (2011). Л.М. Мрясова (2013) и Байзигитова (2010) выделили 55 саратовских типов онтогенетической стратегии мягкой пшеницы.

Среди ученых Узбекистана Тешабаев Ш.А. (2023), Гуломова М.М. (2023), Набижонова К. (2023), Мамажонова Н.А. (2014), Хасанова Ф. М. (2020), Эшанкулов М. А. (2020), С.А. Усманов (2016) и другие ученые провели исследования.

Однако эти исследования не дают полной информации о проявлении жизненных стратегий в морфогенетических реакциях культурных растений на гербицидный стресс на территории Узбекистана. Соответственно, исследование данной диссертации имеет большое научное и практическое значение.

Связь темы диссертационного исследования с планом научно-исследовательских работ научно-исследовательского учреждения, где выполнена диссертация. Данное исследование выполнено в рамках планов научно-исследовательских работ Джизакского государственного педагогического института №05-2018 «Изучение биоразнообразия

²Указ Президента Республики Узбекистан № ПФ-5742 “О мерах по эффективному использованию земельных ресурсов в сельском хозяйстве” от 17 июня 2019 года.

растительного мира Джизакской области, проведение инновационных исследований и определение биологических основ их охраны».

Целью исследования состоит из определения эколого-биоэкологических показателей структуры морфологической изменчивости растений, влияния гербицидов на критерии качества семян и оценки вредного действия гербицидов.

Задачи исследования:

Для достижения этой цели были поставлены следующие задачи:

выявление изменчивости элементов морфологической структуры растений под действием гербицидов.

оценка индикаторной роли отдельных параметров морфологической структуры растений и ее изменчивость при гербицидном стрессе.

раскрыть адаптивные онтогенетические стратегии и тактику отдельных признаков в формировании морфологической структуры растений;

выявление горметических эффектов в ответных реакциях культурных растений на применение гербицидов;

определение и оценка влияния гербицида на критерии качества семян;

определить виды гербицидов, загрязняющих окружающую среду токсичными веществами и оказывающих меньшее вредное воздействие, и разработать рекомендации.

Объектами исследования служили растения мягкой пшеницы сорта Санзар; сорта хлопчатника Султан и Ан-Боёвуд-2; сорт гороха Юлдуз.

Предметом исследования является *Triticum aestivum L.*, *Gossypium hirsutum*, *Cicer arietinum L.*, гербицид, морфогенетические реакции, семена, критерии качества, экологическая характеристика.

Методы исследования. В диссертационной работе применялись морфологические, экологические, методы высокоэффективной жидкостной хроматографии и статистического анализа.

Научная новизна работы заключается в следующем:

Выявлены эколого-биоэкологические индикаторные характеристики видов гороха Юлдуз, сорта мягкой пшеницы Санзар, сортов хлопчатника Султан и АН-Бойовуд-2;

выявлена и доказана индикаторная роль особенностей морфологической структуры растений и ее изменчивости при гербицидном стрессе;

научно обоснованы онтогенетические стратегии и тактики учета особенностей морфологического строения растений;

научно доказано изменение критерии качества семян различных растений под воздействием гербицидов;

выявлено значение горметического действия в ответной реакции культурных растений на применение гербицидов.

Практические результаты исследования состоят в следующем:

выявлены изменения критериев качества семян на основе изменения онтогенетических стратегий и тактики растений сорта мягкой пшеницы Санзар, сортов хлопчатника Султан и АН-Бойовуд-2, видов гороха Юлдуз в условиях гербицидного стресса.

На основании совокупности всех морфологических признаков строения доказано изменение показателей качества семян (CV%) в результате воздействия гербицидов на растение.

Разработаны рекомендации по выявлению видов гербицидов, загрязняющих окружающую среду токсическими веществами и оказывающих меньшее вредное воздействие.

Достоверность результатов исследования обусловлена большим объемом экспериментального материала, полученного в результате многолетних лабораторных и полевых исследований, широким использованием апробированных методов, представительным объемом исходного материала и тем, что опубликован в престижных зарубежных и республиканских практических журналах, признанных Высшей аттестационной комиссией Республики Узбекистан, результаты были внедрены на практике.

Научная и практическая значимость результатов исследования.

Научная значимость результатов исследований основана на изучении морфогенетических реакций сельскохозяйственных растений (*Triticum aestivum* L., *Gossypium hirsutum*, *Cicer arietinum* L.) на гербициды, проявления жизненных стратегий, онтогенетической тактики и способов снижения обоснованы затраты на выращивание сельскохозяйственных культур и получение экологически чистой продукции.

Практическая значимость результатов исследований показывают, что выявление эколого-биоэкологических индикаторных свойств сорта мягкой пшеницы Санзар, сортов хлопчатника Султан и АН-Бойовуд-2, видов гороха Юлдуз, индикаторная роль отдельных параметров морфологического строения растений и его изменчивости при гербицидном стрессе, статистический анализ совокупности морфологических особенностей строения растений служит основой для разработки рекомендаций, направленных на улучшение качественных критериев акцентирования.

Внедрение результатов исследования. На основании полученных научных результатов о влиянии гербицидов на морфогенез различных растений и критерии качества семян:

Разработанные рекомендации по допустимым видам и нормам морфогенетической адаптации сорта Санзар к гербицидам из растений мягкой пшеницы по эколого-биоэкологическим показателям внедрены в практику на участках совхоза «Гўза куртаги» Зарбдарского района Джизакской области (регистрационный номер Государственного комитета Республики Узбекистан по экологии и охране окружающей среды 04/7-684 от 29 апреля 2022 года). В результате данное хозяйство позволило получить экологически чистую пшеничную продукцию и снизить вредное воздействие на окружающую среду.

Разработаны рекомендации по приемлемым видам и нормам морфогенетической адаптации сортов хлопчатника Султан и АН-Бойовут-2 к гербицидам по эколого-биоэкологическим показателям внедрен в практику на 6 га совхоза «Гўза куртаги» Зарбдарского района Джизакской области

(регистрационный номер Государственного комитета Республики Узбекистан по экологии и охране окружающей среды 04/7-684 от 29 апреля 2022 года). В результате удалось получить высокий урожай хлопчатника экологически чистым способом.

Морфогенетическая адаптация гороха Юлдуз к гербицидам, практические рекомендации, основанные на эколого-биоэкологических показателях, были применены и внедрены в практику на площади 3 га в поле совхоза «Ѓўза куртаги» Зарбдарского района Джизакской области (регистрационный номер Государственного комитета Республики Узбекистан по экологии и охране окружающей среды 04/7-684 от 29 апреля 2022 года). В результате за счет снижения вредного воздействия гербицидов на окружающую среду удалось вырастить экологически чистый продукт гороха.

