

О.Х.ОМОНОВ, Б.Х. АМАНОВ

**HELIANTHUS ANNUUS L.
ТУРИГА МАНСУБ ХОРИЖИЙ
КОЛЛЕКЦИЯ НАМУНАЛАРИНИНГ
АЙРИМ МОРФОХЎЖАЛИК,
ФИЗИОЛОГИК ВА БИОКИМЁВИЙ
ХУСУСИЯТЛАРИНИ КОМПЛЕКС
БАҲОЛАШ**



ЧИРЧИҚ ДАВЛАТ ПЕДАГОГИКА УНИВЕРСИТЕТИ

О.Х.ОМОНОВ, Б.Х. АМАНОВ

***HELIANTHUS ANNUUS L.* ТУРИГА МАНСУБ ХОРИЖИЙ
КОЛЛЕКЦИЯ НАМУНАЛАРИНИНГ АЙРИМ
МОРФОХЎЖАЛИК, ФИЗИОЛОГИК ВА БИОКИМЁВИЙ
ХУСУСИЯТЛАРИНИ КОМПЛЕКС БАҲОЛАШ**

ТОШКЕНТ – 2024

«» НАШРИЁТИ

УЎТ: 581.1.581.19. 633.854.78.

О.Х.Омонов, Б.Х.Аманов *Helianthus annuus* L. турига мансуб хорижий коллекция намуналарининг айрим морфохўжалик, физиологик ва биокимёвий хусусиятларини комплекс баҳолаш //Монография.-Тошкент: “” нашриёти, 2021.- 212 б.

Ушбу монография *Helianthus annuus* L. турига мансуб хорижий коллекция намуналари ва маҳаллий Жаҳонгир навининг физиологик, биокимёвий кўрсаткичлари, ўсимликнинг патоген замбуруғга (*Fusarium solani*) чидамлилиги, кластер ҳамда корреляцион таҳлилларига оид экспериментлар асосида ёзилган.

Ушбу монографиядан физиологлар, ўсимликуноос олимлар, бакалавр, магистр талабала ва мустақил тадқиқотчилар фойдаланишлари мумкин.

Масъул муҳаррир: проф. Ҳ.Х.Матниязова

Такризчилар: б.ф.ф.д., катта илмий ходим Ж.Ш.Шавқиев
б.ф.ф.д., доцент И.В.Сафаров

Чирчиқ давлат педагогика университети Илмий Кенгашининг
2024 йил 15 октябрдаги 03-сонли баённомаси билан тасдиқланган.

ISBN 978-9943-383-87-6

© «» МЧЖ нашриёти

КИРИШ

Дунёда аҳоли сони ортиб бораётгани туфайли озиқ-овқат маҳсулотларига бўлган талаб ҳам кучайиб бормоқда. Ер юзи аҳолиси 2024 йилда 8,0 миллиарддан ошган бўлса, 2050 йилга бориб 9,7 миллиардга етиши башорат қилинмоқда. Дунёда 800 миллион одам доимий очликдан ҳамда 2 миллиард одам микро ва макроэлементлар етишмаслигидан азият чекади. XXI асрда очлик ва тўйиб овқатланмаслик ҳолатларини енгиш, хавфсиз, сифатли, фойдали озиқ-овқат ишлаб чиқаришни ошириш зарур. Шу боис турли тупроқ-иқлим шаротиларига мослашган кунгабоқар ўсимлигининг озиқ-овқат учун мойдор янги навларини яратишда, физиологик ва биокимёвий тадқиқотлардан кенг фойдаланиш муҳим аҳамиятга эга.

Жаҳоннинг барча мамлакатларида ёғ тақчиллиги муаммосини ҳал етишда кунгабоқар ўсимлигидан фойдаланишга катта эътибор қаратилмоқда. Бугунги кунда дунё олдида озиқ-овқат хавфсизлиги масаласи устувор вазифалардан бири бўлиб, кунгабоқар ўсимлигининг хорижий коллексия намуналаридан фойдаланиш, физиологик ва биокимёвий хусусиятларини аниқлаш, морфохўжалик белгиларини узвий боғлиқлигини ўрганиш асосида, ҳосилдор, ташқи муҳитни стресс омилларига чидамли истикболли навларни яратиш ҳамда турли тупроқ-иқлим шароитида кунгабоқар ўсимлигини йетиштириш бўйича кенг кўламли тадқиқотлар амалга оширилмоқда. Бунда кунгабоқар навларининг турли экологик ҳудудларда синаб кўриш, мосланувчанлик механизмларни аниқлаш долзарб вазифалардан ҳисобланади.

Республикамизда кўплаб соҳалар қатори қишлоқ хўжалигида кунгабоқар етиштириш, ҳосилдорлиги ва мой миқдорини ошириш бўйича катта ислохотлар амалга оширилмоқда. Жумладан, кунгабоқар ўсимлигининг физиологик ва биокимёвий соҳаларини ривожлантириш, хорижий намуналарини селекция жараёнларига тадбиқ қилиш борасида муҳим натижаларга эришилди. Янги Ўзбекистоннинг тараққиёт стратегиясида «маҳаллий тупроқ-иқлим

ва экологик шароитларига мослашган қишлоқ хўжалик экинларининг янги селекцион навларини яратиш ва жорий этиш» каби муҳим вазифалар белгилаб берилган. Ушбу вазифалардан келиб чиққан ҳолда ҳозирги глобал экологик шароитда турли кунгабоқар намуналарининг биоэкологик, физиологик ва биокимёвий кўрсаткичлари яъни, оксил ва ёғ миқдори юқорилигини аниқлаш, морфохўжалик белгиларни коррелятив боғлиқлиги ва кластер таҳлилини баҳолаш асосида истиқболли намуналар танлаб олиш илмий аҳамият касб этади.

Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2019 йил 23 октябрдаги ПФ-5853-сон “Ўзбекистон Республикаси қишлоқ хўжалигини ривожлантиришнинг 2020-2030 йилларга мўлжалланган стратегияси” тўғрисидаги, Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2022 йил 28 январдаги ПФ-60-сон «2022-2026 йилларга мўлжалланган Янги Ўзбекистоннинг тараққиёт стратегияси тўғрисида»ги Фармонлари, Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2022 йил 28 январдаги ПҚ-106-сон “Қишлоқ хўжалиги экинлари уруғчилигини янада ривожлантириш бўйича қўшимча чора-тадбирлар тўғрисида”ги қарори ҳамда мазкур фаолиятга тегишли бошқа меъёрий-ҳуқуқий ҳужжатларда белгиланган вазифаларни амалга оширишга ушбу диссертация тадқиқоти муайян даражада хизмат қилади.

Жаҳонда кунгабоқар ўсимлигининг физиологик, биокимёвий хусусиятлари ва генетик-селекцион йўналишлар бўйича илмий тадқиқотлар олиб борилган. Жумладан, S.Bona, G.Mosca, T.Vamerali (1999) биоёқилғи ишлаб чиқариш учун кунгабоқарнинг имкониятлари ўрганилган; R.Vidhyavathi, et al. (2005) кунгабоқар ўсимлигини морфохўжалик белгилар ўртасида коррелятив боғлиқлиги таҳлил қилинган; O.Fernandez, et al. (2016) кунгабоқар барглариининг иккиламчи метаболитлари ҳақидаги сўнгги маълумотлар олинган; S.O.Maia Júnior, J.R.Andrade, R.S.Ferreira (2017) турли хил сув режимларида кунгабоқар навларининг фотосинтетик кўрсаткичларини баҳолаган; Taoufik Hosni, Zouhaier

Abbes, Leila Abaza (2022) кунгабоқар намуналарида мой миқдори ва мой кислоталари таркиби кластер таҳлили натижасида тўртта аниқ гуруҳга ажратган ва бошқа олимлар томонидан илмий тадқиқот ишлари олиб борилган.

Республикамизда кунгабоқар ўсимлигини генетик, селекцион, агротехник, уларнинг ўсиши, ривожланиши ва ҳосилдорлиги бўйича қатор тадқиқотчилар (М.К.Луков, 1988; Д.Т.Абдукаримов, 2007; Б.У.Айтжанов 2016; Х.Атабаева, Ж.Б.Худойкулов, 2021) ва бошқалар томонидан ўрганилган. Ташқи муҳитнинг биотик ва абиотик таъсирларига чидамли бўлган ноёб дурагайлар олинган ва селекция ишларининг самарадорлигини ошириш бўйича тадқиқотлар олиб борилган.

Бироқ, *H. annuus* турига мансуб хорижий коллекция намуналарида фотосинтетик пигментлар миқдори, баргнинг сув сақлаш қобилияти, умумий сув миқдори, транспирация жадаллиги, уруғ таркибидаги оксил, ёғ, микро ва макроэлементлар миқдори, морфоҳўжалик белгиларини коррелятив боғлиқлиги ҳамда кластер таҳлили каби физиологик, биокимёвий кўрсаткичларини ўрганиш борасидаги илмий тадқиқотлар етарли даражада олиб борилмаган.

Кунгабоқар ўсимлигининг хорижий коллекция намуналарини физиологик, биокимёвий ва морфоҳўжалик белги-хусусиятларини баҳолаш асосида ҳосилдор, касаликка чидамли, мой ва оксил миқдори юқори бўлган навларни аниқлашдан иборат.

Helianthus annuus L. турига мансуб намуналарида айрим физиологик жараёнлар, яъни сув сақлаш қобилияти, баргининг умумий сув миқдори, транспирация жадаллиги таъсирини ҳамда фотосинтетик пигментлар миқдорини аниқлаш;

кунгабоқар намуналарининг уруғ таркибидаги умумий азот, оксил, мой, микро ва макроэлементлар миқдорини аниқлаш;

хорижий коллекция намуналарида ҳосилдорликни таъминловчи морфоҳўжалик белгилари бўйича баҳолаш;

кунгабоқар намуналарида морфохўжалик белгиларини коррелятив боғлиқлиги, кластер таҳлили ҳамда *Fusarium solani* замбуруғига чидамлилигини баҳолаш;

хорижий кунгабоқар намуналари орасидан морфохўжалик, физиологик ва биокимёвий хусусиятларини баҳолаш асосида навларни амалиётга тадқиқ этишдан иборат.

I БОБ. *HELIANTHUS ANNUUS* L. ТУРИНИНГ МОРФОХЎЖАЛИК БЕЛГИЛАРИНИ ФИЗИОЛОГИК ҲАМДА БИОКИМЁВИЙ ХУСУСИЯТЛАРИ

1.1-§. Кунгабоқар (*Helianthus annuus* L.) ўсимлигининг ботаник тавсифи ва халқ хўжалигидаги аҳамияти.

Кунгабоқар (*Helianthus annuus* L.) бутун дунёда етиштириладиган асосий мойли экин бўлиб, унинг истеъмол қилинадиган мойининг озуқавий сифати қишлоқ хўжалиги маҳсулотларида энг яхши ўсимлик мойлари қаторига киради. Маълумки, кунгабоқар бугунги кунда кўп қўлланилишига эга бўлган ўсимлик тури бўлиб, максимал ишлаб чиқариш салоҳиятига эга ўсимликлардан бири ҳисобланади.

“Сизнинг овқатингиз сизнинг дори-дармонингиз бўлсин ва дори сизнинг овқатингиз бўлсин” - бу Гиппократга тегишли бўлган эски аксиома (милоддан аввалги 400 йил) ва кунгабоқар бунга яхши мисолдир - деган [164]¹.

Италияда кунгабоқарни илк тасвири 1517 йилда "Loggia di Psiche" фрескаларида, Римдаги Villa Фарнесинада, Жованни да Удине томонидан чизилган. Бундан ташқари, "*Chrysantehemis Peruviani maximus flos*" деб номланган кунгабоқарнинг бошқа расмлари XVI-асрнинг иккинчи ярмида Алдованди томонидан чизилган [Mezzalana, F. La, 2018].

Helianthus annuus L. ўсимлигининг ватанини Мексика ва Перу деб ҳисоблашган, лекин суриштирувлар шуни кўрсатдики, Шимолий Америка ва Канада деб қайд этилади. Ҳозирги вақтда табиий ҳолда Шимолий Америка ҳудудларида бир йиллик ёввойи тури учрайди. XVI асрда Америкадан Европага олиб ўтилган ҳамда кенг тарқалган. Кунгабоқарга тавсифни биринчи марта Лобел томонидан 1576 йилда “куёш гули” деб таъриф берган [Ж.Б.Худайкулов, Атабаева Х.Н., 2021].

Кунгабоқар Европа ва Шимолий Америкадаги энг машҳур мойли экин бўлиб, Европа ва Шимолий Америкада аввалги

¹ <https://www.yourhealthychoice.com.au>

биринчи минг йилликда пайдо бўлган ва маданийлаштирилган. Маҳаллий ҳиндулар ёввойи кунгабоқарнинг кўплаб ўсимлик қисмларини доривор ва пазандалик сифатида ишлатган бўлсалар, бу экин биринчи марта дунё бўйлаб тарқалди [160]¹.



1.1-расм. Кунгабоқар ўсимлиги.

Helianthus annuus L. ватани Шимолий Америка. Ҳозирда бутун дунёда етиштириладиган муҳим мойли ўсимлик ҳисобланади. Умуман олганда, кунгабоқар озуқавий ва доривор қиймати туфайли муҳим ҳисобланади. Соғлиққа фойдали таъсири туфайли кунгабоқар ҳали тўлиқ ишлатилмаган бўлса-да, функционал озиқ-овқат ёки озуқавий моддалар сифатида тан олинган. Кунгабоқар таркибида марганец, витаминлар, токофероллар, фитостероллар, тритерпен гликозидлари, а-токоферол, глутатион редуктаза, флавоноидлар, фенолик кислоталар, каротиноидлар, пептидлар каби минерал элементлар ва фитокимёвий моддалар мавжуд. Турли тадқиқотлар кунгабоқар уруғларининг фитостероллар, тўйинмаган мойли кислоталар, оксиллар ва бир қатор витаминлар ва минераллар мавжудлиги билан боғлиқ бўлган кўплаб клиник шароитларда терапевтик фойдалилигини кўрсатди [Bartholomew Saanu Adeleke et al., 2020].

¹ <https://www.hort.purdue.edu/newcrop/afcm/sunflower.html>.

Хейзер (АҚШ) классификацияси бўйича *Helianthus* туркумининг 68 та тур бўлиб, кўп йиллик ва бир йиллик турлари ташкил қилади. Бу ўсимликнинг кўп йиллик турлари сони кўпроқ бўлса ҳам, бир йиллик турлари анча каттароқ майдонга тарқалган [Д.Т.Абдукаримов, 2007].

А.В.Анищенко кунгабоқарни генетик эволюцион асосида ўрганиб, ишлаб чиққан классификацияси бўйича *Helianthus* туркуми 10 турдан иборат: бири – бир йиллик диплоид тури *Helianthus annuus* L. қолган 9 таси эса кўп йиллик -диплоид, тетраплоид ва гексаплоид турлардир [Д.Т.Абдукаримов, 2007].

Кунгабоқар геноми диплоид бўлиб, асосий хромосома сони 17 ва геномнинг тахминий ҳажми 2871-3189 Мбр [161¹; 162²]. Баъзи манбалар унинг ҳақиқий ўлчамини 3,5 миллиард таянч жуфт (инсон геномидан бир оз каттароқ) деб даъво қилмоқда [163]³.

Маълумки, *Helianthus Cultus* Wenzl - маданий кунгабоқар ва *Helianthus ruderalis* Wenzl – ёввойи кунгабоқар. *Helianthus Cultus* - икки кенжа турга бўлинади: *Helianthus ornamentalis* Wenzl. – маданий манзарали ва *Helianthus sativus* Wenzl - маданий эрма кунгабоқар. Бу ўз навбатида тўрт гуруҳ тур хилларига бўлинади: Шимолий Рус, Ўрта Рус, армян ва Жанубий Рус хиллари. Янги қабул қилинган классификация асосида кунгабоқарнинг бир йиллик диплоид турининг (*Helianthus annuus* 2n = 34) таркибида учта кенжа тури мавжуд: *Helianthus annuus*, *H.lenticularis* va *H.petiolaris*. *H.annuus* кенжа тури 4 гуруҳга бўлинади: *Helianthus a.v. annuus*, *Helianthus a.v. australis*, *Helianthus a.v. armeniacus*, *Helianthus a.v.pustovojtii*. Булар ўз навбатида бир неча шакллардан иборат. Мойли кунгабоқарнинг ҳозирги замон тарқалиб экиладиган навлари *Helianthus a.v.pustovojtii* хилига мансуб [Д.Т.Абдукаримов, 2007].

Кунгабоқар асосан баҳорги-ёзги экин сифатида, ёмғирли шароитда экилади [M.García-Vila et al. 2012]. Натижада, у иқлим

¹ <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/genome?term=txid4232>.

² <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/Taxonomy/Browser/wwwtax.cgi?id=4232>.

³ <https://www.sciencedaily.com/releases/2010/01/100112121930.htm>.

ўзгаришининг салбий таъсирига тобора кўпроқ дучор бўлмоқда, яъни ҳароратнинг ошиши, атмосферадаги CO₂ концентрациясининг ошиши, экстремал иқлим хавфлари ва прогнозларга кўра сувнинг камайиши билан боғлиқ [R.K.Pachauri et al. 2014]. Бундан ташқари, кунгабоқар гуллаш ва саватчани тўлдиришда сувга таянади [Z.Flagella, 2002; E.Ebrahimian, S.M.Seyyedi et al. 2020; D.Rondanini, 2003].

Кунгабоқар ўсимлигини маданий тури элма ва манзарали кенжа турларга бўлинади. *Helianthus annuus* L. турига мансуб навлари уруғнинг катталигига, мойнинг миқдорига ва мағизининг чиқишига кўра қуйидаги 3 та кенжа турларга бўлинади. Чақиладиган кунгабоқар-пояси йўғон, баландлиги 4 м. гача, барги ва савати йирик, диаметри 45 см. гача бўлади. Пистаси узун (11-23 мм), эни (7,5-12 мм). Мағизи пистасининг яримини эгаллайди. 1000 дона уруғ вазни 100-170 г. бўлади. Мойли кунгабоқар - поя баландлиги 1,5-2,5 м., шохланади, саватчалар сони кўп бўлади. Саватча диаметри 14-20 см. Писта узунлиги 7-13 мм, эни 4-7 мм. Мағизи пистани бутунлай эгаллайди. Пўчоғи 40-43% бўлади. 1000 дона уруғ вазни 35-80 г ни ташкил этади. Оралик кунгабоқар - бу юқорида баён этилган кенжа турларнинг ўртасида оралик ўринни эгаллайди. Баъзи белгилари билан чақиладиган турига яқинлашади, яъни баландлиги, ўсимлик барги ва саватчанинг йириклиги билан ажралиб туради. Айрим белгилари билан пистанинг майдалиги, тўлиқлиги бўйича мойли кунгабоқарга яқинлашади. Бу тури ишлаб чиқаришда экилмайди [Ж.Б.Худайкулов, Х.Н.Атабаева, 2021].

Кунгабоқар ўсимлиги гелиотроп, яъни улар қуёш ҳаракатига жавобан ҳаракат қилади, кунни шарққа бошлаб, кунни ғарбга қаратиб тугатади. Кечаси улар шарққа қараган ҳолатига қайтадилар. Кунгабоқар ўсимлигининг гелиотропизми фақат гул куртаклари босқичида содир бўлади: етук гуллар пайдо бўлгач, улар чиқаётган қуёшни кутиб олиш учун шарққа қараб қоладилар [159]⁴.

⁴ <http://www.worldagriculturalproduction.com/crops/sunflower.aspx>.

Кунгабоқар ўсимлиги гул поясининг ўсиши тўхтаб, гул пишганида, гелиотропизм ҳам тўхтайди ва гул шу пайтдан бошлаб шарққа қараб туради. Бу шарққа йўналтирилганлик эрталаб тез исиниш имконини беради ва натижада чанглатувчилар ташрифини кўпайтиради. Кунгабоқар ўсимлигида гуллашдан пастда пулвинус йўқ. Пулвинус баъзи ўсимлик турларининг барг поясидаги (petiole) эгилувчан сегмент бўлиб, “бўғим” вазифасини бажаради. Ўсмасдан содир бўладиган тургор босимининг тескари ўзгариши туфайли барг ҳаракатини амалга оширади [Atamian Hagor et al. 2020].

Кунгабоқар ўсимлигидан олинган иккита асосий маҳсулот ёқилғи сифатида ишлатилиши мумкин, яъни хом нефт ва унинг ҳосиласи – биоёқилғи ҳисобланади. Биоёқилғи ишлаб чиқариш учун кунгабоқарнинг имкониятлари аллақачон Италияда Бона ва бошқалар томонидан аниқланган [S.Bona, 1999]. Кейинги йилларда дурагай навни танлаш маҳсулдорлик учун ҳал қилувчи аҳамиятга эга бўлди [A.Mahmood, M.I.Awan, et al., 2022], кунгабоқар ўсимлиги эса дунёнинг турли ҳудудларида биоёқилғи ишлаб чиқариш учун анча вақтдан бери фойдаланилади [A.F.Porte, Souza Schneider et al. 2010; A.F.Porte, A.El-Monem, N. Badr, 2012; L.Kallivroussis et al. 2002].

Кунгабоқар мойи асосан озиқ-овқатда кенг қўлланилади. У оқиш сариқ рангли, тиниқ, ярим қурийдиган (йод сони 119 - 144), уруғ таркибида 29-56% мой ва 15% оқсил бўлади [116]⁵. Мой таркибида 62% гача биологик фаол менол кислотаси, витаминлардан А, Д, Е, К, фосфатидлар мавжуд. Америка Қўшма Штатлари Қишлоқ хўжалиги Департаменти (USDA) маълумотларига кўра, 2022-2023 йилларда дунёда кунгабоқар ишлаб чиқариш 50,70 миллион тоннани ташкил этган [159]⁶.

