

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

---

**АНДИЖОН ДАВЛАТ УНИВЕРСИТЕТИ**

**ЖАЙНАҚОВ МИРЗОҲИД ШАРАБУТДИНОВИЧ**

**СОЯНИНГ АЙРИМ НАВЛАРИ ҲАМДА КОЛЛЕКЦИЯСИ  
НАМУНАЛАРИ ДОНЛАРИДАГИ ЁҒ ВА ОҚСИЛЛАР МИҚДОРИ,  
ОҚСИЛЛАРНИНГ ЭЛЕКТРОФОРЕТИК ТАРКИБИ ҲАМДА  
ПЕРОКСИДАЗА ФЕРМЕНТИНИНГ ФАОЛЛИГИ**

**03.00.07 – Ўсимликлар физиологияси ва биокимёси**

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

**Тошкент – 2021**

**Фалсафа доктори (PhD) диссертацияси автореферати мундарижаси**

**Оглавление автореферата диссертации доктора философии (PhD)**

**Contens of dissertation abstract of doctor of philosophy (PhD)**

**Жайнақов Мирзоҳид Шарабутдинович**

Сояннинг айрим навлари ҳамда коллекцияси намуналари донларидаги ёғ ва оқсиллар миқдори, оқсилларнинг электрофоретик таркиби ҳамда пероксидаза ферментининг фаоллиги.....3

**Жайнақов Мирзоҳид Шарабутдинович**

Масличность и содержание белков в семенах некоторых сортов и коллекционных образцов сои, электрофоретический состав белков, а также активность фермента пероксидазы.....21

**Jaynaqov Mirzohid Sharabutdinovich**

Oil and protein content in seeds of some varieties and collection samples of soy, electrophoretic composition of proteins, as well the activity of the peroxidase enzyme.....39

**Эълон қилинган ишлар рўйхати**

Список опубликованных работ

List of published works.....43

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

---

**АНДИЖОН ДАВЛАТ УНИВЕРСИТЕТИ**

**ЖАЙНАҚОВ МИРЗОҲИД ШАРАБУТДИНОВИЧ**

**СОЯНИНГ АЙРИМ НАВЛАРИ ҲАМДА КОЛЛЕКЦИЯСИ  
НАМУНАЛАРИ ДОНЛАРИДАГИ ЁҒ ВА ОҚСИЛЛАР МИҚДОРИ,  
ОҚСИЛЛАРНИНГ ЭЛЕКТРОФОРЕТИК ТАРКИБИ ҲАМДА  
ПЕРОКСИДАЗА ФЕРМЕНТИНИНГ ФАОЛЛИГИ**

**03.00.07 – Ўсимликлар физиологияси ва биокимёси**

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

**Тошкент – 2021**

Фаласафа доктори (PhD) диссертацияси мавзуси Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамаси ҳузуридаги Олий аттестация комиссиясида В2020.4.PhD/B178 рақам билан рўйхатга олинган.

Диссертация иши Андижон давлат университетида бажарилган.

Диссертация автореферати уч тилда (ўзбек, рус ва инглиз (резюме)) Илмий кенгаш веб-саҳифасида ([www.genetika.uz](http://www.genetika.uz)) ҳамда «Ziyounet» Ахборот-таълим порталида ([www.ziyounet.uz](http://www.ziyounet.uz)) жойлаштирилган.

Илмий раҳбар:

Юнусханов Шавкат

биология фанлари доктори, профессор

Расмий оппонентлар:

Давронов Қодиржон Сотволдиевич

биология фанлари доктори, профессор

Сагдиев Миркасим Тахирович

биология фанлари номзоди, доцент

Етакчи ташкилот:

Андижон қишлоқ хўжалиги ва агротехнологиялар институти

Диссертация ҳимояси Генетика ва ўсимликлар экспериментал биологияси институтида DSc.02/30.12.2019.B.53.01 рақамли Илмий кенгашнинг 2021 йил «29» апрель соат \_\_\_\_\_ даги мажлисида бўлиб ўтади. (Манзил: 111226, Тошкент вилояти, Қибрай тумани, Юқори-юз п/б, Генетика ва ўсимликлар экспериментал биологияси институти мажлислар зали. Тел.: (+99871) 264-23-80, факс (+99871) 264-23-90.

Диссертация билан Генетика ва ўсимликлар экспериментал биологияси институти Ахборот-ресурс марказида танишиш мумкин (263 рақами билан рўйхатга олинган). Манзил: 111226, Тошкент вилояти, Қибрай тумани, Юқори-юз. Тел.: (+99871) 264-23-90, факс: (+99871) 264-22-30.

Диссертация автореферати 2021 йил «16» апрел да таркатилди.  
(2021 йил «16» апрел даги 36 рақамли реестр баённомаси.)



*[Handwritten signature]*

И.Дж.Курбанбаев

Илмий даражалар берувчи илмий кенгаш раиси, б.ф.д.

*[Handwritten signature]*

Б.Х.Аманов

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

*[Handwritten signature]*

С.М.Набиев

Илмий даражалар берувчи Илмий кенгаш қошидаги Илмий семинар раиси, б.ф.д., катта илмий ходим

## **КИРИШ (Фалсафа доктори (PhD) диссертация аннотацияси)**

**Диссертация мавзусининг долзарблиги ва зарурати.** Соя дунёнинг кўп мамлакатларида етиштирилиб, у ер юзида экиладиган қишлоқ хўжалиги экинлари ичида оқсил ва мойдорлиги юқори кўрсаткичларга эгаллиги учун кундалик рационда асосий ўрин тутади. «Дунё қишлоқ хўжалигида соя (*Glycine max L.*) энг муҳим дуккакли дон экинларидан бири ҳисобланади ва дунёдаги экин майдони 121,5 млн. гектарни ташкил этади»<sup>1</sup>. Озиқ-овқат хавфсизлигини таъминлашда дуккакли дон экинлари, жумладан соянинг ҳосилдорлиги ва сифатини ошириш бугунги кундаги энг муҳим вазибаларидан бири ҳисобланади. Қишлоқ хўжалиги ишлаб чиқаришида юқори сифатли, янги ва шу билан бирга ҳосилдорлиги барқарор, табиий омилларга мослашувчан, экологик эластик ва технологик афзалликларга эга тизма ва навлар муҳим аҳамият касб этади.

Жаҳонда биокимё ва молекуляр генетика соҳасидаги ютуқлардан қишлоқ хўжалиги экинлари, жумладан, соя ўсимлигининг генетик коллекция намуналарини сақлаш, фойдаланиш ҳамда турли тупроқ иқлим шароитига мослаштириш, дон сифатини ошириш, қимматли хўжалик белгиларга эга бўлган шакллар ажратиш олиш бўйича илмий тадқиқотлар олиб борилмоқда. Бу эса соя ўсимлигининг айрим навлари ва генетик коллекцияси намуналарини биокимёвий асослаш устувор йўналишлардан бўлиб, уруғдаги оқсил миқдори ва электрофоретик таркиби, мойдорлиги, ферментлар фаоллиги асосида маркерлар қидириш ҳамда дон сифат кўрсаткичлари юқори тизма ва навларни яратиш бўйича илмий изланишларга алоҳида эътибор берилмоқда.

Республикамиз мустақиллик йилларида қишлоқ хўжалиги соҳасида тупроқ иқлим шароитига мос янги соя навларини яратиш бўйича амалга оширилган чора тадбирлар асосида соянинг такрорий экин сифатида экилиши, ҳосилдор ва дон сифат кўрсаткичлари юқори ҳамда касалликка чидамли навлар яратиш бўйича муайян натижаларга эришилмоқда. Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича Ҳаракатлар стратегиясида<sup>2</sup> «озиқ-овқат ва ёғ олинадиган экинларни экиш, қишлоқ хўжалиги ишлаб чиқариш соҳасига интенсив усулларни жорий этиш» каби вазибалар белгилаб берилган. Ушбу вазибалардан келиб чиққан ҳолда соя (*Glycine max. L*) турининг айрим навлари ҳамда генетик коллекцияси намуналари донларидаги юқори биокимёвий кўрсаткичлар яъни, оқсил ва ёғ миқдори юқори, пероксидаза ферментининг фаоллик даражаси юқорилигини аниқлаш, ҳосилдор популяцияларини ажратиш олиш ва уларни истиқболли навларини яратиш мақсадида селекция жараёнига жалб қилиш муҳим илмий аҳамият касб этади.

<sup>1</sup> <http://www.fao.org/faostat/en/data/QC>.

<sup>2</sup> Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 7 февралдаги ПФ-4947-сон «Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича ҳаракатлар стратегияси тўғрисида» ги Фармони.

Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2019 йил 17 июндаги ПФ-5742-сон «Қишлоқ хўжалигида ер ва сув ресурсларидан самарали фойдаланиш чора-тадбирлари тўғрисида»ги фармони, 2017 йил 14 мартдаги ПҚ-2832-сон «2017-2021 йилларда Республикада соя экишни кўпайтириш ва соя дуккаклик экинларини ўстиришни ташкил этиш чора-тадбирлари тўғрисида»ги, Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамасининг 2018 йил 10 февралдаги 105-сон «Республикада соя етиштириш ҳажмларини янада кўпайтириш чора-тадбирлари 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 технологияларни ривожланишининг устувор йўналишларига мослиги.** Мазкур тадқиқот республика фан ва технологиялар ривожланишининг V. “Қишлоқ хўжалиги, биотехнология, экология ва атроф-муҳит муҳофазаси” устувор йўналишига мувофиқ бажарилган.

**Муаммонинг ўрганилганлик даражаси.** Соя донининг биокимёвий таркиби ва хоссалари, генетик хилма-хиллигини ўрганиш, селекция жараёнига тадбиқ этиш бўйича хорижий олимлардан G. Joseph (2001); A. Henriksen et al. (2001); R.W. Yaklich (2001); O. Blokhina et al. (2003); J.L. Soosaar et al. (2005); В.С. Петибская, (2012); И. В. Кобозев ва бошқ. (2012); Г.С. Захарова (2015); Л.А. Федулов (2012), соя ўсимлигининг чидамлилиқ хусусиятлари ҳамда селекциядаги аҳамияти бўйича С.В. Зеленцов (2006); Б.Ф. Баранов (2007); Е.А. Семенова (2012), соя донининг ферментатив фаоллиги, касаллик ва шўрга чидамлилиги бўйича В.А. Андреева (1988); И.Г. Газарян (2006); Л.Е. Иваченко (2008) ва бошқалар томонидан илмий тадқиқот ишлари олиб борилган. Ушбу ишларда соя намуналарининг биокимёвий кўрсаткичлари бўйича тадқиқ этиш натижасида дони таркибида юқори миқдорда ёғ ва оксил сақлайдиган ҳамда турли патоген омилларга чидамли шакллар ажратиб олинган.

Республикамиз олимлари томонидан олиб борилган тадқиқотларда, яъни М.Ф. Абзалов (2008) соя ўсимлигининг генетикаси, Х.Н. Атабаева (2004); Д.Ё. Ёрматова (2004); М.А. Саттарова, Р. Сайтқанова (2013) соянинг келиб чиқиши, систематикаси, уруғчилиги ва хўжалик белгилари очиб берилган.

Бироқ, соя ўсимлигининг айрим навлари ва генетик коллекцияси намуналари уруғи таркибидаги мойдорлик ҳамда оксил миқдорлари, ферментлар фаоллигини аниқлаш асосида маркерлар қидириш, оксил ва ёғ миқдори, пероксидаза ферменти фаоллиги каби биокимёвий кўрсаткичларини ўрганиш борасидаги илмий тадқиқотлар етарли даражада олиб борилмаган.

**Диссертация тадқиқотининг диссертация бажарилаётган олий таълим ёки илмий-тадқиқот муассасасининг илмий-тадқиқот ишлари режалари билан боғлиқлиги.** Диссертация тадқиқоти Генетика ва ўсимликлар экспериментал биологияси институти илмий-тадқиқот ишлари режасининг №ВА-ФА-А-8-006 «Соянинг генофондини сақлаш, ажратилган генетик коллекция тизмалари Ген-4, Ген-8, Ген-14, Ген-24 тизмалар уруғини

кўпайтириш учун фенотипик кузатувларни ўтказиш», №ФА-АҚХ- 2018-24 “Генетика ва ўсимликлар экспериментал биологияси институтида ажратилган соя ўсимлигини генетик коллекция тизмаларида мой ва оксил миқдорини ҳамда уларни сифатлари бўйича баҳолаш” мавзуларидаги амалий лойиҳалари доирасида бажарилган.

**Тадқиқотнинг мақсади** соянинг айрим навлари ҳамда генетик коллекцияси намуналари дони таркибидаги биокимёвий кўрсаткичларни аниқлаш асосида ҳосилдор, дон сифати юқори, стресс омилларга чидамли тизма ва навларни аниқлашдан иборат.

**Тадқиқотнинг вазифалари:**

соянинг айрим навлари ва генетик коллекцияси намуналарининг дони таркибидаги оксил ва мой миқдор кўрсаткичлари ҳамда пероксидаза ва о-дифенолоксидазалар фаоллигини аниқлаш;

соянинг Республикамизда экилаётган айрим навлари ҳамда генетик коллекцияси намуналарининг оксил таркибини электрофоретик жиҳатдан тадқиқ қилиш;

соя коллекцияси намуналари донларидаги оксилларнинг электрофоретик таркибини таққослаш орқали маркерларни аниқлаш ва ушбу кўрсаткичлар асосида янги истиқболли навлар яратиш учун донорларни тавсия этиш;

тадқиқ қилинган соя навлари ва коллекция намуналари орасидан мой, оксил ҳамда пероксидаза ферменти фаоллиги бўйича юқори кўрсаткичларга эга, Республикамиз тупроқ иқлим шароитига мос ва стресс факторларга чидамлиларини ажратиб олиш, кўпайтириш ва селекция ишларига тадбиқ қилиш.

**Тадқиқотнинг объекти** сифатида соянинг “Орзу”, “Дўстлик”, “Ойжамол”, “Олтинтож”, “Устоз ММ-60”, “Вилана”, “Селекта-302”, “Славия” навларидан ва Ген-1 дан Ген-40 гача бўлган генетик коллекцияси намуналаридан фойдаланилган.

**Тадқиқотнинг предмети** соянинг республикамизда экилаётган айрим навлари ҳамда генетик коллекцияси намуналари донини биокимёвий кўрсаткичлари, осон эрувчи оксилларнинг электрофоретик таҳлили ҳамда ферментлар фаоллиги таҳлиллари ҳисобланади.

**Тадқиқотнинг усуллари.** Диссертацияда ўсимликлар физиологияси ва биокимёсининг замонавий ва классик усуллари, электрофоретик таҳлил ҳамда статистик таҳлил усулларидан фойдаланилган.

**Тадқиқотнинг илмий янгилиги** қуйидагилардан иборат:

илк бор соя навлари ҳамда генетик коллекцияси намуналари дони таркибининг биокимёвий кўрсаткичлари ҳамда дони таркибида юқори миқдорда оксил, ёғ ва стресс омилларга чидамлиликни таъминловчи бирикмалардан бири бўлган пероксидаза ферментини тутувчи нав ҳамда тизмалар аниқланган;

соянинг 8 та навлари сувда эрувчи оксилларининг электрофоретик спектри бўйича таққосланганда “Орзу” навининг фракцияларида Rf-0,79 ва Rf-

0,83 га тенг нисбий электрофоретик ҳаракатчанликка эга компонентлар тузилиши ва жойлашиши билан кескин фарқланиши исботланган;

соя донида осон эрувчи оксил фракцияларини электрофоретик спектрида мавжуд компонентлар сони айрим навларда 14 тагача, генетик коллекция намуналарида 11-12 тагача эканлиги аниқланган;

соя донининг ёғсизланган ва ёғсизланмаган унларида пероксидаза ферменти фаоллиги фарқ қилиши кузатилган ҳамда ёғсизлантиришдан сўнг фермент фаоллиги кескин камайиши аниқланган;

**Тадқиқотнинг амалий натижалари** қуйидагилардан иборат:

сояннинг “Орзу”, “Вилана” навлари ва Ген-8, Ген-15, Ген-17, Ген-18 генетик коллекцияси намуналари донидаги ёғ ва оксил миқдори, пероксидаза ферментининг фаоллик даражаси юқорилиги аниқланган;

ажратиб олинган коллекция намуналари ва навларнинг дони таркибидаги ёғ ва оксил миқдори ҳамда пероксидаза ферментининг фаоллик даражаси юқорилигини ҳисобга олган ҳолда, озиқ-овқат саноати ва қишлоқ хўжалигига тадбиқ этиш бўйича тавсиялар ишлаб чиқилган;

**Тадқиқот натижаларининг ишончлилиги** ўтказилган кўп йиллик лаборатория ва дала тажрибаларнинг услубий жиҳатдан тўғри ўтказилганлиги, апробация комиссиялари томонидан юқори баҳоланганлиги, олинган натижаларнинг назарий маълумотлар билан тасдиқланганлиги, олинган маълумотларнинг статистик таҳлил қилинганлиги, хулосаларнинг илмий ва амалий асосланганлиги, олинган натижаларнинг қиёсий таҳлили, илмий тадқиқот натижаларнинг халқаро илмий-амалий анжуманларда муҳокама қилинганлиги, маҳаллий илмий журналларда ва импакт-фактори юқори бўлган хорижий журналларда чоп этилганлиги билан изоҳланади.