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

Опубликованность результатов исследования. По теме диссертации опубликовано всего 11 научных работ, из них 4 научных статей, рекомендованных Высшей аттестационной комиссией Республики Узбекистан для публикации основных научных результатов докторских диссертаций, в том числе 2 в республиканских и 4 в зарубежных журналах.

Структура и объем диссертации. Диссертация состоит из введения, пяти глав, выводов и рекомендаций, списка использованной литературы и приложений. Объем диссертации составляет 114 страницы.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

Во введении обоснованы актуальность и востребованность проведенных исследований, охарактеризованы цель и задачи объект и предмет исследования, показано соответствие исследования приоритетным направлениям развития науки и технологии республики, изложены научная новизна и практические результаты, раскрыты научная и практическая значимость полученных результатов, приведены данные по внедрению в практику результатов исследования, опубликованным работам и структуре диссертации.

В первой главе диссертации, озаглавленной **“Морфологические адаптации растений к стрессу (литературный обзор)”**, приведен обзор исследований, проведенных в республике и за рубежом по теме диссертации. В том числе, анализ литературы по экологические аспекты применения гербицидов, генетический контроль при выборе переменных в структуре (признаках) структуры урожая, оценка благоприятных условий внешней среды при выращивании растений, влияние химических средств защиты растений на урожай, оценка статуса особей в ценопопуляции путем определения той или иной онтогенетической тактики признака, оценка адаптационных реакций растений в природных и антропогенных условиях с различной онтогенетической тактикой в морфогенезе, определить характер

приспособления растений к неблагоприятным условиям, мониторинг обмена защитных и стрессовых компонентов в онтогенетической стратегии, об ослаблении морфологической целостности растений при реализации стрессовой стратегии в условиях сильного загрязнения.

Во второй главе диссертации «**Агроэкологическое состояние выделенной территории, объект и методы научных исследований**» подробно описаны географическое положение исследований, климатические условия, агротехнические мероприятия, применяемые на опытном поле, ход исследований. объект и используемые методы

В третьей главе диссертации, озаглавленной как “**Морфогенетические реакции и стратегии жизни мягкой пшеницы при воздействии гербицидов**”, испытание влияния гербицидов на морфогенез, рост и развитие на ранних этапах онтогенеза проводили с применением гербицида Пивот-арт.

Структура морфологической изменчивости. В структуре морфологической изменчивости (контроль) выявлено четыре группы индикаторных признаков: генотипические (число корешков, масса проростка), экологические (отношение линейных размеров надземной и подземной частей проростка), биологические (общая длина проростка), системные или эколого-биологические (длина побега и длина корневой системы) (Рисунок 1).

Таким образом, можно полагать, что отношение линейных размеров надземной и подземной частей проростка зависит от внешних условий, а состояние системы можно оценивать по линейным размерам побега и корневой системы.

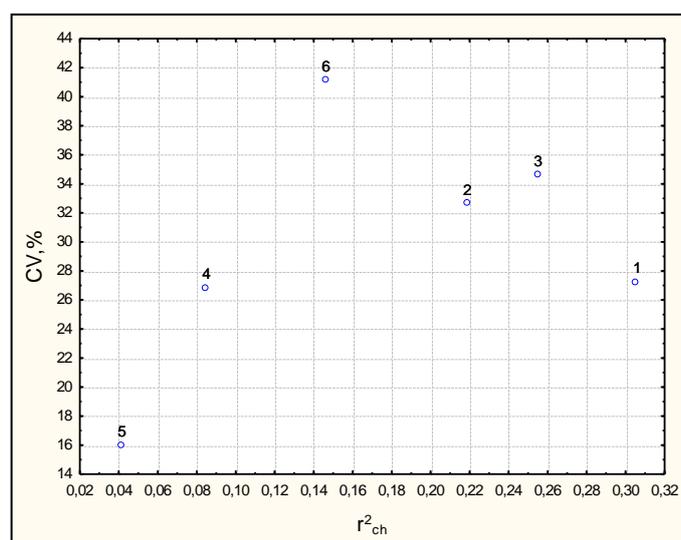


Рисунок 1. Структура морфологической изменчивости 5-дневных проростков мягкой пшеницы сорта Санзар-4 - соотношение общей (CV,%) и согласованной (r^2_{ch}) изменчивости

Примечание: 1 – общая длина проростка, 2 – длина побега, 3 – длина корневой системы, 4 – масса проростка, 5 – число корешков, 6 – отношение линейных размеров надземной и подземной частей проростка. Здесь и далее на иллюстрациях структуры морфологической изменчивости: по оси абсцисс – согласованная изменчивость (усредненный показатель коэффициента детерминации признака с прочими признаками морфологической структуры - r^2_{ch}), по оси ординат – изменчивость признака (CV,%).

Длина корневой системы (биологический индикатор в контроле) в условиях гербицидного стресса проявляет тенденцию перехода в разряд экологических индикаторов. У этого признака возрастает общая изменчивость и снижается согласованная изменчивость. Признак «соотношение массы надземных и подземных органов» (экологический

индикатор в контроле) усиливает свое значение как системного индикатора – возрастает общая и согласованная изменчивость. (Рисунок 2).