Мустақил давлатлар ҳамдўстлик мамлакатларида кунгабоқар кўп тарқалган минтақалари - Шимолий Кавказ, Украина, Молдавия, Россиянинг марказий қора тупроқ минтақаси, Урал

⁵ <http://www.canadasunflower.com/production/sunflower-production-guide>

⁶ <http://www.worldagriculturalproduction.com/crops/sunflower.aspx>.

Сибир ва Қозоғистоннинг қатор вилоятларидир [Д.Т.Абдикаримов, 2007].

Ўзбекистонда кунгабоқар экини катта аҳамиятга эга бўлиб, ишлаб чиқаришда унинг навлари мой олиш, силос тайёрлаш ва чақиш учун экилади. Охирги йилларда бу қимматли экин селекциясига эътибор бир мунча камайганлиги туфайли маҳаллий шароитда яратилган навлар камчиликни ташкил этади. Бундан 40-50 йил муқаддам Ўзбекистонда кунгабоқар экини катта майдонларда экилиб юқори ҳосил олишга эришилган эди. Ҳатто лалмикор ерларда (Ғаллаорол тумани) ҳам уруғ (писта) ҳам силос учун суғорилмай экилганда ҳам яхши натижаларга эришилган [Д.Т.Абдикаримов, 2007].

Экма кунгабоқарнинг дала экини шакллари бир йиллик ўсимликлардан иборат. Унинг илдиз тизими-ўқ илдиз бўлиб, 3 метр ва ундан чуқуракка жойлашиши мумкин. Шунинг учун бу ўсимлик қурғоқчиликка чидамли. Кунгабоқарнинг пояси ёғочсимон тик ўсувчи, пояси тукчалар билан қопланган, ичи говак паренхима билан тўла, 1-3 мгача баланд бўйли. Мой олишда етиштириладиган навлар поялари шохланмайди. Кунгабоқар ўсимлигининг генотиби рецессив бўлган шохланувчи шакллари гетерозис селекциясида фойдаланилади. Экма кунгабоқарнинг навларининг пояси тик ўсувчи, гуллаганда эгилмайдиган, шохланмайдиган ва ёйилмайдиган ҳамма ўсимликларда бир текис баландликда бўлиши керак [Д.Т.Абдикаримов, 2007].

Кунгабоқарнинг барглари йирик, бандли, узунлиги 20-40 см овалсимон, юраксимон, учи ўткирлашган, тук билан қопланган, баргларининг чети тишли, пастки 3-5 жуфт барглари пояда қарама-қарши қолганлари навбатлашган бўлиб жойлашган. Битта ўсимликда барглари сони 15 дан 50 тагача етади. Ҳар бир баргни шаклланишига ўртача 3 кун талаб қилиниши аниқланган. Кўпинча селекцион навларда шаклланадиган 35 баргнинг ҳосил бўлиш даври вегетация даврининг 105 кунини ташкил қилади. Ривожланишнинг оптимал шароитида кунгабоқар ўсимлиги ўзига

хос (генотипга хос) барглар ҳосил қилгандан кейин генератив фазага ўтади. Шунинг учун ўрта ва эртапишар навлар ва дурагайлар селекциясида ўсимликда барглар сони ҳисобга олиниши керак [Д.Т.Абдикаримов, 2007].

Кунгабоқар ўсимлигининг ҳар хил ярусида жойлашган баргларнинг роли ҳар хил. Энг юқори фотосинтетик фаоллик ва озиқа моддаларни (ассимиятларни) ҳаракатланиши, сувлиликнинг минимал ҳолатда бўлишини таъминлайдиган хусусиятли 12-15 ярусдан 23-25 ярусгача жойлашган барглар таъминлайди. Бу яруслардаги барглар уруғ мағзида мой биосинтезини бажаришда муҳим ролни бажаради [Ж.Б.Худайкулов, Х.Н.Атабаева, 2021].

Кунгабоқар ўсимлиги ўта кучли (вегетатив) ўсиши билан ажралиб туради. Ўсимликнинг “ер усти” қисми биомассасининг 25% гача бўлган қисмини уруғ ҳосили ташкил қилади. Кунгабоқар илдиз тизими келадиган бўлсак, муртақ илдизидан ривожланган ўқ илдиздир, тупроққа 3-4 метр кириб боради ва ён томонга 120 см гача тарқалади. Кунгабоқар ўсимлиги уруғпалласини ер юзига чиқариб чинбарг ривожланиши натижасида поя бўйига ўсади. Барги оддий, бандли, пояда спирал шаклида жойлашади. Энг йирик барглар поянинг ўрта қисмида бўлади [Д.Т.Абдикаримов, 2007].

Барглари юқорига қараб майдалашади ва энг юқоридаги барглар гултўпламининг асосини ташкил қилади. Барглар сони навларга қараб 14-50 та бўлади. Барглари тукли бўлади. Пояси - баққуват, тик ўсади, пастки қисми ёғочлашган ичи паренхима тўқималари билан тўлган. Учи тўпгули билан тугалланади. Асосий поя ва ён шохлари қалин туклар билан қопланган. Тўпгул савати - бир неча баргчадан иборат ўрамага ўралган бўлиб икки хил гулларга эга - тилсимон ва найчасимон. Тилсимон гуллар саватнинг четида бир ёки бир нечта қатор бўлиб жойлашади. Гуллари сариқ рангли, икки жинсли. Найчасимон гуллар икки жинсли, учи ўткирлашган 2-4 та пардасимон косача баргдан, 5 та гултожи баргдан, 5 та чангдондан ва қўш патсимон тумшукчали тугунчадан иборат. Найчасимон гуллар зич жойлашган, саватнинг катталигига

қараб 600-1200 та гул ҳосил бўлади. Гуллар четдан чангланади. Саватнинг диаметри 8-10 см дан 50 см. гача бўлади. Меваси - тўрт қиррали писта, чўзинчоқ, учи ўткирлашган, 1000 дона уруғ вази 40,0-170,0 граммни ташкил этади [Д.Т.Абдикаримов, 2007].

Униб чиқишдан бошлаб пистаси тўла пишиш давригача 2600 дан 2850⁰С гача иссиқлик талаб қилинади. Бу кўрсаткич нав ва тупроқ - иқлим шароитига қараб ўзгариб туради. Шимолий ҳудудларга қараб ўсув даври узаяди. Кунгабоқарнинг уруғи +5+10⁰Сда униб чиқади, ҳарорат +10+12⁰С бўлганда анча тез унади. Оптимал ҳарорат +18⁰С. Бундан юқори ҳароратда униб чиқиш жараёни тезлашади. Кунгабоқар ўсимлиги майсаси –6⁰С совуққа бардошлидир. Юқори ҳароратнинг салбий таъсир тўла майсаланишдан гуллаш даврининг охиригача кузатилади [Ж.Б.Худайқулов, Х.Н.Атабаева, 2021].

Кунгабоқар 1 гектар майдонда 2000-5000 м³ ва ундан ортиқ сув сарфлайди. Транспирация коэффиценти 400 дан 700 гача, кунгабоқар энг кўп сувни майсалаш - саватчаларни ҳосил бўлишида 23%, саватчаларни ҳосил бўлиши - гуллаш даврида (60%), гуллаш - пишишда 17% сарфлайди. Кунгабоқар унумдор, ўтлоқ бўз тупроқларда яхши ўсади. Тупроқ рН 6,0⁰-6,8 бўлганда яхши ривожланади. Кунгабоқарнинг айрим навлари кучсиз ва ўртача шўрланиш шароитида ҳам яхши ҳосил беради [Д.Т.Абдикаримов, 2007].

Кунгабоқар уруғи антиоксидантлар ва стрессни камайтирадиган витаминлар, жумладан В витамини (айниқса В₁ витамини ёки тиамин) ва D витамини, шунингдек селен, магний, фосфор ва рухга бой ҳисобланилади. Шунингдек, улар таркибида юқори даражадаги триптофан, серотонин ишлаб чиқариладиган аминокислота - кайфият, ҳиссиётлар, иштаҳа ва овқат ҳазм қилишда рол ўйнайдиган гормон мавжуд [164]⁷.

Иқлим ўзгариши ўсимликларнинг биологик, биокимёвий ва морфогенетик жараёнларига таъсир қилади, бу эса экинларнинг

⁷ <https://www.yourhealthychoice.com.au>

ривожланиши, ўсиши ва ҳосилдорлигини ўзгаришига олиб келади. Иқлим ўзгариши ҳозирги вақтда экотизим ўзгаришларини келтириб чиқармоқда, бу эса атроф-муҳит ўзгаришлари шароитида яхшиланган мослашувчан қобилятига эга ўсимликларни ўрганиш муҳимдир. Иқлим ўзгариши натижасида юзага келадиган экологик ўзгаришлар: атмосферадаги карбонат ангидрид (CO_2) концентрацияси ва ҳароратнинг ошиши туфайли кунгабоқар ўсимлигининг ривожланиши жараёнида содир бўладиган физиологик ва метаболик ўзгаришлар, вегетация давридаги ўзгаришлар, углерод (C) ва азот (N) алмашинуви, шунингдек уларнинг кунгабоқар ўсимлигини оксидланиш ҳолатига таъсири ўрганилган. Ушбу ўзаро таъсир қилувчи омилларнинг (CO_2 ва юқори ҳарорат ортиши) ўсимликни ривожланишига ва стрессга жавоб беришига таъсирини тушуниш иқлим ўзгаришининг ўсимликларнинг ҳосилдорлигига таъсирини ўрганиш учун зарурдир [Eloísa Agüera, 2021].

Кунгабоқар ўсимликларининг бирламчи баргларида NR ва GS фаоллиги пасайганлиги, юқори ҳарорат таъсирида барглarda эса глутамат дегидрогеназа фаоллигининг пасайиши кузатилган. Юқори ҳароратда ўстирилган ўсимликларда баргнинг умр кўриш муддати давомида эрувчан оксил миқдорининг сезиларли даражада пасайиши, юқори ҳарорат кунгабоқар баргида эрувчан оксилнинг парчаланишига ёрдам беришини кўрсатган [De la Haba P., De la Mata L., 2014].

Атмосферада CO_2 нинг концентрацияси ошиши ва юқори ҳарорат ўсимликларда, айниқса кунгабоқар ўсимлигида азотнинг миқдори камайиши содир бўлсада, иккаласини биргаликда таъсири бўйича етарлича маълумотлар мавжуд эмас [H.Tsukaya, 2006; S.Ranasinghe, G.Taylor, 1996]. Атмосферада CO_2 ортиши ва юқори ҳарорат ўртасидаги ўзаро таъсирга оид кенг миқёсли хулосалар қилишдан олдин кўпроқ тадқиқотлар талаб қилинади.

Кунгабоқар ўсимлигидан олинадиган хом ашё кўплаб объектив сабабларга кўра экологик тоза деб айтилади. Ўсимликни

етиштиришда чекланган миқдорда ўғит ва пестицидлардан чекланган миқдорда фойдаланилади. Бундан ташқари, кунгабоқар турли хил экиш тизимларида (масалан, чанглатувчиларни озиқлантириш) бир нечта экотизим хизматларини тақдим этиш имкониятига эга. Пестицидлардан фойдаланишни чеклаш ва экинларнинг зарарини камайтириш учун экинларни комплекс экишни таклиф қилишган. Кунгабоқарда тупроқ касалликларини назорат қилиш учун биофумигант сифатида ишлатилиши мумкин; кунгабоқарни соя билан экиш учун қимматли вариант бўлиши мумкинлиги бўйича илмий манбалар мавжуд [Philippe Debaeke, Laurent Bedoussac, 2017].

Кунгабоқар уруғларининг турли ҳароратда ва униб чиқишининг аҳамиятини баҳолаш учун сув билан ишлов берилиши ҳамда уруғларни униб чиқиш оптимал ҳарорати 25⁰С-35⁰С ни ташкил этиши аниқланган [Ghazala Shaheen, Afroz R. Khan, 2014]. *H. annuus* нинг гуллаш даврида гулнинг стигма қисмида липидлар, углеводлар ёки оксил синтези мавжуд эмас. Юқори қисмда, стигмага яқинроқ, услуб ярим қаттиқ, пастки қисмида эса мустаҳкам бўлади. Уруғчининг узатувчи тўқимаси чангланишдан 40 минут ўтгач пайдо бўлади ва эмбриогенезнинг биринчи босқичларида сақланиб қолади. Ушбу тўқима орқали ҳар бир микропиледа фақат битта гулчанг найчасининг ўсиши кузатилган [M.M.Gotelli, G.Galatib, D.Medan, 2018].

1.2-§. *Helianthus annuus* L. мансуб намуналарида физиолоик ва биокимёвий тадқиқотлар таҳлили

Кунгабоқар (*H. Annuus*) бутун дунё бўйлаб истеъмол қилинадиган, асосан мойи учун етиштириладиган асосий мойли ўсимлик тури ҳисобланади.

Сўнги йилларда сув ресурсларининг танқислиги бутун дунёда кунгабоқар етиштиришдаги асосий муаммолардан биридир. Қурғоқчил ва ярим қурғоқчил ҳудудларда сувнинг мавжудлиги аҳолининг озиқ-овқатга бўлган талабини қондириш учун чекловчи асосий омилга айланмоқда. Шу сабабли, тадқиқот ишларини давом

эйтириш, яъни физиологик ва биокимёвий тадқиқотлардан фойдаланган ҳолда янги кунгабоқар навларини яратишни тақоза этади [A.Fatemi, P.Moaveni, 2022].

Фотосинтетик пигментлар томонидан ёруғликнинг ютилиши фитохромлар томонидан қабул қилинадиган қизил-қизил нур (Р) / узоқ-қизил-ёруғлик (ФР) нисбати ва криптохромлар томонидан қабул қилинадиган кўк-ёруғлик нурланишини камайтиради. Соя сигналларини симуляция қилиш, ўз-ўзидан, кунгабоқар [Libenson S., V.Rodríguez et al., 2002]. ёки буғдой [C.C.Ugarte, S.A.Trupkin, 2010] ўсимликларининг ҳосилдорлигини камайтириши мумкин.

Sadak M., El-Monem A., Badr N. [2012] турли хил шўрланиш концентрациясига эга (0,0, 3000 ва 6000 мг/л) ўсимликларни суғориш қуйидаги морфологик мезонларга (ўсимлик бўйи, барг сони ва сатҳи, баргни ҳўл ва қуруқ вазни) қўлланиладиган шўрланиш даражасига қараб ўзгарувчан таъсирга олиб келди. 3000 мг/л юқоридаги ўсиш параметрларини сезиларли даражада оширган. Шу билан бирга, 6000 мг/л бу ўсиш параметрларини сезиларли даражада камайтирган. Шўрланиш даражасининг 3000 дан 6000 мг/л гача кўтарилиши одатда хлорофил “а”, хлорофилл “б” ва умумий пигментлар миқдорининг аста-секин сезиларли даражада камайишига олиб келган. Каротиноидлар таркибидаги шўрланиш даражаси 3000 мг/л сезиларли даражада ошишига ва 6000 мг/л сезиларли камайишига сабаб бўлган. Шўрланиш даражасининг 3000 дан 6000 мг/л гача кўтарилиши полисахаридлар, умумий углеводлар, оксил таркиби, ҳосил компонентларининг (саватча диаметри, 100 дона уруғлар вазни) сезиларли даражада пасайишига олиб келган. Кунгабоқар уруғларини аргинин ва путрессиннинг турли концентрацияси (2,5 ва 5,0 мг/л) билан олдиндан қайта ишлаш натижасида юқорида қайд этилган барча кўрсаткичларда ижобий ўзгаришлар кузатилган.

Сифатли уруғларни олиш учун кунгабоқар тахминан 10-13% намликда, физиологик етукликка эришгандан сўнг йиғиб олинishi

керак [116]⁸. Бироқ, ёш ўсимликлар ҳам қимматли қишлоқ хўжалиги материалини ташкил қилиши мумкин. Яшил кунгабоқар ўсимликлари озуқа сифати, яъни юқори оқсил ва ёғ миқдори туфайли чорвачилик ишлаб чиқарувчилари томонидан ем-хашак манбаи сифатида ишлатилади [M.Demirel, D.Bolat, 2008; Y.Konca, S.B.Beyzi, 2016; P.G.Peiretti, G. Meineri, 2010].

H.annuus ўсимлигида кадмий (Cd) элементини таъсири ўрганилган бўлиб, ўсимликни ўсиши, хлорофилл таркиби таҳлил қилинганда кунгабоқар ўсимлигига Cd нинг турли концентрациясиялари таъсир (0, 5, 50 ва 500. μM) натижасида фотосинтез деградациясига сезиларли таъсир номоён бўлган [Helena Azevedo, Clara Gomes Gl'oria Pinto et al., 2005].

Akram N.A., Ashraf M. [2011] олиб борган тадқиқотларида 5-аминолевулин кислотаси (ALA) ўсимлик ўсишида регулятор ҳисобланади ва бундан ташқари ўсимликларида тузнинг салбий таъсирини яхшилашда муҳим рол тутган. Тажриба кунгабоқар ўсимлигида оддий ва шўрланган шароитда олиб борилган. Шўрланган (150 mM NaCl) шароитида етиштирилган. 30 кунлик кунгабоқар ўсимликларига баргдан пуркагич сифатида ALA нинг ўн даражаси (0, 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 100 mg L⁻¹) қўлланилган. Туз стресси ўсишни сезиларли даражада камайтирган, барглarning хлорофилл “а”, “б” ва каротиноид таркиби, фотосинтез жадаллиги, транспирация жараёнига таъсир қилмаган. ALA нинг 10 хил даражасидан 40 ва 50, 80 ва 100 mg L⁻¹ шўрланган шароитда ушбу параметрларни оширишда энг самарали бўлган. Умуман олганда, туз билан таъминланган кунгабоқар ўсимликларида ALA туфайли ўсишнинг яхшиланиши хлорофилл пигментлари ва фотосинтез тезлигининг ошиши билан боғлиқлиги аниқланган.

Letícia dos S.H. Härter, Fabio S. Härter [2014] кунгабоқар уруғларини турли хил осмотик имконияти баҳоланган. Кунгабоқар уруғлари 0 (назорат), -0.10 МПа (1.310 gL⁻¹ NaCl) -0.20 МПа (NaCl

⁸ <http://www.canadasunflower.com/production/sunflower-production-guide>

2.620 gL⁻¹), -0.30 МПа (NaCl нинг 3.930 gL⁻¹) ва -0.40 МПа (NaCl нинг 5.240 gL⁻¹) параметрларда ўлчанган. Уруғларининг физиологик кўрсаткичлари чекланган сув муҳитида -0.30 ва -0.40 МПа га салбий таъсир кўрсатиши аниқланган ва ферментлар супероксид дисмутаза (SOD) ва пероксидаза (PO) кунгабоқар уруғлари шўр стресс шароитида фаоллашиши кузатилган.

Кунгабоқар баргларининг иккиламчи метаболитлари ҳақидаги сўнгги илмий тадқиқотлар натижаси тақдим этилган, унда учта кимёвий гуруҳ бирикмалари, жумладан hydroxycinnamoylquinatesлар, метил-флавоноидлар ва sesquiterpenoidлар аниқланган [O.Fernandez, M.Urrutia, 2019; C.M.Mason, A.W. Bowsher, 2016].

Ўсимликлардаги Se микроэлементи ўзлаштирилиши, метаболизм ва динамик ўзгаришларни назорат қилиш биофортификациянинг адекват усулларига эришиш жуда муҳим. Шу муносабат билан, ушбу тадқиқотда турли концентрацияда натрий селенит ва натрий селенат билан ишлов берилган кунгабоқар ўсимликларининг қари ва ёш барглари хлорофилл флуоресценцияси ва фотосинтетик кўрсаткичлари ўлчанган. Деярли барча кўриб чиқилган параметрлар учун концентрация назорат намуналари билан солиштирган ва сезиларли даражада яхши кўрсаткичларни намоён қилган [Farzaneh Garousi, Béla Kovács, Szilvia Veres, 2016].

Ўсимликнинг ўсиши, ривожланиши ва ҳосил тўплашида улардаги баргларнинг ассимиляцион юзаси катта аҳамиятга эга. Барг юзасини шаклланишида бошқа омиллар билан бир қаторда, сув режими ҳам муҳим аҳамият касб этади. Маълумки, ўсимлик қуруқ моддасида 95 фоизга яқин органик моддалар бўлиб, улар фотосинтез жараёни натижасида ҳосил бўлади. Ўсимликдаги органик моддаларнинг кўп қисми репродуктив қисмлар ҳосил бўлиши учун сарфланади. Одатда, ўсимлик ҳосили энг биринчи навбатда, фотосинтез соф маҳсулдорлигига, барг сатҳи юзасига, ассимиляция даври давомийлигига, нафас олиш учун сарфланган

органик моддаларнинг миқдорига ҳамда ташқи ва ички омилларга боғлиқдир [Ю.Кенжаев, Р.Орипов, 2008].

Қурғоқчил шароитда сув ва хлорофилл ҳолатини кузатиш экинларнинг ўсиши ва ҳосилдорлигини чекламаслик учун жуда муҳимдир. Ушбу тадқиқот кунгабоқар ўсимлигидаги спектрал кўрсаткичлардан сув ва хлорофилл таркиби баҳоланган. Кунгабоқар ўсимлигида спектрал, барг массалари (янги ва қуруқ) ва умумий хлорофилл кўрсаткичлари таҳлил қилинган. Қурғоқчил шароитда кунгабоқар ўсимлигида хлорофилл таркибининг пасайишига олиб келган [Antonio José Steidle Neto, Daniela de Carvalho Lopes, 2017]

Кунгабоқар ўсимлиги *Helianthus annuus* L. ер юзида кенг тарқалган экин ҳисобланиб, озуқавий ва биологик фаол моддаларга бойдир. Кунгабоқар экинининг озиқ-овқат сифатида бир қанча соҳаларда фойдаланиш мумкинлиги ҳақида илмий маълумотлар келтирилган [Shuangshuang Guo, Yan Ge and Kriskamol Na Jom, 2017].