**Тадқиқот натижаларининг илмий ва амалий аҳамияти.** Тадқиқот натижаларининг илмий аҳамияти сояннинг айрим навлари ҳамда генетик коллекцияси намуналари донларидаги ёғ ва оксиллар миқдори, оксилларнинг электрофоретик таркиби ҳамда пероксидаза ферментининг фаоллиги аниқланганлиги билан изоҳланади.

Тадқиқот натижаларининг амалий аҳамияти биокимёвий кўрсаткичлари ҳамда ҳосилдорлиги юқори бўлган сояннинг “Орзу” ва “Вилана” навлари амалиётга жорий қилинганлиги ҳамда Ген-8, Ген-15, Ген-17, Ген-18 генетик коллекция намуналари турли касаллик ва стресс омилларга чидамлилиги, ҳосилдорлиги юқори соя навларини яратиш бўйича селекция ишларида бошланғич манба сифатида фойдаланишга тавсия этилгани билан белгиланади.

**Тадқиқот натижаларининг жорий қилиниши.** Сояннинг айрим навлари ҳамда коллекцияси намуналари донларидаги ёғ ва оксиллар миқдори, оксилларнинг электрофоретик таркиби ҳамда пероксидаза ферментининг фаоллигини аниқлаш бўйича олинган натижалар асосида:

Ген-8, Ген-15, Ген-17, Ген-18 тизмалари №ФА-АҚХ-2018-24 “Генетика ва ўсимликлар экспериментал биологияси институтида ажратилган соя ўсимлигини генетик коллекция тизмаларида мой ва оксил миқдорини ҳамда

уларни сифатлари бўйича баҳолаш” (2018-2020) мавзусидаги амалий лойиҳада бошланғич ашё сифатида фойдаланилган (Ўзбекистон Республикаси Фанлар академиясининг 2020 йил 23 сентябрдаги 4/1255-1970-сон маълумотномаси). Натижада, соя генетик коллекцияси намуналаридан ҳосилдор, стресс омилларга чидамли ва биокимёвий кўрсаткичлари юқори тизмалар ажратиб олиш имконини берган;

соянинг “Орзу”, “Дўстлик”, “Ойжамол”, “Олтинтож”, “Устоз ММ-60”, “Вилана”, “Селекта-302”, “Славия” навлари Андижон вилояти “Сафаробод юлдузи” фермер хўжалигида 2,7 гектар майдонга жорий этилган (Ўзбекистон Республикаси Қишлоқ хўжалик вазирлигининг 26.10.2020 йил 02/021-3460-сон маълумотномаси). Натижада, бу навларни оқсил ва мой миқдори юқори, стресс омилларга чидамлилиги ҳисобига республика фермер хўжаликларида иқтисодий самарадорлик кўрсаткичларини яхшилаш имконини берган;

**Тадқиқот натижаларининг апробацияси.** Тадқиқот натижалари 8 та, жумладан 5 та халқаро ва 3 та республика илмий-амалий анжуманларида муҳокамадан ўтказилган.

**Тадқиқот натижаларининг эълон қилинганлиги.** Диссертация мавзуси бўйича жами 15 та илмий иш нашр этилган, шундан, Ўзбекистон Республикаси Олий аттестация комиссиясининг докторлик диссертациялари асосий илмий натижаларини чоп этиш тавсия этилган илмий нашрларда 7 та мақола, жумладан, 5 таси республика ва 2 таси хорижий журналларда нашр этилган.

**Диссертациянинг тузилиши ва ҳажми.** Диссертация таркиби кириш, тўртта боб, хулоса, тавсия, фойдаланилган адабиётлар рўйхатидан иборат. Диссертациянинг ҳажми 98 бетни ташкил этади.

## ДИССЕРТАЦИЯНИНГ АСОСИЙ МАЗМУНИ

**Кириш** қисмида диссертация мавзусининг долзарблиги ва зарурийлиги асослаб берилган, мақсад ва вазифалар, шунингдек тадқиқотнинг объект ва предмети ифодаланган, тадқиқотнинг Ўзбекистон Республикасида фан ва технологияларни ривожлантириш йўналишига мувофиқлиги келтирилган, тадқиқотнинг илмий янгилиги ва амалий натижалари баён қилинган, олинган натижаларнинг илмий ва амалий аҳамияти ёритилган, тадқиқот натижаларини амалиётга жорий қилиш, нашр қилинган ишлар ва диссертациянинг тузилиши бўйича маълумотлар келтирилган.

Диссертациянинг «**Соя экиннинг халқ хўжалигидаги ўрни, систематикаси, донининг биокимёвий таркиби, айрим ферментларининг аҳамияти**» деб номланган биринчи бобида диссертация мавзуси бўйича илмий тадқиқотлар яъни хорижий давлатлар ва мамлакатимиз олимлари томонидан олиб борилган тадқиқотлар тўғрисида маълумотлар келтирилган.

Соянинг (*Glycine max. L*) халқ хўжалигидаги ўрни, унинг келиб чиқиши ва систематикаси, соя донинг биокимёвий таркиби ва хоссалари, соя донидаги айрим ферментлар ва ушбу ферментларнинг ўсимлик ҳаётидаги аҳамияти, соя

Ўсимлигининг атроф муҳит омилларига муносабати ҳақидаги тадқиқотлар тўғрисида маълумотлар келтирилган.

Диссертациянинг «**Дастлабки манба, тажриба ўтказиш шароитлари ва услублари**» деб номланган иккинчи бобида тадқиқот ўтказишнинг услублари, шароитлари ва манбалари батафсил ёритилган.

Ушбу бобнинг биринчи бўлимида тадқиқот манбалари яъни соянинг айрим навлари ҳамда генетик коллекцияси намуналари тўғрисида маълумотлар келтирилган. Иккинчи бўлимида соя донидан ёғ ва оксилларни ажратиб олиш, оксилларни полиакриламид гелида (ПААГ) электрофорез услуби ёрдамида тадқиқ қилиш ҳамда пероксидаза ферменти фаоллигини тадқиқ қилиш услубларида фойдаланиладиган кимёвий реагентлар ва асбоб-ускуналар, статистик таҳлил қилиш усуллариининг қисқача тавсифи келтирилган.

Соя навлари ва генетик коллекцияси намуналари Андижон вилояти Олтинкўл туманида жойлашган «Сафаробод юлдузи» фермер хўжалигида ва ЎЗР ФА Генетика ва ўсимликлар экспериментал биологияси институтининг тажриба даласида икки йил (2018-2019) давомида бир хил агротехник тадбирларни қўллаган ҳолда етиштирилган.

Диссертациянинг «**Соянинг айрим навлари ва генетик коллекцияси намуналари уруғининг мойдорлиги, оксил таркиби ва электрофоретик таҳлили**» деб номланган учинчи бобнинг биринчи бўлимида соянинг айрим навлари ва генетик коллекцияси намуналари донининг мойдорлиги, оксилларнинг умумий миқдори ва уларнинг сувда, тузда, ишқорда эрувчи фракциялари таҳлилининг натижалари келтирилган.

Соя генетик коллекция намуналари донининг мойдорлик таҳлил натижалари 1- жадвалда келтирилган.

Соя генетик коллекцияси намуналарида мой миқдори 17% дан (Ген-34) то 27% гачани (Ген-14) ташкил этди. Намуналар орасида юқори кўрсаткичга Ген-4, Ген-14, Ген-20, Ген-21 ва Ген-30 лар эга бўлиб, уларнинг мойдорлиги 24% дан 27% гачани ташкил қилди.

Ушбу натижалар, 2018 йил Ўзбекистон Республикаси Фанлар Академияси Генетика ва ўсимликлар экспериментал биологияси институтининг тажриба майдонида етиштирилган соянинг генетик коллекцияси намуналари донида кузатилди.

Коллекция намуналарининг худди шу экин майдонида етиштирилган 2019 йилги дон ҳосилида ҳам биокимёвий текширув ишлари олиб борилди. Олинган натижалар генетик коллекциянинг намуналари орасидан Ген-7, Ген-13, Ген-15, Ген-35, Ген-37, Ген-38 ва Ген-40 каби намуналарининг мойдорлиги юқори бўлиб, 24-25% ни ташкил этганини кўрсатди (2-жадвал).

Умумий ҳолатда эса намуналарнинг мойдорлик кўрсаткичи 19 % (Ген-26)дан 25 % (Ген-35) гачани ташкил этди. Мойдорлик бўйича 2018 йил ҳосилига нисбатан кейинги йилда натижа биров ортганини сезиш мумкин.

**Соя генетик коллекция намуналари донидаги  
мой микдори (2018 йил)**

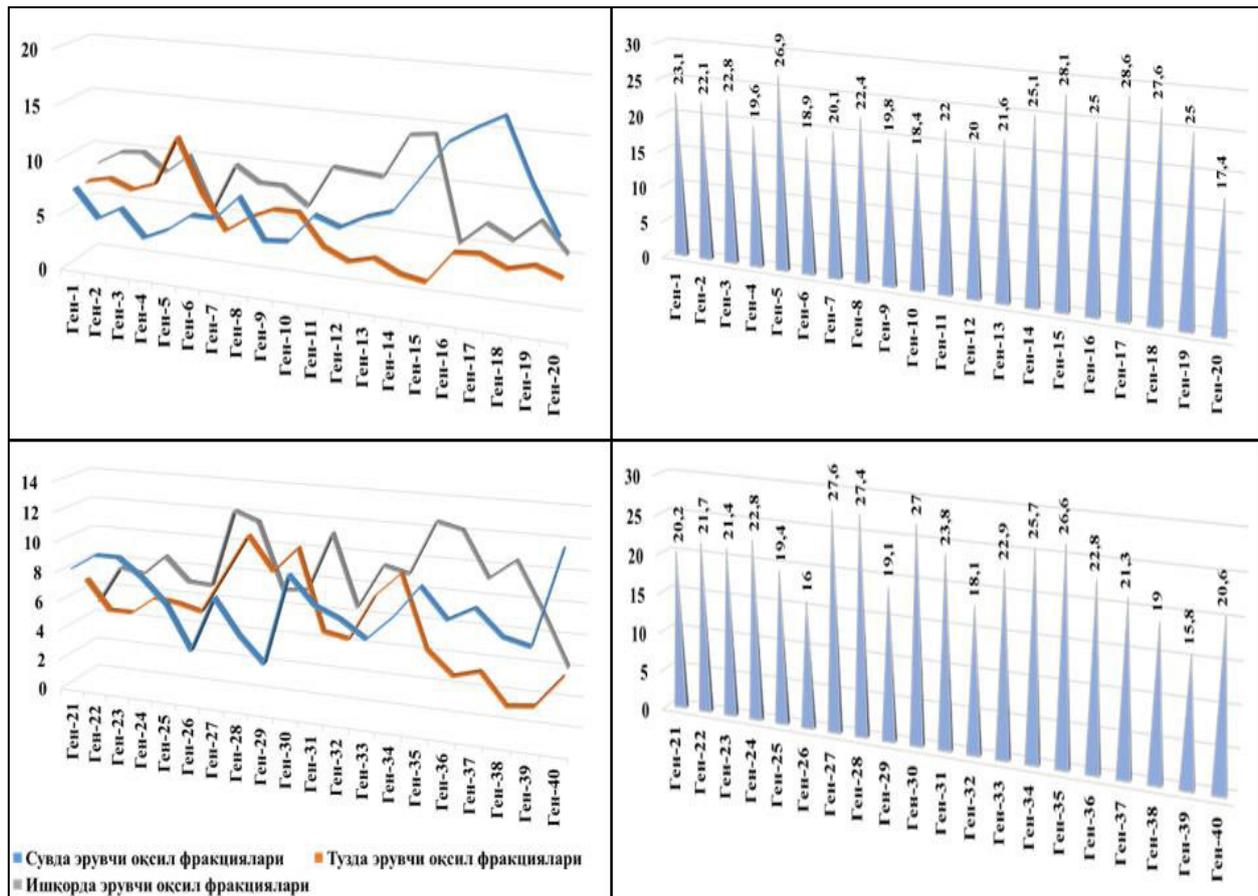
№	Намуна номи	Мой микдори % да	№	Намуна номи	Мой микдори % да
1	Ген-1	18±0,72	21	Ген-21	24±1,20
2	Ген-2	18±1,36	22	Ген-22	22±1,60
3	Ген-3	22±1,62	23	Ген-23	21±1,47
4	Ген-4	26±1,20	24	Ген-24	21±1,26
5	Ген-5	23±1,71	25	Ген-25	20±1,20
6	Ген-6	21±1,60	26	Ген-26	19±0,76
7	Ген-7	23±1,71	27	Ген-27	21±1,26
8	Ген-8	21±0,88	28	Ген-28	18±0,72
9	Ген-9	19±1,53	29	Ген-29	23±1,61
10	Ген-10	19±0,95	30	Ген-30	24±1,68
11	Ген-11	23±0,80	31	Ген-31	21±0,84
12	Ген-12	18±1,08	32	Ген-32	21±1,05
13	Ген-13	23±1,20	33	Ген-33	18±0,36
14	Ген-14	27±1,40	34	Ген-34	17±1,02
15	Ген-15	21±1,76	35	Ген-35	22±1,98
16	Ген-16	21±1,14	36	Ген-36	17±1,19
17	Ген-17	22±0,84	37	Ген-37	20±0,60
18	Ген-18	20±1,60	38	Ген-38	21±1,05
19	Ген-19	18±0,54	39	Ген-39	19±1,71
20	Ген-20	25±1,71	40	Ген-40	21±0,63

**Соя генетик коллекция намуналари донидаги  
мой микдори (2019 йил)**

№	Намуна номи	Мой микдори % да	№	Намуна номи	Мой микдори % да
1	Ген-1	20±0,80	21	Ген-21	23±1,38
2	Ген-2	21±1,68	22	Ген-22	23±1,84
3	Ген-3	20±1,80	23	Ген-23	21±1,47
4	Ген-4	21±1,26	24	Ген-24	21±1,68
5	Ген-5	22±1,98	25	Ген-25	20±1,20
6	Ген-6	23±1,84	26	Ген-26	19±0,76
7	Ген-7	24±2,16	27	Ген-27	22±1,32
8	Ген-8	22±0,88	28	Ген-28	19±0,76
9	Ген-9	23±2,07	29	Ген-29	22±1,54
10	Ген-10	23±1,15	30	Ген-30	23±1,61
11	Ген-11	23±0,92	31	Ген-31	22±0,88
12	Ген-12	23±1,38	32	Ген-32	19±0,95
13	Ген-13	24±1,44	33	Ген-33	19±0,38
14	Ген-14	23±1,61	34	Ген-34	21±1,26
15	Ген-15	24±1,92	35	Ген-35	25±2,25
16	Ген-16	22±1,32	36	Ген-36	22±1,54
17	Ген-17	22±0,88	37	Ген-37	25±1,50
18	Ген-18	23±1,84	38	Ген-38	25±1,25
19	Ген-19	21±0,63	39	Ген-39	21±1,89
20	Ген-20	21±1,89	40	Ген-40	25±0,75