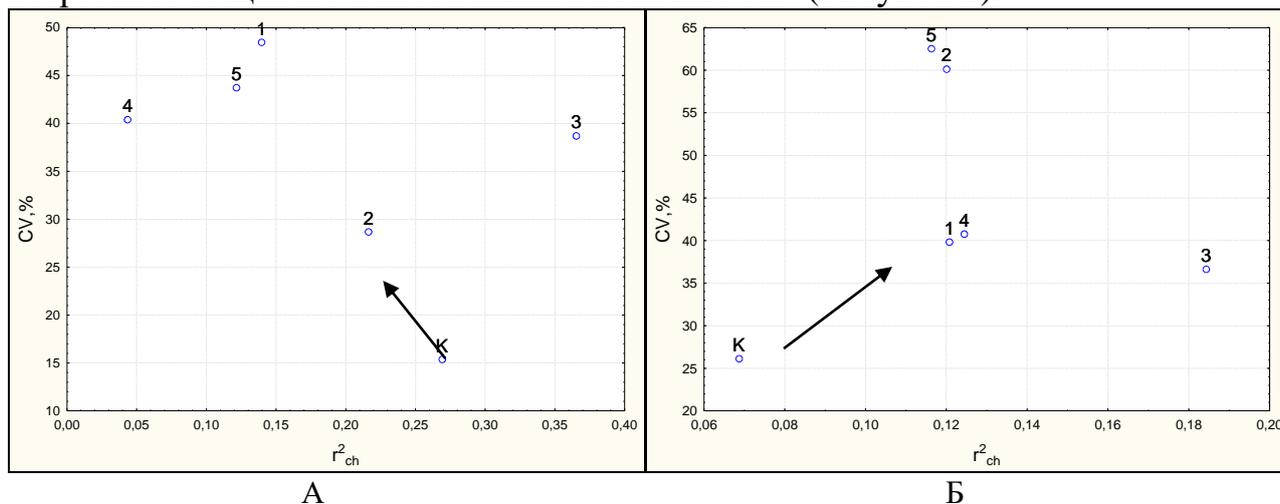


Рисунок 2. Изменение индикаторной роли признаков «длина корневой системы» (А) и «соотношение массы надземных и подземных органов» (Б) – при нарастании гербицидного стресса

Примечание: К-1-2-3-4-5-6-7-8-9 – последовательное увеличение дозы гербицида.

Онтогенетическую стратегию мягкой пшеницы в целом можно оценить как защитно-стрессовую, соответствующую конкурентной стратегии по Грайму (рис.3). Однако, так как самые малые дозы гербицида приводят к сильному снижению морфологической целостности, проявление этой стратегии на отрезке от малых до средних доз (0,025-0,20 мл/л) можно считать горметическим эффектом (подтверждается статистически значимыми различиями показателя при разных дозах гербицида, рисунок 3). Гормезис проявляется в стимулировании умеренным химическим стрессом морфологической интеграции растения. Максимальные адаптивные морфогентические реакции проявились при концентрации 0,10 мл/л, дальнейшее увеличение концентрации приводит к дисбалансу в обеспечении целостности морфологической структуры 10-дневных проростков мягкой пшеницы.

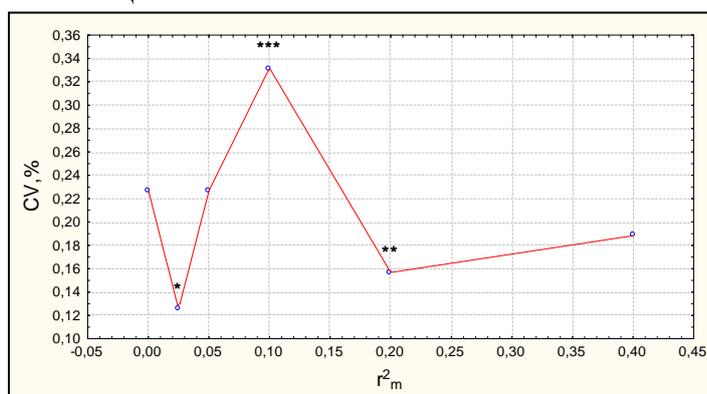


Рисунок 3. Тренд онтогенетической стратегии 10-дневных проростков мягкой пшеницы сорта Санзар

*Примечание: по оси абсцисс – концентрация гербицида (мл/л), по оси ординат – Усредненный показатель детерминации всех признаков морфологической структуры. * - $\alpha \leq 0,05$ (отличие от контроля); ** - $\alpha \leq 0,1$ (отличие от максимального для варианта 0,10 мл/л значения); *** - $\alpha \leq 0,01$ (отличие от минимального для варианта 0,025 мл/л значения).*

Влияние гербицидов на качественные показатели зерна мягкой пшеницы сорта Санзар-4. Высокая урожайность сельскохозяйственных культур зависит от того, как формируются элементы урожая. Масса 1000 зерен является одним из основных показателей, определяющих массу урожая

пшеницы. При лабораторном анализе массы 1000 зерен пшеницы Санзар-4, полученной с опытного поля, наибольший результат массы 1000 зерен наблюдался у опытного образца с концентрацией гербицида 0,1 мл/л (41,8 г), а наименьшая масса зерна составляла 0,0125 мл/л, концентрацию гербицида определяли в опытной пробе (41,8 г).

Характер зерна является одной из характеристик, указывающих на полноту и крупность зерна, массу одного литра продукта в граммах, что служит критерием оценки муки и зерна. Чем выше значения, тем больше питательных веществ содержит сырье и тем оно лучше. Таким образом, такое зерно хорошо развито и большая его часть соответствует эндосперму. По ГОСТ 52554-2006 для высшего, первого и второго сортов содержание зерна должно быть не менее 750 г/л. В эксперименте этот показатель имел значение от 750 до 802 г/л. Отмечено, что содержание зерна у всех изучаемых сортов превышало 750 г/л.

В эксперименте наблюдались изменения количества клейковины в зерне мягкой пшеницы Санзор-4 при использовании гербицида Пивот-арт. Самый высокий уровень содержания клейковины наблюдался в опытном образце с концентрацией гербицида 0,1 мл/л (34,7%) и этот показатель был на 7,1% больше, чем в контрольном образце, наименьшее значение наблюдалось в опытном образце с концентрацией гербицида 0,05 мл/л. концентрации (30,2 %) и показало, что этот показатель на 6,8 % меньше контрольного образца.

Кроме того, большое значение придавалось качеству клейковины, которое определяется параметрами удлинения, эластичности, вязкости и способностью сохранять первоначальные физические свойства в процессе стирки. Эластичность определялась тензометром (ИДК) и составляла 69,2–82,2 ед. во всех вариантах опыта, что соответствовало слабоудовлетворительной группе качества. Исследования показали, что применение гербицидов Пивот-арт оказывает существенное влияние на качество зерна озимой пшеницы, а качество клейковины в опытных образцах с концентрациями гербицидов 0,05 и 0,0125 мл/л соответствует II группе (слабоудовлетворительное). Использовали ранговые корреляции действия гербицидов на качественные показатели зерна мягкой пшеницы Санзар-4. Спирмена, Тау Кендалл также дал примерно такой же результат, как и Пирсон. В динамике можно отметить, что гербицидный стресс приводит к увеличению массы семян (0,26), а увеличение массы семян положительно коррелирует с содержанием клейковины (0,50). Увеличение концентрации гербицида снижает ИДК (-0,45). В целом урожайность можно повысить за счет увеличения массы семян, улучшения качества клейковины муки и снижения ИДК.