Фотосинтез жараёнида ҳосил бўлган органик бирикмалар барча тирик организмлар учун асосий ҳаёт манбаи ҳисобланади. Фотосинтезда барча тирик организмларнинг нафас олиши учун зарур бўлган кислород атмосферага ажралиб чиқади [Б.О.Бекназаров, 2009]. Фотосинтетик пигментлар кимёвий тузилишлар жуда хилма-хил бўлган моддаларидир; улар порфирин пигментлари, хлорофил “а”, “б” ва “с”, каротиноидлар [Maisura Muhamad, Achmad Chozinb 2014]. Этанол ацетон ёки метанолдан кўра хавфсизроқ эритувчи ҳисобланади, лекин хлорофилларни таҳлил қилиш учун тез-тез ишлатилмайди, гарчи бунда хлорофилл-“а”, ва “б” тенглиги мавжуд бўлса ҳам ҳозирги вақтда кенг қўлланмаслигининг бир қатор салбий оқибатлари туфайли лаборатория шароитида фойдаланмайди [H.K.Lichtenthaler, A.R.Wellburn, 1983; R.J.Porra, 2002]. Этанол полистиролга таъсир қилмайди, шунинг учун полистиролли пластик спектрофотометр кюветларидан фойдаланиш мумкин. Хлорофиллни ажратиб олиш

(экстракция) ва таҳлили учун эритувчи сифатида этанолдан фойдаланишнинг сезиларли амалий, хавфсизлик ва иқтисодий афзалликлари мавжуд [S.W.Wright, S.W.Jeffrey, F.R.C.Mantoura, 1997]. Диэтил эфир (DEE) тадқиқот мақсадларида, хусусан, тоза пигментларни тайёрлаш учун хлорофиллар учун жуда кўп қўлланиладиган эритувчидир. Хлорофилл пигментларининг диагностик спектрларининг кўпчилиги диэтил учун эритувчи сифатида ишлатилади [K.S.Rowan, 1989, . H.Scheer, 1991].

Ўсимликдаги хлорофилл ва каротиноидлар хлоропластнинг ички қисмида жойлашган ҳаётий компонентлардир. Уларнинг функцияларига ёруғлик йиғиш, энергия узатиш, фотохимёвий редокс реакцияси, шунингдек, фото химоя қилиш киради. Бу пигментлар пигмент-оксил суперкомплексини ҳосил қилиш учун оксил билан ковалент бўлмаган ҳолда боғланади. Юксак ўсимликлардаги бу пигментларнинг аниқ сони ва стохиометрияси ҳар хил, аммо уларнинг таркибига хлорофилл “а”, “б”, лютеин, неоксантин, виолаксантин, зеаксантин ва б-каротин киради. Фотосинтетик пигментларнинг тузилиши ва фотофизик хусусиятлари, уларнинг пигмент-оксил комплекслари сифатида қандай йиғилиши ва ўз вазифаларини бажариши ҳақида маълумот берилган. Хлорофиллар ва каротиноидларни ажратиш ва идентификация қилишнинг турли хил умумий усуллари мунозараларга сабаб бўлмоқда [Kirill Azarin, Alexander Usatov, 2020; Tatas Hardo Panintingjati Brotosudarmo, Leenawaty Limantara, 2018].

Maia Júnior S.O., Andrade J.R., Ferreira R.S. [2017] турли хил сув режимларида кунгабоқар навларининг фотосинтетик кўрсаткичларини баҳолаган. Хлорофилл флуоресанси, хлорофилл “а”, “б” ва умумий хлорофилл миқдори ва нисбий SPAD таҳлили қилинган. Хлорофиллнинг нисбий SPAD таҳлили ва каротиноидлар миқдори бўйича навлар ўртасида статистик фарқ қайд этилган. SPAD ва умумий хлорофилл миқдори ўртасидаги боғлиқлик кузатилган. Сув режими шароитида флуоресанс ва

хлорофилл “а” таркиби ўзгармаган, аммо кунгабоқар ўсимликларидаги хлорофилл “б” ва умумий хлорофилл миқдорини ўзгариши аниқланган.

Кунгабоқарнинг асосий морфологик қисмларида фенолик бирикмаларнинг мавжудлиги ва уларнинг баъзиларининг тасдиқланган биологик фаоллиги яшил кунгабоқар ўсимликларини нафақат қимматли озуқа таркибий қисми, балки табиий антиоксидант манбаи сифатида ҳам кўриб чиқиш мумкин деб тахмин қилиш имконини беради. Иккиламчи метаболитларнинг профили ўсимлик ўсиши пайтида ўзгариши мумкин [J.B.Konovalov, L.I.Dolgodvorova, 1990; M.Karamać, F.Gai, et al. E.Longato, et al. 2019; J.Pavlović, S.Mitić, et al. 2019].

Onoja et al. [2020] *Helianthus annuus* L. баргидан ажратилган sesquiterpenoid лактонининг диабетга қарши ва антиоксидант хусусиятларга эга эканлигини аниқлаган.

Helianthus annuus L. ўсимлигининг мой таркиби ва мойдаги линолеик кислота миқдори билан ижобий боғлиқлиги ҳақида маълумотлар келтирилган. Кунгабоқар уруғи униб чиқишининг минимал ва максимал ҳароратлари ҳақидаги маълумотларни таққослаш асосида эрта баҳорда экиш уруғининг униб чиқиши учун бошланғич ҳарорати паст бўлган навларни етиштиришнинг афзаллиги бор деган хулосага келган [А.Д.Бочковой, Е.А.Перетягин и др., 2017].

Маълумки, оқсил XIX асрнинг охирида аниқланган ва фанда “протеин” деб аталган. Протеин сўзи грекчадан олинган бўлиб, “proteios” - “биринчи, муҳим” деган маънони англатади. Оқсил аниқланган вақтидан бошлаб олимлар унинг организм учун жуда зарур эканлиги ҳамда оқсил етишмаслиги оқибатида кўплаб хавфли касалликлар келиб чиқиши мумкинлиги ҳақида билимларга эга бўлишган. Инсон организмида кечадиган ҳаётий жараёнларда оқсилнинг роли бениҳоя катта бўлиб, тана массасининг ярми оқсилдан иборатлигини билишимиз мумкин. Ушбу оқсил инсон

организмида жуда зарур бўлган юздан ортик функцияларни бажаради [А.А.Покровский, 1975].

Оқсиллар - алмаштириш мумкин бўлмаган асосий ва энг муҳим биологик воситадир. Оқсил етишмаслиги организмни заифлашишига олиб келади, моддалар алмашинув жараёни оғирлашади, организмдаги иммун тизими пасаяди, ўсиш жараёни тўхтади, ички секреция ишлари бузилади ва бошқа салбий ҳолатлар кузатилади. Оқсилнинг меъёридан ортиб кетиши эса нерв системаси сезувчанлигининг ўзгариши, жигар, буйрак ва бошқа ички аъзолар фаолияти бузилишига олиб келади [А.А.Кудряшова, 2005; Л.Н.Шатнюк, А.В.Юдина, 2004].

Озиқ моддалардан номутаносиб фойдаланиш кунгабоқар ўсимлигининг паст ҳосилдорлигининг асосий сабабларидан биридир. Муҳим макро ва микроэлементлардан тўғри нисбатда ва оптимал миқдорда фойдаланиш экинлар ҳосилдорлигини ошириш ва сақлашнинг асосий омили ҳисобланади [Azhar Mehmood, Muhammad Farrukh Saleem, et al. 2018].

Тупроқ таркибида кумушнинг (Ag) миқдори кўпайиши натижасида ўсимликнинг илдиз ва баргларида тўпланади ҳамда ўсимликда салбий физиологик ходисалар юзага келиши кузатилади. Ушбу тадқиқот кумуш нанозаррачалари (AgNPs) ва кумуш нитратнинг (AgNO_3 сифатида Ag^+) 150 mg/kg Ag yoki AgNP yoki AgNO_3 билан ўзгартирилган тупроқларда ўстирилган кунгабоқар уруғларига токсиклиги ўрганилган. Кунгабоқар уруғлари Ag билан ўзгартирилган тупроқларга таъсири ўсимлик липидларининг пероксидланишини, антиоксидант ферментларнинг (каталаза, супероксид дисмутаза, глутатен-S-трансфераза), пероксидазаларнинг (глутатион пероксидаза, пирогаллол пероксидаза, гуайкол пероксидаза (оксидаза), оксидазаазуреа) фаоллигини ошириш аниқланган. Фенолик бирикмалар, витаминлар (ретиноллар, алфа-токоферол ва L-аскорбин кислотаси), аммо хлорофилл, умумий каротиноидлар, умумий эрийдиган углеводлар, фенолик бирикмалар ва умумий

эрувчан оксилларга салбий таъсир кўрсатган [115; 629-644-p.]. Кунгабоқар дурагайларида ўсимлик бўйи, саватча диаметри, саватчадаги уруғлар сони, 1000 дона уруғ вазни, пролин, супероксид дисмутаза ферменти, хлорофил “а”, “б”, ҳосилдорлик ва мой миқдори кўрсаткичлари таҳлил қилинган [Mehdi Zohdi Aghdam, Farrokh Darvish Kojouri, et al., 2019].

Francesco Gai et al. [2020] *Helianthus annuus* L. ўсимлигида антиоксидант фаоллиги фарқларини баҳолаган. Кунгабоқар экстрактининг фенолик профили ўсимликлар ўсишнинг беш босқичида йиғиб олинган. Антиоксидантни аниқлаш учун *In-vitro* таҳлиллари қўлланилган. Темирни камайтирадиган антиоксидант қобиляти (ФРАП) ва β -каротин ва линолеик кислота эмульциясининг оксидланишини қобиляти каби кўрсаткичлар таҳлил қилинган. Ўрта гуллаш давридаги кунгабоқар ўсимлигида фенол миқдори энг юқори бўлган. Фенол миқдори ва антиоксидант фаоллик ўртасида сезиларли корреляция топилмаган.

Икки ҳафталик кунгабоқар ўсимлиги тўқималарида хлорофилл “а” ва “б”, шунингдек, турли ёруғлик оқими интенсивлигида ва барқарор фотопериодда ўстирилган каротиноидларнинг таркибини ўрганиш натижалари келтирилган. Бундан ташқари, ўсимликларнинг мутлақ нам ва қуруқ вазни ҳисобга олинган. Ишнинг мақсади ўсимликларнинг фотосинтетик аппарати таркибидаги асосий пигментларнинг таркиби, ёруғлик ва биомасса ўсиши ўртасидаги боғлиқлик аниқланган [А.Ю.Лаврский, М.В.Жданова, 2020].

Кунгабоқар жаҳон аҳамиятига эга мойли экин ҳисобланади. Ушбу тадқиқотда турли хил кадмий (Cd) концентрацияларида (0, 25, 50 ва 100 мкМ) физиологик ва транскриптомик жавобларни солиштириш учун 62/3 (юқори Cd) ва JB231AC (паст Cd) иккита кунгабоқар навлари танланган. JB231AC 62/3 дан яхшироқ Cd бардошлик даражасига эгалиги аниқланган ҳамда 62/3 даги H_2O_2 ва MDA (малондиалдегид) таркиби Cd стресси остида JB231ACга қараганда пастроқ бўлган, аммо JB231ACдаги SOD (супероксид

дисмутаза) ва POD (пероксидаза) фаоллиги 62/3 га қараганда юқорилиги қайд этилган [Yuanzhi Fu, Halyna Zhatova, et al., 2022].

Мойлар – организмдаги барча моддалар алмашинув жараёнларида қатнашади ҳамда уни жадаллаштиришга таъсир кўрсатади. Одам организмдаги мойларнинг кўп қисми энергия материали сифатида сарфланади. Айрим мойлар эса ҳужайра мембранаси таркибига кириб, унинг қурилишида иштирок этади. Бундан ташқари липидлар организмдаги оксиллар, минерал тузлар ва витаминлардан фойдаланишга таъсир қилади. Овқатланиш меъёрида мой миқдорининг ортиши билан организмда калций ва магний тузлари ҳамда мой кислоталарнинг чиқарилишини кўпайтиради ҳамда организмга сўрилишини камайтиради, суякларда калций ва фосфор моддаларининг тўпланишини камайишига олиб келади [Д.Девид, 2002; Хасина М.А., Артюкова О.А., Беляев А.Ф. и др., 2001].

Ўсимлик мойлари ҳақидаги маълумотларига кўра, ўсимлик мойлари таркибида тўйинган ва тўйинмаган мой кислоталари мавжуд бўлиб, ушбу мой кислоталарига олеинат, липоат ва линоленат мой кислоталари киради. Ўсимлик мойларининг кимёвий таркиби асосан глицеридлар – 95-98%, эркин мой кислоталари – 1-2%, фосфатидлар – 1-2%, стеринлар – 0,3-0,5%, витаминлар ва каротиноидлардан иборат [26; 28-29-б.].

Мой ва мойсимон моддалар ўсимликлар таркибида жуда кўп миқдорда учраб, уларнинг ўзига хос - хусусияти сувда эримаслигидир. Лекин эфир, ацетон, бензол ва хлороформда яхши эрийди. Мойлар ўсимликлар таркибида жуда кўп бўлиб, захира моддалар атрофида учрайди. Мойларнинг миқдори турли ўсимлик уруғларида турлича бўлади: кунгабоқарда - 24-38%, канопада - 30%, чигитда - 23%, канакунжутда - 60%, кунжутда - 53%, буғдойда - 2%, маккажўхорида - 5%, нўхатда - 2%. Бундан ташқари ўсимликларда Мойлар структура характерида ҳам 0,1-0,5% учрайди [Ж.Х.Хўжаев, 2004].

Taoufik Hosni et al. [2022] олиб борган тадқиқотларида, 22 маҳаллий намуналари биокимёвий таҳлил қилинган. Таҳлил натижасида ёғ миқдори ва мой кислоталари таркиби таҳлил қилинган. Кунгабоқар ўсимлиги намуналарида ўртача мой миқдори 35,33% дан 59,67% гачани ташкил этган.

Ушбу тадқиқот кунгабоқар намуналарига карбамид, цериалин ва асосий минерал ўғитлар NPK 10% билан суспензия қилинган ва ўсимликларни морфологик ва физиологик хусусиятларига таъсири ўрганилган. Кунгабоқар ўсимлиги намуналарида биологик ва морфологик кўрсаткичларга жавоб берадиган (ўсимлик бўйи, асосий поя диаметри ва барглари сони) ва қуруқ моддалар тўпланишининг физиологик ўсиш кўрсаткичлари (барг сатҳи LA (m) ўртасида сезиларли фарқ аниқланган. Хлорофилл “а” ва “б”, умумий хлорофиллнинг барг компонентларини кимёвий таҳлил қилиш хусусиятларига, оксил ва мойнинг уруғ таркибига биологик ва минерал ўғит қўшишнинг таъсири сезиларли бўлган [Esmat Omar Abdullah, Eman Najm Al-Deen Muhammed, 2022].

Helianthus annuus L. ўсимлигида ҳосилдорлик хусусиятларини яхшилаш учун анъанавий магний ва нано-магнийли ўғитларнинг таъсири ўрганиш учун тадқиқот олиб борилган. Тажриба натижалари сезиларли яхшиланишни кўрсатган, яъни 50% гуллаш учун зарур бўлган кунлар сони, саватча диаметри, битта саватчадаги уруғлар сони, уруғлантириш даражаси, 1000 дона уруғ вазни ва мой таркиби каби кўрсаткичлар аниқланган [Mohammed Sattar Saleh Mahdi, Dhafer Abdul-Kazim Jameel, 2023].

1.3-§. *Helianthus annuus* L. ўсимлигида морфохўжалик белгиларнинг биостатистик тадқиқотлар таҳлили

2050 йилда кутилаётган 9,2 миллиард аҳолини етарли даражада озиқлантириш учун глобал озиқ-овқат таъминоти 70 фоизга ошиши керак [J.Bruinsma, 2009]. Қишлоқ хўжалигини янги ҳудудларга кенгайтириш имкониятлари чекланган ва баъзи ҳолларда бу кенгайтириш экологик жиҳатдан заиф ландшафтларни

бузиши мумкин [D.J.Connor, M.I.Mínguez, 2012]. Кўпроқ истиқболли ёндашув - бу яхшиланган навларнинг комбинациясини, яхши агротехника усуллари ва навлар ва агрономия ўртасидаги ажралишдан фойдаланишни талаб қиладиган ҳосилдорликни ошириш керак бўлади [R.A.Fischer, 2009].

Кунгабоқар ўсимлигида физиологик, биокимёвий, морфобиологик ва хўжалик белгиларнинг ирсийланишининг асосий хусусиятларидан бири уларнинг ўзаро узвий боғлиқлигидадир. Бу белгилар бўйича бир қатор олимларнинг илмий изланишларида ушбу йўналишдаги кўплаб ишлар ўз ифодасини топган. Қишлоқ хўжалиги экинларида қимматли хўжалик белгилари орасидаги коррелятив боғлиқликни ўрганиш борасида кўплаб илмий изланишлар амалга оширилган [С.А.Усманов, К.О.Хударганов, 2014; Aqsa Tahir, Ahsan Iqba M., Rabia Saif et al., 2019; V.K.Baraiya, , P.K.Jagtap, et al., 2018; S.T.Berry, R.J.Allen, 1994; Fida Hassan S.M., Muhammad Shahid Iqbal, et al. 2013; S.Jalil, H.A.Sadaqat and H.N.Tahir, 2014; G.V. Korenev, 1990; Muhammad Yaqoob, Sajid Fiaz, et al., 2016; Munaiza Baloch, Majid Hussain Kaleri, et al., 2016; Muhammad Abdullah, Muhammad Numan, et al., 2016; M.M.Pandya, P.B.Patel, 2015; Radovan Marinković, 1992; P.R.Renganayaki, V.Krishnasamy, 2010; S.D.Tyagi, , M.H.Khan, 2018; Vidhyavathi R., P.Mahalakshmi, et al., 2005]. Лекин, шунга қарамасдан бу борадаги илмий изланишларни давом эттирилиши талаб этилади.

Кунгабоқар ўсимлигининг эркин чангланадиган ва дурагай навларини ўрганиш натижасида, уруғ таркибидаги мой миқдори гуллашнинг 50%, ўсимлик бўйи билан ижобий боғлиқлик қайд этилган. Мой миқдори ҳосилга ёки уруғ вазнига коррелятив боғлиқлиги кузатилмаган. Тизмаларда мой миқдори уруғ вазни билан салбий коррелятив боғлиқлиги аниқланган, лекин 50% гуллаш, ўсимлик баландлиги, зангга қарши реакция, ўсимлик барги, саватча диаметри ёки саватчанинг нишаблиги билан коррелятив боғлиқлик аниқланмаган. Дурагайлаш натижасида

олинган F_2 ўсимликлар орасида уруғ таркибидаги мой миқдори бўйича фарқ кузатилмаган [G.N.Fick, D.E.Zimmer, 1974].

Кунгабоқар уруғлари перикарпининг катталиги, тузилиши ва униб чиқишига таъсири ўрганилган. Олинган натижалар уруғ кенглиги, перикарп қалинлиги ва уруғ вазни ўртасида ижобий боғлиқлик аниқланган. Ниҳолга уруғ ҳажми таъсир қилмайди. Бироқ, йирик уруғлар (кенглиги 4,5 мм дан ортиқ) юқори ўсиш тезлигига эга бўлсада, униб чиқишнинг бошланиши кичикроқ уруғлардан (кенглиги 2,5 мм дан кам) сезиларли даражада орқада қолишини кузатилган [Luis F. Hernández, Gustavo A. Orioli, 1985].

Кунгабоқар ўсимлигида 7 та биоморфологик белгиларнинг (саватча диаметри, бир саватчадаги гул сони, саватчадаги уруғлар сони, 1000 дона уруғ вазни, уруғ таркибидаги мой миқдори ва бошқ.) ўзаро таъсири ва уларнинг уруғлик ҳосилдорлиги билан коррелятив боғлиқлиги таҳлил қилинган. Ўсимлик намуналарида 1000 дона уруғ вазни билан битта ўсимликдаги уруғлар сони ўртасида ижобий коррелятив боғлиқлик қайд этилган бўлса, саватча диаметри, саватча оғирлиги ва битта ўсимликдаги уруғлик вазни бевосита салбий коррелятив боғлиқлик аниқланган [Radovan Marinković, 1992].

Кунгабоқар дурагайларида генотипик корреляция коэффиценти таҳлил қилинган. Уруғ таркибидаги мой миқдори, мой кислоталари ва бошқа морфологик хусусиятлари ўрганилган. Мой ўсимлик ҳосилдорлиги мой миқдори билан сезиларли ижобий корреляция борлиги ва поя чириши инфекцияси билан салбий корреляция, мой миқдори эса поя қалинлиги билан ижобий корреляция ва поя чириши инфекцияси билан салбий корреляция боғлиқлик борлиги аниқланган. Асосий поя қалинлиги ўсимлик баландлиги билан сезиларли даражада ижобий корреляцияга эга бўлган. Кунгабоқар дурагайларини етиштиришда мой ҳосилдорлигини ошириш учун уруғ таркибидаги мой миқдори, 1000 дона уруғ вазни, саватча диаметри, асосий поя қалинлиги,

поянинг чиришига чидамлилиги аниқланган [S.S.Badwal, R.K.Raheja, 1993].

Кунгабоқар ўсимлигидаги генотипик корреляция коэффициентлари фенотипик корреляция коэффициентларидан юқори эканлиги аниқланган. Уруғ ҳосилдорлиги ўсиш ва ҳосилнинг таркибий қисмлари билан ижобий боғлиқ кузатилган. Ҳосилдорлик компонентлари орасида саватча диаметри ва саватчадаги уруғлар сони билан ўзаро ижобий корреляция мавжудлиги аниқланган. Ўсимликдаги асосий поя диаметри билан 1000 та уруғ вазни ва ўсимлик бўйи ўртасида ижобий боғлиқлик қайд этилган [S.D.Nehru, A.Manjunath, 2003].