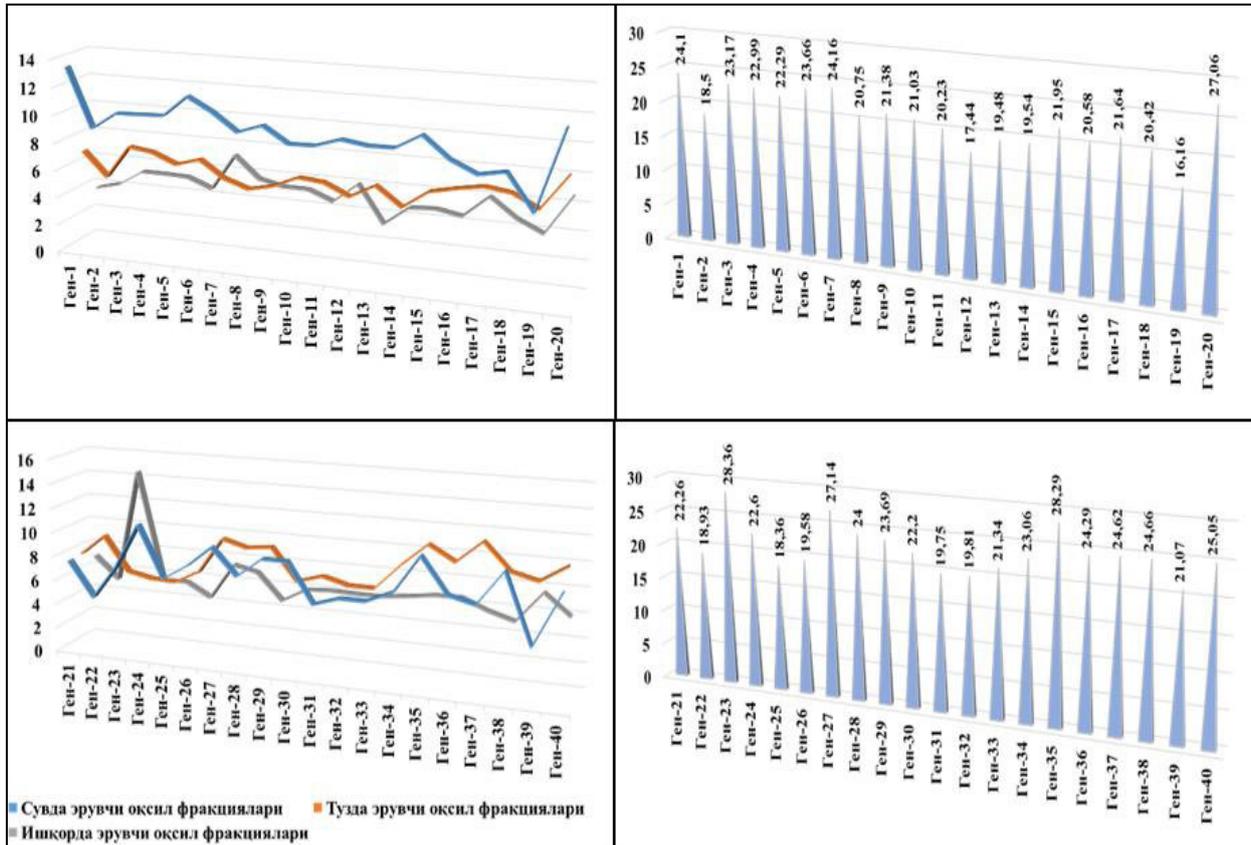
Соя коллекцияси намуналарининг ёғсизланган донидаги турли гуруҳ оқсиллари миқдори алоҳида-алоҳида ўрганилди ва умумлаштирилди. Яъни, сувда, тузда ва ишқорда эрувчи оқсилларнинг йиғиндиси соя дони таркибидаги умумий оқсил миқдорини ташкил қилди. 1-расмда соянинг коллекция намуналари дони таркибидаги оқсил миқдори кўрсатилган. Ўрганилган намуналар дони таркибида сувда эрувчи оқсилларнинг улуши 3,6% дан (Ген-4) то 17,6% гача (Ген-18), тузда эрувчи фракциялар 2,1% дан (Ген-15) то 12,3% гача (Ген-5) ва ишқорда эрувчи фракциялар 5% дан (Ген-16) то 14,2% гачани (Ген-15), соя коллекцияси намуналари дони таркибидаги умумий оқсил миқдори эса 15,8 % дан (Ген-39) то 28,6% гачани (Ген-17) ташкил қилди.

2-расмда соя генетик коллекцияси намуналари донидаги оқсил миқдорларининг 2019 йилги натижалари кўрсатилган. Соянинг ўрганилган генетик коллекцияси намуналари дони таркибида сувда эрувчи оқсилларнинг улуши 4,57 % дан (Ген-39) то 13,47 % гачани (Ген-1), тузда эрувчи фракциялар 5,18 % дан (Ген-2) то 11,64 % гачани (Ген-37) ва ишқорда эрувчи фракциялар 3,27 % дан (Ген-13) то 7,52 % гачани (Ген-39) ташкил қилди. Соя коллекцияси намуналари дони таркибидаги умумий оқсил миқдори эса 16,16 % дан (Ген-19) то 28,36 % гача (Ген-23) ташкил қилди.



1-расм. Соя генетик коллекцияси намуналари уруғининг ёғсизланган унидаги турли оқсил фракциялари (а) ва умумий оқсил (б) миқдори (2018 йил)

Республикада экилаётган айрим соя навлари донининг мойдорлиги ва оксил миқдорлари таҳлил қилинганда 2018 йили бу навлар донининг мойдорлиги 16,3 % дан (Олтинтож нави) то 21,8 % гачани (Вилана нави), 2019 йилда эса 14,6 % дан (Олтинтож нави) то 23,5 % гачани (Вилана нави) ташкил этди. Ўрганилган навлар орасида Орзу (20,1-21,3 %) ва Вилана (21,8-23,5 %) навлари назорат сифатида олинган Дўстлик нави натижаларига ўхшаш ва юқори натижаларни намоён этдилар.



**2-расм. Соя генетик коллекцияси намуналари уруғининг ёғсизланган унидаги турли оксил фракциялари (а) ва умумий оксил (б) миқдори (2019 йил)**

Оксил миқдори 2018 йилда 22,6 % дан (Олтинтож нави) то 30,6 % гачани (УстозММ-60 нави), 2019 йилда эса 20,3 % дан (Олтинтож нави) то 27,5 % гачани (УстозММ-60 нави) ташкил этди.

Бобнинг иккинчи бўлимида соя генетик коллекцияси намуналари донидаги оксил ва ёғ миқдорларига турли ҳудудлар тупроқ иқлим шароитларининг таъсири таҳлил қилинган. Тошкент вилояти шароитида 2018 йилда етиштирилган соя генетик коллекцияси намуналари донида мойдорлик 17% дан (Ген-34) 27% гачани (Ген-14) ташкил этди.

Коллекция намуналари орасида Ген-4 (26 %), Ген-14 (27 %), Ген-20 (25 %), Ген-21 (24 %) ва Ген-30 (24 %) намуналари мойдорлик бўйича юқори натижа кўрсатиб, 24 % дан 27 % гача кўрсаткич намоён қилди. Андижон вилояти иқлими шароитида етиштирилган намуналар донидаги мойдорлик эса 16 % (Ген-9) дан 27 % (Ген-29) гачани ташкил этди. Мойдорлик бўйича Ген-4 (25 %), Ген-6 (25 %), Ген-8 (24 %), Ген-10 (24 %), Ген-13 (24 %), Ген-23 (25 %), Ген-24

(24 %), Ген-27 (26 %), Ген-29 (27 %), Ген-30 (25 %) ва Ген-32 (26 %) намуналари нисбатан юқори натижа кўрсатдилар.

Соя генетик коллекцияси намуналарининг 2019 йилда ҳам икки хил ҳудудда етиштирилган донлари таркибидаги ёғ миқдори таҳлил қилинганда, Тошкент шароитида 19 % (Ген-26) дан 25 % (Ген-35) гача, Андижон шароитида эса 15 % (Ген-10) дан 31% (Ген-11) гача натижа кўрсатди. Тошкент вилояти иқлими шароитида Ген-7 (24 %), Ген-13 (24 %), Ген-15 (24 %), Ген-35 (25 %), Ген-37 (25 %), Ген-38 (25 %), Ген-40 (25 %) каби намуналар 24-25 % ораликдаги нисбатан юқори натижаларни кўрсатган бўлса, Андижон вилояти иқлими шароитида Ген-7 (28 %), Ген-11 (31 %), Ген-13 (28 %) намуналари 28-31 % кўрсаткич билан бошқа намуналарга нисбатан юқори натижаларни намоён қилди. Лекин, Андижон шароитида юқори кўрсаткичли намуналар сони камайгани кузатилди.

Генетик коллекция намуналари донидаги оқсил миқдори Андижон вилояти иқлими шароитида етиштирилган ҳолда, 2018-2019 йилларда алоҳида тарзда ўрганилди. Соя генетик коллекциясининг 2018 йилда Андижон иқлими шароитида етиштирилган намуналари донидаги оқсил миқдори сувда, тузда ва ишқорда эрийдиган фракциялар фарқланган ҳамда умумий ҳолатда ўрганилди. Сувда эрийдиган фракциялар 3,5 % (Ген-5) дан 15,8 % (Ген-18) гача, тузда эрийдиган фракциялар 1,6 % (Ген-15) дан 9,7 % (Ген-28) гача, ишқорда эрийдиган фракциялар эса 5,2 % (Ген-18) дан 14,5 % (Ген-14) гача бўлган натижаларни намоён қилди. Умумий оқсил миқдори 16,7 % (Ген-26) дан 28,8 % (Ген-35) гача натижани ташкил этди.

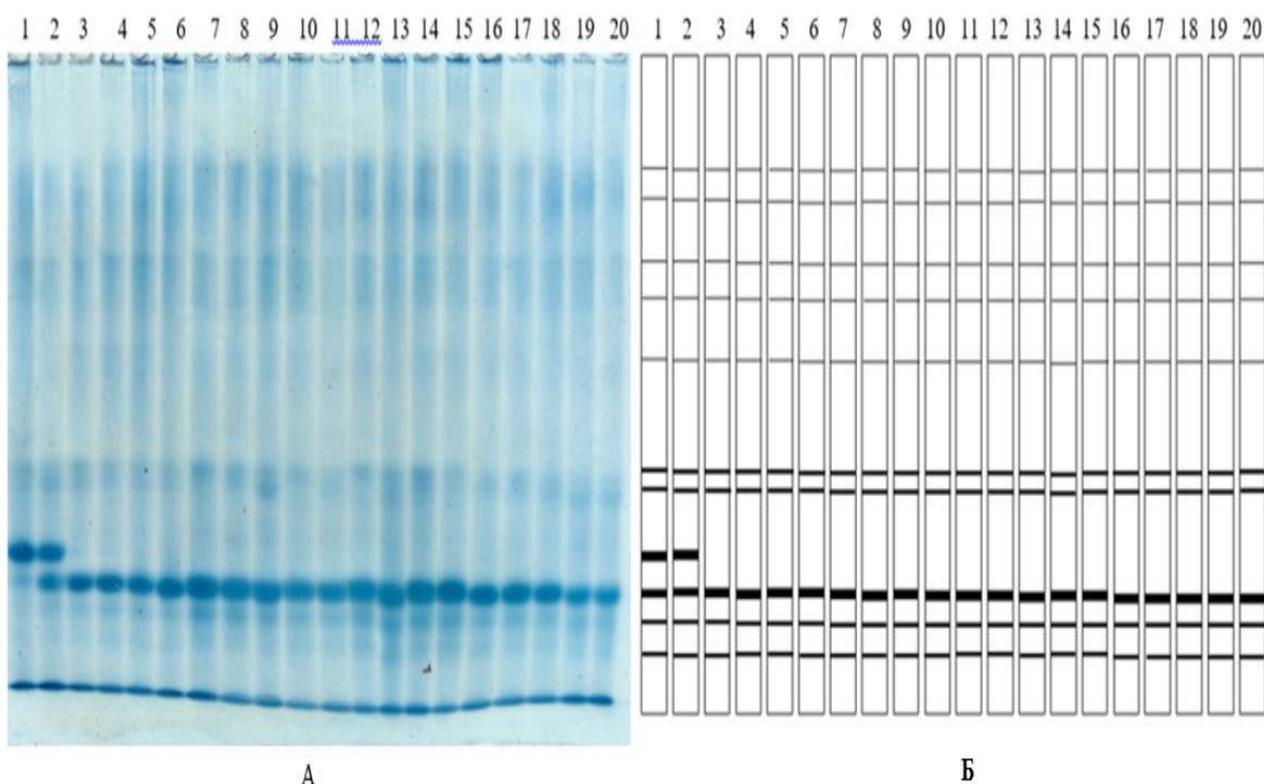
Ҳудди шу экин майдонида 2019 йилда ҳам коллекция намуналари 2018 йилдаги каби агротехник тадбирларни қўллаган ҳолда етиштирилди. Йиғиштириб олинган соя намуналарининг дони таркибидаги оқсиллар ҳам миқдор жиҳатдан таҳлил қилинди.

Тадқиқот натижаларининг кўрсатишича, Андижон вилояти иқлими шароитида 2019 йилда етиштирилган генетик коллекция намуналари донидаги умумий оқсил миқдори 13,4 % дан (Ген-10) 27,5 % (Ген-11) гачани ташкил этди. Ушбу умумий оқсил миқдорини ташкил этадиган сувда эрувчи фракциялар 3,7 % (Ген-22) дан 12,3 % (Ген-11) гача, тузда эрийдиган фракциялар 4,1 % (Ген-10) дан 10,6 % (Ген-37) гача, ишқорда эрийдиган фракциялар эса 3,5 (Ген-1) дан 11,5 % (Ген-23) гача улуш натижаларни ташкил этди. Умумий оқсил миқдори бўйича икки йилда бир ҳудудда етиштирилган соя намуналарининг тақдим этган натижаларида бироз бўлсада фарқ кузатилди, бунинг сабаби ўсимлик учун йиллик иқлим шароити қулай ёки ноқулай бўлиши билан боғлиқ деган ҳулосага келиш мумкин.

Соя генетик коллекцияси намуналарининг икки хил ҳудудда, яъни Андижон ва Тошкент вилояти тупроқ иқлим шароитларида 2018-2019 йилларда етиштирилган уруғлари таркибидаги оқсилларнинг умумий миқдори жиҳатидан қиёсий таҳлил қилинди. Тадқиқот қилинган 40 та соя генетик коллекцияси намуналари уруғидаги умумий оқсиллар миқдори бўйича 2018 йилда Тошкент шароитида 15,8 % (Ген-39) дан 28,6 % (Ген-17) гача, Андижон шароитида эса 16,7 % (Ген-26) дан 28,8 % (Ген-35) гача натижаларни кўрсатди.

Умумий оқсил миқдори бўйича коллекция намуналарининг 2019 йилги натижалари Тошкент шароитида 16,16 % (Ген-19) дан 28,36 % (Ген-23) гача, Андижон шароитида 13,4 % (Ген-10) дан 27,5 % (Ген-11) гачани ташкил этди. Икки йиллик таҳлил натижаларига кўра, Тошкент шароитида етиштирилган 40 та соя генетик коллекцияси намуналарининг донидаги умумий оқсил миқдорлари Андижон шароитида етиштирилган намуналар донидаги умумий оқсил миқдорларига нисбатан юқори эканлиги маълум бўлди. Бир ҳил агротехник тадбирлар амалга оширилган бўлишига қарамасдан икки ҳил ҳудудда етиштирилган соя намуналари донининг биокимёвий кўрсаткичларида фарқлар кузатилишига сабаб, ўсимликка таъсир этган ҳаво харорати, ёғингарчиликлар, тупроқнинг кимёвий ҳамда механик таркиби, тупроқдаги микроорганизмлар, яъни абиотик ва биотик омилларнинг комплекс таъсири натижаси бўлиши мумкин.