В четвертой главе диссертации под названием **«Морфогенетические реакции и стратегии жизни хлопчатника при воздействии гербицидов»** описывается изменчивость признаков сортов хлопчатника, структура морфологической изменчивости и онтогенетические тактики и стратегии.

Проведена проверка влияния гербицидов на морфогенез, рост и развитие пшеницы на ранних стадиях роста и развития с использованием гербицида Клопиралид. Измерение проводили на 7-дневных рассадах.

Ослабление адаптивной изменчивости признака происходит во всех вариантах при разных нормах внесения гербицидов. В этих случаях при низких дозах этих гербицидов общая изменчивость снижается по мере того, как признак становится генотипическим показателем, а при высоких нормах общая изменчивость увеличивается по мере увеличения роли признака как экологического показателя.

Вариация знаков. Аналогичную зависимость от уровня гербицидного стресса показывает и общий вес проростка (Рисунок 4 А). Однонаправленные изменения линейных и весовых показателей более выражены для весовых показателей по причине разрастания тканей гипокотилия и корня (приводящей к утолщению органов) при незначительном их приросте в длину.

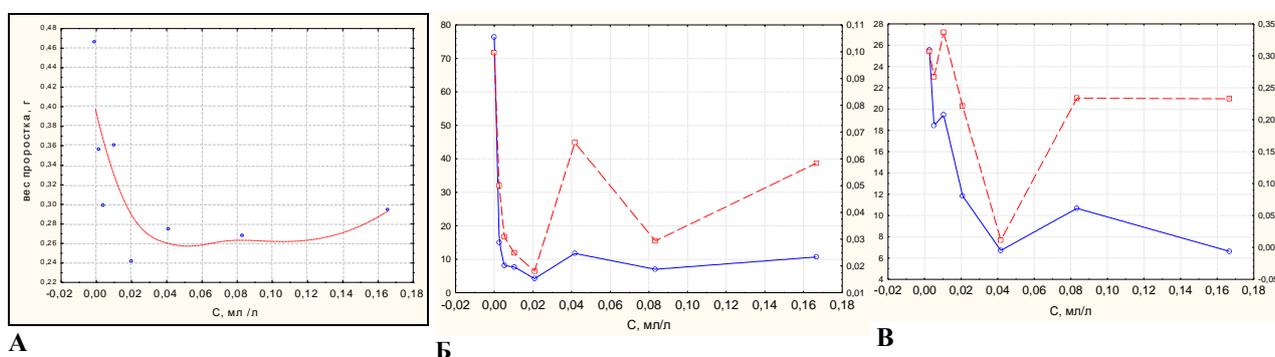
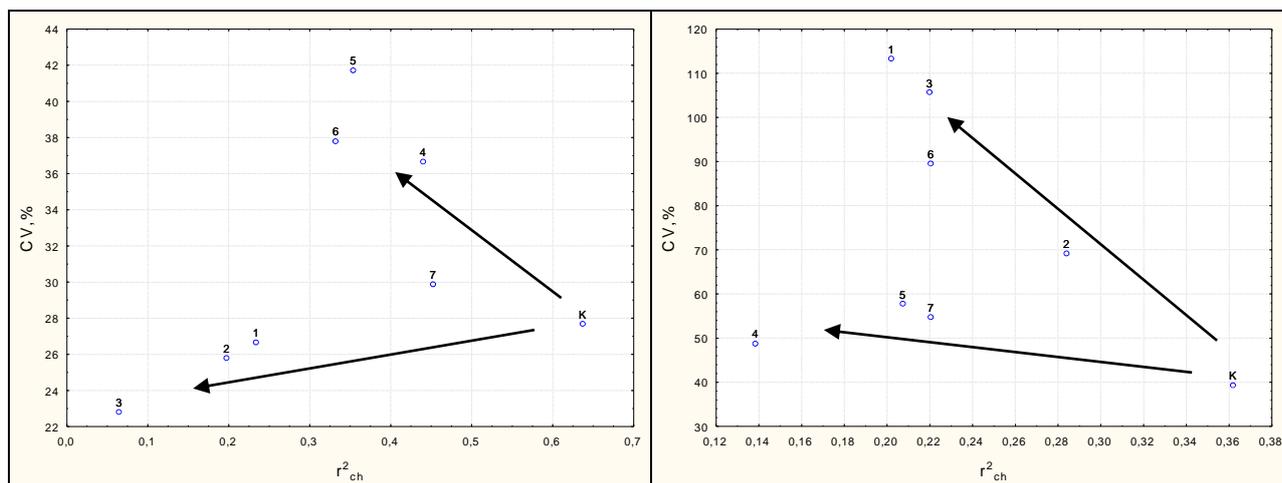


Рисунок 4. Динамика веса проростка (А), веса (пунктирная линия) и длины корня (Б), веса (пунктирная линия) и длины побега (В) 7-дневных проростков хлопчатника сорта Ан-Боевуд-2 при нарастании гербицидного стресса

Генотипических индикаторов среди рассмотренных признаков морфологической структуры нет. Длина корня и отношение массы побега к массе корня являются экологическими индикаторами, зависящими от внешних условий. Вес проростка, длина побега и вес побега – биологические индикаторы поддерживающие морфологическую структуру растения. Состояние растений оценивается по системному индикатору – весу корня.

В одних случаях это сопровождается снижением при низких дозах гербицидов общей изменчивости с переходом признака в разряд генотипических индикаторов, а при высоких дозах повышением общей изменчивости с усилением роли признака как экологического индикатора – это характерно для признака «вес проростка» (Рисунок 5, А).



А

Б

Рисунок 5. Изменение индикаторной роли в структуре морфологической изменчивости веса проростка (А) и отношения масс побега и корня (Б) при разных концентрациях гербицида

Примечание: К-1-2-3-4-5-6-7 – последовательное увеличение дозы гербицида.

В изменении индикаторной роли признака «отношение масс побега и корня» наблюдается обратная тенденция – при низких дозах гербицидов усиливается значимость признака как экологического индикатора, а при низких – генотипического.

Онтогенетическая тактика и стратегия. Установлена стрессовая онтогенетическая стратегия в морфогенезе хлопчатника на ранних этапах онтогенеза.

Сложную онтогенетическую тактику демонстрирует признак «вес корня» - при малых дозах стрессора (0,03-0,05 мл/л) вариабельность возрастает, а при больших дозах (0,08-0,16 мл/л) падет. При средней дозе (0,04 мл/л) наблюдается максимальное снижение вариабельности признака с дальнейшим возрастанием к высоким дозам (0,08 мл/л). Стабилизация признака происходит при уровне стресса, когда происходит переключение адаптивных механизмов на подземную сферу растения (Рисунок б).