Кунгабоқарни 29 та намуналарида морфоҳўжалик белгилар ўртасида коррелятив боғлиқлик таҳлили натижасида ўсимлик бўйи ва саватча диаметри ўртасида юқори ва ўртача ижобий корреляция борлиги аниқланган [R.Vidhyavathi, P.Mahalakshmi, et al., 2005].

Göksoy A., Turan Z. [2007] ушбу тадқиқот ҳосилдорлик ва баъзи ҳосил компонентлари ўртасидаги коррелятив боғлиқлик, шунингдек, бу белгиларнинг кунгабоқар уруғи ҳосилдорлигига бевосита ва билвосита таъсирини бўйича тадқиқотлар ўтказилган. Коррелятив боғлиқликни таҳлил қилиш учун ўсимликнинг бўйи, саватча диаметри, битта саватчадаги уруғлар сони ва вазни каби агротехник кўрсаткичлар таҳлил қилинган. Энг юқори ижобий корреляция ҳосилдорлик ва битта саватчадаги уруғлар сони ўртасида кузатилган ($p=0,890^{**}$), кейин 1000 дона уруғ вазни (+0,3215) ва саватча диаметри (+0,1689) ижобий корреляция кузатилган.

Ҳосилдорлик ва унинг таркибий қисмлари ўртасидаги муносабатларни баҳолаш учун 55 та кунгабоқар дурагайлари танлаб олинган. Дурагай ўсимликларни 50% гуллаш даври, 50% пишиш даври, ўсимлик баландлиги, саватча диаметри, 1000 дона уруғ вазни, уруғ таркибидаги мой миқдори, ҳар бир ўсимликдаги мой унумдорлиги ва уруғлик ҳосилдорлиги ўртасида коррелятив боғлиқлик таҳлил қилинган. Мой унумдорлиги билан 50% пишиш

даври, 1000 дона уруғ вазни, мой миқдори ва ўсимликдан олинган уруғ ҳосили ўртасида кучли ижобий коррелятив боғлиқлик борлиги аниқланган. Шунинг учун бу хусусиятларни бир вақтнинг ўзида танлаш ўсимликдан мой миқдори ортиши қайд этилган [T.Anandhan, N.Manivannan , 2010].

Кунгабоқар дурагайларида корреляция таҳлили олиб борилган, жумладан, ўсимлик баландлиги, саватча диаметри ва ўсиш давомийлиги ҳамда 1000 та уруғнинг вазни ва уруғлар сони ўртасида сезиларли салбий корреляция ҳамда ҳар бир ўсимликдаги уруғ ҳосили ўртасида жуда муҳим ижобий корреляция мавжудлигини қайд этилган [GeYu-bin, ChenBind-dong, MaoXu-hui, JiaXiu-Ping, 2013].

Уруғ ҳосилдорлиги ва морфобиологик белгилар ўртасидаги боғлиқлик таҳлил қилинган. Ўсимлик бўйи, саватча диаметри, саватча оғирлиги, саватчадаги уруғлар сони 50% гача гуллаш даври, 1000 дона уруғ вазни ва уруғ таркибидаги мой миқдори сезиларли даражада ва уруғ ҳосилдорлиги билан ижобий боғлиқлик аниқланган [Sunil D. Tyagi and Mudasir H. Khan, 2016].

Кунгабоқар ўсимлигининг 24 та намунасида морфохўжалик белгилар ўртасида коррелятив боғлиқлик ўрганилган. Таҳлил қилинган агрономик белгилар, яъни саватча диаметри, саватчадаги уруғлар сони, саватча оғирлиги, 1000 дона уруғ оғирлиги ва уруғ таркибидаги мой миқдори билан ижобий ва сезиларли даражада боғлиқлик борлиги аниқланган [Sanaullah Jalil, Hafeez Ahmed Sadaqat, 2014].

Helianthus annuus L. генотипларини генетик кўрсаткичлар, жумладан, фенотипик корреляция ва ирсийланиш даражаси баҳоланган. Корреляция натижалари шуни кўрсатдики, ўсимлик баландлиги, сават ҳажми, битта саватчадаги уруғлар сони билан ижобий ва сезиларли боғлиқлик борлиги аниқланган ва бу белгиларнинг юқори даражасига эга бўлган генотипларга устунлик бериш мумкинлигини кўрсатган. Амалий селекцияда юқори

махсулдор кунгабоқар генотипларини ярата олишга лойиқлиги аниқланган [Munaiza Baloch, Majid Hussain Kaleri, et al., 2016].

Emerson Dechechi Chambó et al. [2017] 8 та кунгабоқар генотипи 9 та агрономик белгилари бўйича корреляция қийматларини баҳолаш учун таҳлиллар ўтказилган. Уруғ ҳосилдорлиги, ва саватча диаметри, саватча вазни, саватчадаги уруғлар сони ва вазни, ўсув даври ўртасида сезиларли ($P < 0,05$) ижобий корреляция кўрсаткичлари мавжудлиги аниқланган. Уруғ ҳосилдорлиги ва 1000 дона уруғ вазни ўртасида ҳеч қандай боғлиқлик ($P \geq 0,05$) кузатилмаган. Саватча оғирлиги уруғ ҳосилдорлигига тўғридан-тўғри таъсир қилиши қайд этилган. Ҳар бир гул учун уруғ сони, мой миқдори билан юқори даражада ижобий корреляцияга эгаллиги ва унинг кўпайишига ҳисса қўшиши мумкинлиги аниқланган.

Ҳосилдорлик ва унинг таркибий хусусиятлари ўртасидаги боғлиқликни аниқлаш ва уруғларнинг ҳосилдорлигига компонент белгиларининг бевосита ва билвосита таъсирининг табиати ва даражасини баҳолаш учун жами 18 та белги бўйича корреляция коэффициенти бўйича таҳлилар олиб борилган. Уруғ ҳосилдорлиги, мой ҳосилдорлиги билан энг кучли ижобий боғлиқликка эгаллиги, саватча диаметри, уруғлар сони, барг сатҳи индекси, ўсимлик баландлиги, асосий поя диаметри, 1000 дона уруғ вазни ва ҳар бир ўсимликдаги барг сони коэффициенти, барг сатҳи индекси уруғлик ҳосилдорлигига сезиларли ижобий тўғридан-тўғри таъсир кўрсатиши аниқланган [K.Varalakshmi, S. Neelima, et al., 2019].

Учувчисиз учиш аппаратларига (УАВ) ўрнатилган мултиспектрал камералар ёрдамида олинган юқори аниқликдаги тасвирлар қишлоқ хўжалиги мониторинги фаолияти учун катта имкониятлар яратади. Хлорофилл миқдори кунгабоқар ўсимликларининг ўсиш даврини кузатишда муҳим кўрсаткич ҳисобланади. Ушбу тадқиқотда кунгабоқар ўсимлигида хлорофилл таркибидаги фазовий ва вақтинчалик ўзгаришларни кузатиш учун

УАВ технологиясининг имкониятлари синовдан ўтказилган. Унда (УАВ) дан олинган мултиспектрал тасвирлар ёрдамида хлорофилл ва SPAD таҳлили ёрдамида дала хлорофилл ўлчовлари билан солиштирилган. Ҳисобланган SPAD таҳлили ва хлорофилл қийматлари ўртасида сезиларли ($p < 0,01$) юқори корреляциялар аниқланган [Elif Günal, Orhan Met Kiliç, Şaziye Dökülen, 2021].

Биологик тадқиқотларни таҳлил қилишда ҳар хил услублардан фойдаланилади. Масалан, кўп ўлчамли статистиканинг яна бир усули кластерли таҳлили ҳисобланади. Кластерли таҳлил усули ўрганилаётган намуналарнинг генетик яқин гуруҳларини ажратиш учун генетик дивергенциянинг ўлчови сифатида кўп ўлчамли фазодаги нуқталар (навлар) орасидаги Евклид масофасини ўлчашга асосланади. Кластерли таҳлил атамасини биринчи бўлиб Tryon (1939) социологияда қўллаган ва бу усулга таъриф берган [Jehanzeb Farooq, Muhammad Rizwan, et al., 2015; Khasan Muminov, Ziroatkxon Ernazarova, Bakhtiyar Amanov, 2020; Lokesh Kumar Meena, Chandra Sen, et al., 2017; Vindla Sridhar, Kuldeep Singh Dangi, et al., 2021; Р.Е.Шадримов, 2006].

Кластерли таҳлилнинг асосини кўп миқдордаги объектлар ва белгиларни ўзаро яқин ёки бир хил бўлган гуруҳларга - кластерларга ажратиш ташкил қилади. Кластерлаш усуллариини энг оддий гуруҳлаш ишларида ҳам қўллаш мумкин. Бу усулнинг энг яхши жиҳати шундаки, унинг ёрдамида объектларни бутун бир белгилар тўплами бўйича ажратиш мумкин. Бундан ташқари, кластер таҳлили кўпчилик математика ва статистика усулларида фарқли равишда кўрилаётган объектларга ҳеч қандай чекловлар қўймайди ва турли табиатга эга бўлган турли миқдордаги маълумотларни қайта ишлаш имконини беради [Р.Е.Шадримова, 2006].

Ўғзанинг ўрта толали селекция ашёлари кластер таҳлил усулида гуруҳларга ажратилган. Ушбу турга мансуб 3 та оналик тизмасини икки минтақада ва шу тизмаларни 12 та турли навлар

билан чатиштириб олинган 64 та F_2 ўсимликларини таҳлил қилган. Иккала минтақа маълумотлари бўйича оилаларнинг генетик яқинлиги Махаланобис критерийси бўйича аниқланган. Натижада 1 тадан 12 тагача генотипни ўз ичига олган 16 кластер шакллантирилган. Бир минтақадан олинган G.27 ва LD.133 оналик тизмалари ҳар хил кластерларда жойлашган ҳолда, бир хил ота-она шакллари чатиштиришдан олинган генотиплар (G.27 ва G.28) битта ва шу билан бирга турли кластерларга тўғри келган. Бир кластердан ўрин олган кўпчилик генотипларнинг оталик ва оналик шакллари бир хиллиги кузатилган. Тадқиқотчилар 16-кластер қолган барча кластерлардан фарқ қилишини (15-дан бошқа) аниқлашган. Бу иккала кластердаги битта ота-онадан олинган тизмалар умумий генетик тузилишга эга бўлганлиги ҳам кузатилган [S.Saravanan, P.Arutchendhil, 2006].

Тадқиқот учун танланган объектлар (тизма ва навлар) учун кластерли таҳлилнинг бир қанча дастурлари бор. Уларда генетик узоқлик (дивергенция) нинг ўлчови сифатида Махаланобис масофаси ёки унинг хусусий ҳолати бўлган Евклид масофаси қўлланилади. Статистика дастурларининг барча пакетларида (Statgraphics, Systat SAS, CSS/DC) мавжуд. Бу дастурлар таҳлил қилинаётган намуналарни кластерларга бирлаштиришнинг турли усулларига асосланади. Охирги натижа сифатида тадқиқот объектларининг ўзаро алоқаларининг дендрограммаси берилади, Statgraphics пакетида эса киритилган кластер сони бўйича синфларга тақсимланувчи birlikларнинг рўйхати чиқарилади. Systat ва CSS дастурларининг пакетларида кластерли таҳлилнинг альтернатив усули мавжуд. Бунда К-ўртача (K-means) усули бўлиб, бу турли экинларнинг бошланғич ашёларини баҳолаш учун қулай. Бу усул кластерлар сони олдиндан кўрсатилган ва синфларга тақсимланувчи birlikлар сони кўп бўлган ҳолатлар учун мўлжалланган. Ушбу усулнинг ишлаш механизми синфларга тақсимланувчи объектларни босқичма-босқич, барқарор тақсимот юзага келмагунча махсус алгоритм ёрдамида қайта тақсимлашга

асосланган. CSS/PC дастурларнинг пакети Евклид масофасини ўлчаш ва объектларни кластерларга бирлаштиришнинг 4 усулига эга. Яқин навлар ва тизмаларни кластерларга бирлаштиришда қўлланиладиган иерархик агломератив алгоритми генотипларни дастлаб энг кам дивергенция бўйича, сўнгра эса бир-биридан узоқлашиб бориш тартибида бирлаштиради [Р.Абидов, 1998; С.М.Набиев, 2020].

Кластер таҳлили ёрдамида кунгабоқарни F_1 дурагайларни 4 та гуруҳга ажратган. Вегетация даври, 1000 дона уруғ вазни ва мой миқдори (%) қўшимча ген таъсирида шаклланиши, саватча оғирлиги, саватча диаметри, ҳосилдорлик ва мой миқдори доминантлик ген таъсири ривожланиши аниқланган. Генларнинг қўшимча ва доминант таъсири ўсимлик бўйи ва асосий поя диаметрини генетик назорат қилишда муҳим рол ўйнаши аниқланган [Mohammed Sattar Saleh Mahdi, Dhafer Abdul-Kazim Jameel, 2023].

Sanju, Kamble K.R., Pole S.P. [2018] кунгабоқар намуналари кластер таҳлил қилинган. Кластер усули генотиплар ёрдамида 35 та гуруҳга ажратилган. 29 та генотип III кластер, II кластерга киритилган 22 та генотип, ҳар бирида 6 та генотип VIII ва X кластер ва IV кластер гуруҳига бириккан бўлса, V, VI, VII, IX, XI, XII, XIII, XIV, XV, XVI, XVII, XVIII, XIX, XX, XXI ва XXIII каби гуруҳлар ажралиб чиққан. Уруғ тугилиш фоизи, мой миқдори, 50% гача гуллаш фазаси каби белгилар ҳар бир ўсимликнинг ҳосилдорлиги, саватча диаметри, қобиғининг таркиби, барг сатҳи, барг сатҳи кенглиги гуруҳлари ажратилган. Генотипларнинг турли гуруҳларга бўлиниши ўртасида ҳеч қандай боғлиқлик йўқлигини аниқланган.

ЕММ El-Nenny, MR Abou Mowafy, AM Shawky [2019] томонидан ушбу тадқиқот кунгабоқарнинг айрим генотипларини баҳолаш учун кластер таҳлил ўтказилган. Кластер таҳлил генотипларни баҳолаш учун энг яхши восита эканлиги исботланган. Турли хил генотипларни танлаш бир нечта ижобий хусусиятларга эга бўлган кластер гуруҳлари ва хўжалик

белгиларидан ҳосилдорлик ва мойнинг яхшиланишига олиб келиши мумкин. Кластер таҳлили асосида кунгабоқар навларини уч гуруҳга ажратилган. Энг кўп генотиплар I кластерга киритилган (6 генотип) ва II (4 генотип), ундан кейин III кластер гуруҳларига мансуб бўлган.

Уруғлик ҳосилдорлиги ва мой миқдорини ошириш учун наслчилик материалининг ўзгарувчанлиги асосий шартдир. 49 та кунгабоқар генотипининг ўзгарувчанлигини ўрганиш ва кўп ўзгарувчанлик билан устун генотиплар аниқланган. Маълумотлар миқдорий 9 та белги учун қайд этилган; ўсув даври, ўсимлик бўйи, асосий поя диаметри, саватча диаметри, барглар сони, саватчадаги уруғлар сони, ҳар бир ўсимликдаги уруғ ҳосили, 1000 дона уруғ вазни ва мой таркиби. Кластер таҳлили кунгабоқар генотипларини уруғ ҳосилдорлиги ва унга боғлиқ бўлган белгиларга кўра учта кластерга ажратилган [Adeel Riaz, Muhammad Shahid Iqbal, et al., 2020].

Кунгабоқар бугунги кунда янги яшил деҳқончилик моделлари учун мос экин ҳисобланади. Шунинг учун кунгабоқарни чиқиндилардан фойдали ресурсга айлантириш муҳимдир. Бироқ, кунгабоқар эфир мойи бирикмаларининг функциялари ҳақидаги билимлар чекланган. Ушбу тадқиқотда кластер таҳлили ва кичик намуналарни таснифлашнинг янги усули яратилган ва 104 та бирикмага татбиқ этилган. Ҳар бир таснифланган гуруҳнинг таркибий хусусиятлари таҳлил қилинган [Yi He, Kaifeng Liu, Lu Han and Weiwei Han, 2022].

Табиатда генетик софлик кунгабоқар каби ўзаро чангланадиган экинларда дурагайлар салоҳиятидан фойдаланишнинг зарурий шартидир. Шу муносабат билан, 23 та ота-она ва уларнинг 60 та кунгабоқар дурагайларининг генетик тозаллигини текшириш учун 110 та оддий кетма-кетликни такрорлаш маркерлари (SSR) ёрдамида ДНК асосидаги тадқиқот ўтказилган. Полиморфизм 83,63% қиймат билан 92 та маркерда намоён бўлган. SSR маркерлари ORS-453 ва CO-306 энг юқори

РІС қийматларини мос равишда 0,76 ва 0,74 кўрсатди. Бундан ташқари, ҳар бир асосий кластер иккита гуруҳга бўлинган. Ҳар бир гуруҳ ота-оналар ва уларнинг дурагайлари муносабатларини кўрсатган ва дурагайларнинг генетик тозалигини тасдиқлаган [D.Heilegiorgis, M.Mesfin, T. Genet, 2011].

Кунгабоқар намуналарида мой миқдори ва мой кислоталари таркиби кластер таҳлили қилинган. Географик келиб чиқишига кўра гуруҳланмаган тўртта аниқ гуруҳга ажратилган. Линолеин кислота сезиларли ва салбий натижа кўрсатган. Баъзи тўйинган кислоталар (палмитин, стеарин ва арахид кислоталар) билан корреляция мавжудлиги аниқланган [Taoufik Hosni, Zouhaier Abbes, et al., 2022].

Мавжуд адабиётлар таҳлили шуни кўрсатдики, кунгабоқар *Helianthus annuus* L. ўсимлигини физиологик ва биокимёвий йўналишлар бўйича кўп тадқиқотларга ва эришилган ютуқларга қарамасдан, ҳозирги стресс омилларга чидамли кунгабоқар навларини яратиш талаб этилади. Ўзбекистонда кунгабоқарни стресс омилларга чидамли навларни яратиш долзарб вазифалар қаторига киради. Ушбу муаммони ҳал этиш учун маҳаллий ва хорижий кунгабоқар намуналарнинг физиологик, биокимёвий ва морфохўжалик белгиларининг намоён бўлишини, корреляцион боғлиқлик ва кластер таҳлилини баҳолаш лозимлигини кўрсатади.

II БОБ. ТАДҚИҚОТ ОБЪЕКТЛАРИ ВА УСЛУБЛАРИ, ТАЖРИБАЛАРНИ ЎТКАЗИШ ШАРОИТЛАРИ

2.1-§. Тадқиқот ўтказилган жой ва унинг шароити

Тадқиқотлар Чирчиқ давлат педагогика университети Табиий фанлар факультети “Биология” ва “Генетика ва эволюцион биология” кафедраларига қарашли тажриба майдони ҳамда “Молекуляр биология ва биоинформатика” илмий лабораториясида 2021-2023 йиллар давомида олиб борилган.

Чирчиқ - Тошкент Чорвоқ темир йўлдаги станция ва автомобил йўллари чорраҳаси. Чирчиқ-Оҳангарон табиий географик округи республикаимизнинг шимоли-шарқий қисмида, Сирдарё билан Ғарбий Тяншан тоғлари оралиғида жойлашган.

Округнинг Шимоли-Ғарбий қисми Қозоғистон билан Ўзбекистон орасидаги чегарага тўғри келиб, Қоржонтов билан Угом тизмаларидан ўтади. Шарқий чеккасидаги Қирғизистон билан чегара Талас Олатови, Писком ва Чатқол тоғлари орқали ўтади. Қурама тизмаси округни Фарғона водийсидан ажратиб туради. Жануби-Ғарбий чегараси Сирдарё бўйлаб ўтади.

Табиий географик округ Ғарбий Тяншан тоғларининг бир қисмини ҳамда Чирчиқ ва Оҳангарон водийларини, шунингдек, Далварзин чўлини ўз ичига олади.

Бу табиий географик округнинг ер юзаси анча мураккаб бўлиб, шимоли Шарқдан Жануби Ғарбга, Сирдарёга томон аста-секин пасайиб боради.

Чирчиқ-Оҳангарон водийсидаги тоғлар палеозой, мезозой ва кайнозой ералари жинсларидан таркиб топган. Тоғларда гранит, палеозой оҳактошлари, кумтош ва сланеслар, тоғ этаклари ва дарё водийларида палеоген, неоген ва антропоген даврларининг шағал, кум ва гил қатламлари кенг тарқалган. Округ ер юзасининг таркиб топиши палеозой эрасидан бошланган. Тоғлари дастлаб каледон, кейин герсин бурмаланишида кўтарилган, сўнгра ташқи кучлар таъсирида емирилган. Чирчиқ ва Оҳангарон дарё водийларини мезозой эрасида денгиз қоплаган.

Чирчиқ-Оҳангарон округининг ҳозирги релефи вужудга келишида антропоген даврида содир бўлган жараёнлар, хусусан, неотектоник жараёнларнинг аҳамияти катта. Зилзилалар натижасида дарё қайирларининг ўзгариб туриши бунинг ёрқин ифодасидир.

Чирчиқ-Оҳангарон округидаги тоғлар Ғарбий Тяншаннинг бир қисми ҳисобланади. Улар Талас Олатовидан Жануби Ғарбга қараб панжасимон йўналишга эга бўлиб, бир-биридан дарё водийлари орқали ажралиб туради. Уларнинг энг муҳимлари Қоржонтов, Угом, Писком, Кўксув, Чандалаш, Чотқол тизмалари ҳисобланади.

Чирчиқ-Оҳангарон округининг энг Ғарбида Угом тизмаси жойлашиб, Талас Олатовидан Манас чўққиси (4484 м) яқинидан Жануби-Ғарбга қараб давом этади. Унинг энг баланд Сайрам чўққиси 4236 м. Угом тизмасининг Жануби-Ғарбида Қоржонтов жойлашган. Ундаги Мингбулоқ чўққисининг баландлиги 2834 м. Угом ва Қоржонтовларнинг Шимоли-Ғарбий ёнбағирлари ётиқ ва кенг, Жануби-Шарқий ёнбағирлари тик ва қисқа.