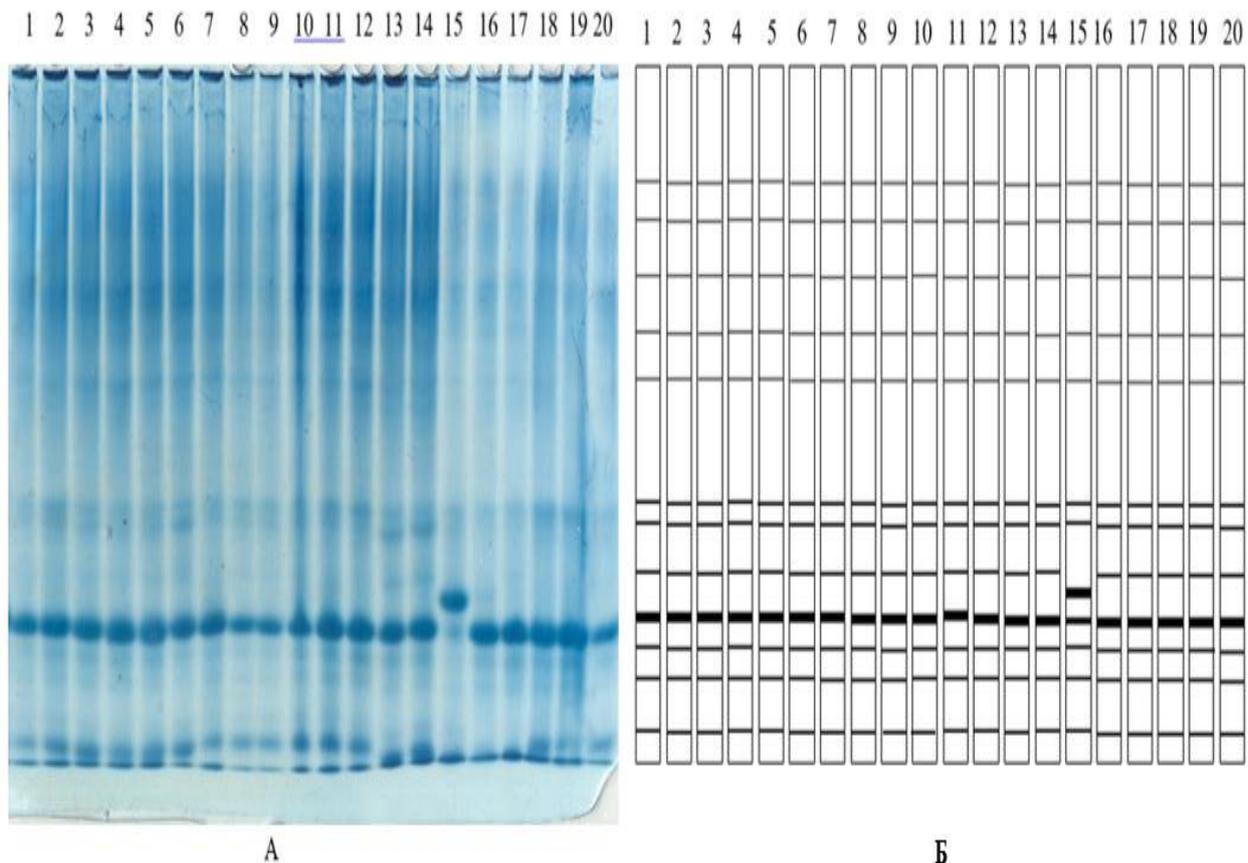
Бобнинг учинчи бўлимида соянинг генетик коллекцияси намуналари ва республикада етиштирилаётган айрим навлар донидаги оқсил фракциялари полиакриламид гелида электрофоретик таҳлил натижалари келтирилган бўлиб, ўрганилган 40 та соя тизмалари дон унининг оқсиллари электрофоретик таркиби бўйича полиморф эканлиги, улар таркибида бир қанча оқсил маркерлари учраши аниқланди (3 ва 4-расм).



**3-расм. Соя генетик коллекция намуналарининг (ПААГ) электрофорез услуби билан олинган электрофореграммаси (А) ва схемаси (Б). 1.Ген-1; 2. Ген-2; 3. Ген-3; 4. Ген-4; 5. Ген-5; 6. Ген-6; 7. Ген-7; 8. Ген-8; 9. Ген-9; 10. Ген-10; 11. Ген-11; 12. Ген-12; 13. Ген-13; 14. Ген-14; 15. Ген-15; 16. Ген-16; 17. Ген-17; 18. Ген-18; 19. Ген-19; 20. Ген-20**

Тадқиқот натижаларига кўра, соя тизмалари сувда эрувчи оқсил компонентлари бўйича бир ҳил бўлиб, фақатгина айрим тизмалар ўрганилган

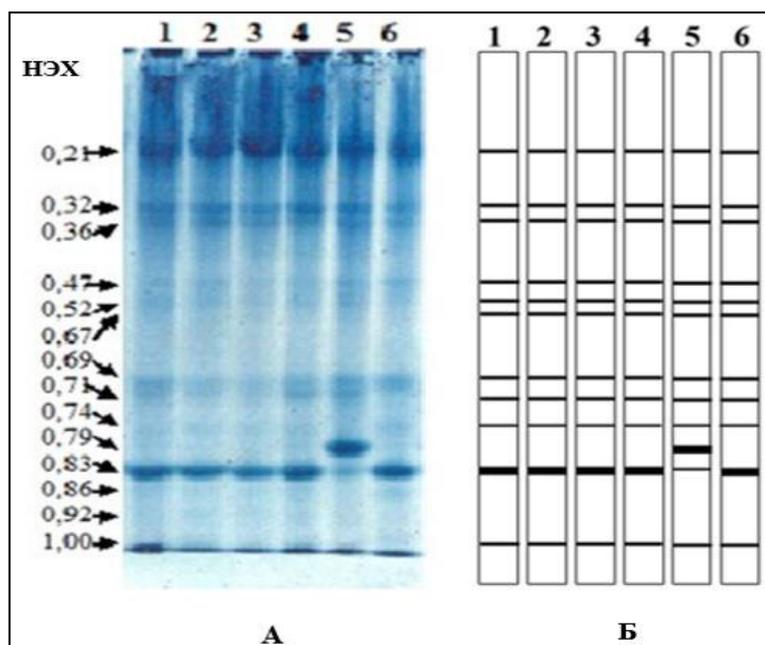
оқсилларнинг электрофоретик таркиби бўйича фарқланиши қайд этилди. Олинган натижаларга кўра, соянинг Ген-1 тизмасида нисбий электрофоретик юривчанлиги 0,78 га тенг бўлган оқсил компоненти ва Ген- 8 тизмасида 0,61 га тенг оқсил компонент йўқлиги, Ген-2 ва Ген-35 тизмаларида эса нисбий электрофоретик юривчанлиги 0,78 га тенг оқсил компонентлари борлиги аниқланди. Соя генетик коллекциясининг ўрганилган бошқа тизмалари эса сувда эрувчи оқсилларининг электрофоретик таркиби бўйича бир хил эканлиги аниқланди.



**4-расм. Соя генетик коллекция намуналарининг (ПААГ) электрофорез услуги билан олинган электрофореграммаси (А) ва схемаси (Б).**

**1.Ген-21; 2. Ген-22; 3. Ген-23; 4. Ген-24; 5. Ген-25; 6. Ген-26; 7. Ген-27; 8. Ген-28; 9. Ген-29; 10. Ген-30; 11. Ген-31; 12. Ген-32; 13. Ген-33; 14. Ген-34; 15. Ген-35; 16. Ген-36; 17. Ген-37; 18. Ген-38; 19. Ген-39; 20. Ген-40**

Сояни айрим навларининг оқсиллари ҳам электрофоретик таҳлил қилинганида (5-расм) ҳаммаси бўлиб 14 та компонент топилди ва уларнинг электрофоретик ҳаракатчанлиги 0,21 дан 1,00 гачани ташкил этди. Ушбу гуруҳ оқсилларини ҳар бир нав алоҳида уруғининг (5 тадан 10 тагача уруғ) нав ички хилма-хиллигидаги турли компонент таркиби аниқланмади. Орзу нави ўрганилган бошқа навлардан асосий компонентлар таркибининг нисбий электрофоретик ҳаракатчанлиги 0,79 ва 0,83 бўлганлиги билан фарқ қилади. Бошқа навларда 0,79 га тенг электрофоретик ҳаракатчанликка эга компонент мавжуд бўлмади ва 0,83 ҳаракатчанликка эга компонент эса барча навларда аниқланди.



**5-расм. Соянинг турли навлари уруғидаги сувда эрувчи оксил фракциялари электрофореграммаси (А) ва схемаси (Б)**

**1-Вилана, 2- Ойжамол, 3- Устоз ММ-60, 4- Олтинтож, 5-Орзу, 6-Дўстлик. (НЭХ – нисбий электрофоретик ҳаракатчанлик).**

Ўрганилган навлар орасидаги фарқ электрофоретик ҳаракатчанлиги 0,67, 0,74 ва 0,92 га тенг минорли компонент кўринишида кузатилди.

Диссертациянинг «Соя генетик коллекцияси намуналари ҳамда айрим навлари донидаги пероксидаза ва о-дифенолоксидаза ферментларининг электрофоретик ҳамда миқдорий таҳлили» деб номланган тўртинчи бобида соянинг генетик коллекцияси намуналари донида пероксидаза ва о-дифенолоксидаза ферментларининг электрофоретик таҳлили, коллекция намуналари ва сояни айрим навлари донининг ёғсиланган ва ёғсизланмаган ҳолатда ун ва пўстлоқ қисмидаги пероксидаза ферментининг фаоллик даражаси таҳлил қилинган.

Пероксидаза ферменти фаоллиги ёғсизланган соя коллекцияси намуналари унида 0,06 мг оксил бирлигидан (Ген-18) то 3,73 (Ген-3) гачани ва пўстлоқ қисмида мг оксил бирлигидан 0,43 (Ген-19) то 9,57 (Ген-21) гачани ташкил этди .

Ёғсизланмаган намуналарда эса пероксидаза ферменти фаоллиги ун қисмда 1,48 мг оксил бирлигидан (Ген-16) то 20,16 (Ген-28) гачани, пўстлоқ қисмида эса 4,53 мг оксил бирлигидан (Ген-1) то 97,46 (Ген-21) гачани ташкил этди. Соя дони таркибида пероксидаза ферменти фаоллиги пўстлоқ қисмда ун қисмдагига нисбатан юқориқ эканлиги аниқланди.

Соянинг айрим навлари донидаги пероксидаза ферментини фаоллик даражаси бўйича олинган маълумотларнинг таҳлили соя пўстлоғидан олинган

экстрактдагига қараганда соя уруғидан олинган экстрактдаги пероксидазанинг фаоллиги анча паст даражада эканлигини кўрсатди.

Ўрганилган соя навлари уруғи унининг экстрактларида пероксидаза фаоллиги 0,66 мг оқсил бирлигидан (Вилана нави) то 2,24 (Орзу нави) гача, уруғнинг пўстлоқ қисмига тегишли унидан олинган экстрактлардаги пероксидаза фаоллиги эса 2,28 мг оқсил бирлигидан (Селекта – 302) то 98,57 (Вилана нави) гачани ташкил этди.

Соя уруғининг ва пўстлоғининг унидан олинган экстрактлардаги пероксидаза фаоллигида боғлиқлик кузатилмади. Ўрганилган навларда ёғсизлантиришдан сўнг пероксидаза фаоллиги кескин камайиши намоён бўлди. Навларнинг ёғсизланган ҳолатдаги ун қисмидан олинган экстрактидаги пероксидаза фаоллиги 0,25 (Селекта – 302) дан 1,15 (Устоз ММ – 60) гача ҳамда пўстлоқ қисмидан олиган экстрактларда пероксидаза фаоллиги 0,90 (Ойжамол нави) дан 36,46 (Вилана нави) гачани ташкил этди. Энг юқори пероксидаза фаоллиги уруғ қисмда Орзу навида, пўстлоқ қисмда эса Вилана навида кузатилди. Соя уруғи пўстлоқ пероксидазаси уруғнинг униш жараёнида турли касаллик кўзғатувчилардан ҳимоя қилишда асосий восита ҳисобланади. 3-жадвалда ўрганилган навларнинг ёғсизланган уруғ ва пўстлоғи унидан олинган экстрактда пероксидаза фаоллиги ёғсизланмаган намуналарнинг пероксидаза фаоллиги билан боғлиқлиги тўғрисида фоиз ҳисобида маълумот келтирилган. Ёғсизлантиришдан сўнг барча навлар уруғида пероксидаза фаоллиги камайиши кузатилмоқда.

*3-жадвал*

**Айрим соя навларининг ёғсизланган уруғ ва пўстлоқ унидан олинган экстрактлардаги пероксидаза фаоллигини ёғсизланмаган намуналар пероксидаза фаоллиги билан боғлиқлиги, % ҳисобида**

Нав	Ун		Пўстлоқ	
	Ёғсизланмаган	Ёғсизланган	Ёғсизланмаган	Ёғсизланган
<b>Орзу</b>	100	25	100	61,6
<b>Дўстлик</b>	100	49,3	100	89,9
<b>Ойжамол</b>	100	32,1	100	8,8
<b>Олтинтож</b>	100	94,3	100	64,3
<b>Устоз ММ-60</b>	100	105,5	100	49,9
<b>Вилана</b>	100	86,4	100	37,0
<b>Селекта - 302</b>	100	17,9	100	43,9
<b>Славия</b>	100	31,5	100	38,6

Пероксидаза ферментининг фаоллигини филтёр қоғозда аниқлаш бўйича олиб борилган тажрибамизда тадқиқот объектлари ҳисобланган соя навларидан Орзу, Устоз ММ-60 ва Вилана навларида бошқа навлардагига нисбатан пероксидаза фаоллиги юқори эканлиги аниқланди.

Олинган натижалар асосида соянинг Орзу ҳамда Вилана навлари бошқа навларга нисбатан турли стресс омилларга чидамли эканлиги ва энг асосийси, Республикаимизнинг барча ҳудудларидаги экин майдонларида экиш, юқори ҳосилдорликка эришиш ва бу орқали аҳолининг озуқа маҳсулотларига бўлган

талабини қондириш имконини бериши аниқланди. Изланишларимиз натижасида пероксидаза ферментининг фаоллик кўрсаткичлари соя ўсимлигининг турли хил экологик стрессларга ва патогенларга чидамлилигини баҳолаш мезони бўлиб хизмат қилиши мумкинлиги аниқланди.

## ХУЛОСАЛАР

«Соянинг айрим навлари ҳамда коллекцияси намуналари донларидаги ёғ ва оксиллар миқдори, оксилларнинг электрофоретик таркиби ҳамда пероксидаза ферментининг фаоллиги» мавзуси бўйича олиб борилган тадқиқотлар натижасида қуйидаги хулосалар тақдим этилди:

1. Соя генетик коллекцияси намуналарининг мойдорлиги Тошкент вилояти шароитида 27 % гача, Андижон вилояти шароитида 31 % гача, ёғсизланган дони таркибидаги умумий оксил миқдори Тошкент вилояти шароитида 28,6 % гача, Андижон вилояти шароитида эса 28,8 % гача кўрсаткични ташкил қилди.

2. Соя генетик коллекциясининг Ген-1, Ген-2 ва Ген-35 каби намуналари сувда эрувчи оксилларнинг электрофоретик таркиби бўйича полиморф бўлиб, бир нечта оксил компонентларининг борлиги билан бошқаларидан фарқланиши, қолган намуналар эса ўрганилган оксилларнинг электрофоретик таркиби бўйича бир-бирига яқинлиги аниқланди.

3. Соя навларининг дони таркибидаги осон эрувчи оксилларининг электрофоретик таҳлил натижасига кўра, жами 14 та компонент аниқланиб, компонентларнинг нисбий электрофоретик ҳаракатчанлиги 0,21 дан 1,00 гачани ташкил этди. Орзу нави 0,79 ва 0,83 га тенг нисбий электрофоретик ҳаракатчанликдаги компонентлари билан ўрганилган бошқа навлардан фарқ қилиши аниқланди.

4. Пероксидаза ферменти фаоллиги ёғсизланган соя генетик коллекцияси намуналари унида 3,73 мг оксил бирлигигача (Ген-3) ва пўстлоқ қисмида 9,57 мг оксил бирлигигача (Ген-21), ёғсизланмаган намуналарда эса пероксидаза ферменти фаоллиги ун қисмда 20,16 мг оксил бирлигигача (Ген-28), пўстлоқ қисмида 97,46 мг оксил бирлигигача (Ген-21) эканлиги аниқланди.