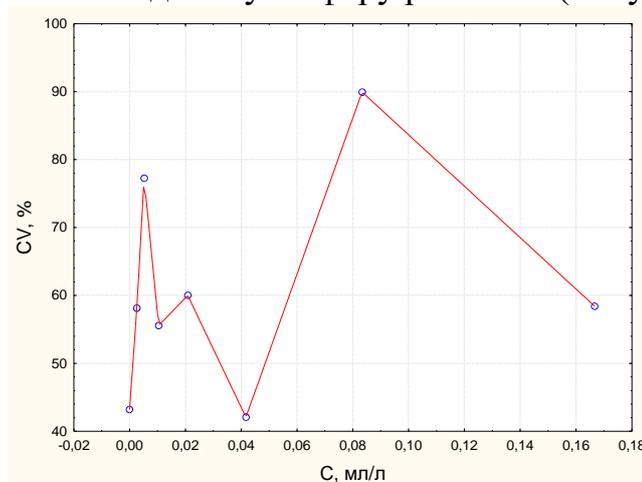


Рисунок 6. Динамика показателя вариабельности признака «вес корня» 7-дневных проростков хлопчатника сорта Ан-боёвуд-2 при усилении гербицидного стресса

В полевых опытах с применением гербицида клопиралид растения хлопчатника проявили защитную онтогенетическую стратегию (Рисунок 9), что характеризует хлопчатник как растение со способностью проявлять адаптивные свойства к химическому стрессу на уровне морфологической структурной интеграции.

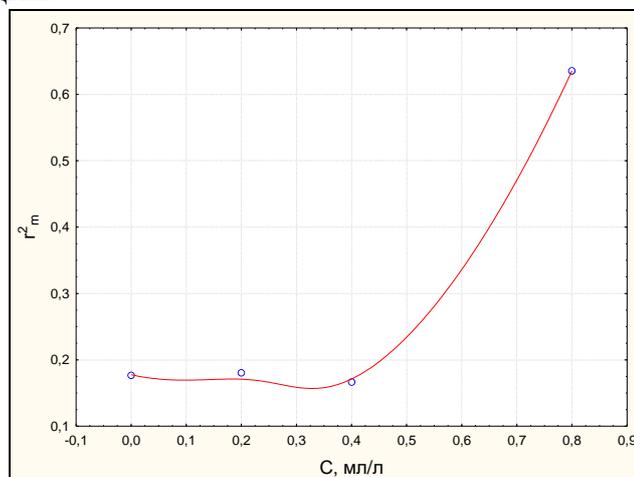


Рисунок 7. Динамика онтогенетической стратегии хлопчатника сорта Султан при усилении гербицидного стресса

Все признаки при максимальной дозе гербицида показали очень высокую изменчивость, что в сочетании со значительным повышением морфологической интеграции показывает, что адаптивные реакции у хлопчатника при крайнем химическом стрессе проявляются исключительно на организменном уровне.

В полевых опытах с применением гербицида Галаксифоп-П-метил при максимальной испытываемой дозе гербицида (0,5 мл/л) происходит статистически значимое (достоверное) увеличение (увеличение) высоты растений и количества плодов (стручков) на главном стебле, о чем свидетельствует тот факт, что большинство семян — рудеральные растения, что можно считать возвратом к стратегии раннего формирования, характерной для. Морфологическая целостность растений хлопчатника при минимальной дозе гербицида (0,0625 мл/л) снижается, далее с усилением гербицидного стресса возрастает до максимальных значений (рисунок 7). Это является проявлением стрессово-защитной онтогенетической стратегии. Стрессово-защитная онтогенетическая соответствует стресс-толерантной стратегии по Грайму (Ишбирдин, Ишмуратова, 2004). Таким образом, у хлопчатника сорта Султан в условиях химического стресса проявляется пациентная или стресс-толерантная стратегия, что можно считать достоинством сорта — сорт адаптирован к стрессовым воздействиям, среди которых и гербицидный стресс.

Для всех отдельных признаков морфологической структуры выявлены аналогичные тренды онтогенетических стратегий, например, для признака «число коробочек бокового побега».

Влияние гербицида на показатели качества семян хлопчатника. В эксперименте показано влияние гербицида Галаксифоп-П-метил на качество

семян хлопчатника Султан. Оценку проводили по таким критериям, как содержание масла, госсипола, белка и масса 1000 семян.

При анализе масличности семян хлопчатника сорта Султан установлено, что масличность контрольного образца составила 34,7%. Было зафиксировано 31,9-33,5% из 4 отобранных проб.

Содержание белка в семенах хлопчатника сорта Султан составило 16,4% от контрольных образцов. Отмечено, что содержание белка в 4 отобранных образцах находилось в пределах 14,7-16,5%.

Содержание госсипола в масличности контрольных образцов семян хлопчатника сорта Султан при анализе составило 3,24 мг/г (приложение 4.4.3). Отмечено, что содержание госсипола в 4 отобранных образцах находилось в пределах 3,35 – 3,69 мг/г.

Доза гербицида 0,25 мл/л снижала содержание госсипола в масле на 9,2% по сравнению с образцами, обработанными другими гербицидами. Этот критерий представляет собой экологический показатель высоты растения и «генотипический» или «таксономический» показатель количества плодов на главном стебле при повышенном гербицидном стрессе. Было отмечено, что норма гербицида 0,125 мл/л увеличивала содержание госсипола в масле (3,69 мг/г). Стратегия защиты гербицида от стресса наблюдается при увеличении концентрации гербицида в расчете на массу 1000 семян. Увеличение массы семян при сильном химическом стрессе является проявлением адаптации к жизнеспособности потомства. При этом наблюдается тенденция к снижению масличности семян и увеличению содержания госсипола. Это показывает защитную роль полифенолов. Существует отрицательная и статистически значимая корреляция между содержанием масла и госсиполом.

В пятой главе диссертации под названием **«Морфогенетические реакции и стратегии жизни гороха культурного при воздействии гербицидов»** описаны изменчивость звездчатого типа культурной точки, структура морфологической изменчивости, онтогенетические тактики и стратегии, онтогенетические тактики и стратегии.

Полевые эксперименты с применением гербицида Октапон экстра. Высота растения и число плодов на растении в контрольном варианте обладают очень низкой изменчивостью.

Для высоты растения, числа плодов и веса семян с одного растения выявлена статистически значимая отрицательная корреляция средних значений признака от концентрации гербицида (рисунок 8, А-В).