Угом тоғининг Шарқида унга параллел ҳолда Писком тизмаси жойлашган. Унинг энг баланд чўққиси - Бештор 4299 м. Писком тоғининг жануби шарқида, Чотқол дарёси билан Кўксув дарёси орасида Кўксув тоғи жойлашган [П.Баратов, 1996].

Иқлими. Чирчиқ-Оҳангарон табиий округининг иқлими бир хил эмас. Унинг текислик қисмига кўпроқ Арктиканинг совуқ ҳамда Ғарбдан эсадиган илиқ ва нам ҳаво массаларининг оқими кириб келади. Унинг ёзи иссиқ ва қуруқ, июл ойининг ўртача ҳарорати $+27^{\circ}\text{C}$. Аксинча, тоғли қисми нисбатан салқин ва намроқ бўлиб, июлнинг ўртача ҳарорати $+20^{\circ}\text{C}$ атрофида. Ёзнинг энг иссиқ кунларида ҳарорат текислик қисмида $+44^{\circ}\text{C}$ гача, тоғларда эса ундан паст. Қиш округда унчалик совуқ эмас (тоғларнинг баланд қисми бундан мустасно). Январнинг ўртача ҳарорати текисликларда $-1 - 2^{\circ}\text{C}$, энг совуқ ҳарорат -30°C атрофида бўлади.

Округнинг тоғли қисмида қиш текисликка нисбатан совуқ, ёз еса салқин, январнинг ўртача ҳарорати $-2 -14^{\circ}\text{C}$ (Чорвоқда $-2,1^{\circ}\text{C}$, Чотқолда $-14,2^{\circ}\text{C}$), июлнинг ўртача ҳарорати $+17+24^{\circ}\text{C}$ (Чорвоқда $+24,5^{\circ}\text{C}$, Чотқолда $+17,3^{\circ}\text{C}$). Энг совуқ ҳарорат -32°C , энг иссиқ ҳарорат $+42^{\circ}\text{C}$.

Ёғин округ бўйича нотекис тақсимланган, энг кам ёғин текислик қисмининг жануби ғарбига тўғри келиб, 250-300 мм бўлса, шимоли шарқ томон ортиб бориб, 550 мм дан Ғарбий Тиёншон тизмаларининг нам ҳавога рўпара ёнбағирларига 2000 мм гача ёғин тушади. Ёғиннинг асосий қисми баҳор ва қиш ойларига тўғри келади [П.Баратов, 1996], [1, 2, 3-илова].

Сувлари. Чирчиқ округнинг энг йирик дарёси ҳисобланади. Чирчиқ дарёси Талас Олатови, Чотқол, Писком, Қоржонтов ва Угом тоғларидан сув олади, Чатқол ва Писком дарёларининг қўшилган жойидан Чирчиқ деб аталади.

Чирчиқ дарёсининг Чотқол, Писком, Кўксув ва Угом каби ирмоқлари мавжуд. Чирчиқ дарёси текисликка чиққач, унга ўнг томондан Қизилсувсой, Қорақиясой, Оқтошсой, чап томондан Қоранқулсой, Главасой, Оқсоқотасой, Паркенцой, Заркенцойлар қўшилади. Чирчиқ дарёси сувини 100 фоиз десак, шунинг 55 фоизи Чотқолга, 36 фоизи Пискомга, 9 фоизи Угом ва бошқа ирмоқларига тўғри келади.

Чирчиқ-Оҳангарон табиий географик округида кичик кўллар кўп. Уларнинг энг катталари Шовулкўл (майдони 0,4 км.кв, сув ҳажми 3,9 млн м.куб) ва Катта Арашон кўли (майдони 0,12 км.кв, сув ҳажми 0,56 млн м.куб) ҳисобланади.

Тупроқлари. Чирчиқ-Оҳангарон табиий округининг тупроқлари хилма-хил. Улар текислик қисмидан тоғга томон ўзгариб боради. Чирчиқ ва Оҳангарон водийларининг қуйи қисмида бўз тупроқлар тарқалган. Улар ўзлаштирилган бўлиб, маданий бўз тупроққа айланган. Округнинг 300–500 м гача баланд бўлган жойларида оч тусли бўз тупроқлар тарқалган, улар

таркибидаги чиринди миқдори 1-1,5 фоиз. 500-1200 м баландликларда тирик ва тўқ бўз тупроқлар тарқалган.

Округнинг 1200-2500 м баландликларида қўнғир тоғ-ўрмон ва жигарранг тоғ-ўрмон тупроқлари тарқалган бўлиб, унинг таркибида чиринди миқдори 10 фоизга боради. 2500 м дан юқорида тоғ-ўтлоқ, тоғ-ботқоқ, тошлоқ-шағалли тупроқлар тарқалган [П.Баратов, 1996].

Кунгабоқар уруғини экиш олдидан тупроқнинг юза қатламида ҳарорат 10-12°C га етганда, асосий ҳудудларида март ойининг иккинчи-учинчи декадаси ва апрел ойининг биринчи ярмига тўғри келади. Кунгабоқар бир қаторлаб, қатор оралиғи 70 см қилиб пневматик сеялкаларда экилади. Экиш схемаси 70x25, 70x30 см бўлиб, 1 га майдонда 50-55 минг дона кунгабоқар кучати бўлиши мақсадга мувофиқ ҳисобланади [А.А.Аманов и др., 2017].

Кунгабоқар ўсиш даврида, яъни гуллаш давригача энг тез ўсиб, тупроқдан фосфор ва калийни кўпроқ ўзлаштиради. Азотли ўғитлар билан эса асосан вегетация даврида озиқлантирилади. Кунгабоқарнинг эртапишар навларида минерал ўғитларнинг энг мақбул меъёрлари N_{200} P_{150} K_{200} кг/га ни ташкил этади. Фосфорли ва калийли ўғитларнинг йиллик миқдорининг 100 % и шудгордан олдин, азотли ўғитларни эса экин ўсув даврида бериш яхши самара беради. Биринчи озиқлантириш (азот йиллик нормасининг 50% ини) ниҳоллар ёппасига униб чиққандан сўнг 20-25 кун, иккинчиси (азотнинг қолган 50% ини) гуллаш олдидан ўтказилиши мақсадга мувофиқ [А.А.Аманов и др., 2017].

2.2-§. Тадқиқот манбаи ва услублари

Тадқиқот манбаи тадқиқотлар натижаларида *Helianthus annuus* L. турига мансуб хорижий коллекция намуналари Koriya (30837; Австралия), Almesson (33673; Франция), As 502 (9843; Туркия), C 207 (30835; Туркия), Родник (9859; Россия), Чакинский 321 (9853; Россия), Степняк (9848; Россия) намуналари ва маҳаллий Жахонгир (Ўзбекистон) навидан фойдаланилди.

Тадқиқотларимизда кунгабоқарни хорижий коллекция намуналарининг ҳар биридан 30 тадан ўсимлик олиниб, уларнинг физиологик, биокимёвий ва морфохўжалик белгилари маҳаллий нав билан таққослаб ўрганилди.

Тадқиқотларда *Helianthus annuus* L. турига мансуб хорижий коллекция намуналари сув алмашинувининг муҳим физиологик кўрсаткичлари қуйидаги усуллар билан аниқланди.

Баргларидаги умумий сув миқдори Н.Н.Третьяков ва бош., [1990]; баргларидаги сув сақлаш хусусияти М.Д.Кушниренко [1970]; транспирация жадаллиги А.А.Иванов и др. [1950] усулларида фойдаланилди.

Тадқиқотларимизда *Helianthus annuus* L. турига мансуб хорижий коллекция намуналарида морфобиологик ва хўжалик белгилари умумий қабул қилинган [Б.А.Доспехов, 1985] усулларда аниқланди. Бунда 3 қайтариқда 30 тадан ҳар бир коллекция намунаси ўрганилди ҳамда намуналарда ўсимлик бўйи (см), битта ўсимликдаги барг сони (дона), саватча диаметри (см), битта саватчадаги уруғ вазни (г.), 1000 дона уруғ вазни (г.), каби муҳим кўрсаткичлари махсус классификатор асосида тавсиф берилди [A.Schneider, J.F.Miller, 1981].

Тажрибада ўсимлик баргларидаги хлорофилл “а”, хлорофилл “б” ва каротиноидлар миқдорлари Т.Н.Годнев (1965) va Lichtenthaler (1983), Nayek Sumanta (2014), усуллари ёрдамида аниқланди. Бунда, дала шароитида ўсимликнинг ўсиш нуқтасидан ҳисобланганда, 3-4-баргларида намуналар олинди. Ҳар бир барг 50 миллиграммдан пробиркага солинди. Ҳар бир барг намуналари 5 млдан 96% ли этил спирти эритмасида гомогенизация қилинди [Н.К.Личтенхалер, А.Р.Уэллберн, 1983]. Гомогенат 5000 тезликда 12 дақиқа центрифуга қилинди. Ҳосил бўлган экстракт таркибидаги хлорофилл “а”, хлорофилл “б” ва каротиноид миқдорлари нур ютилиш кўрсаткичлари 664, 649 ва 470 нмда Agilent Cary 60 UV-Vis маркали спектрофотометрда аниқланди. Шу кўрсаткич асосида, ўсимлик баргларидаги хлорофилл “а”, хлорофилл “б” ва каротиноид

микдорлари қуйидаги тенглама ёрдамида ҳисобланди Nayek Sumanta, et al., (2014).

$$\text{Xlorofill-“a” [mg/g]} = 13.36A_{664} - 5.19 * A_{649}$$

$$\text{Xlorofill-“b” [mg/g]} = 27.43A_{649} - 8.12 * A_{664}$$

$$\text{Karotinoid [mg/g]} = (1000A_{470} - 2.13 * \text{Xlo “a”} - 97.63 \text{ Xlo “b”}) / 209$$

$$F (\text{Mg/g}) = (V * S) / P.$$

Ҳосилдорликни таъминловчи микдорий кўрсаткичлари СИММУТ ташкилотининг етакчи олимлари томонида ишлаб чиқилган Кен Саера формуласи асосида аниқланди.

Макро ва микроэлементларни плазмалар индуктив боғланган масс-спектрометрия усули билан аниқлаш (ИСП-МС). Ушбу усул озиқ-овқат маҳсулотлари таркибидаги кальций, фосфор, магний, темир ва йод элементини аниқлашда қўлланилади. Бунинг учун текширилаётган моддадан 0,0500-0,500 г аналитик тарозида ўлчаб олиниб, автоклавнинг тефлон идишчасига қўйилади, кейин устидан тозаланган тегишли микдордаги концентрланган минерал кислоталар қўйилади (азот кислотаси ва водород пероксид). Автоклав ёпилиб, Berghof дастурланган (MWS-3+) микротўлқинли парчалагичга ўрнатилади. Текшириладиган модданинг турига қараб, тегишли дастур белгиланади. Автоклалда жойлаштирилган моддалар парчаланганидан кейин 50 ёки 100 мл ли ўлчагич колбаларга солинади ва 0,5% ли азот кислотаси билан керакли белгигача олиб борилади.

Моддаларнинг аниқланиши ИСПМС ёки шунга ўхшаш индуктив ҳолатда боғланган аргон плазмали эмиссион спектрометрда олиб борилади.

Юқоридаги анализларни бажаришда қуйидаги жиҳозлардан фойдаланилади.

ИСПМС NEXION-2000 ёки шунга ўхшаш масс-спектрометр, микротўлқинли ажратгичлар (Германия) ёки шунга ўхшаш тефлонли автоклаф: ҳар хил ўлчамли колбалар. Ишлатиладиган

реактивлар: Мультиэлементли стандарт №3 (МС учун 61 элементли).

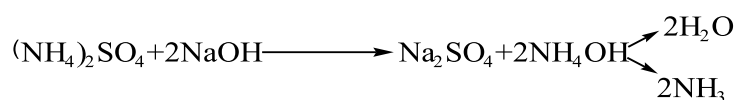
Стандартлар - симобли, азот кислотали, водород пероксидли, бидистилланган сув ҳамда аргон (газ тозалиги 99, 995%).

Намуналар таркибидаги азот ва умумий оксил миқдорларини аниқлаш.

Умумий оксиллар миқдорини аниқлаш усулларида бири Кьельдаль усулидир. Бу бўйича азот миқдорини аниқлаш орқали умумий оксил миқдори ҳисоблашдан иборат. Усулнинг моҳияти намунадаги органик моддаларни концентрланган сульфат кислотаси ёрдамида гидролиз қилиб (оксил таркибидаги амин гуруҳларини) аммоний сульфат тузларини ҳосил қилишдан иборат.

Азотли органик моддалар + $\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow (\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$

Гидролиз тугаганидан сўнг ҳосил бўлган аммоний сульфат аммиакга айлантириш учун натрий гидроксид таъсир эттирилади.



Нейтралланиш натижада ҳосил бўлган аммиак ёки аммоний гидроксид сульфат кислота эритмаси тўйинтирилади.

Қолган кислота ишқор эритмаси билан титрланади. Ҳисоблаб топилган аммиак миқдоридан азот миқдори ҳисоблаб чиқарилади. Ўрганилаётган намунанинг ўртача майдаланган бир жинсли намунасида пробиркага таҳлил қилиш учун аниқ намуна тортилади, хатолик даражаси 0,1% дан ошмаслиги керак. Намуна миқдорий жиҳатдан Кьельдаль колбасида ўтказилади. Кейинчалик тажриба давоми кўрсатмага мувофиқ амалга оширилади [Методы контроля, 2004]. Олинган натижаларни қайта ишлаш таҳлил қилинаётган намунадаги азотнинг (X) масса улуши аммиакни суюлтирилган сульфат кислотада ўтказиб қолган миқдорни титрлашдан кейинги ҳажм орқали намуна массасига нисбатан фоизда формула бўйича ҳисоблаб топилади.

$$X = \frac{(V_1 - V_0) * K * 0.0014}{m} * 100\%$$

V_0 -намуна тажрибасида ортиб қолган 0,1 моль/л сульфат кислота эритмасини титрлаш учун сарфланган 0,1 моль/л натрий гидроксид эритмасининг ҳажми, мл .

Уруғ (писта) таркибидаги мой миқдорини аниқлаш.
Уруғни мойсизлантириш жараёни Сок-Слетда аввал ацетонда сўнгра этил эфири ёрдамида амалга оширилади. Мойсизлантирилган намуналар аппаратдан олингандан сўнг, қуритилади ва ун ҳамда фильтр қоғоз массалари ўлчаниб, мойсизлантиришдан аввалги ва кейинги масса орасидаги фарқ топилади. Ушбу фарқ қилган масса асосида дон таркибидаги мойнинг миқдори фоиз ҳисобида аниқланади [П.Мирхамидова, А.Зикиряев, С.Н.Долимова, 2002].

Тадқиқот асосида олинган *Helianthus annuus* L. турига мансуб коллекция намуналарининг умумий хлорофилл, хлорофилл “а”, хлорофилл “б” ва каротиноид миқдорлари кўрсаткичларининг статистик таҳлили ANOVA дастури асосида амалга оширилди.

Олиб борилган барча амалий тажрибалар асосида олинган миқдорий натижалар кўрсаткичлари Б.Х.Доспехов [1985] усули ёрдамида катта ва кичик танланмаларда статистик маълумотлар таҳлил қилинди. Бунда, хусусан қуйидаги формулалардан фойдаланилди:

$$\bar{x} = A + bxi \quad G = i\sqrt{\frac{\sum f_x a^2}{n} - b^2} \quad m\% = \frac{m}{\bar{x}}$$

$$V = \frac{G \times 100}{\bar{x}} \quad m = \frac{G}{\sqrt{n}} \quad \text{бу ерда:}$$

А-синфларнинг марказий қиймати; b-тузатма бўлиб, қуйидаги формула ёрдамида ҳисобланади: $b = \frac{\sum f_x a}{n}$;

i - синфлар оралиғи; f - частоталарни оғиши;

M – ўртача арифметик миқдор; G – ўртача квадратик оғиш;

X-вариантлар йиғиндиси; m – ўртача арифметик хатолик;

n – танланманинг ҳажми; V – ўзгарувчанлик

коэффициенти;

m% - танланган кузатишнинг аниқлиги ёки фоизли хато.

$$\bar{x} = \frac{\sum X}{n} \quad G = \sqrt{\frac{\sum (X - \bar{x})^2}{n - 1}}$$

$$V = \frac{G \times 100}{\bar{x}}$$

$$m = \frac{G}{\sqrt{n}}$$

$\bar{x}$ – ўртача арифметик миқдор; G – ўртача арифметик оғиш;

X – вариантлар йиғиндиси m – ўртача арифметик хатолик;

n – танланманинг ҳажми; V – ўзгарувчанлик

коэффициенти.

Намуналарда белгиларнинг корреляцион боғланиши қуйидаги формулалар ёрдамида аниқланди :

$$r = \frac{\sum XY - (\sum X \cdot \sum Y) / n}{\sqrt{(\sum X^2 - (\sum X)^2 / n) \cdot (\sum Y^2 - (\sum Y)^2 / n)}}; \quad m = \sqrt{\frac{1-r^2}{n-2}}; \quad tr = \frac{r}{Sr}$$

бунда: r – корреляция коэффициенти +1 ва -1 оралиғида бўлади;

X, Y – белгиларнинг миқдорий кўрсаткичи;

x, y – белгиларнинг ўртача кўрсаткичи;

m – корреляция коэффициентини стандарт хатолиги;

n – кузатишлар сони;

tr – корреляцияни мавжудлик критерияси.

Тадқиқотлар *H.annuus* турига мансуб хорижий коллекция намуналари ва маҳаллий нави *Fusarium solani* тури штамми фитопатоген замбуруғ намуналаридан тайёрланган биоматериалларининг ўсимлик барг намуналарида чидамлиликлари таъсири даражаси Ўзбекистон Республикаси Фанлар Академияси Генетика ва ўсимликлар экспериментал биологияси институти “Фитопатоген микроорганизмлар коллекцияси-ноёб илмий объекти” коллекциясидан олинган турларининг штаммларидан фойдаланилиб ўрганилди.

Ўрганилган замбуруғ намуналари 100 мл ҳажмдаги Чапек-Докса озуқа муҳитида 250 мл колбада 25-27°C ҳароратда 15 кун давомида ўстирилди. Ўстириш жараёни ниҳоясига етгандан кейин озуқа муҳитидаги мицелийни ажратиб олиш учун филтрдан ўтказилди. Замбуруғларнинг культурал суюқлигидаги токсинларнинг таъсири ўсимликларнинг 30 тадан уруғига нисбатан синаб кўрилди.

Текшириш учун олинган 30 тадан кунгабоқар уруғлар бир кеча кундуз давомида замбуруғларнинг культурал суюқлигига ивитиб қўйилди. Назорат вариантдаги кунгабоқар уруқлари Чапек-Докса озуқа муҳитига ва дистилланган сувга ивитилди. Ивитилган кунгабоқар уруқлари пинцет ёрдамида Петри ликобчасида ҳосил қилинган нам камерада 7-10 кун давомида униш тезлигини кузатиш учун 18-20⁰С ҳароратли сунъий камерага қўйилди. Олиб борилган тадқиқотнинг ўнинчи кунда уруғларнинг униш тезлиги, асосий илдиз ва поянинг узунлиги ўлчанди. Замбуруғ турларининг митотоксин ҳосил қилиш хусусиятини уруғнинг унувчанглилини пасайиши, илдиз ва поянинг ўсишишининг камаяйиши қўйидаги формула асосида ҳисобланди: $T=100\%$ -

$(L_{on} / L_k 100)$. Таҳлил қилинган ўсимликларнинг патогенлик хусусиятларининг намоён бўлишига қараб қўйидаги гуруҳларга бўлинди:

Кучли чидамли - 0,0-30,0% уруғлар униб чиқмаган.

Кам чидамли- 31,0-50,0% уруғлар униб чиқмаган.

Ўртача чидамли- 51,0-70,0% уруғлар униб чиқмаган.

Кучли чидамсиз -71,0-100,0% уруғлар униб чиқмаган.

Замбуруғ намуналари биоматериал тайёрлаш учун 500 мл ҳажмдаги колбада КСА озуқа муҳитида 250 млдан 25-27⁰С ҳароратда 3 кун давомида ўстирилди. Тайёрланган биоматериалга “Tween 80” моддасидан 7 томчи қўшилди.

Тажрибада фойдаланиш учун сунъий зарарланган фонлардан кунгабоқар ўсимлигининг соғлом барг намуналари йиғиб олинди. Лаборатория шароитида намуналар оқар сув остида 2 соат ювилди, кейин намуналарни стерилизация қилиш учун барглар дастлаб 1,5% ли натрий гипохлоридда 5-6 дақиқа ушланди, кейинги навбатда улар стерилланган сувда 2 дақиқа ушланиб 3 марта яхшилаб ювиб ташланди. Барглар стерил филтр қоғозга жойлаштирилиб қуритилди. Ўрганилган барг пластинкалари ушбу Петри ликобчасига жойлаштирилди. *Fusarium solani* замбуруғининг суюқ ҳолдаги биоматериалидан I-II тажриба

такрорининг барг намуналарига томизилди. Шунингдек III тажриба такрорининг барг пластинкаларига ҳам инокулянт томизилди, лекин бунда “Tween 80” моддасидан фойдаланилмади. Кейинги барглари Петри ликобчасида нам камерасига ҳосил қилиниб жойлаштирилди. Петри ликобчасининг қопқоғи ёпилди ва парафильм билан герметик тарзда ўралди. Сўнгра сунъий иқлим камерасида 25-26⁰С ҳароратли ёруғлик-қоронғулик 16 соат/8 соат шароитига ўстирилди.

0-30 % - (зарарланмаган ёки чидамлилиқ намоён этган, соғлом).