5. Республикамизда экилаётган соя навларининг ёғсизланган донларидаги пероксидаза фаоллиги ун қисмида 1,15 мг оксил бирлигигача (УстозММ-60 нави), пўстлоқ қисмида эса 36,46 мг оксил бирлигигача (Вилана нави), ёғсизланмаган донларида эса пероксидаза фаоллиги ун қисмида 2,24 мг оксил бирлигигача (Орзу нави), пўстлоқ қисмида 98,57 мг оксил бирлигигача (Вилана нави) кузатилди.

6. Соя дони таркибида пероксидаза ферменти фаоллиги пўстлоқ қисмда ун қисмдагига нисбатан юқори бўлиши исботланди.

## ТАВСИЯЛАР

1. Дони таркибидаги оксил ва ёғ миқдори, ўсимликларни турли стресс омилларга чидамлилигини таъминлайдиган ҳамда чидамлилик бўйича биоиндикатор ҳисобланган пероксидаза ферментининг фаоллик даражаси юқорилигини инобатга олган ҳолда ҳудуднинг иқлим шароитига мос “Орзу” ва “Вилана” навларини Андижон вилоятининг фермер хўжаликлари экин майдонларида етиштириш тавсия этилади.

2. Соянинг генетик коллекцияси намуналари орасидан донидаги ёғ ва оксил миқдори, пероксидаза ферментининг фаоллиги юқори кўрсаткичли Ген-8, Ген-15, Ген-17, Ген-18 намуналари келажакда ҳосилдор, озуқавий қиймати юқори ва стресс омилларга чидамли навлар олишга асос яратиш мақсадида танлаб олиниб, бошланғич манба сифатида фойдаланиш мумкин.

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

---

**АНДИЖАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**ЖАЙНАҚОВ МИРЗОҲИД ШАРАБУТДИНОВИЧ**

**МАСЛИЧНОСТЬ И СОДЕРЖАНИЕ БЕЛКОВ В СЕМЕНАХ  
НЕКОТОРЫХ СОРТОВ И КОЛЛЕКЦИОННЫХ ОБРАЗЦОВ СОИ,  
ЭЛЕКТРОФОРЕТИЧЕСКИЙ СОСТАВ БЕЛКОВ, А ТАКЖЕ  
АКТИВНОСТЬ ФЕРМЕНТА ПЕРОКСИДАЗЫ**

**03.00.07 – Физиология и биохимия растений**

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

**Ташкент – 2021**

**Тема диссертации доктора философии (PhD) по биологическим наукам зарегистрирована в Высшей аттестационной комиссии при Кабинете Министров Республики Узбекистан за B2020.4.PhD/B178.**

Диссертационная работа выполнена в Андижанском государственном университете.

Автореферат диссертации на трех языках (узбекский, русский, английский (резюме)) помещен на веб-странице научного совета ([www.genetika.uz](http://www.genetika.uz)) и Информационно-образовательном портале «Ziynet» по адресу ([www.ziynet.uz](http://www.ziynet.uz)).

<b>Научный руководитель:</b>	<b>Юнусханов Шавкат</b> доктор биологических наук, профессор
<b>Официальные оппоненты:</b>	<b>Давронов Қодиржон Сотволдиевич</b> доктор биологических наук, профессор <b>Сагдиев Миркасим Тахирович</b> кандидат биологических наук, доцент
<b>Ведущая организация:</b>	<b>Андижанского институт сельского хозяйства и агротехнологии</b>

Защита диссертации состоится «\_\_» \_\_\_\_\_ 2021 года 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. Актовый зал Института генетики и экспериментальной биологии растений. Тел.: (+99871) 264-23-90; факс: (+99871) 264-23-90, E-mail: [igebr\\_anruz@mail.ru](mailto:igebr_anruz@mail.ru)).

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

Автореферат диссертации разослан «\_\_» \_\_\_\_\_ 2021 года  
(реестр протокола рассылки №\_\_ от «\_\_» \_\_\_\_\_ 2021 года)

**И.Дж.Курбанбаев**

Председатель Научного совета по  
присуждению ученых степеней, д.б.н.

**Б.Х.Аманов**

Ученый секретарь Научного совета по  
присуждению ученых степеней, д.б.н., с.н.с.

**С.М.Набиев**

Председатель научного семинара при  
Научном совете по присуждению  
ученых степеней, д.б.н., с.н.с.

## ВВЕДЕНИЕ (Аннотация диссертации доктора философии (PhD))

**Актуальность и востребованность темы диссертации.** Соя возделывается во многих странах мира и является основным продуктом повседневного рациона из-за высокого содержания белка и жира среди сельскохозяйственных культур. «Соя (*Glycine max* L.) является одним из важнейших зернобобовых культур в мировом сельском хозяйстве и имеет посевные площади 121,5 миллиона гектаров. га»<sup>1</sup>. Повышение урожайности и качества бобовых, в том числе сои, на сегодняшний день является одной из важнейших задач в обеспечении продовольственной безопасности. Высококачественные, новые и в то же время стабильные по урожайности, адаптирующиеся к природным факторам, экологически эластичные и имеющие технологические преимущества линии и сорта играют важную роль в сельскохозяйственном производстве.

В мировом масштабе на основе достижений в области биохимии и молекулярной генетики проводятся научные исследования по сохранению, использованию и адаптации генетических коллекционных образцов сельскохозяйственных культур, в том числе сои, к различным почвенно-климатическим условиям, улучшению качества зерна, получению форм с ценными экономическими характеристиками. Это, в свою очередь, делает приоритетным направление по изучению таких биохимических признаков, как масличность, содержание и электрофоретический состав белков, активность ферментов некоторых сортов и образцов генетической коллекции сои и идентификации на их основе маркеров позволяющих создать новые высококачественные линии и сорта.

За годы независимости в аграрном секторе Республики на основе принятых мер по созданию новых сортов сои, подходящих к почвенно-климатическим условиям, достигаются определенные успехи в возделывании сои в качестве повторной культуры с высокой урожайностью и с высококачественными зерновыми свойствами, а также устойчивыми к болезням. В Стратегии действий по дальнейшему развитию Республики Узбекистан<sup>2</sup> определены такие задачи, как «посев продовольственных и масличных культур, внедрение интенсивных методов в сельскохозяйственное производство». Исходя из этих задач выявление среди некоторых сортов сои (*Glycine max*. L) и образцов генетической коллекции имеющие высокие биохимические параметры в зерне, таких как высокое содержание белка и жира, высокую активность фермента пероксидазы, выделение высокоурожайных популяций и внедрение их в селекцию с целью создания перспективных сортов имеет большое научное значение.

Данное диссертационное исследование в определенной степени служит выполнению задач, предусмотренных в Постановлении Президента

<sup>1</sup> <http://www.fao.org/faostat/en/data/QC>

<sup>2</sup> Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 7 февралдаги ПФ-4947-сон «Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича ҳаракатлар стратегияси тўғрисида» ги Фармони.

Республики Узбекистан от 17 июня 2019 г. № ПФ-5742 «О мерах по эффективному использованию земельных и водных ресурсов в сельском хозяйстве», 14 марта 2017 года № ПП-2832 «Об увеличении посевов сои и возделывания соевых бобов в республике в 2017-2021 годах», 17 июня 2019 года «Меры по эффективному использованию земель. и водных ресурсов в сельском хозяйстве» ПФ-5742, Постановлении Кабинета Министров Республики Узбекистан от 10 февраля 2018 г. № 105 «О мерах по дальнейшему увеличению объемов производства сои в республике» и других нормативно правовых актах, относящиеся к данной сфере.

### **Соответствие исследований приоритетным направлениям развития науки и технологий республики.**

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

**Степень изученности проблемы.** Зарубежными учеными проводились исследования по изучению биохимического состава и свойств соевых бобов, генетического разнообразия и по их применению в селекционном процессе (G. Joseph, 2001; A. Henriksen et al. 2001; R.W.Yaklich 2001; O. Blokhina et al. 2003; J.L. Soosaar et al. 2005; В.С.. Петибская, 2012; Я. В. Кобозев и др. 2012; Г.С. Захарова 2015; Л.А. Федулов 2012), о характеристиках резистентности сои и их значении в селекции С.В.Зеленцов (2006); Б.Ф. Баранов (2007); Е.А. Семенова (2012), ферментативной активности, болезнях и солеустойчивости соевых бобов. В.А. Андреева (1988); И.Г. Газарян (2006); Л.Е. Иваченко (2008) и др. В этих исследованиях в результате изучения биохимических показателей образцов сои были выделены формы с повышенным содержанием жира и белка в зерне и устойчивостью к различным патогенным факторам.

В исследованиях ученых республики проведены исследования по изучению генетики растений сои (М.Ф. Абзалов 2008), по происхождению, систематики, семеноводству и по хозяйственным признакам (Х.Н. Атабаева 2004; Д.Ё. Ёрматова 2004; М.А. Саттарова, Р. Сайтканова 2013).

Однако исследования по изучению таких биохимических параметров, как масличность семян и содержание белка, поиск маркеров на основе активности ферментов, активности фермента пероксидазы.некоторых сортов сои и образцов генетической коллекции проведены в недостаточной степени.

**Связь диссертационного исследования планам научно-исследовательской работы высшего учебного заведения или научно-исследовательского учреждения, где выполнена диссертация.** Данное диссертационное исследование выполнено в соответствии с планом исследований Института генетики и экспериментальной биологии растений АН РУз №ВА-ФА-А-8-006 «Сохранение генофонда сои, проведение фенотипических наблюдений с целью размножения выделенных линий генетической коллекции Ген-4, Ген-8, Ген-14, Ген-24», №ФА-АҚХ- 2018-24 «Оценка количества и качества жиров и белков в линиях генетической коллекции сои, выделенных в Институте генетики и экспериментальной биологии растений».

**Цель исследования** - выявление высокоурожайных, качественных, стрессоустойчивых линий и сортов сои на основе анализа биохимических показателей семян отдельных сортов сои и образцов генетической коллекции.

**Задачи исследования:**

определение показателей количества белка и масла, а также активности пероксидазы и о-дифенолоксидазы в составе семян некоторых сортов и образцов генетической коллекции сои;

Исследование электрофоретического состава белков некоторых возделываемых в нашей республике сортов, а также образцов генетической коллекции сои;

выявление маркеров путем сравнения электрофоретического состава белков семян генетической коллекции сои и рекомендация на основе этих показателей доноров для создания новых перспективных сортов;

выделение сортов и коллекционных образцов с высокими показателями масла, белка и высокой активностью фермента пероксидазы, соответствующих почвенно-климатическим условиям нашей республики и устойчивых к стресс факторам, их размножение и внедрение в селекционные работы

**Объектом исследования** являются сорта сои “Орзу”, “Дустлик”, “Ойжамол”, “Олтинтож”, “Устоз ММ-60”, “Вилана”, “Селекта-302”, “Славия” и образцы генетической коллекции от Ген-1 до Ген-40.

**Предметом исследования** является биохимические характеристики семян некоторых сортов возделываемых в Республике и образцов генетической коллекции сои, электрофоретический анализ легкорастворимых белков и активности ферментов.

**Методы исследования.** В диссертации использованы современные и классические методы физиологии и биохимии растений, электрофоретический анализ и методы статистического анализа.

**Научная новизна исследования** заключается в следующем:

впервые охарактеризованы биохимические параметры сортов сои и образцов генетической коллекции, выявлены высокомасличные высокобелковые, а также содержащие фермент пероксидазу, обеспечивающих устойчивость к стрессовым факторам сорта и линии;

При сравнении электрофоретического спектра водорастворимых белков семян 8 сортов сои было показано, что у сорт “Орзу” резко различается по содержанию компонентов с относительной электрофоретической подвижностью 0,79 и 0,83;

было обнаружено, что в некоторых сортах сои количество компонентов, присутствующих в электрофоретическом спектре легкорастворимых белковых фракций достигает до 14 и до 11-12 в образцах генетической коллекции;

показаны различия в активности фермента пероксидазы в обезжиренной и необезжиренной муке семян сои, а также показано резкое снижение активности фермента после обезжиривания;

**Практические результаты исследования** заключается в следующем:

установлено высокое содержание жира и белка, а также высокий уровень фермента пероксидазы в семенах сои сортов «Орзу», «Вилана» и в образцах генетической коллекции Ген-8, Ген-15, Ген-17, Ген-18;

с учетом содержания жира и белка, а также высокого уровня активности фермента пероксидазы в семенах отобранных проб и сортов разработаны рекомендации по применению их в пищевой промышленности и в сельском хозяйстве.

**Достоверность результатов исследования** – достоверность исследования подтверждена методологической точностью многолетних лабораторных и полевых экспериментов, высокой оценкой апробационной комиссией, подтверждением результатов теоретическими данными, статистическим анализом данных, научным и практическим обоснованием выводов, сравнительным анализом полученных результатов, обсуждением на практических конференциях, публикацией полученных результатов в местных научных журналах и зарубежных журналах с высоким импакт-факторами.

#### **Научная и практическая значимость результатов исследования.**

Научная значимость результатов исследования заключается в получении новых научных данных на основе определения содержания масла и белков, электрофоретического состава белков и активности фермента пероксидазы в семенах некоторых сортов и образцов генетической коллекции сои.

Практическая значимость результатов исследования заключается в внедрении в практику высокоурожайных сортов сои «Орзу» и «Вилана» с высокими биохимическими показателями, а также рекомендацией образцов генетической коллекции (Ген-8, Ген-15, Ген-17, Ген-18) устойчивых к разным болезням и стресс факторам с высокими показателями содержания масла и белка в семенах в качестве исходного материала для селекционных работ.

**Внедрение результатов исследований.** На основе полученных результатов по определению содержания масла и белков, электрофоретического состава белков и активности фермента пероксидазы в семенах некоторых сортов и образцов коллекции сои:

Образцы генетической коллекции сои с высоким содержанием масла и белка, высокой активностью фермента пероксидазы в семенах использованы в прикладном проекте ФА-А-ҚХ 2018-24 “Оценка содержания масла и белка и их качеств у линий генетической коллекции сои, выделенных в институте генетики и экспериментальной биологии растений” в качестве отобранных образцов (Справка Академии наук Республики Узбекистан за № 4/1255-1970 от 23 сентября 2020 года). В результате полученных данных создана основа создания сортов с высоким содержанием масла и белка, устойчивых к разным стресс факторам;

высокоурожайные сорта сои “Орзу” и “Вилана” с высоким содержанием масла и белка, высокой активностью фермента пероксидазы, внедрены в практику на площади 2,7 гектаров в фермерском хозяйстве “Сафаробод юлдузи” Андижанской области (Справка Министерства сельского хозяйства Республики Узбекистан за № 02/021-3460 от 26.10.2020 года). В результате

появилась возможность повысить урожайность в фермерских хозяйствах и с учетом показателя активности фермента пероксидазы в семенах выявить сорта, соответствующие к климатическим условиям зоны и устойчивые к разным стрессовым факторам, что позволило повысить экономическую эффективность фермерских хозяйств.

**Апробация результатов исследования.** Результаты исследования обсуждались на 8, в том числе 5 международных и 3 республиканских научных конференциях.

**Опубликованность результатов исследования.** По теме диссертации опубликованы всего 15 научных работ, из них 7 статей, в том числе 5 в республиканских и 2 в зарубежных журналах, рекомендованных Высшей аттестационной комиссией Республики Узбекистан для опубликования основных научных результатов докторских диссертаций.

**Структура и объем диссертации.** Структура диссертации состоит из введения, четырех глав, выводов, рекомендаций, списка использованной литературы. Объем диссертации составляет 98 страниц.

## ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

**Во введении** обоснованы актуальность и востребованность темы диссертации, охарактеризованы цель и задачи, а также объект и предмет исследования, приведено соответствие исследования направлению развития науки и технологий Республики Узбекистан, доложены научная новизна и практические результаты исследования, освящено научное и практическое значение полученных результатов, приведены сведения по внедрению в практику результатов исследования, опубликованным работам и структуре диссертации.

В первой главе диссертации **«Роль культуры сои в народном хозяйстве, ее систематика, биохимический состав семян, значение некоторых ферментов»** представлены научные исследования по теме диссертации, т.е. сведения об исследованиях, проведенных зарубежными и отечественными учеными.