Однако для веса семян одного плода, как и для всех остальных признаков, установлена в высшей степени значимое ($\alpha \leq 0,001$) различие средних значений признака при максимальном стрессе (0,67 мл/л) от контрольного варианта. У гороха в условиях стресса происходит распределение сил отдельного растения, направленное на повышение семенной продуктивности и индивидуального размера семян: химический стресс вызывает уменьшение общего количества семян в растении и увеличение индивидуальной массы семян. В этом случае можно увидеть

признаки смены (обмена) проявления рудеральной стратегии на проявление конкурентной стратегии.

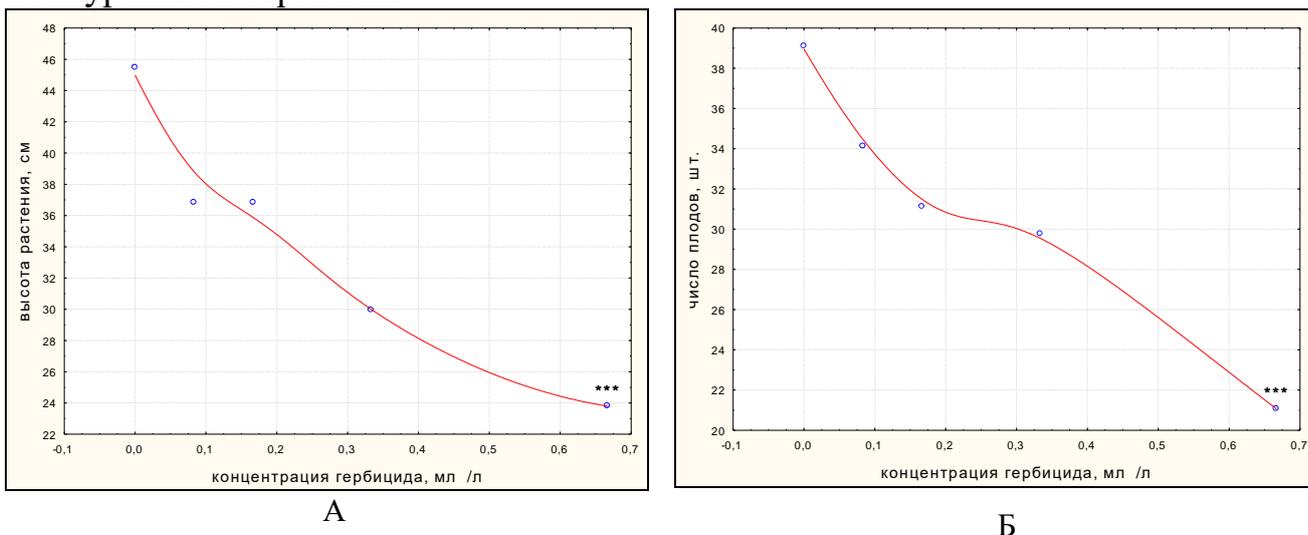


Рисунок 8. Динамика средних значений признаков гороха культурного сорт Юлдуз при нарастании гербицидного стресса

*Примечание: *** - статистически значимое ($\alpha \leq 0,001$) различие от контрольного варианта.*

Структура морфологической изменчивости. В структуре морфологической изменчивости растений гороха проявляются две контрастные группы признаков: генотипические индикаторы (высота растений и число плодов на растение) и системные индикаторы (вес семян на одно растение и вес семян на один плод)..

При нарастании гербицидного стресса проявляются тенденции к смещению индикаторной роли признаков. Так, например, у высоты растения увеличивается зависимость от внешних факторов, и признак смещается в направление области экологических индикаторов. Для веса семян на одном растении и в одном плоде отмечается усиление роли системного индикатора. Число плодов на растении из области генотипических индикаторов смещается в область системных индикаторов (рисунок 9). Таким образом, при нарастании гербицидного стресса ослабляется генетическая детерминация признаков «высота растения» и «число плодов на растении».

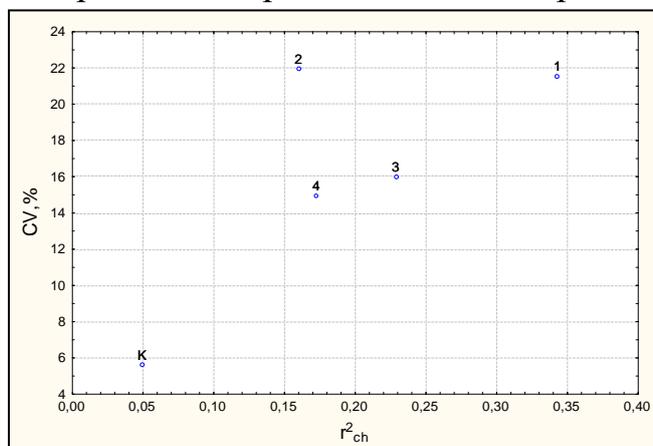


Рисунок 9. Смещение индикаторной роли признака «число плодов на растении» при нарастании гербицидного стресса

Примечание: K-1-2-3-4 – последовательное увеличение дозы гербицида.

Онтогенетические тактики и стратегии. Онтогенетическую стратегию можно оценить в целом как стрессово-защитную. При минимальных дозах

гербицидов (0,08 мл/л) морфологическая интеграция растений возрастает, однако дальнейшее усиление химического стресса приводит к исчерпанию защитного потенциала, направленного на координацию в развитии составляющих морфологическую структуру растения признаков. Дальнейшее нарастание гербицидного стресса приводит к усилению морфологической интеграции растений.

Онтогенетические тактики (закономерные изменения уровня изменчивости признака) признаков гороха культурного имеют, в основном, дивергентно-конвергентный характер. Эта онтогенетическая тактика наиболее выражена у признаков «высота растения» и «вес семян одного растения». Для числа плодов характерно проявление дивергентно-конвергентной онтогенетической тактики.

Влияние гербицидов на показатели качества семян гороха звездчатого. Показано влияние гербицидов Октопон и Энтостар на качество семян гороха сорта Юлдуз. Оценку проводили по критериям массы 1000 зерен, характера зерна и содержания белка.

При анализе объемной массы образцов гороха Юлдуз гербицидов Октопон и Энтостар установлено, что масса 1000 зерен контрольного образца составила 388,5 г. Массовый показатель 1000 зерен 8 отобранных образцов составил 375,8-389,4 г для гербицида Октопон и 388,2-390,4 г для гербицида Энтостар.