31-50 % - (кучсиз зарарланган);

50-100 % - (кучли зарарланган);

Олиб борилган тадқиқот ишлари ҳар куни кузатилиб борилди ҳамда барг намуналаридаги ўзгаришлар 1 кундан сўнг кузатила бошланди. Тажриба давомида қуриб қолган барглари стерилланган сув билан намланиб борилди. Тажриба 12 кун давомида ўстирилди, сўнг барглари нинг зарарлангани яққол ажралиб кўринди [Bipinchandra B. Kalbande, Anita S. Patil, 2016] .

Кунгабоқар ўсимлигининг барча морфобиологик белгилари Canon A-80 фотоаппаратида расмга туширилди ҳамда микдорий ўлчов ишлари CAS MWP-1200 электрон тарозида амалга оширилди.

H. annuus турига мансуб хорижий коллекция намуналари ва маҳаллий Жаҳонгир нави кластер таҳлил ёрдамида гуруҳларга ажратилди. Белгиларини аниқлаш учун иккитадан кўп популяция олинган бўлса, у ҳолда генотипларни бир-бирига яқинлигига кўра гуруҳларга ажратиш лозим бўлади. Ушбу вазифани бажариш учун кластерли таҳлилнинг кўплаб алгоритмлари учрайди.

Маълумки, кластерли таҳлил ўрганилаётган объектларни классификациялашда амалга ошириладиган турли алгоритмларни ўзида жамлайдиган дастурга асосланган. Ушбу амалларни қўллаш натижасида танланган объектларнинг дастлабки умумийлиги кластерларга ёки бир-бирига ўхшаш бўлган объектлар гуруҳига

ажратилади. Кластер усулининг мураккаблиги шундан иборатки, тадқиқот учун ўрганилаётган объектлар кўп ўлчамлидир. Яъни улар бир эмас, балки бир неча кўрсаткичлари билан тавсифланади ва уларни гуруҳларга (кластерларга) бирлаштириш кўп ўлчамли фазода амалга оширилади.

Бу алгоритм генотипларни дастлаб энг кам дивергенция (узоқлик), кейинчалик эса бир-биридан узоқлашиб бориш бўйича гуруҳларга ажратади. Бу жараёнда дастлаб ҳар бир генотип алоҳида кластер сифатида қаралсада, кейинчалик ҳар бир босқич (итерация) да иккита яқин кластерлар бирлаштириб борилади. Шундай қилиб, ҳар бир қадамда масофа ўлчами бир бирликка қисқариб боради. Барча генотиплар бир кластерга тўпланганда гуруҳлаш жараёни тўхтайдди. Бу усулда генотипларни бирлаштиришнинг мақбуллик мезони шундаки, кластерлар ичидаги масофа (бирлаштирилган генотиплар орасидаги масофа) кластерлараро масофадан сезиларли даражада кичик ҳисобланади. Кластер таҳлилнинг агломератив ва итератив дивизив усуллари бор. Жумладан, агломератив усулда энг яқин объектларни бир кластер гуруҳга кетма-кет бирлаштирилади. Бундай кетма-кетликни дендрограмма кўринишида ифодалаш мумкин. Бу усулда алгоритм объектлар орасидаги масофани ўлчашдан бошланади. Бу масофа объектларнинг ўзаро яқинлигини белгиловчи кўрсаткичлардан бири ҳисобланади.

Тажрибамизда навларни кластерларга ажратишда Statgraphics компьютер дастурида генетик яқинликнинг ўлчови сифатида Euclidean масофасидан, бирлаштириш усули сифатида эса Ward усулларида фойдаланган. Statgraphics компьютер дастури маълумотларни ўртача қиймат, стандарт оғиш, ўртача хатолик, ишончлилик даражасини аниқлаш ва бошқа маълумотларни статистик таҳлил қилишда қулай дастур.

Кластерли таҳлил усулининг назарий асоси: кўп ўлчамли статистикадан маълумки, объектларнинг бир-биридан узоқлигининг табиий ўлчами Махаланобис масофаси ҳисобланади. Евклид масофаси эса Махаланобис масофасининг

хусусий ҳолати бўлиб ҳисобланади. Иккита x ва y нуқталар (белгилар) орасидаги евклид масофасининг геометрик интерпретацияси: таҳлил қилинаётган иккита белги бўйича олинган генотиплар (x_1, y_1) ва (x_2, y_2) орасидаги Евклид масофаси $(d_{1,2})$ Пифагор теоремаси ёрдамида аниқланади:

$$d_{12} = \sqrt{(x^1 - x^2)^2 + (y^1 - y^2)^2}$$

Агар икки популяциянинг ўсимликларида n (ўсимлик сони) та белги ўлчанган бўлса, у ҳолда n ўлчамли фазо учун қуйидаги формула келиб чиқади:

$$d_{12}^2 = \sum_{R=1}^n \sqrt{(x_1^{(R)} - x_2^{(R)})^2} \quad (1)$$

Бу ерда $x_1^{(R)}$ ва $x_2^{(R)}$ биринчи ва иккинчи популяциялардаги R ни белгининг ўртача кўрсаткичи.

Агар ўрганилаётган белгиларнинг ўлчами ҳар хил бўлса, у ҳолда евклид масофаси маънога эга бўлмайди. Шунинг учун белгиларнинг кўрсаткичларини иккала популяция учун умумлаштирилган дисперсия квадратидан оғиш кўрсаткичига бўлинади.

$$d_{12}^2 = \sum_{R=1}^n \left(\frac{x_1^{(R)} - x_2^{(R)}}{\sigma^{(R)}} \right)^2 \quad (2)$$

Шуни ҳам қайд қилиб ўтиш жоизки, Евклид масофасини намуналарнинг генетик яқинлигининг даражасини белгиловчи кўрсаткич сифатида қўлланганда қуйидаги чекловлар мавжуд: кўп ўлчамли кузатувлар меъёрий бош (асосий) жамланмадан чиқарилган; $x^{(1)}$, $x^{(2)}$, $x^{(n)}$ белгилар генотипларни классификациялашда бир хилда бўлиши муҳим ҳисобланади.

II боб бўйича хулоса

Helianthus annuus L. турига мансуб хорижий коллекция намуналари ва маҳаллий Жаҳонгир нави баргларидаги хлорофилл “а”, “б” ва каратиноидлар миқдорлари, макро ва микроэлементларни плазмалар индуктив боғланган масс-спектрометрия таҳлили, умумий оксиллар миқдори, уруғ таркибидаги мой миқдори, *Fusarium solani* замбуруғидан

ажратилган микотоксинларнинг ўсимлик уруғининг унувчанлигига ва барг пластинкасига таъсири, морфо-хўжалик белгилари вегетация даври, саватча диаметри, битта саватчадаги уруғ вазни, 1000 дона уруғ вазни, ўртача ҳосилдорлик каби кўрсаткичларининг шаклланиши, коррелятив боғлиқлиги ва кластер таҳлили қилинди.

III БОБ. *HELIANTHUS ANNUUS* L. ТУРИГА МАНСУБ ХОРИЖИЙ ВА МАҲАЛЛИЙ НАМУНАЛАРИНИ ФИЗИОЛОГИК ҲАМДА БИОКИМЁВИЙ ХУСУСИЯТЛАРИ

3.1-§. Кунгабоқар намуналари баргларидаги умумий сув миқдори

Ҳозирги вақтда сув танқислиги глобал муаммолардан бири ҳисобланади. Сувдан унумли ва тежамкорлик билан фойдаланиш талаб этилади. Қурғоқчилик шароитида сув имкониятининг пасайиши ва ўсимлик ҳужайралар таркибида АБКнинг кўпайиши ҳужайралар метаболизмини тартибга солади. Пролин, глицин ва бетаин каби моддаларнинг кўпайиши қурғоқчилик стрессига асосий молекуляр таъсирлардан бири бўлиши мумкин [J.Matysik, B.Alia 2002]. Сув йўқотилишида ҳужайра ҳажмини сақлаб қолиш учун эритма моддаларининг тўпланиши - осмотик мослашувчанликдир [Y.Heidaiy, and P. Moaveni, 2009]. Қурғоқчилик стрессидан келиб чиқадиган эркин радикаллар ўсимликларда липид пероксидациясини ва мембрананинг ўтказувчанлигини ёмонлашишини келтириб чиқаради [A.Nair, T.K. Abraham, D.S. Jaya, 2008].

А.Холлиев, С.Бўриев, У.Норбоеваларнинг [2005] қайд этишича, ўсимлик етарли миқдорда сув билан таъминланса улар танасида кечадиган физиологик-биокимёвий жараёнлар фаоллашади. Тупроқ таркибида сувнинг миқдори оптимал даражадан юқори ёки паст бўлиши юқоридаги жараёнларнинг ўтишига салбий таъсир кўрсатади.

Helianthus annuus L. намуналари баргларидаги умумий сув миқдор кўрсаткичи 2021-2023 йиллар кесимида қиёсий таҳлил қилинганда, баъзи намуналарда бир биридан кескин фарқ қилиши кузатилмади (3.1-жадвал). Кунгабоқар намуналарида умумий сув миқдор кўрсаткичи бўйича ўртача 57,8-87,5% ни ташкил этди. 2021 йил натижаларига кўра, кунгабоқар намуналарда умумий сув миқдор бўйича юқори кўрсаткич маҳаллий Жаҳонгир навида 87,5%, вариация коэффиценти эса 4,57% кузатилган бўлса, ушбу

белги бўйича биров паст кўрсаткичлар Чакинский (9853; Россия) (82,0%), Almesson (33373; Франция) (82,8%), Степняк (9848; Россия) (82,9%) намуналарида қайд этилди.

3.1-жадвал

Кунгабоқар ўсимлиги намуналарида умумий сув миқдори (2021-2023 йиллар кесимида)

Намуналар	Умумий сув миқдори (%)								
	2021 йил			2022 йил			2023 йил		
	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	S	V %	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	S	V%	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	S	V %
Жахонгир (Ўзбекистон)	87,5±2,3 1	4,00	4,57	78,4±1,0 2	1,76	2,25	72,0±0,8 6	1,48	2,05
AS 502 (Туркия)	84,7±1,1 3	2,31	1,13	78,6±0,8 4	1,46	1,86	71,1±2,4 3	4,20	4,96
Родник (Россия)	84,2±0,4 8	0,84	0,99	80,1±0,3 4	0,58	0,73	68,7±3,0 0	5,20	7,67
С 207 (Туркия)	84,0±0,8 5	1,48	1,75	80,8±0,2 9	0,50	0,62	72,8±3,6 0	6,23	8,62
Koriya (Австралия)	84,1±0,1 7	0,29	0,34	80,5±0,1 8	0,31	0,38	75,6±1,4 5	2,52	3,32
Almesson (Франция)	82,8±0,1 0	0,17	0,21	80,1±0,9 2	1,60	1,99	72,1±1,8 5	3,20	4,43
Чакинский 321 (Россия)	82,0±1,1 8	2,04	2,48	79,7±1,2 9	2,24	2,81	74,8±0,6 6	1,13	1,51
Степняк Россия)	82,9±0,1 3	0,22	0,27	80,3± ,79	1,37	1,71	57,8±3,1 5	5,45	9,41

Ўрганилган кунгабоқар намуналарида 2022-2023 йилги тадқиқот таҳлилига кўра, барглардаги умумий сув миқдор кўрсаткичи 2021 йилга нисбатан биров пасайиш кузатилди. 2022 йилда экилган кунгабоқар намуналарида аналогик ҳолат кузатилди. Ушбу белги бўйича ўртача кўрсаткич 78,4-80,8% ни ташкил этди. Маҳаллий Жахонгир навида баргдаги умумий сув миқдор кўрсаткичи бўйича нисбатан паст натижа 78,4% қайд этилиб, шунга мос равишда вариация коэффиценти 2,25% кузатилган бўлса, ушбу кўрсаткич бўйича нисбатан юқори натижа С 207 (30835;

Туркия) намунасида ўртача 80,8% аниқланиб, шунга мос равишда вариация коэффиценти эса 0,62% ни ташкил этди (3.1-жадвал).

2023 йилги натижаларига кўра, кунгабоқар ўсимлиги баргидаги умумий сув миқдори бўйича паст кўрсаткич Степняк (9848; Россия) намунасида (57,8%) аниқланди. Маҳаллий Жаҳонгир навида ҳам ушбу белги бўйича биров пасайиш (72,0%) қайд этилди. Тадқиқот учун танлаб олинган бошқа кунгабоқар намуналарида ушбу белги бўйича бир-биридан кескин фарқлар кузатилмади (3.1-жадвал).

Умуман олганда, тажрибларимизда иштирок этган кунгабоқар намуналарида 2021-2023 йил кесимида баргда умумий сув миқдори кўрсаткичи 57,8-87,5% ни ташкил этди. Жумладан, Маҳаллий Жаҳонгир нави баргидаги умумий сув миқдори бўйича юқори кўрсаткич 87,5% ни ташкил этган бўлса, ушбу белги бўйича паст кўрсаткич Степняк (9848; Россия) намунасида (57,8%) аниқланди. Бу ҳолат ўсимликлар баргларидаги умумий сув миқдори генотипик таркибга ҳам боғлиқ эканлигини кўрсатади.

3.2-§. Сув сақлаш хусусияти

Маълумки, ўсимлик ҳаётида сувнинг ўрни беқиёс бўлиб, ўсимликда фотосинтез жараёни, нафас олиш, минерал моддалар билан озиқланиш, ўсимлик танасининг тургор ҳолати каби жараёнларда иштирок этади. Сув ўсимлик танасининг ҳароратини мўътадиллаштириб туради.

Табиатдаги ўсимликларнинг сув алмашинуви ҳамда уларнинг тупроқдаги сув танқислигига бўлган таъсирчанлигини тадқиқ этишда баргларнинг сув сақлаш хусусияти каби кўрсаткичи муҳим ҳисобланади [С.М.Набиев, 2020].

Ўсимликлар баргларидаги сув миқдорини меъёрада сақлаб туриши учун эски баргларини тўқа бошлайдилар. Баргларнинг бундай тартибга солиниши атроф-муҳитнинг узок муддатли ўзгаришлари ва сув танқислигига мослашувчанликни яхшилаш учун амалга оширилади [Mohammed Sattar Saleh Mahdi, Dhafer Abdul-Kazim Jameel, 2023]. Сув стресси пайтида барг тўкилиш

жараёни асосан, ўсимликларда сезгирликнинг ошиши натижасида содир бўлади [R.Kabiri, F.Nasibi and H.Farahbakhsh, 2014].

Kafi, M. Damghany Mahdavi [83; 1005-1007.] таъкидлашича, ўсимликларда сув етишмаслигига чидамлилиқ мавжуд сув захирасидан фойдаланиш самарадорлигига боғлиқ. Сувдан фойдаланиш самарадорлиги юқори ўсимликлар қурғоқчиликка чидамли бўлади, баъзи ўсимликларнинг, масалан, САМ ва С₄ ўсимликларининг мослашиши ва метаболизм йўли, уларни қуруқ муҳитда сув стрессига жавоб механизмларини фаоллаштиради.

Тадқиқот жараёнида ўсимликларда баргларнинг сув сақлаш хусусияти (БССХ) физиологик хусусиятларини ўрганиш учун жуда муҳим бўлган кўрсаткичлардан бири ҳисобланади. Тадқиқотларимизда баргларнинг сув сақлаш хусусияти (БССХ) кўрсаткичини ҳам таҳлил қилдик. Шунини таъкидлаш керакки, олинган рақамли кўрсаткичнинг юқори бўлиши БССХнинг паст эканлигини ва аксинча, кўрсаткичнинг паст бўлиши БССХнинг юқорилигини ифодалайди. Чунки, бу кўрсаткич 2 соатдан сўнг барглардаги бошланғич сув миқдorigа нисбатан неча фоиз сув буғланишга сарфланганлигини кўрсатади.

Кунгабоқар ўсимлиги намуналарида баргларини сув сақлаш хусусияти 2021-2023 йиллар кесимида тадқиқотлар олиб борилди. 2021 йилда экилган кунгабоқар намуналари натижаларига кўра, баргларини сув сақлаш хусусияти кўрсаткичи 2 соатдан сўнг аниқланганда, кунгабоқар ўсимликларида БССХ белгиси бўйича юқори Когіуа (30837; Австралия) намунасида (мос равишда 30,57%), БССХ бўйича паст кўрсаткич AS 502 (9843; Туркия) намунасида (41,02%) қайд этилди (3.2-жадвал).

2022 йилда экилган кунгабоқар ўсимлиги намуналарида баргни сув сақлаш хусусияти (БСУХ) кўрсаткичи таҳлил қилинди. БССХ кўрсаткичи бўйича юқори натижа Чакинский 321 (9853; Россия) намунаси ва маҳаллий Жахонгир навида (мос равишда 21,32 дан 22,35 гача) баргни сув сақлаш хусусияти бўйича эса паст кўрсаткич (41,03%) қайд этилди.

Учинчи йил (2023 й) натижаларига кўра, баргларни сув сақлаш хусусияти кўрсаткичи таҳлил қилинган йилларга (2021-2022 йй) нисбатан паст натижа аниқланди. Экиб ўстирилган кунгабоқар ўсимлигини Чакинский 321 (9853; Россия) намунасида бошқа бошланғич манбаларга нисбатан юқори кўрсаткич 33,05% га эга бўлиб, шунга мос равишда вариация коэффиценти 7,99% ни ташкил этди ҳамда БССХ бўйича паст кўрсаткич С 207 (30835; Туркия), Almesson (33673; Франция) намуналарида (46,62%; 47,22%) аниқланди (3.2-жадвал).

3.2-жадвал

Кунгабоқар ўсимлиги намуналарида баргларни сув сақлаш хусусияти (2021-2023 йиллар кесимида)

Намуналар	Баргларни сув сақлаш хусусияти (%)								
	2021 йил			2022 йил			2023 йил		
	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	S	V %	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	S	V %	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	S	
Жахонгир (Ўзбекистон)	40,8±1,2	2,20	5,39	22,3±1,0	1,80	8,0	43,6±4,2	13,3	7,0
AS 502 (9843; Туркия)	41,0±3,5	6,16	15,01	28,8±2,2	3,87	13,4	35,2±4,6	13,1	8,1
Родник (9859 ; Россия)	39,5±1,3	2,29	5,79	28,5±1,6	2,93	10,2	44,8±4,5	10,9	6,3
С 207 (30835; Туркия)	39,8±0,8	1,46	3,66	38,5±2,3	4,02	10,4	46,6±3,4	16,2	8,9
Korıya (30837; Австралия)	30,5±1,4	2,47	8,07	37,1±3,4	5,87	15,8	41,5±2,8	13,4	7,2
Almesson (33673; Франция)	34,4±1,6	2,81	8,16	35,3±1,4	2,43	6,8	47,2±3,6	16,8	9,8
Чакинский 321 (9853; Россия)	33,5±2,3	4,10	12,2	21,3±1,2	2,09	9,8	33,0±2,5	13,8	7,9
Степняк (9848; Россия)	39,5±2,2	3,95	9,98	41,0±1,5	2,62	6,3	34,3±2,5	17,6	11,0

Шундай қилиб, *Helianthus annuus* L. турига мансуб кунгабоқар ўсимлиги намуналарида баргларнинг сув сақлаш хусусияти муҳим физиологик белги бўйича олган натижаларимиз асосида шундай хулосага келишимиз мумкинки, ўсимликларнинг турли фазаларида (гуллаш-ҳосил тўплаш даврида) сув

танқислигига учраши улардаги физиологик жараёнларнинг, масалан сув алмашинуви жараёнларининг бузилишига олиб келади.

3.3-§. Транспирация жадаллиги

Ўсимлик транспирация жараёни барги орқали сув буғлатишдир ва у физик жараён бўлиб, сув барг ҳужайралараро буғ ҳолига ўтиб барг оғизчалари орқали диффузияланади ва ташқи муҳитга чиқарилади. Транспирация жараёни сувни ўтказувчи найчаларнинг миқдори ва ўлчами (катта-кичиклиги), барг оғизчаларининг сони, кутикула қатламининг қалинлиги, протоплазма коллоидларининг ҳолати, ҳужайра ширасининг концентрацияси ва ҳоказоларга боғлиқ. Сув ўсимлик пояси бўйлаб юқорига кўтарилиши, транспирация натижасида барг ҳужайрасида сўриш кучи пайдо бўлиб, у илдиз тукчалари орқали сувни сўриб, барггача етказди [А.А.Иванов ва бошқа., 1950]. Сув йўқотишларининг олдини олиш учун, сув буғланишни, яъни транспирация жараёнини пасайтириш лозим [F.Shekari, 2000].

Транспирация жадаллигининг яна бир аҳамияти шундаки, бунда сув билан бирга илдиз тукчалари ёрдамида сўрилган минерал моддалар ҳам ташилади. Бундан ташқари, транспирация жадаллиги баргларнинг ҳароратини пасайтиради ва уларни қизиб кетишдан сақлайди [Н.Н.Третьяков, 1990].

Кунгабоқар намуналари баргларда транспирация жадаллиги кўрсаткичи 2021-2023 йил қиёсий таҳлил қилинди. Кунгабоқар ўсимлиги намуналарида баргларда транспирация жадаллиги кўрсаткичи бўйича ўртача 114,89-257,51 мг/г.с. қайд этилди. Маҳаллий Жахонгир навида ушбу белги бўйича кўрсаткич йиллар кесимида ўртача 207,49 мг/г.с. ни ташкил этди (3.3-жадвал).

2021 йил олинган натижалар таҳлилига кўра, кунгабоқар намуналарида баргларда транспирация жадаллиги бўйича юқори кўрсаткич маҳаллий Жахонгир навида 235,48 мг/г.с. ни ташкил этган бўлса, шунга мос равишда вариация коэффиценти эса 3,00% қайд этилди ва ушбу белги бўйича паст кўрсаткич Чакинский 321

(9853; Россия) намунасида (114,89 мг/г.с.) аниқланди. Қолган намуналарда транспирация жадаллиги кўрсаткичи бўйича бир-биридан ишончли даражада кескин фарқлар қайд этилди (3.3-жадвал).