Представлены данные по исследованию о роле сои (*Glycine max. L.*) в народном хозяйстве, ее происхождении и систематике, биохимическом составе семян сои и их качестве, некоторых ферментах в семенах сои и их значении в жизни растений, об отношении сои к факторам внешней среды.

Во второй главе диссертации **«Первоисточник, условия и методы проведения экспериментов диссертации»** подробно освящены методы проведения, условия и объект исследования. В первом разделе данной главы представлены сведения об объекте исследования, т.е. о некоторых сортах, а также образцов генетической коллекции сои. Во втором разделе представлена короткая характеристика химических реагентов и оборудования, используемые в методах исследования выделения масла и белков из семян сои, исследования белков в полиакриламидном геле (ПААГ) с помощью

электрофоретического метода и исследования активности фермента пероксидазы, статистических анализов.

Сорта и образцы генетической коллекции сои выращены в фермерском хозяйстве «Сафаробод юлдузи» Олтинкульского района Андижанской области и на опытном участке Института генетики и экспериментальной биологии растений АН РУз в течении двух лет (2018-2019) при применении одинаковой агротехнических мероприятий.

В первом разделе третьей главы диссертации «**Масличность, белковый состав и электрофоретический анализ семян некоторых сортов и образцов генетической коллекции сои**» представлены результаты анализа масличности, водо-, соле- и щелочорастворимых фракций белков и их общего содержания. Результаты анализа масличности семян образцов генетической коллекции сои представлены в таблице 1.

Таблица 1.

**Содержание масла в семенах образцов генетической коллекции сои (2018 год)**

№	Название образца	Содержание масла, %	№	Название образца	Содержание масла, %
1	Ген-1	18±0,72	21	Ген-21	24±1,20
2	Ген-2	18±1,36	22	Ген-22	22±1,60
3	Ген-3	22±1,62	23	Ген-23	21±1,47
4	Ген-4	26±1,20	24	Ген-24	21±1,26
5	Ген-5	23±1,71	25	Ген-25	20±1,20
6	Ген-6	21±1,60	26	Ген-26	19±0,76
7	Ген-7	23±1,71	27	Ген-27	21±1,26
8	Ген-8	21±0,88	28	Ген-28	18±0,72
9	Ген-9	19±1,53	29	Ген-29	23±1,61
10	Ген-10	19±0,95	30	Ген-30	24±1,68
11	Ген-11	23±0,80	31	Ген-31	21±0,84
12	Ген-12	18±1,08	32	Ген-32	21±1,05
13	Ген-13	23±1,20	33	Ген-33	18±0,36
14	Ген-14	27±1,40	34	Ген-34	17±1,02
15	Ген-15	21±1,76	35	Ген-35	22±1,98
16	Ген-16	21±1,14	36	Ген-36	17±1,19
17	Ген-17	22±0,84	37	Ген-37	20±0,60
18	Ген-18	20±1,60	38	Ген-38	21±1,05
19	Ген-19	18±0,54	39	Ген-39	19±1,71
20	Ген-20	25±1,71	40	Ген-40	21±0,63

У образцов генетической коллекции сои содержание масла составило от 17% (Ген-34) до 27% (Ген-14). Среди образцов наиболее высокие показатели имели Ген-4, Ген-14, Ген-20, Ген-21 и Ген-30, масличность которых составила от 24% до 27%.

Эти результаты были получены на семенах образцов генетической коллекции сои, выращенные в 2018 году на опытном участке Института генетики и экспериментальной биологии растений Академии наук Республики Узбекистан.

Также были проведены биохимические анализы на семенах коллекционных образцов, выращенных в данном участке в 2019 году. Полученные результаты показали, что образцы генетической коллекции Ген-7, Ген-13, Ген-15, Ген-35, Ген-37, Ген-38 и Ген-40 имеют высокую масличность, показатели которых составляют 24-25% (табл. 2).

Таблица 2.

**Содержание масла в семенах образцов генетической коллекции сои (2019 год)**

№	Название образца	Содержание масла, %	№	Название образца	Содержание масла, %
1	Ген-1	20±0,80	21	Ген-21	23±1,38
2	Ген-2	21±1,68	22	Ген-22	23±1,84
3	Ген-3	20±1,80	23	Ген-23	21±1,47
4	Ген-4	21±1,26	24	Ген-24	21±1,68
5	Ген-5	22±1,98	25	Ген-25	20±1,20
6	Ген-6	23±1,84	26	Ген-26	19±0,76
7	Ген-7	24±2,16	27	Ген-27	22±1,32
8	Ген-8	22±0,88	28	Ген-28	19±0,76
9	Ген-9	23±2,07	29	Ген-29	22±1,54
10	Ген-10	23±1,15	30	Ген-30	23±1,61
11	Ген-11	23±0,92	31	Ген-31	22±0,88
12	Ген-12	23±1,38	32	Ген-32	19±0,95
13	Ген-13	24±1,44	33	Ген-33	19±0,38
14	Ген-14	23±1,61	34	Ген-34	21±1,26
15	Ген-15	24±1,92	35	Ген-35	25±2,25
16	Ген-16	22±1,32	36	Ген-36	22±1,54
17	Ген-17	22±0,88	37	Ген-37	25±1,50
18	Ген-18	23±1,84	38	Ген-38	25±1,25
19	Ген-19	21±0,63	39	Ген-39	21±1,89
20	Ген-20	21±1,89	40	Ген-40	25±0,75

В целом, показатели масличности семян составили от 19 % (Ген-26) до 25 % (Ген-35). Можно заметить, что у образцов 2019 г. показатели масличности увеличились по сравнению с образцами предыдущего года.

У обезжиренных семян образцов генетической коллекции сои содержания различных групп белков были изучены в отдельности и были суммированы для определения содержания общего белка. На рис. 1 представлены данные по содержанию белков в семенах коллекционных образцов сои. В семенах изученных образцов доля водорастворимых белков составила от 3,6% (Ген-4) до 17,6% (Ген-18), солерастворимых фракций - от 2,1% (Ген-15) до 12,3% (Ген-5) и щелочорастворимых фракций - от 5% (Ген-16) до 14,2% (Ген-15), а содержание общего белка составило от 15,8 % (Ген-39) до 28,6% (Ген-17).

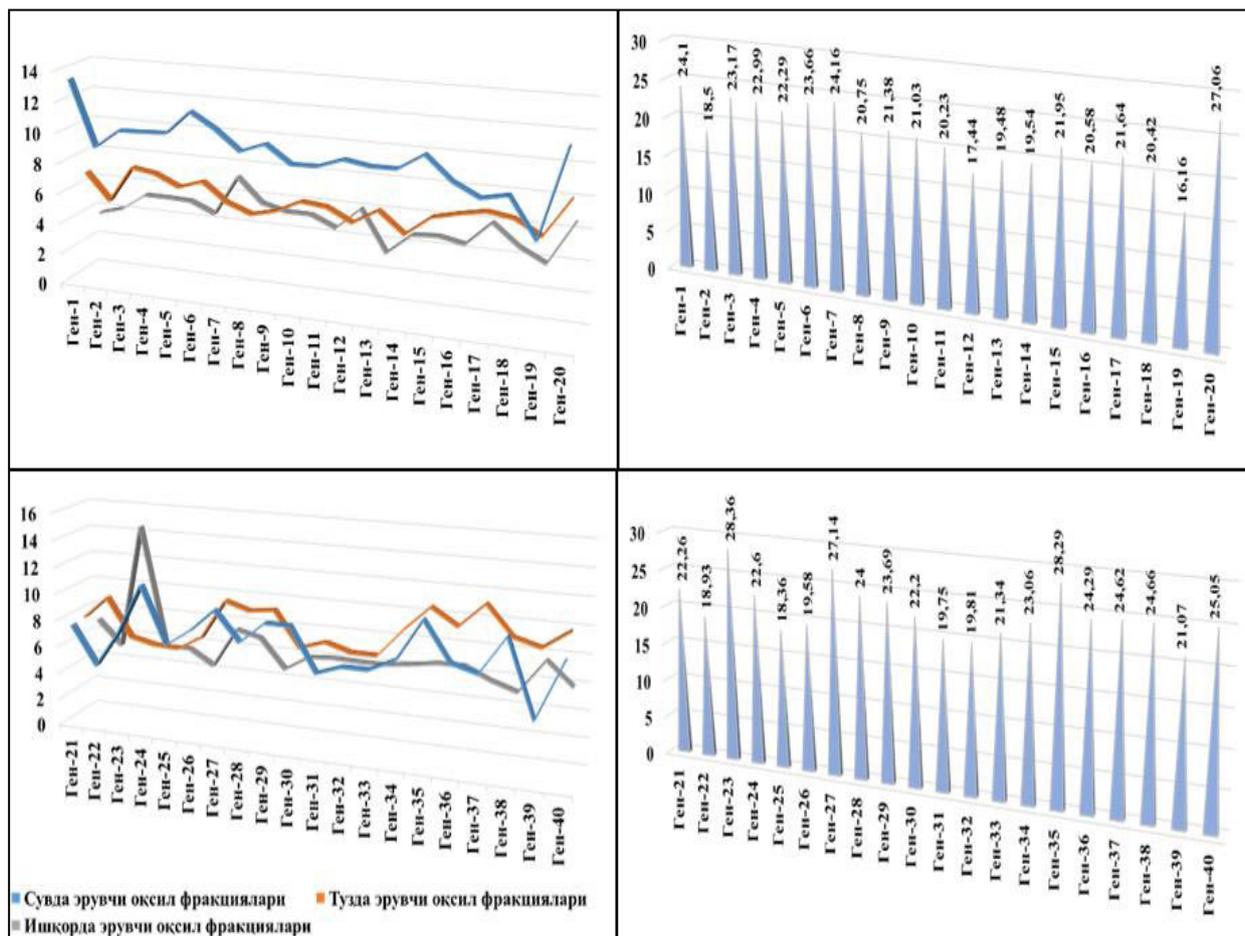
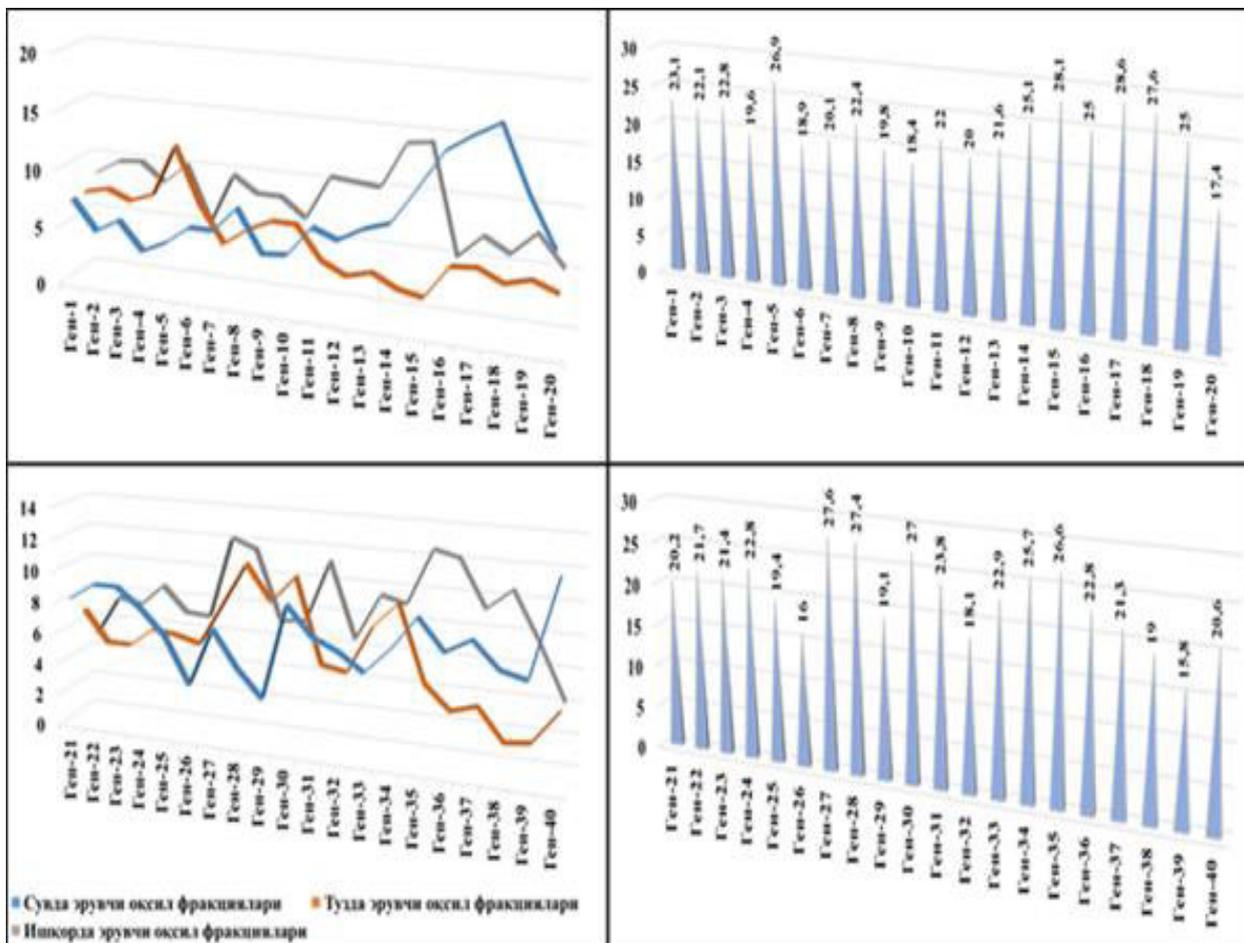


Рис. 1. Содержание разных групп белковых фракций (а) и общего белка (б) в обезжиренной муке семян образцов генетической коллекции сои (2018г.)

На рис. 2 представлены результаты по определению содержания белка в семенах образцов генетической коллекции сои урожая 2019 года. В составе семян изученных образцов доля водорастворимых белков составила от 4,57 % (Ген-39) до 13,47 % (Ген-1), солерастворимых фракций – от 5,18 % (Ген-2) до 11,64 % (Ген-37) и щелочорастворимых фракций - от 3,27 % (Ген-13) до 7,52 % (Ген-39). Содержание общего белка в изученных образцах сои составило от 16,16 % (Ген-19) до 28,36 % (Ген-23).

При анализе масличности и содержания белков в семенах некоторых сортов сои, высеваемые в республике выявлено, что в 2018 году масличность семян этих сортов составляет от 16,3 % (сорт Олтинтож) до 21,8 % (сорт Вилана), а в 2019 году от 14,6 % (сорт Олтинтож) до 23,5 % (сорт Вилана). Сорта Орзу (20,1-21,3 %) и Вилана (21,8-23,5 %) среди изученных показали близкие и более высокие результаты по сравнению с сортом Дуслик,



**Рис. 2.** Содержание разных групп белковых фракций (а) и общего белка (б) в обезжиренной муке семян образцов генетической коллекции сои (2019г.) который был взят в качестве контроля. Содержание белка в 2018 году составило от 22,6 % (сорт Олтинтож) до 30,6 % (сорт УстозММ-60), а в 2019 году – от 20,3 % (сорт Олтинтож) до 27,5 % (сорт УстозММ-60).

Второй раздел данной главы посвящен анализу влияния почвенно-климатических условий разных зон на содержание белка и масла в семенах образцов генетической коллекции сои. В семенах образцов генетической коллекции сои, выращенных в 2018 году в условиях Ташкентской области, масличность составила от 17% (Ген-34) до 27% у Ген-14.

Среди коллекционных образцов высокие показатели по масличности имели образцы Ген-4 (26 %), Ген-14 (27 %), Ген-20 (25 %), Ген-21 (24 %) и Ген-30 (24 %), у которых значение признака составило от 24 % до 27 %. А в семенах образцов, выращенных в климатических условиях Андижанской области масличность составила от 16 % (Ген-9) до 27 % (Ген-29). По масличности

сравнительно высокие результаты показали Ген-4 (25 %), Ген-6 (25 %), Ген-8 (24 %), Ген-10 (24 %), Ген-13 (24 %), Ген-23 (25 %), Ген-24 (24 %), Ген-27 (26 %), Ген-29 (27 %), Ген-30 (25 %) и Ген-32 (26 %).