При лабораторных исследованиях крупность образца на контрольном варианте составила 787,4 г/л. Отмечено, что показатель зернистости 8 отобранных образцов находился в пределах 788,6-790,8 г/л для гербицида Октопон и 788,2-790,1 г/л для гербицида Энтостар.

Одним из важных показателей качества гороха является количество белка. Содержание белка в зерне гороха сорта Звезда при анализе контрольных образцов зерна составило 24,3%. Отмечено, что содержание белка в 8 отобранных образцах находилось в пределах 22-25,8% для гербицида Октопон и 22,8-24,7% для гербицида Энтостар.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На основании исследований, проведенных в диссертации на тему «**Влияние гербицидов на морфогенез различных растений и критерии качества семян**» были сделаны следующие выводы:

1. У растений мягкой пшеницы сорта Санзар-4 соотношение массы надземной и подземной частей проростка является экологическим показателем, длина надземной части, длина корневой системы - экологическим показателем. -биологический показатель, количество стручков у растения хлопчатника сорта Султан является экологическим показателем, количество цветков и соотношение количества плодов к количеству цветков экобиологический показатель, высота растений у гороха культурного Юлдуз растение является экологическим индикатором, свои

признаки эколого-биологического показателя проявляет масса семян одного растения и одного плода.

2. С увеличением гербицидного стресса меняется индикаторная роль симптомов прорастания. У растений мягкой пшеницы в условиях гербицидного стресса длина корневой системы (контролирующий биологический показатель) имеет тенденцию к перемещению в диапазон показателей окружающей среды.

Количество коробочек в растении хлопчатника является экологическим показателем и дает возможность контролировать тот или иной признак путем воздействия на растение агротехническими и агрохимическими средствами. Противоположная тенденция наблюдается в изменении индикаторной роли признака «соотношение площади поверхности и массы корня» - при низких нормах гербицидов возрастает значение признака как экологического показателя, а при высоких - как генотипического показателя.

3. Поскольку растение хлопчатника чувствительно к гербициду клопиралиду по количеству плодов и цветков, обработка хлопчатника гербицидом высокой концентрации (0,4-0,8 мл/л) в этот период вызывает накопление остаточного гербицида в семенах растений. Применение гербицида Пивот-арт перед посадкой семян пшеницы позволяет снизить количество гербицида (0,05 мл/л) и повысить всхожесть семян на 12%.

4. Обработка гербицидами мягкой пшеницы повысила качество зерна на 28,4 г/л, массу 1000 зерен на 2,5 г, содержание клейковины на 2,3%, качество клейковины на 7,9 (ИДК) в семенах хлопчатника Султан снижение содержания масла на 2,8%, белка на 0,1% и увеличение содержания госсипола до 0,45 мг/г, качества зерна в семенах гороха Юлдуз на 3,4 г/л, массы 1000 зерен на 2,6 г, отмечено увеличение количества белка до 1,5%.

5. Гербициды не обладают полной избирательностью и всегда существует риск нанести вред агроэкосистеме, в том числе культурным растениям. Существует необходимость совершенствования применения гербицидов, например, для повышения эффективности при одновременном снижении количества удобрений (лекарств). Использование современных гербицидов нового поколения и соблюдение инструкции и количества применения позволяют минимизировать воздействие на экосистему. Полученные результаты помогут внести в Госреестр виды гербицидов, которые можно использовать в сельском хозяйстве республики, и принять соответствующие решения.

6. В качестве динамического влияния гербицидов на качественные показатели зерна мягкой пшеницы сорта Санзар-4 можно отметить, что гербицидный стресс приводит к увеличению массы семян (0,26), а увеличение массы семян положительно связано с содержанием клейковины (0,50). Увеличение концентрации гербицида снижает ИДК (-0,45). В целом повысить урожайность и улучшить качество зерна мягкой пшеницы Санзар-4 можно за счет увеличения массы семян и улучшения качества клейковины муки и снижения ИДК.

7. Стратегия гербицида защиты от стресса наблюдается при увеличении концентрации гербицида в расчете на массу 1000 семян. Увеличение массы семян при сильном химическом стрессе является проявлением адаптации к жизнеспособности потомства. При этом наблюдается тенденция к снижению масличности семян и увеличению содержания госсипола. Это показывает защитную роль полифенолов. Существует отрицательная и статистически значимая корреляция между содержанием жира и госсиполом ($p < 0,05$).

8. Увеличение гербицидного стресса выявило дивергентно-конвергентную онтогенетическую тактику показателей «масса рассады» и «масса стебля» сорта хлопчатника Ан-Бойовуд-2. Длина корня и длина гипокоты имеют конвергентно-дивергентную тактику. Сложную онтогенетическую тактику демонстрирует признак «корневая масса», вариация увеличивается при малых дозах стресса (0,03-0,05 мл/л), а при больших дозах (0,08-0,16 мл/л) снижается. При средней дозе (0,04 мл/л) наблюдается максимальное уменьшение изменения знака при дальнейшем увеличении к более высоким дозам (0,08 мл/л). Стабилизация признака происходит при переносе адаптационных механизмов в подземную часть растения на уровне стресса.

**SCIENTIFIC COUNCIL FOR AWARDING SCIENTIFIC DEGREE
DSc.03/27.02.2020.B.01.15 AT THE NATIONAL UNIVERSITY OF
UZBEKISTAN**

JIZZAKH STATE PEDAGOGICAL UNIVERSITY

PARDABAYEV SHERZOD TOKHIR UGLI

**EFFECT OF HERBICIDES ON MORPHOGENESIS OF VARIOUS
PLANTS AND QUALITY CRITERIA OF SEEDS**

03.00.10 – Ecology

**DISSERTATION ABSTRACT OF THE DOCTOR OF PHILOSOPHY (PhD)
OF BIOLOGICAL SCIENCES**

Tashkent – 2024

INTRODUCTION (abstract of PhD thesis)

The aim of the research work is to identify signs of morphological adaptation of cultural plants to herbicide stress.

The object of the study is morphogenetic reactions of agricultural plants (*Triticum aestivum* L., *Gossypium hirsutum*, *Cicer arietinum* L.) to herbicides, manifestations of life strategies, ontogenetic strategies, ontogenetic tactics, ecological condition and adaptation of the soil, agroecotisms.