3.3-жадвал

Кунгабоқар ўсимлиги намуналарида транспирация жадаллиги, мг/г.с. (2021-2023 йиллар кесимида)

Намуналар	Транспирация жадаллиги (мг/г.соат)								
	2021 йил			2022 йил			2023 йил		
	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	S	V %	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	S	V%	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	S	V %
Жахонгир (Ўзбекистон)	235,4±4,2	7,3	3,0	160,5±3,42	5,92	4,21	226,5±3,2	5,5	1,3
AS 502 (9843; Туркия)	230,4±2,9	5,1	2,2	179,2±3,0	5,26	2,93	218,2±4,3	7,4	1,7
Родник (9859 ; Россия)	196,1±4,3	7,5	3,8	171,1±4,8	6,75	3,94	256,0±3,9	6,8	1,9
С 207 (30835; Туркия)	118,3±4,7	8,2	6,1	218,3±0,9	1,59	0,73	257,5±4,2	7,3	2,0
Koriya (30837; Австралия)	123,0±3,5	6,1	4,9	183,2±3,9	6,74	3,68	195,4±4,3	7,5	1,9
Almesson (33673; Франция)	130,4±2,5	4,4	3,4	212,43±1,6	2,87	1,35	210,2±4,1	7,9	1,9
Чакинский 321 (9853; Россия)	114,8±4,1	7,1	6,2	127,3±3,2	5,62	4,41	153,4±2,9	5,0	1,4
Степняк (9848; Россия)	118,3±2,9	5,0	4,2	219,62±3,1	5,42	2,47	155,9±4,5	7,9	2,2

2022 йил тадқиқот натижалари шуни кўрсатдики, экиб ўрганилган кунгабоқар ўсимлиги намуналарида баргларда транспирация жадаллиги кўрсаткичи бир-биридан кескин фарқ қилиши кузатилди. Ўсимлик баргида транспирация жадаллиги белгиси бўйича ўртача кўрсаткич 127,3-219,6 мг/г.с. эканлиги аниқланди. Ўрганилган Степняк (9848; Россия) намунасида транспирация жадаллиги кўрсаткичи бўйича юқори кўрсаткич 219,6 мг/г.с. ни ташкил этиб, шунга мос равишда вариация коэффиценти 2,47% қайд этилди ва ушбу белги бўйича паст кўрсаткич Чакинский 321 (9853; Россия) намунасида (127,3 мг/г.с.) аниқланди. Транспирация жадаллиги маҳаллий Жахонгир навида

2021 йилга нисбатан бироз паст натижа (160,5 мг/г.с.) қайд этиши аниқланди (3.3-жадвал).

Учинчи йилги (2023) натижаларига кўра, кунгабоқар ўсимлиги баргида транспирация жадаллиги таҳлил қилинган йилларга (2021-2022 йй) нисбатан ўхшаш кўрсаткич намоён бўлди. Жумладан, 2023 йил таҳлил натижаларига кўра С 207 (30835; Туркия) намунасида бошқа бошланғич манбаларга нисбатан юқори кўрсаткич 257,51 мг/г.с. ни қайд этилди ва шунга мос равишда вариация коэффиценти 2,05% қайд этилган бўлса, паст кўрсаткич Чакинский 321 (9853; Россия) намунасида 153,44 мг бўлиб, вариация коэффиценти эса 1,43% ни ташкил этди.

Олинган тадқиқот натижалари шуни кўрсатдики, *Helianthus annuus* L. турига мансуб коллекция намуналари баргларида транспирация жадаллиги белгиси 2021-2023 йиллар кесимида таҳлил қилинганда уч йиллик натижаларга кўра, Чакинский 321 (9853; Россия) намунаси паст кўрсаткич қайд этилган (114,89 мг/г.с.; 127,3 мг/г.с.; 153,44 мг/г.с.) бўлса, транспирация жадаллиги кўрсаткичи бўйича 2021-2023 йиллар кесимида ўртача юқори кўрсаткич 502 (9843; Туркия) намунасида (209,3 мг/г.с.) аниқланди.

3.4-§. Фотосинтетик пигментлар миқдори

Ўсимликларда фотосинтез жараёнининг пасайиши хлоропластнинг асосий компонентлари билан боғлиқ бўлиб, бу компонентлар бевосита ўсимлик фотосинтетик салоҳиятини чеклаб қўяди [D. M.Kramer, T.J.Avernson, G.E.Edwards, 2004].

Хлорофилл хлоропластнинг асосий таркибий қисмларидан биридир. Хлоропласт таркибидаги хлорофилл “ α ” ва “ β ” пигментлари фотосинтез жараёнида муҳим ҳисобланиб, унинг натижаси ўсимликнинг ўсиши ва ривожланишига боғлиқ [A.Khakwani et al., 2012]. Сув танқислиги остида хлорофилл миқдори камайишининг натижасида сабаби фотосинтетик фаолиятнинг сустлашиши ҳисобланади [K.Jayalalitha, 2015].

Фотосинтетик пигментларнинг паст концентрацияда бўлиши ва фотосинтетик имкониятнинг камайиши ўсимлик

махсулдорлигини чеклаб қўяди. Баргдаги хлорофилл миқдори физиологик нуқтаи назардан муҳим кўрсаткичлардан бири ҳисобланади. Сув тақчиллиги муҳотида хлорофилл миқдорининг йўқотилиши ўсимликлардаги ҳужайраларнинг ҳалокати билан юзага келиши айtilган [С.Karademir et al., 2009].

Тадқиқот давомида дала тажриба майдончасида ўстирилган *Helianthus annuus* L. турига мансуб хорижий коллекция намуналари ва маҳаллий Жаҳонгир навида хлорофилл “α”, хлорофилл “б”, каротиноидлар ва умумий пигментлар миқдори йиллар кесимида (2021-2023 йй) қиёсий таҳлил қилинди. 2021 йил натижаларига кўра, экиб ўстирилган кунгабоқар намуналари ва маҳаллий Жаҳонгир навининг шоналаш, гуллаш ва пишиш фазалари ўрганилди (3.4-жадвал). Натижаларга кўра, хорижий коллекция намуналари ва Жаҳонгир навида хлорофилл “α” миқдори дастлабки шоналаш фазасида қолган фазаларга нисбатан аналог кўрсаткичларни намоён этди. Жумладан, С 207 (30835; Туркия) намунасида юқори кўрсаткич $20,50 \pm 0,24$ мг/мл кузатилган бўлса, паст кўрсаткич Koriya (30837; Австралия) намунасида $16,58 \pm 0,35$ мг/мл қайд этилди. Гуллаш фазасида хлорофилл “α” миқдори сезиларли даражада ошганлиги ўз аксини топди, яъни С 207 (30835; Туркия) намунасида қолган тадқиқот манбаларига нисбатан юқори ($19,73 \pm 0,29$ мг/мл) эканлиги аниқланган бўлса, Родник (9859; Россия $17,1 \pm 0,14$ мг/мл), Koriya (30837; Австралия; $17,6 \pm 0,50$ мг/мл), Степняк (9843; Туркия; $17,2 \pm 0,51$ мг/мл) намуналари ва маҳаллий Жаҳонгир навида ($17,9 \pm 0,20$ мг/мл) нисбатан паст кўрсаткичлар қайд этилди. Пишиш фазасида деярли барча намуналарда хлорофилл “α” миқдори ортиши аниқланди.

2021 йилда хлорофилл “б” миқдори спектрофотометрик таҳлил қилинганда, шоналаш фазасида энг юқори кўрсаткич Родник (9859; Россия) намунасида $9,16 \pm 0,71$ мг/мл қайд этилган бўлса, Чакинский (9853; Россия; $2,32 \pm 0,47$ мг/мл), Степняк (9848; Россия; $2,92 \pm 0,90$ мг/мл) намуналарида хлорофилл “б” миқдори бўйича паст кўрсаткич кузатилди. Гуллаш фазасида ушбу

***Helianthus annuus* L. турига мансуб хорижий коллекция намуналари ва маҳаллий навида
хлорофилл “α”, хлорофилл “б”, каротиноидлар ва умумий пигментлар концентрацияси (мг/мл)
(2021 йил маълумоти)**

Намуналар	Хлорофилл – “α”			Хлорофилл “б”			Каротиноидлар миқдори			Умумий пигментлар концентрацияси		
	шонала ш	гуллаш	пишиш	шонала ш	гуллаш	пишиш	шонала ш	гуллаш	пишиш	Шонала ш	гуллаш	пишиш
	$\bar{x} \pm S \bar{x}$	$\bar{x} \pm S \bar{x}$	$\bar{x} \pm S \bar{x}$	$\bar{x} \pm S \bar{x}$	$\bar{x} \pm S \bar{x}$	$\bar{x} \pm S \bar{x}$	$\bar{x} \pm S \bar{x}$	$\bar{x} \pm S \bar{x}$	$\bar{x} \pm S \bar{x}$	$\bar{x} \pm S \bar{x}$	$\bar{x} \pm S \bar{x}$	$\bar{x} \pm S \bar{x}$
Жахонгир (Ўзбекистон)	17,5±0,53	17,9±0,20	18,3±0,23	5,8±0,99	4,03±0,42	5,0±0,61	4,0±0,30	5,1±0,29	4,8±0,14	23,3±0,49	21,9±0,48	23,4±0,82
AS 502 (9843; Туркия)	17,9±0,41	17,2±0,51	19,1±0,32	5,0±0,21	4,95±0,70	4,4±0,07	3,7±0,11	4,0±0,23	4,5±0,05	22,9±0,27	22,5±0,36	23,5±0,38
Родник (9859 ; Россия)	17,7±0,56	17,1±0,14	18,8±0,22	9,1±0,71	8,48±0,61	7,6±0,59	3,1±0,36	3,5±0,16	4,1±0,05	26,8±0,77	25,6±0,75	26,5±0,79
С 207 (30835; Туркия)	20,5±0,24	19,7±0,29	19,8±0,14	4,9±0,91	3,86±0,48	5,5±0,64	5,4±0,43	5,8±0,31	5,5±0,17	25,4±0,71	23,5±0,49	25,3±0,58
Koriya (30837; Австралия)	16,5±0,35	17,6±0,50	17,5±0,41	5,5±0,20	5,10±0,14	5,4±0,42	4,9±0,10	5,2±0,21	5,0±0,25	22,0±0,30	22,7±0,62	23,0±0,21
Almesson (33673; Франция)	19,1±0,33	18,3±0,30	17,6±0,21	4,3±0,17	5,15±0,16	6,3±0,91	5,3±0,69	4,7±0,21	3,9±0,36	23,5±0,41	23,4±0,46	23,9±1,06
Чакинский 321 (9853; Россия)	18,0±0,73	18,5±0,40	18,6±0,53	2,3±0,47	6,89±0,16	6,8±0,21	5,7±0,23	4,0±0,07	3,9±0,04	20,3±0,29	25,4±0,56	25,5±0,65
Степняк (9848; Россия)	17,9±0,18	18,4±0,14	18,4±0,16	2,9±0,90	7,60±0,52	8,0±0,62	5,6±0,30	4,0±0,17	3,3±0,18	20,8±0,79	26,0±0,66	26,5±0,78

кўрсаткич бўйича яна Родник (9859; Россия) намунасида $8,48 \pm 0,61$ мг/мл қайд этилган бўлса, С 207 (30835; Туркия) намунасида қолганлар бошланғич манбаларга нисбатан паст кўрсаткич ($3,86 \pm 0,48$ мг/мл) аниқланди (3.4-жадвал).

Ўрганилган намуналарда каротиноидлар миқдори таҳлил (2021 й) қилинганда, шоналаш фазасида каротиноид миқдори бўйича Almesson (33673; Франция; $5,37 \pm 0,69$ мг/мл), С 207 (30835; Туркия; $5,47 \pm 0,43$ мг/мл), Степняк (9848; Россия; $5,69 \pm 0,30$ мг/мл), Чакинский 321 (9853; Россия; $5,79 \pm 0,23$ мг/мл) намуналарида нисбатан юқори кўрсаткичлар кузатилган бўлса, Родник (9859; Россия; $3,11 \pm 0,36$ мг/мл), AS 502 (9843; Туркия; $3,78 \pm 0,11$ мг/мл) намуналарида паст кўрсаткичлар аниқланди. Гуллаш фазасида ушбу белги бўйича юқори кўрсаткич маҳаллий Жахонгир нави ($5,17 \pm 0,29$ мг/мл), С 207 (30835; Туркия; $5,88 \pm 0,31$ мг/мл), Kogiya (30837; Австралия; $5,26 \pm 0,21$ мг/мл) намуналарида қайд этилди ва каротиноидлар миқдори бўйича паст кўрсаткич Родник (9859; Россия) намунасида ($3,50 \pm 0,16$ мг/мл) кузатилди. Пишиш фазасида деярли барча намуналарда каротиноидлар миқдори пасайиши аниқланди. 2021 йилда олиб борилган тадқиқот натижаларига кўра, кунгабоқар намуналарида умумий пигментлар миқдори бири-бирдан кескин фарқ ҳолатлар кузатилмади. Жумладан, шоналаш фазасида умумий пигментлар миқдори бўйича энг юқори Родник (9859; Россия) кўрсаткич намунасида $26,8 \pm 0,77$ мг/мл кузатилган бўлса, энг паст кўрсаткич Чакинский 321 (9848; Россия; $20,3 \pm 0,29$ мг/мл), Степняк (9853; Россия; $20,8 \pm 0,79$ мг/мл) намунасида қайд этилди. Умумий пигментлар миқдори бўйича гуллаш ва пишиш фазаларида аналогик кўрсаткичлар аниқланди (3.4-жадвал).

2022 йилда экилган кунгабоқар намуналарида хлорофилл “α”, хлорофилл “б”, каротиноидлар ва умумий пигментлар миқдори коллекция намуналарида шоналаш, гуллаш ва пишиш фазалари таҳлил қилинди (3.5-жадвал). Натижаларга кўра, хорижий намуналар ва Жахонгир навида хлорофилл “α” миқдори дастлабки шоналаш фазасида қолган фазаларга нисбатан биров паст

***Helianthus annuus* L. турига мансуб хорижий коллекция намуналари ва маҳаллий навида хлорофилл “а”,
хлорофилл “б”, каротиноидлар ва умумий пигментлар концентрацияси (мг/мл)
(2022 йил маълумоти)**

Намуналар	Хлорофилл – “а”			Хлорофилл “б”			Каротиноидлар миқдори			Умумий пигментлар концентрацияси		
	шоналаш	гуллаш	пишиш	шоналаш	гуллаш	пишиш	шонала ш	гуллаш	пишиш	шоналаш	гуллаш	пишиш
	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	$\bar{x} \pm S\bar{x}$
Жахонгир (Ўзбекистон)	14,2±0,31	14,5±0,31	15,1±0,32	5,2±0,20	5,3±0,21	6,0±0,33	4,5±0,19	4,6±0,20	4,6±0,04	19,4±0,46	19,9±0,48	21,1±0,57
AS 502 (9843; Туркия)	10,7±0,23	14,4±0,31	13,4±0,29	3,9±0,15	5,3±0,20	4,9±0,20	3,4±0,15	4,5±0,20	4,2±0,19	14,7±0,35	19,17±0,47	18,3±0,44
Родник (9859; Россия)	14,1±0,34	16,4±0,36	14,6±0,32	4,9±0,05	6,1±0,22	5,4±0,20	4,5±0,15	5,2±0,23	4,6±0,20	19,1±0,29	22,5±0,52	20,0±0,47
C 207 (30835; Туркия)	14,4±0,31	17,1±0,37	13,3±0,29	5,3±0,20	6,3±0,24	4,9±0,19	4,5±0,20	5,4±0,24	4,2±0,19	19,7±0,46	23,4±0,55	18,3±0,43
Кориуа (30837; Австралия)	14,5±0,31	15,4±0,33	14,2±0,31	5,3±0,22	5,7±0,22	5,2±0,20	4,6±0,21	4,9±0,21	4,5±0,20	19,9±0,48	21,1±0,50	19,4±0,46
Almesson (33673; Франция)	17,8±0,55	15,4±0,33	14,2±0,31	6,6±0,40	5,7±0,22	5,2±0,20	5,8±0,19	4,8±0,22	4,5±0,19	24,4±0,95	21,1±0,50	19,4±0,46
Чакинский 321 (9853; Россия)	14,6±0,32	15,9±0,34	16,6±0,84	5,4±0,21	5,8±0,23	3,6±0,17	4,6±0,20	5,0±0,22	5,8±0,12	20,1±0,48	21,8±0,52	20,2±1,01
Степняк (9848; Россия)	14,4±0,27	9,36±0,20	14,17±0,34	5,30±0,21	3,46±0,1	4,97±0,05	4,5±0,19	2,97±0,13	4,59±0,15	19,73±0,45	12,81±0,31	19,15±0,29

кўрсаткичларни намоён этди. Жумладан, Almesson (33673; Франция) намунасида юқори кўрсаткич $17,8 \pm 0,55$ мг/мл кузатилган бўлса, паст кўрсаткич AS 502 (9843; Туркия) намунасида $10,7 \pm 0,23$ мг/мл қайд этилди. Гуллаш фазасида хлорофилл “α” миқдори сезиларли даражада ошганлиги ўз аксини топди, яъни С 207 (30835 Туркия) намунасида қолган намуналарга нисбатан юқори ($17,10 \pm 0,37$ мг/мл) эканлиги аниқланган бўлса, Степняк (9848; Россия) намунасида шоналашга нисбатан (шоналаш- $14,4 \pm 0,27$ мг/мл; гуллаш- $9,36 \pm 0,20$ мг/мл) пасайиш кузатилди. Пишиш фазасида деярли барча намуналарда хлорофилл “α” миқдори пасайиш аниқланди. Хлорофилл “б” миқдори спектрофотометрик таҳлил қилинганда шоналаш бўйича энг юқори кўрсаткич Almesson (33673; Франция) намунасида $6,61 \pm 0,40$ мг/мл, AS 502 (9843; Туркия) намунасида хлорофилл “б” миқдори бўйича паст кўрсаткич $3,98 \pm 0,15$ мг/мл аниқланди. Гуллаш фазасида хлорофилл “б” миқдори белгиси бўйича кўрсаткичлар бир-бирига яқин эканлиги қайд этилди, фақатгина Степняк (9848; Россия) намунасида энг паст кўрсаткич $3,46 \pm 0,14$ мг/мл намоён бўлди.

Пишиш фазасида хлорофилл “б” миқдори бўйича юқори кўрсаткич маҳаллий Жахонгир навида $6,04 \pm 0,33$ мг/мл аниқланган бўлса, энг паст кўрсаткич Чакинский 321 (9853; Россия) намунасида $3,63 \pm 0,17$ мг/мл қайд этилди (3.5-жадвал).

Кунгабоқар намуналарида каротиноидлар миқдори таҳлил қилинганда, шоналаш фазасида ушбу белги бўйича юқори кўрсаткич Almesson (33673; Франция) намунасида $5,82 \pm 0,19$ мг/мл, AS 502 (9843; Туркия) намунасида паст кўрсаткич $3,41 \pm 0,15$ аниқланган бўлса, гуллаш фазасида Родник (9859; Россия), С 207 (30835; Туркия), Чакинский 321 (9853; Россия) намуналарида энг юқори кўрсаткичлар $5,05 \pm 0,22$ мг/мл, $5,20 \pm 0,23$ мг/мл, $5,42 \pm 0,24$ мг/мл қайд этилди, фақатгина Степняк (9848; Россия) намунасида энг паст $2,97 \pm 0,13$ мг/мл кўрсаткич аниқланди. Кунгабоқар ўсимлигини пишиш фазасида фақатгига битта Чакинский 321 (9853; Россия) намунада биров юқори $5,82 \pm 0,12$ мг/мл кўрсаткич,

***Helianthus annuus* L. турига мансуб хорижий коллекция намуналари ва маҳаллий навида хлорофилл “а”, хлорофилл “б”, каротиноидлар ва умумий пигментлар концентрацияси (мг/мл) (2023 йил маълумоти)**

Намуналар	Хлорофилл – “а”			Хлорофилл “б”			Каротиноидлар миқдори			Умумий пигментлар концентрацияси		
	шонала ш	гуллаш	пишиш	шонала ш	гуллаш	пишиш	шонала ш	гуллаш	пишиш	шонала ш	гуллаш	пишиш
	$\bar{x} \pm S \bar{x}$	$\bar{x} \pm S \bar{x}$	$\bar{x} \pm S \bar{x}$	$\bar{x} \pm S \bar{x}$	$\bar{x} \pm S \bar{x}$	$\bar{x} \pm S \bar{x}$	$\bar{x} \pm S \bar{x}$	$\bar{x} \pm S \bar{x}$	$\bar{x} \pm S \bar{x}$	$\bar{x} \pm S \bar{x}$	$\bar{x} \pm S \bar{x}$	$\bar{x} \pm S \bar{x}$
Жаҳонгир (Ўзбекистон)	13,41±0,29	11,35±0,20	12,96±1,59	4,95±0,20	4,45±0,13	6,10±0,79	4,25±0,19	4,96±0,13	4,56±0,36	18,36±0,44	15,80±0,30	19,06±2,19
AS 502 (9843; Туркия)	14,64±0,32	12,36±0,20	12,14±1,62	5,87±0,74	6,46±0,14	7,14±0,49	4,42±0,46	4,97±0,13	5,85±0,40	20,42±0,30	18,82±0,31	19,28±2,10
Родник (9859 ; Россия)	15,15±0,32	14,04±0,17	13,78±1,86	6,04±0,33	4,96±0,12	5,52±0,80	4,63±0,04	4,55±0,11	5,89±0,41	21,19±0,57	19,0±0,26	19,30±2,60
С 207 (30835; Туркия)	14,20±0,31	11,76±0,23	12,57±0,86	5,25±0,20	4,98±0,15	5,61±0,38	4,50±0,20	4,41±0,15	4,62±0,22	19,45±0,46	16,74±0,35	18,18±1,20
Кориуа (30837; Австралия)	16,64±0,84	17,77±0,38	15,23±0,58	5,63±0,17	6,57±0,27	7,14±1,98	5,82±0,12	5,62±0,25	6,19±0,52	20,27±1,01	24,34±0,59	22,37±1,76
Almesson (33673; Франция)	13,37±0,29	11,52±0,23	12,59±0,55	4,94±0,19	3,88±0,15	5,62±0,49	4,23±0,19	4,34±0,15	5,58±0,17	18,31±0,43	15,40±0,35	18,21±1,01
Чакинский 321 (9853; Россия)	14,17±0,34	15,54±0,33	13,99±0,89	4,97±0,15	5,75±0,22	5,23±0,30	4,59±0,15	4,92±0,22	5,44±0,22	19,15±0,29	21,29±0,51	19,22±1,18
Степняк (9848; Россия)	14,23±0,31	12,48±0,28	11,64±0,91	5,26±0,20	5,13±0,12	6,16±1,90	4,51±0,19	4,69±0,12	4,10±0,33	19,49±0,46	17,61±0,28	17,80±1,29

қолган намуналарда каротиноидлар миқдори белгиси бўйича аналогик кўрсаткичлар аниқланди (3.5-жадвал).