При анализе содержания масла в составе семян образцов генетической коллекции сои, выращенные в 2019 году в двух разных зонах было выявлено что масличность семян в условиях Ташкента составляет от 19 % (Ген-26) до 25 % (Ген-35), а в условиях Андижана – от 15 % (Ген-10) до 31% (Ген-11). В климатических условиях Ташкентской области сравнительно высокие результаты показали такие образцы, как Ген-7 (24 %), Ген-13 (24 %), Ген-15 (24 %), Ген-35 (25 %), Ген-37 (25 %), Ген-38 (25 %), Ген-40 (25 %), которые имели значение признака в пределах 24-25 %, а в климатических условиях Андижанской области по сравнению с другими образцами более высокие показатели имели образцы Ген-7 (28 %), Ген-11 (31 %), Ген-13 (28 %), у которых значения признака составили 28-31 %. Однако, в условиях Андижана наблюдалось уменьшение количества образцов с высокими показателями данного признака.

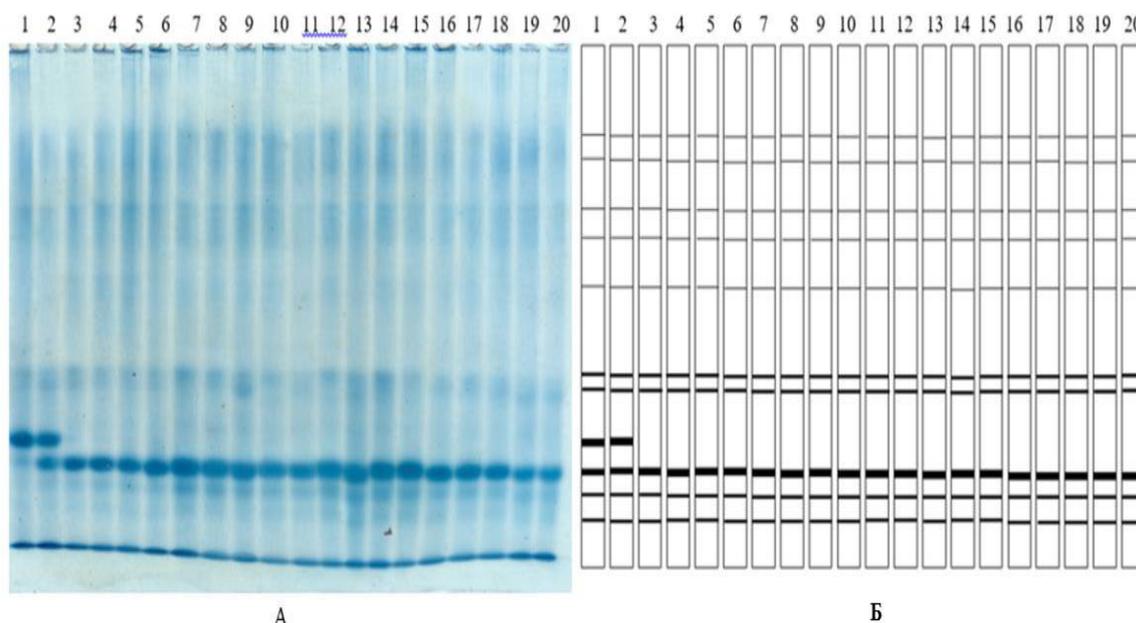
Изучены содержание водо-, соле- и щелочорастворимых фракций белков в семенах образцов генетической коллекции, выращенных в климатических условиях Андижанской области в 2018-2019 годы. В 2018 году содержание водорастворимой фракции белков составил от 3,5 % (Ген-5) до 15,8 % (Ген-18), солерастворимой фракции от 1,6 % (Ген-15) до 9,7 % (Ген-28), а щелочорастворимой фракции - от 5,2 % (Ген-18) до 14,5 % (Ген-14). Содержание общего белка составило от 16,7 % (Ген-26) до 28,8 % (Ген-35).

В 2019 году, на этой же посевной площади, были выращены образцы коллекции, с применением таких же агротехнических мероприятий, как и в 2018 году и на собранных образцах были проведены анализы по определению содержания белков в семенах. Как показали результаты анализа, в семенах образцов генетической коллекции, выращенные в 2019 году в климатических условиях Андижанской области, содержание общего белка составило от 13,4 % (Ген-10) до 27,5 % (Ген-11). При этом, доля водорастворимой фракции составила от 3,7 % (Ген-22) до 12,3 % (Ген-11), солерастворимой фракции - от 4,1 % (Ген-10) до 10,6 % (Ген-37) и щелочорастворимой фракции - от 3,5 (Ген-1) до 11,5 % (Ген-23). При выращивании образцов сои в течении двух лет в одной зоне, наблюдалось некоторые различия по общему содержанию белка, что позволяет прийти к заключению о том, что причиной этому является климатические условия года, которые могут быть оптимальными или неблагоприятными для растений.

Проведен сравнительный анализ содержания общего белка в семенах образцов генетической коллекции сои, выращенных в 2018-2019 годы в двух разных зонах, т.е. в почвенно-климатических условиях Андижанской и Ташкентской областей.

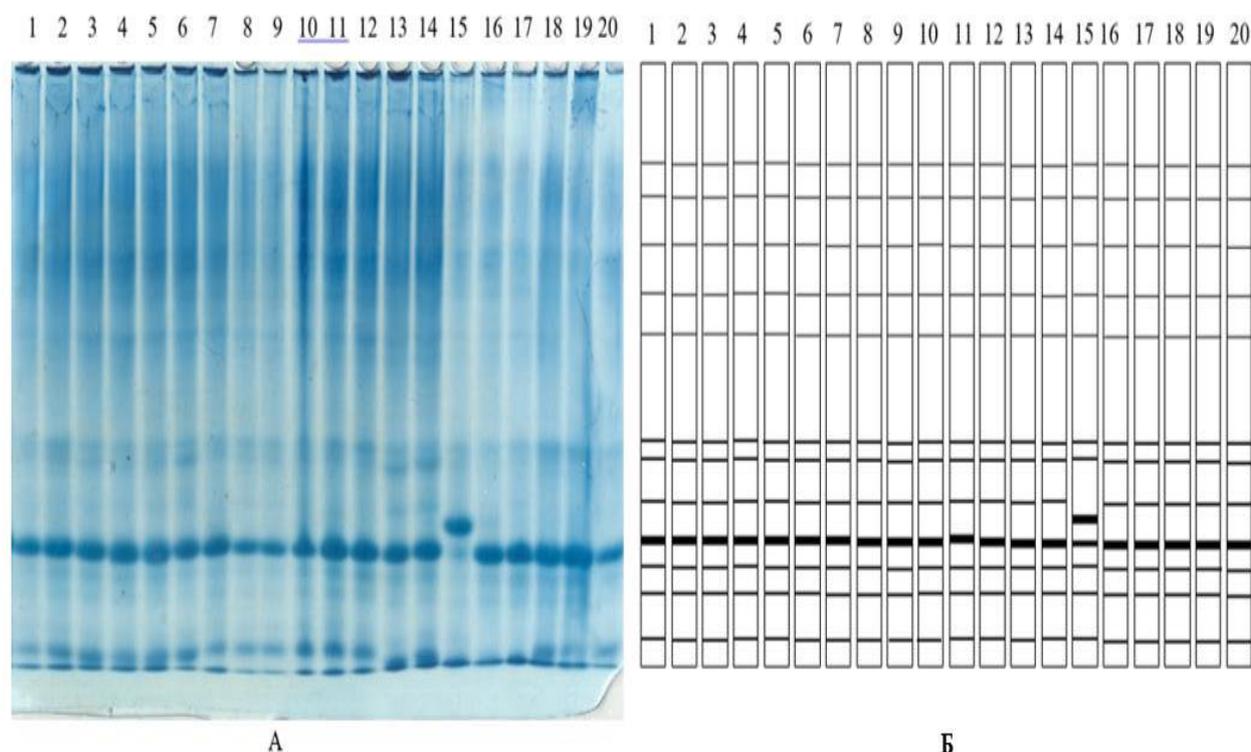
Содержание общего белка в семенах 40 исследованных образцов генетической коллекции сои в 2018 году в условиях Ташкента составило от 15,8 % (Ген-39) до 28,6 % (Ген-17), а в условиях Андижана – от 16,7 % (Ген-26) до 28,8 % (Ген-35). В 2019 году содержание общего белка у коллекционных образцов в условиях Ташкента составило от 16,16 % (Ген-19) до 28,36 % (Ген-23), а в условиях Андижана - от 13,4 % (Ген-10) до 27,5 % у Ген-11. По результатам двухлетнего анализа было установлено, что содержание общего белка в семенах 40 образцов генетической коллекции сои, выращенные в условиях Ташкента, было выше по сравнению с содержанием общего белка в семенах образцов, выращенных в условиях Андижана. Наблюдаемые различия по биохимическим показателям семян образцов сои, выращенные в двух разных зонах, несмотря на осуществленные одинаковые агротехнические мероприятия, может быть результатом комплексного воздействия температуры воздуха, осадков, химического и механического состава почвы, микроорганизмов в почве, т.е. влиянием абиотических и биотических факторов на растения.

В третьем разделе представлены результаты электрофоретического анализа в полиакриламидном геле белковых фракций семян образцов генетической коллекции сои и некоторых сортов, выращиваемые в нашей республике. Выявлено, что белки семян изученных 40 линий сои по электрофоретическому составу являются полиморфными и в их составе встречаются несколько белковых маркеров (Рис. 3 и 4).



**Рис. 3. Электрофореграмма (А) и схема (Б), полученные методом (ПААГ) электрофореза образцов генетической коллекции сои. 1.Ген-1; 2. Ген-2; 3. Ген-3; 4. Ген-4; 5. Ген-5; 6. Ген-6; 7. Ген-7; 8. Ген-8; 9. Ген-9; 10. Ген-10; 11. Ген-11; 12. Ген-12; 13. Ген-13; 14. Ген-14; 15. Ген-15; 16. Ген-16; 17. Ген-17; 18. Ген-18; 19. Ген-19; 20. Ген-20**

По результатам исследований отмечено, что линии сои по водорастворимым белковым компонентам являются одинаковыми и только некоторые линии различаются по электрофоретическому составу изученных белков. По полученным результатам выявлено, что у линии сои Ген-1 отсутствует белковый компонент с относительной электрофоретической подвижностью, равной 0,78, у линии Ген- 8 отсутствует белковый компонент с подвижностью 0,61, а у линий Ген-2 и Ген-35 имеются белковые компоненты с электрофоретической подвижностью 0,78.

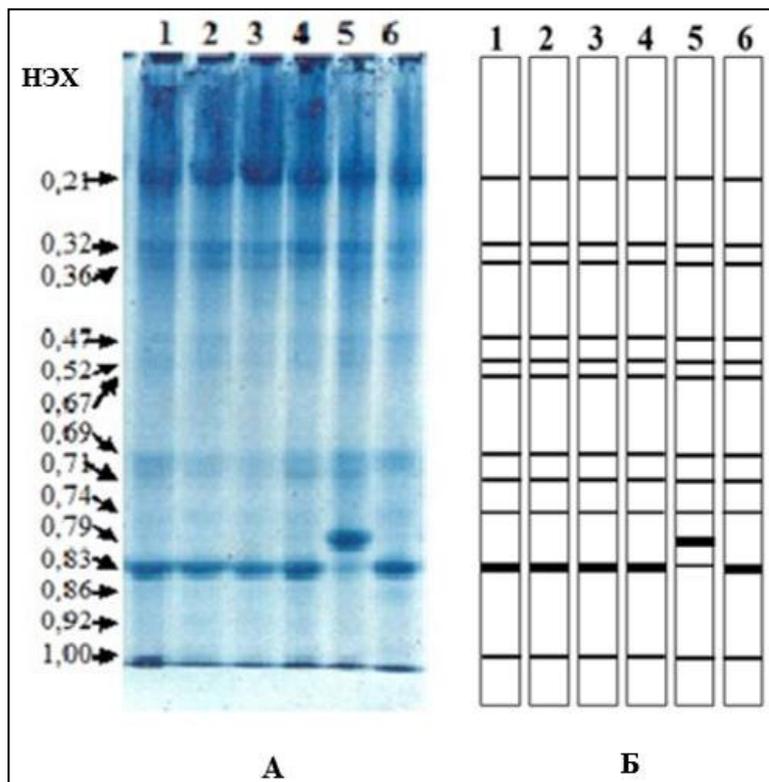


**Рис. 4. Электрофореграмма (А) и схема (Б), полученные методом (ПААГ) электрофореза образцов генетической коллекции сои. 1.Ген-21; 2. Ген-22; 3. Ген-23; 4. Ген-24; 5. Ген-25; 6. Ген-26; 7. Ген-27; 8. Ген-28; 9. Ген-29; 10. Ген-30; 11. Ген-31; 12. Ген-32; 13. Ген-33; 14. Ген-34; 15. Ген-35; 16. Ген-36; 17. Ген-37; 18. Ген-38; 19. Ген-39; 20. Ген-40**

А остальные изученные линии генетической коллекции сои были однородными по электрофоретическому составу водорастворимых белков.

При электрофоретическом анализе белков некоторых сортов сои (Рис. 5) в общей сложности обнаружено 14 компонентов с электрофоретическими подвижностями от 0,21 до 1,00. При изучении отдельных семян каждого сорта (от 5 до 10 семян) не были обнаружены внутрисортные различия в компонентном составе этой группы белков. Сорт Орзу отличается от остальных изученных сортов наличием основных компонентов с относительной электрофоретической подвижностью 0,79 и 0,83.

У остальных сортов не обнаружен компонент с электрофоретической подвижностью 0,79, а компонент с подвижностью 0,83 был выявлен у всех сортов.



**Рис.5. Электрофореграмма (А) и схема (Б) водорастворимых фракций белков семян различных сортов сои:**

**1-Вилана, 2- Ойжамол, 3- Устоз ММ-60, 4- Олтинтож, 5-Орзу, 6-Дустлик.  
(ОЭП – Относительная электрофоретическая подвижность).**

Различия между изученными сортами наблюдались в составе минорных компонентов с электрофоретическими подвижностями 0,67, 0,74 и 0,92.

В четвертой главе диссертации «**Электрофоретический и количественный анализ ферментов пероксидазы и о-дифенолоксидазы в семенах образцов генетической коллекции и некоторых сортов сои**» представлены электрофоретический анализ ферментов пероксидазы и о-дифенолоксидазы в семенах образцов генетической коллекции сои, анализируется степень активности фермента пероксидазы в муке и кожуре обезжиренных и не обезжиренных семян коллекционных образцов и некоторых сортов сои. Активность фермента пероксидазы в обезжиренной муке образцов коллекции сои составила от 0,06 мг белковой единицы (Ген-18) до 3,73 (Ген-3) и в кожуре – от 0,43 мг белковой единицы (Ген-19) до 9,57 (Ген-21). А в не обезжиренных образцов активность фермента пероксидазы в муке составила от 1,48 мг белковой единицы (Ген-16) до 20,16 (Ген-28), а в кожуре – от 4,53 мг белковой единицы (Ген-1) до 97,46 (Ген-21). Установлено, что

активность фермента пероксидазы в кожуре семени сои высокая, чем в муке семян.

Анализ полученных данных по степени активности фермента пероксидазы в семенах некоторых сортов сои показал, что активность пероксидазы в экстракте, полученного из семян сои, намного ниже, чем в экстракте, полученной из кожуры.

В экстрактах муки семян изученных сортов сои, активность пероксидазы составила от 0,66 мг белковой единицы (сорт Вилана) до 2,24 (сорт Орзу), а активность пероксидазы в экстрактах, полученных из муки кожуры семян - от 2,28 мг белковой единицы (сорт Селекта – 302) до 98,57 (сорт Вилана).

В экстрактах, полученных из муки семян и их кожуры, не наблюдалась зависимость в активности пероксидазы.

У изученных сортов после обезжиривания резко проявилось снижение пероксидазной активности. В экстракте обезжиренной муки, полученного из сортов, активность пероксидазы составила от 0,25 (Селекта – 302) до 1,15 (Устоз ММ – 60) и в экстрактах, полученных из кожуры - от 0,90 (сорт Ойжамол) до 36,46 (сорт Вилана).

Самая высокая активность пероксидазы в семени наблюдалась у сорта Орзу, а в кожуре – у сорта Вилана. Пероксидаза кожуры семян сои является основным средством защиты от возбудителей разных болезней в процессе прорастания семян.