The scientific novelty of the research is as follows:

Ecological and bio-ecological indicator properties of Sanzar soft wheat plant, Sultan and AN-Boyovud-2 cotton, and Yulduz pea are revealed;

the indicator role of specific features of plant morphological structure and its variability in herbicide stress has been proven;

ontogenetic strategies and tactics of specific features of plant morphological structure are scientifically based; it has been scientifically proven that the quality criteria of seeds of various plants change under the influence of herbicides;

the importance of hormetic effects in the responses of cultivated plants to the use of herbicides is revealed;

a recommendation on types of herbicides that pollute the environment with toxic substances and have low harmful effects has been developed.

The implementation of research results:

Based on the scientific results of the study of morphogenetic adaptation of agricultural plants to herbicides:

Acceptable types and norms of morphogenetic adaptation of Sanzar variety to herbicides from soft wheat plants were put into practice in the areas of the farm "Goza kurtagi", Zarbdar district, Jizzakh region (Ecology and Environmental Protection of the Republic of Uzbekistan reference number 04/7-684 of the state committee dated April 29, 2022). As a result, according to the recommendation, it was possible to obtain ecologically clean wheat products and reduce the harmful effects on the environment at this farm.

The morphogenetic adaptation of Sultan and An-Boyovut-2 varieties of cotton to herbicides in terms of ecological and bio-ecological indicators were put into practice of the farm "Cotton bud" of Zarbdar district, Jizzakh region and put into practice on an area of 6 hectares (Uzbekistan Reference No. 04/7-684 of April 29, 2022 of the State Committee for Ecology and Environmental Protection of the Republic of Uzbekistan). As a result, it was possible to get a high yield from cotton in an environmentally friendly manner.

The morphogenetic adaptation of Yulduz pea to herbicides was applied on an area of 3 hectares in the field of the farm "Goza kurtagi", Zarbdar district, Jizzakh region, based on the recommendation on ecological and bioecological indicators, and was put into practice through a pilot test (29, 2022 of the State Committee for Ecology and Environmental Protection of the Republic of Uzbekistan reference

No. 04/7-684 of April). As a result, by reducing the harmful effects of herbicides on the environment, it is possible to grow an environmentally friendly pea product.

The structure and volume of the dissertation. Dissertation consists of introduction, five chapters, conclusion, recommendations, list of used literature and appendices. The volume of the dissertation consists of 114 pages.

ЭЪЛОН ҚИЛИНГАН ИШЛАР РЎЙХАТИ
СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ
LIST OF PUBLISHED WORKS

I бўлим (I часть; part I)

1. Пардабаев Ш.Т. Морфогенетические реакции и стратегии жизни мягкой пшеницы при воздействии гербицидов // НамДУ Илмий Ахборотномаси. -2022. -№ 2. -С.186-193 (03.00.00. №17).

2. Пардабаев Ш.Т.,Хайдаров Х.К. et al. Herbicidal action and morphogenetic adaptation of Sultan cotton variety // Гулистон давлат университети ахборотномаси. – 2021. – Т. 2021. – №. 1. – С. 37-43. (03.00.00. №3).

3. Haydarov H.K., Ismatova Z.A., Pardaboyev Sh.T., Boltayev O.T. "The Effect of Herbicides (2, 4 Dichlorophenoxy Acid) on the Early Stages of Development of Winter and Spring Wheat Varieties // International Journal of Advanced Science and Technology Vol. 29, No. 11s, (2020). P. 1937-1942. (03.00.00. №3, Scopus)

4. Haydarov H. K., Pardabayev Sh. T. Analysis of the effects of Vigosuron herbicide on the “white wheat” variety // International Journal of Advanced Academic Studies 2020; 2(2): P.145-148. (03.00.00. №35, CrossRef).

5. Pardabayev Sh. T. Morphogenetic reactions and life strategies of cultural points (yulduz variety) under the herbicides //Web of scientist; international scientific research journal, ISSN: 2776-0979, Volume 3, Issue 1, Jan., 2022. P.794-801. (03.00.00. №14, ResearchBib).

6. Pardabayev Sh. T., Mardonov Z., Pardaboyev S. Influence and adaptation of heat (sultan variety) to herbicides // Novateur publications JournalNX- A Multidisciplinary Peer Reviewed Journal ISSN No: 2581 – 4230 volume 7, issue 2, Feb. -2021. P. 223-225. (03.00.00. №23, Scientific Journal Impact Factor).

II бўлим (II часть; Part II)

7. Пардабаев Ш. Т., Болтаев О.Т. Кузги ва баҳорги буғдой навларининг дастлабки ривожланиш босқичларига гербициднинг (2,4 дихлорфеноксус кислота) таъсири // Ўзбекистоннинг ижтимоий-иқтисодий ривожланишида ёшларнинг ўрни Мавзусидаги 4-анъанавий онлайн анжумани, 2020 йил, № 4. С. 77-81.

8. Пардабаев Ш. Т., Гербицидлар таъсирида ғўза (Султан нави) нинг онтогенетик тактика ва стратегиялари // Илмий тадқиқот саммити. Республика кўп тармоқли илмий саммит материаллари тўплами1-жилди, 2022 йил 22 февраль.

9. Пардабаев Ш. Т., Болтаев О.Т., Усанов У.Н., Ишбирдин А.Р. Влияние гербицида клопиралида на развитие проростков хлопчатника // Генетика, геномика ва биотехнологиянинг замонавий муаммолари республика илмий анжуманининг тезислар тўплами .16 май 2019 йил. С. 246-247.

10. Pardabayev Sh. T., Djabborov D.T. G`o`zaning sulton naviga gerbitsid ta`siri va morfogenetik moslashishi // International Scientific-Practical Distance Conference «The 21 st Century Skills for Professional Activity» 2021-yil 15 may, № 5, C. 146-150.

11. Pardabayev Sh. T., Boltayev O.T. Effect of herbicide (2,4 dichlorphenoxic acid) on the early stages of development of autumn and spring wheat varieties // Proceedings of the conference international scientific and technical conference on “Problems and prospects of innovative technique and technology in agri-food chain” Organized Online on 24-25 April, 2020 at Tashkent Uzbekistan. C. 249-253.

Автореферат «ЎзМУ хабарлари» журнали таҳририятида
таҳрирдан ўтказилди.

Bosishga ruxsat etildi: 26.06.2024-yil.
Bichimi 60x84^{1/16}, “Times New Roman”
garniturada raqamli bosma usulida bosildi.
Shartli bosma tabog‘i 2.8. Adadi: 100. Buyurtma: № 77.
Tel (99) 817 44 54.
Guvohnoma reestr № 219951
“PUBLISHING HIGH FUTURE” OK nashriyotida bosildi.
Toshkent sh., Uchtepa tumani, Ali qushchi ko‘chasi, 2A-uy.