В таблице 3 представлены данные в процентах по взаимосвязи пероксидазной активности в экстракте, полученного из обезжиренной муки семян и кожуры изученных сортов с пероксидазной активностью необезжиренных образцов.

После обезжиривания в семенах всех сортов наблюдается снижение активности пероксидазы.

Таблица 3

**Зависимость активности пероксидазы в экстрактах, полученных из обезжиренной муки семян и кожуры некоторых сортов сои с активностью пероксидазы необезжиренных образцов, в %**

Сорт	Мука		Кожура	
	Не обезжиренный	Обезжиренный	Не обезжиренный	Обезжиренный
<b>Орзу</b>	100	25	100	61,6
<b>Дўстлик</b>	100	49,3	100	89,9
<b>Ойжамол</b>	100	32,1	100	8,8
<b>Олтинтож</b>	100	94,3	100	64,3
<b>Устоз ММ-60</b>	100	105,5	100	49,9
<b>Вилана</b>	100	86,4	100	37,0
<b>Селекта - 302</b>	100	17,9	100	43,9
<b>Славия</b>	100	31,5	100	38,6

В наших опытах по определению активности фермента пероксидазы на фильтрованной бумаге выявлено, что среди исследованных сортов сои сорта

Орзу, Устоз ММ-60 и Вилана проявили более высокую активность по сравнению с активностью пероксидазы других сортов.

На основе полученных результатов установлено, что по сравнению с другими сортами, сорта сои Орзу и Вилана являются более устойчивыми к разным стрессовым факторам и самое главное, их можно выращивать в посевных площадях всех зон нашей республики, добиться высокой урожайности и этим путем удовлетворить потребности населения в продуктах питания. В результате наших исследований выявлено, что показатели активности фермента пероксидазы могут служить критерием оценки устойчивости сои к разным экологическим стрессам и патогенам.

## ВЫВОДЫ

В результате проведенных исследований по теме «Масличность и содержание белков в семенах некоторых сортов и коллекционных образцов сои, электрофоретический состав белков, а также активность фермента пероксидазы» представлены следующие выводы:

1. Масличность образцов генетической коллекции сои в условиях возделывания в Ташкентской области составила до 27%, а в условиях возделывания в Андижанской области до 31%, содержание общего белка обезжиренных семян в условиях возделывания в Ташкентской области до 28,6 %, а в условиях возделывания в Андижанской области до 28,8 %.

2. Установлено, что образцы генетической коллекции сои Ген-1, Ген-2 и Ген-35 являются полиморфными по электрофоретическому составу водорастворимых белков и отличаются от других наличием нескольких белковых компонентов, а остальные образцы по электрофоретическому составу изученных белков являются близкими друг к другу.

3. По электрофоретическому анализу легкорастворяемых белков в составе семян сортов сои выявлено всего 14 компонентов, относительная электрофоретическая подвижность которых составила от 0,21 до 1,00. Установлено, что сорт Орзу отличается от остальных изученных сортов по составу компонентов с электрофоретической подвижностью 0,79 и 0,83.

4. Установлено, что активность фермента пероксидазы в обезжиренной муке образцов генетической коллекции сои составляет 3,73 мг белковой единицы (Ген-3) и в кожуре - 9,57 мг белковой единицы (Ген-21), у не обезжиренных образцах активность фермента пероксидазы в муке составляет 20,16 мг белковой единицы (Ген-28), а в кожуре - 97,46 мг белковой единицы (Ген-21).

5. Установлено, что в муке обезжиренных семян сортов сои, возделываемые в Республике, активность пероксидазы составляет до 1,15 мг белковой единицы (сорт УстозММ-60), а в кожуре - до 36,46 мг белковой единицы (сорт Вилана), а в муке не обезжиренных семян активность пероксидазы составляет до 2,24 мг белковой единицы (сорт Орзу), в кожуре – до 98,57 мг белковой единицы (сорт Вилана).

6. Было показано, что активность фермента пероксидазы в оболочках сои выше по сравнению с муки.

### **РЕКОМЕНДАЦИИ**

1. Рекомендуется возделывать сорта сои «Орзу» и «Вилана» на полях Андижанской области с учетом высокого содержания в семенах белков и жиров, а также высокой активности фермента пероксидазы, обеспечивающего устойчивость растений к различным стресс факторам и являющегося биоиндикатором устойчивости.

2. Образцы сои Ген-8, Ген-15, Ген-17, Ген-18 с высоким содержанием жира и белка, высокой активностью фермента пероксидазы тобренные из генетической коллекции могут быть использованы в качестве исходных доноров для создания в будущем высокоурожайных, с высокими питательными свойствами и устойчивых к стрессам факторам сортов.

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

---

**ANDIJAN STATE UNIVERSITY**

**JAYNAKOV MIRZOHID SHARABUTDINOVICH**

**OIL AND PROTEIN CONTENT IN SEEDS OF SOME VARIETES AND  
COLLECTION SAMPLES OF SOY, ELECTROPHORETIC  
COMPOSITION OF PROTEINS, AS WELL THE ACTIVITY OF THE  
PEROXIDASE ENZYME**

**03.00.07 – Plant physiology and biochemistry**

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

**Tashkent – 2021**

**The title of doctor of sciences dissertation (PhD) has been registered by the Supreme Attestation Commission at the Cabinet of Ministers of the Republic of Uzbekistan with registration numbers of B2020.4.PhD/178**

The dissertation has been carried out at the Andijan State University.

The abstract of dissertation is posted in three languages (Uzbek, Russian, English (resume)) on the webpage of the Scientific Council ([www.genetika.uz](http://www.genetika.uz)) and on the website of 'ZiyoNet' Information and education portal ([www.ziyo.net](http://www.ziyo.net))

<b>Scientific supervisor:</b>	<b>Yunuskhonov Shavkhat</b> Doctor of Biological Sciences, Professor
<b>Official opponent:</b>	<b>Davronov Qodirjon Sotvoldiyevich</b> Doctor of Biological Sciences, Professor <b>Sagdiyev Mirkasim Tahirovich</b> Doctor of Biological (PhD), Docent
<b>Leading organization:</b>	<b>Andijan institute of agriculture and agrotechnology</b>

The defense of the dissertation will take place on « \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2021 at \_\_\_\_\_ at the meeting of Scientific council DSc.02/30.122019.B.53.01 at the Institute Genetics and Plant Experimental Biology (Address: 111226, Tashkent region, Kibray, Yuqori-yuz, Conference hall of the palace of the Institute of Genetics and Plant Experimental Biology. Tel.: (+99871) 264-23-90; fax (+99871) 264-23-90; E-mail: [igebr@academy.uz](mailto:igebr@academy.uz))

Dissertation is registered in Information-resource Centre of Institute of Genetics and Plant Experimental Biology (with registration № \_\_ where can be familiarized in the Informational Resource Centre. Address: 111226, Tashkent region, Kibray, Yuqori-yuz. Tel.: (+99871) 264-23-90; fax (+99871) 264-23-90; E-mail: [igebr@academy.uz](mailto:igebr@academy.uz))

Abstract of dissertation sent out on « \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2021 year  
(mailing report № \_\_\_\_\_ dated \_\_\_\_\_ 2021)

**I.Dj.Kurbanbayev**  
Chairman of the Scientific Council for  
awarding of the scientific degrees, Doctor of  
Biological Sciences  
**B.Kh. Amanov**  
Scientific Secretary of the Scientific Council for  
awarding of the scientific degrees,  
Doctor of Biological Sciences  
**S.M.Nabiyev**  
Vice-chairman of the Scientific Seminar under  
Scientific Council for awarding the scientific  
degrees, Doctor of Biological Sciences

## Introduction (abstract of PhD thesis)

**The aim of the research work** is identification of high-yielding, high-quality, stress-resistant lines and soybean varieties based on the analysis of biochemical parameters of seeds of individual soybean varieties and samples of the genetic collection.

**The object of research:** as a result, were used samples of the genetic collection of the shade from the varieties "Orzu", "Dustlik", "Oyjamol", "Oltintoj", "Ustoz MM-60", "Vilana", "Selekta-302", "Slavia" and Gene-1 to Gene-40.

**The scientific novelty of the research** is follows:

for the first time, have been identified biochemical indicators of the content of soybean varieties and genetic collection samples as well as varieties and ridges containing peroxidase enzyme, which is one of the compounds that provides resistance to high amounts of protein, fat and stress factors;

when comparing 8 varieties of soy on the electrophoretic spectrum of water-soluble proteins, it is proved that in fractions of the "Orzu " variety there is a sharp difference in the structure and location of components with relative electrophoretic mobility equal to Rf-0,79 and Rf-0,83;

the number of components present in the electrophoretic spectrum of easily soluble protein fractions in soybeans has been found to be up to 14 soles in some varieties, up to 11-12 soles in genetic collection samples;

there was a difference in the activity of peroxidase ferment in soybean and non-skimmed flour, as well as a sharp decrease in enzyme activity after degreasing;

**Implementation of research results.** Based on the results obtained on the determination of the amount of oil and proteins in cereals of some varieties and collection samples of soybeans, electrophoretic composition of proteins, as well as the activity of the peroxidase enzyme:

Gen-8, Gen-15, Gen-17, Gen-18 ridges №FA-AQX-2018-24 were used as the starting material in the practical project on the topic "evaluation of the amount of oil and protein in the genetic collection systems of soybeans allocated at the Institute of Genetics and Plant Experimental Biology" (2018-2020) (Certificate of the Academy of Sciences of the Republic of Uzbekistan on September 23,2020. N. 4/1255-1970. As a result, soy yields from samples of genetic collection, resistant to stress factors and biochemical indicators have made it possible to distinguish high ridges;

varieties of soy "Orzu", "Dustlik", "Oyjamol", "Altintoj", "Ustoz MM-60", "Vilana", "Selekta-302", "Slavia" were introduced into 2.7 hectares of farm "Safarabad star" of Andijan region (Certificate of the Ministry of Agriculture of the Republic of Uzbekistan dated 26.10.2020 N.02/021-3460). As a result, the high protein and fat content of these varieties, on account of their resistance to stress factors, has made it possible to improve the indicators of economic efficiency in the Republic's farms;

**Structure and volume of the dissertation.** The dissertation consists of introduction, four chapters, conclusion, recommendations, list of used literature. The volume of the thesis is 98 pages.

## ЭЪЛОН ҚИЛИНГАН ИШЛАР РЎЙХАТИ

### Список опубликованных работ

#### List of published works

#### I бўлим (I часть; I part)

1. Юнусханов Ш., Абзалов М.Ф., Жайнаков М., Курбанбаев И.Д., Абдуразакова З.Л. Масличность и белковый состав генетической коллекции семян сои. // Ўзбекистон Аграр фани хабарномаси. – Тошкент, 2018. -№ 4(74). –Б. 32-35. (03.00.00; № 8).

2. Юнусханов Ш., Жайнаков М., Абзалов М.Ф., Курбанбаев И.Д., Абдуразакова З.Л. Электрофоретический анализ пероксидазы и о-дифенолоксидазы семян генетической коллекции сои. // Доклады Академии наук РУз. – Тошкент, 2019. -№ 2. -Б. 90-93. (03.00.00; №6).

3. Жайнаков М.Ш., Юнусханов Ш. Ўсимликларда пероксидаза ферменти // Хоразм Маъмун Академияси Ахборотномаси. – Хива, 2020.-№ 3/1. –Б. 20-22. (03.00.00; №12).

4. Абдуразакова З.Л., Юнусханов Ш., Курбанбаев И.Д., Жайнаков М. Соя генетик коллекция уруғ оксилларининг электрофоретик таркиби // Ўзбекистон Аграр фани хабарномаси. – Тошкент, 2020. -№ 1(79). –Б. 35-37. (03.00.00; №8).

5. Shavkat Yunusxanov, Mirzohid Sh. Jaynaqov. Peroxidases of Seeds of the Soy Genetic Collection // American Journal of Plant Sciences. 2020. № 11 Published: April 23. -P. 549-553. (03.00.00; № 2).

6. Mirzohid Sh. Jaynaqov, Yunusxanov Shavkat. Activity of Peroxidase Enzyme in Grains of Some Varieties of Soybeans Grown in Uzbekistan // American Journal of Plant Sciences. 2020 № 11. Published: August 20. –P. 1270-1275. (03.00.00; № 2).

7. Жайнаков М.Ш., Юнусханов Ш. Влияние обезжиривания на активность пероксидазы в семенах и семенных оболочках некоторых сортов сои // Узбекский биологический журнал. – Тошкент, 2020. -№ 5. -Б. 60-62. (03.00.00; № 5).

#### II бўлим (II часть; Part II)

8. Жайнаков М.Ш., Юлдашев А.А., Юнусханов Ш., Абзалов М.Ф. Соя ўсимлиги генетик коллекцияси Ген-4, Ген-8, Ген-14, Ген-24 тизмаларининг хўжалик ва айрим микдорий белгилар бўйича кўрсаткичлари // Фундаментал фан ва амалиёт интеграцияси: муаммолар ва истиқболлар республика илмий-амалий конференцияси материаллари (ЎзР ФА ГЎЭБИ 24-25 май, 2018 й.). - Тошкент, 2018. –Б. 30-33.

9. Жайнаков М. Ш. Определение количества жира и белка в составе семени в некоторых представителей линий генетической коллекции сои // «Российская наука в современном мире» XVII Международная научно-практическая конференция (30 сентября, 2018 г.). - Москва, 2018. –С. 7-8.

10. Юнусханов Ш., Абзалов М.Ф., Жайнаков М., Курбанбаев И.Д., Абдуразакова З.Л. Соя коллекциясидаги уруғларда оксил микдори // “Қишлоқ хўжалиги экинлари генетикаси, селекцияси, уруғчилиги ва етиштириш

агротехнологияларининг долзарб муаммолари ҳамда ривожлантириш истиқболлари” мавзусидаги Халқаро илмий-амалий конференция материаллари (18-19 декабрь 2018 й.). - Тошкент, 2018. –Б. 21-22.

11. Жайнаков М., Юнусхонов Ш., Абзалов М.Ф., Курбанбоев И.Д., Абдуразалова З.Л. Соя генетик коллекцияси уруғларида пероксидаза ферментининг электрофоретик тахлили // Генетика, геномика ва биотехнологиянинг замонавий муаммолари республика илмий анжумани (16 май, 2019 й.).- Тошкент, 2019. –Б. 123-125.

12. Юнусханов Ш., Жайнаков М. Пероксидазы и о-дифенолоксидазы семян генетической коллекции сои // With materials of the international scientific-practical conference «Development of modern technologies and scientific potential of the world» Volume 1 (29 july, 2019 y.). - Лондон, 2019. –Р. 86-88.

13. Jaynaqov M.Sh., Yunusxanov Sh. Soyaning genetik kolleksiya tizmalari donida peroksidaza fermenti faolligini aniqlash // «Инновацион ғоялар, ишланмалар амалиётга: муаммолар ва ечимлар» Халқаро илмий-амалий онлайн анжуман (27-28 май 2020 й.). - Андижон, 2020. – Б.49-50.

14. Жайнаков М.Ш., Юнусханов Ш. Пероксидаза ферментининг соя генетик коллекция тизмалари донидаги миқдори // Генетика, геномика ва биотехнологиянинг замонавий муаммолари Республика илмий анжумани (12 август 2020 й.). - Тошкент, 2020. – Б. 206-208.

15. Жайнаков М.Ш., Курбанбаев И. Д., Юнусханов Ш. Соя генетик коллекция тизмалари донида пероксидаза фаоллиги // «Вўза ва бошқа экинлар генофонди биохилма-хилликларини ўрганиш, ривожлантириш, сақлаш ва самарали фойдаланиш истиқболлари» мавзусидаги халқаро илмий анжуман материаллари (20-21 октябрь 2020 й.). - Тошкент, 2020. –Б. 118-119.

Автореферат “Ўзбекистон Биология журнали” таҳририятида таҳрир қилинди.

Бичими 60x84 1/16 , «Times New Roman»  
гарнитурда рақамли босма усулида босилди.  
Шартли босма табағи 2,75. Адади:100. Бюджет: № 8.

Ўзбекистон Республикаси Фанлар Академияси  
Асосий кутубхонаси босмахонасида чоп этилди.  
Тошкент шаҳри, Зиёлилар кўчаси, 13-уй.