Иккинчи йилги (2022 йил) натижаларга кўра, умумий пигментлар миқдори таҳлил қилинганда, ушбу белги бўйича биридан фарқ аниқланди. Ўрганилган намуналарни шоналаш фазасида умумий пигментлар миқдори бўйича шоналаш фазасида энг юқори кўрсаткич Almesson (33673; Франция) намунасида $24,47 \pm 0,95$ мг/мл кузатилган бўлса, энг паст кўрсаткич AS 502 (9843; Туркия) намунасида $14,74 \pm 0,35$ мг/мл қайд этилди (3.5-жадвалга қаранг). Умумий пигментлар миқдори бўйича гуллаш фазасида деярли барча намуналарда кўрсаткичлар биров ортиши қайд этилди. Фақатгина Степняк (9848; Россия) намунасида паст кўрсаткич ($12,81 \pm 0,31$ мг/мл) аниқланди. Пишиш фазасида деярли барча намуналарда умумий пигментлар миқдори бўйича аналогик кўрсаткичлар кузатилди. 2023 йилда экиб ўстирилган кунгабоқар ўсимлиги намуналарида хлорофилл “α”, хлорофилл “б”, каротиноидлар ва умумий пигментлар миқдори кўрсаткичлари таҳлил қилинди. Кунгабоқар ўсимлиги намуналарида хлорофилл “α” миқдори дастлабки шоналаш, гуллаш ва пишиш фазалари бўйича энг юқори кўрсаткич Koriya (30837; Австралия) намунасида $16,64 \pm 0,84$ мг/мл; $17,77 \pm 0,38$ мг/мл; $15,23 \pm 0,58$ мг/мл қайд этилди. Хлорофилл “α” миқдори бўйича гуллаш фазасида паст кўрсаткичлар маҳаллий Жаҳонгир ($11,35 \pm 0,20$ мг/мл), С 207 (30835; Туркия) ($11,76 \pm 0,23$ мг/мл), Almesson (33673; Франция) ($11,52 \pm 0,23$ мг/мл) намуналарида аниқланди. Пишиш фазасида паст кўрсаткич Степняк (9848; Россия) намунасида ($11,64 \pm 0,91$ мг/мл) аниқланди (3.6-жадвал).

2023 йилда экилган кунгабоқар ўсимликларида хлорофилл “б” миқдори таҳлил қилинганда, шоналаш фазасида энг юқори кўрсаткич Родник (9859; Россия) намунасида $6,04 \pm 0,33$ мг/мл қайд этилган бўлса, Жаҳонгир навида ($4,95 \pm 0,20$ мг/мл), Almesson (33673; Франция; $4,94 \pm 0,19$ мг/мл), Чакинсий 321 (9853; Россия; $4,97 \pm 0,15$ мг/мл) намуналарида хлорофилл “б” миқдори бўйича

паст кўрсаткич кузатилди. Хлорофилл “б” миқдори гуллаш фазасида таҳлил қилинганда AS 502 (9843; Туркия) намунасида юқори кўрсаткич $6,46 \pm 0,14$ мг/мл кузатилди ва ушбу белги бўйича паст кўрсаткич Almesson (33673; Франция) намунасида 33673 ($3,88 \pm 0,15$ мг/мл) аниқланди. Пишиш фазасида баъзи кунгабоқар намуналарида хлорофилл б миқдори ишончли даражада фарқланиш қайд этилди.

Учинчи йилги (2023 йил) каротиноидлар миқдори таҳлил қилинганда, шоналаш, гуллаш, пишиш фазаларида ушбу белги бўйича катта фарқлар кузатилмади ва аналогик кўрсаткичлар аниқланди. Кунгабоқар ўсимлиги намуналарида шоналаш, гуллаш ва пишиш фазаларида юқори кўрсаткичлар Koriya (30837; Австралия; $5,82 \pm 0,12$ мг/мл, $5,62 \pm 0,25$ мг/мл, $6,19 \pm 0,52$ мг/мл) намунасида аниқланди ҳамда ушбу белги бўйича бироз паст кўрсаткичлар пишиш фазасида маҳаллий Жахонгир навида ($4,56 \pm 0,36$ мг/мл), С 207 (30835; Туркия; $4,62 \pm 0,22$ мг/мл), Степняк (9848; Россия; $4,10 \pm 0,33$ мг/мл) намуналарида қайд этилди. Умумий пигментлар миқдори таҳлил қилинганда шоналаш фазасида энг юқори кўрсаткич Рордник (9859; Россия) намунасида $21,19 \pm 0,57$ мг/мл аниқланган бўлса, нисбатан паст кўрсаткич Almesson (33673; Франция; $18,31 \pm 0,43$ мг/мл) намунаси ва Жахонгир навида ($18,36 \pm 0,44$ мг/мл) қайд этилди (3.6-жадвал). Ушбу белги бўйича гуллаш ва пишиш фазаларида Koriya (30837; Австралия) намунасида бошқаларга нисбатан юқори кўрсаткич ($24,34 \pm 0,59$ мг/мл; $22,37 \pm 1,76$ мг/мл;) аниқланди ҳамда гуллаш фазасида паст кўрсаткичлар Almesson (33673; Франция) намунасида ($15,40 \pm 0,35$ мг/мл) маҳаллий Жахонгир навида ($15,80 \pm 0,30$ мг/мл) аниқланган бўлса, пишиш фазасида Степняк (9848; Россия) намунасида ($17,80 \pm 1,29$ мг/мл) кузатилди.

Тадқиқот натижалари шуни кўрсатдики, кунгабоқар ўсимлигининг баргларидаги фотосинтетик пигментлар миқдори таҳлил қилинган намуналар биологик хусусиятлари билан бир қаторда, ташқи муҳит омилларига боғлиқ ҳолда ўзгариши

аниқланди. *Helianthus annuus* L. тури гелиотроп бўлиб, барглардаги хлорофилл “а”, микдорининг хлорофилл “б” микдоридан юқори бўлиши кунгабоқар ўсимлигининг ёруғсевар ўсимлик эканлигидан далолат беради.

3.5-§. Уруғ таркибидаги мой миқдори

Asteraceae оиласи *Helianthus* L. туркумига мансуб кунгабоқар *H. annuus* L. тури бутун дунё бўйлаб муҳим мойли экинлардан бири ҳисобланади.

Helianthus annuus L. навларига қараб 38% дан 50% гача мой миқдорига эга [Andrew C. Eloka-Eboka, Samuel Maroa, 2021]. Кунгабоқар мойида кўп миқдорда тўйинмаган кислоталар мавжуд. Кунгабоқар мойининг тахминан 70% ни линолеик кислота ташкил этади. Кунгабоқар мойидаги бошқа мой кислоталари: миристик, палмит, стеарин, арахид, олейк ва линоленик кислоталар учрайди [Sandesh Suresh K, Suresh P.V., Tanaji G. Kudre, 2019]. Тадқиқот учун танланган кунгабоқар намуналарини биокимёвий хусусиятлари таҳлил қилинди, яъни уруғ таркибидаги мой миқдори кўрсаткичи 2021-2023 йил натижаларига кўра, ўрганилган кунгабоқар намуналарида уруғ таркибидаги мой миқдори бири-биридан кескин фарқ қилиши кузатилди. Биокимёвий таҳлил натижаларига кўра, уруғ таркибидаги мой миқдори кўрсаткичи андоза маҳаллий Жахонгир навида йиллар бўйича ўртача 33,4-34,1% ни ташкил этди. Ушбу белги бўйича кунгабоқар намуналарида ўртача 31,9-54,4% бўлди (3.7-жадвал).

2021 йилда экилган кунгабоқар ўсимлиги намуналари уруғи таркибидаги мой миқдори $31,9 \pm 0,51$ дан $54,4 \pm 0,87\%$ гачани ташкил этди. Жумладан, Чакинский 321 (9853; Россия) намунасида уруғ таркибидаги мой миқдори юқори кўрсаткич $54,4 \pm 0,87\%$, вариация коэффициенти эса 3,55% ни ташкил этган бўлса, кунгабоқарни хорижий Родник (9859; Россия) намунасида энг паст кўрсаткич $31,9 \pm 0,51\%$ қайд этилди (3.7-жадвал).

***Helianthus annuus* намуналари уруғи таркибидаги мой
миқдори (2021-2023 йиллар кесимида)**

Намуналар	Мой миқдори, %								
	2021 йил			2022 йил			2023 йил		
	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	S	V %	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	S	V%	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	S	V %
Жахонгир (Ўзбекистон)	33,8±0,56	1,24	3,67	33,4±0,48	1,07	3,20	34,1±0,62	1,31	3,23
AS 502 (9843; Туркия)	40,8±0,73	1,64	4,01	39,7±0,82	1,83	4,60	40,3±0,64	1,53	3,48
Родник (9859 ; Россия)	31,9±0,51	1,13	3,54	33,8±0,66	1,48	4,37	32,8±0,49	1,14	2,96
С 207 (30835; Туркия)	41,3±0,71	1,58	3,82	39,5±0,28	0,61	1,56	40,9±0,67	1,44	3,57
Кориya (30837; Австралия)	44,4±0,76	1,69	3,80	40,0±0,43	0,96	2,39	43,6±0,71	1,57	3,24
Almesson (33673; Франция)	44,9±0,20	0,46	1,01	41,7±0,73	1,61	3,85	42,3±0,52	1,24	3,08
Чакинский 321 (9853; Россия)	54,4±0,87	1,93	3,55	51,3±0,69	1,54	3,01	53,4±0,48	1,02	2,84
Степняк (9848; Россия)	51,9±0,91	2,03	3,91	53,9±0,14	0,97	1,87	52,6±0,39	1,08	1,92

2022 йилда экиб ўрганилган кунгабоқар ўсимлиги намуналари биокимёвий таҳлил қилинганда уруғ таркибидаги мой миқдори $33,4 \pm 0,48$ дан $53,9 \pm 0,14\%$ гачани ташкил этди. Уруғ таркибидаги ёғ миқдори энг юқори кўрсаткич Степняк (9848; Россия) намунасида $53,9 \pm 0,14\%$ ни ташкил этган бўлса, мос равишда вариация коэффиценти эса $1,87\%$, ушбу белги бўйича паст кўрсаткич эса маҳаллий Жахонгир (Ўзбекистон) нави ҳамда Родник (9859; Россия) намунасида $33,4 \pm 0,48\%$ дан $33,8 \pm 0,66\%$ гачани ташкил этди (3.7-жадвал).

Учинчи йилги (2023 й) натижаларига кўра, уруғ таркибидаги мой миқдори кўрсаткичи таҳлил қилинган йилларга (2021-2022 йй) нисбатан аналог кўрсаткич намоён бўлди. Чакинский 321 (9853; Россия) намунасида бошқа бошланғич манбаларга нисбатан юқори

кўрсаткич $53,4 \pm 0,48\%$, вариация коэффиценти $2,84\%$ ҳамда энг паст кўрсаткич Родник (9859; Россия) намунасида $32,8 \pm 0,49\%$, вариация коэффиценти эса $2,96\%$ ни ташкил этди. Қолган намуналарда ҳам таҳлил қилинган бошланғич манбаларга оралик бўлиши кузатилди (3.7-жадвал).

Биокимёвий таҳлил натижалари шуни кўрсатдики, *H. annuus* турига мансуб кунгабоқар ўсимлиги намуналарида уруғ таркибидаги мой миқдори кўрсаткичи 2021-2023 йиллар кесимида таҳлил қилинганда Маҳаллий Жаҳонгир навида уруғ таркибидаги мой миқдори кўрсаткичи қолган намуналарга нисбатан паст кўрсаткич ($33,4-33,8\%$) қайд этилди. Ушбу белги бўйича Чакинский 321 (9853; Россия) намунаси энг юқори ($53,4-54,4\%$) кўрсаткични ташкил этди ва селекцион тадқиқотлар учун яхши кўрсаткич ҳисобланиб, донор сифатида тавсия этилди.

3.6-§. Уруғ таркибидаги умумий азот ва оксиллар миқдори.

Ҳозирги вақтда бутун дунёда ҳайвонлар ва ўсимлик оксилларига талаб ортиб бормоқда, аммо ҳайвонларнинг оксиллари бозор нархи ва атроф-муҳитга таъсири жиҳатидан қиммат. Ўсимлик оксилларининг бошқа манбалари билан солиштирганда, кунгабоқар уруғларида антинутрицион омилларнинг миқдори паст.

Кунгабоқар уруғи асосан мой учун ишлатилади, лекин бошқа мойли уруғлар сингари, мойни олишдан кейин қолган маҳсулот, оксил миқдори юқори бўлганлиги сабабли қимматли маҳсулот ҳисобланади. Кунгабоқар оксили асосан албуминлар ва глобулинлардан иборат бўлиб, шунинг учун юқори эрувчанликка эга [Sergio González-Pérez, 2015].

Тадқиқот учун танланган кунгабоқар намуналарни биокимёвий кўрсаткичларидан уруғ таркибидаги умумий азот ва оксил миқдори 2021-2023 йил натижалари таҳлил қилинди. Ўрганилган кунгабоқар намуналарида уруғ таркибидаги умумий

азот ва оксил миқдори бир-биридан кескин фарқ қилиши кузатилмади. Жумладан, 2021 йилги биокимёвий таҳлил натижаларига кўра, уруғ таркибидаги умумий азот миқдори кўрсаткичи Koriya (30837; Австралия), Almesson (33673; Франция), Степняк (9848; Россия) намуналарида юқори (3,5%) кўрсаткич қайд этилган бўлса, 2021-2023 йиллар кесимида ушбу белги бўйича паст кўрсаткич AS 502 (9843; Туркия) намунасида (2,6-2,9-3,2%) кузатилди. Бундан ташқари, оксил миқдори кўрсаткичи бўйича 2021 йил биокимёвий таҳлилларга эътибор берсак, оксил миқдори кўрсаткичи бўйича Koriya (30837; Австралия), Almesson (33673; Франция), Степняк (9848; Россия) намуналарида юқори (21,8) кўрсаткич аниқланди. Оксил миқдори белгиси бўйича паст кўрсаткич AS 502 (9843; Туркия) намунасида (18,1%) аниқланди (3.8-жадвал).

Ўрганилган намуналарда иккинчи (2022) йилги биокимёвий тадқиқот натижаларига кўра, уруғ таркибидаги умумий азот ва оксил миқдори кўрсаткичи бўйича аналогик ҳолат қайд этилди. 2022 йил натижалари таҳлил қилинганда, умумий азот миқдори белгиси бўйича ўртача 3,2-4,2%, вариация коэффиценти 8,5-10,3% ни ташкил этди. Кунгабоқар ўсимлигини Koriya (30837; Австралия) намунасида умумий азот миқдори белгиси бўйича юқори кўрсаткич 4,2% ни ташкил этди ва шунга мос равишда вариация коэффиценти 8,5% ни қайд этилган бўлса, ушбу кўрсаткич бўйича нисбатан нисбатан паст кўрсаткич AS 502 (9843; Туркия) намунасида ўртача 3,2%, вариация коэффиценти 10,3% эканлиги аниқланди. Шу билан бирга оксил миқдори бўйича юқори кўрсаткич С 207 (30835; Туркия) намунасида биров юқори кўрсаткич 21,6% бўлиши аниқланди ва ушбу белги бўйича паст кўрсаткич Родник (9859; Россия) намунасида нисбатан паст кўрсаткич 18,83% ни ташкил этди (3.8-жадвалга қаранг). Учинчи (2023) йилги биокимёвий тадқиқот натижаларига кўра, *H. annuus* турига мансуб кунгабоқар намуналарида уруғ таркибидаги умумий азот ва оксил миқдори кўрсаткичи бўйича биров пасайиш ҳолати

Кунгабоқар (*Helianthus annuus* L.) ўсимлиги намуналарида умумий азот ва оксиллар миқдори (2021-2023 йиллар кесимида)

Намуналар	Умумий азот миқдори, % (2021 йил)		Оксил миқдори, % (2021 йил)		Умумий азот миқдори, % (2022 йил)		Оксил миқдори, % (2022 йил)		Умумий азот миқдори, % (2023 йил)		Оксил миқдори, (2023 йил)		Умумий азотнинг г ўртача	Оксил миқдо р ўртача
	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	V %	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	V%	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	V%	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	V%	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	V%	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	V %		
Жахонгир (Ўзбекистон)	3,0±0,10	5,8	19,2±0,31	2,7	4,1±0,2	8,3	20,2±0,15	1,7	3,41±0,15	7,6	18,9±0,26	2,4	3,5	19,4
AS 502 (9843; Туркия)	2,9±0,12	6,9	18,1±0,17	1,6	3,2±0,1	10,3	19,2±0,23	2,1	2,62±0,12	8,1	19,8±0,59	5,1	2,9	19,0
Родник (9859 ; Россия)	3,1±0,20	11,1	19,7±0,44	3,8	4,0±0,2	9,1	18,8±0,33	3,0	2,72±0,27	17,3	20,2±0,38	3,2	3,2	19,5
С 207 (30835; Туркия)	3,3±0,21	10,9	20,8±0,35	2,8	4,1±0,2	9,7	21,6±0,29	2,7	3,11±0,23	12,9	19,6±0,56	4,9	3,5	20,6
Когіуа (30837; Австралия)	3,5±0,36	17,8	21,8±0,35	2,6	4,2±0,2	8,5	22,6±0,57	4,3	3,03±0,26	14,8	20,6±0,46	3,8	3,5	21,6
Almesson (33673; Франция)	3,5±0,12	5,7	21,8±0,45	3,5	4,0±0,1	5,1	20,5±0,50	3,9	3,12±0,21	11,6	20,8±0,62	5,1	3,5	21,0
Чакинский 321 (9853; Россия)	3,3±0,25	12,2	20,6±0,51	4,3	3,9±0,1	5,0	21,1±0,55	4,5	2,81±0,17	10,7	19,9±0,21	1,8	3,3	20,5
Степняк (9848; Россия)	3,5±0,15	7,2	21,8±0,35	2,7	3,9±0,1	6,7	20,4±0,50	4,2	4,12±0,32	13,5	21,2±0,66	5,3	3,8	21,1

кузатилди. Жумаладан, умумий азот миқдори белгиси бўйича таҳлил қилинганда AS 502 (9843; Туркия) (2,6%), Родник (9859; Россия) (2,72%), Koriya (30837; Австралия) (3,03%), Чакинский 321 (9853; Россия) (2,8%) намуналарида 2021-2022 йилларга нисбатан пасайиш кузатилди. Маҳаллий Жаҳонгир навида умумий азот миқдори 3,4% ни ташкил этди. Бундан ташқари оксил миқдори бўйича бироз пасайиш маҳаллий Жаҳонгир навида (18,9%) кузатилган бўлса, оксил миқдори бўйича юқори кўрсаткич Степняк (9848; Россия) намунасида 21,2%, вариация коэффиценти 5,3% ни ташкил этди (3.8-жадвал).

Олинган биокимёвий тадқиқотлар таҳлили шуни кўрсатдики, кунгабоқар намуналари уруғ таркибидаги умумий азот ва оксил миқдори кўрсаткичи 2021-2023 йиллар кесимида таҳлил натижаларга кўра, AS 502 (9843; Туркия) намунасида умумий азот миқдори бўйича паст кўрсаткич (2,6-2,9-3,2%) аниқланди. Бундан ташқари, кунгабоқар уруғ таркибидаги оксил миқдори уч йиллик маълумот бўйича ўртача кўрсаткич Koriya (30837; Австралия; 21,6%), Almesson (33673; Франция; 21,03%), Степняк (9848; Россия; 21,13%) намуналарида юқори бўлиши кузатилди.

3.7-§. Уруғ таркибидаги микро ва макроэлементлар миқдори

Маълумки, ўсимлик танасидаги тўқима ва ҳужайралардаги макро- микроэлементлар концентрациясини аниқлаш уларнинг ташқи муҳитни стресс омилларига жавоб реакциясини англашда муҳим назарий ва амалий аҳамиятга эга. Ўсимлик организмининг гомеостаз ҳаёт кечириши ва автотроф озиқланишининг биокимёвий механизмлари биологик ва экологик хусусиятларида мустаҳкам мослашиш белгиларининг пайдо бўлишига олиб келган. Ҳар қандай ўсимлик тури яна бир ўзига хослиги шундан иборатки, уларнинг биотик ва абиотик стресс омилларга жавобан морфологик ва анатомик тузилишини сезиларли даражада модификация қила олиш хусусиятига эга.

Тадқиқот натижаларига кўра, кунгабоқар ўсимлиги намуналари уруғи таркибида 61 та макро ва микроэлементлар плазмалар индуктив боғланган масс-спектрометрия (ИСП-МС) усули билан аниқланди. Айрим металлларнинг миқдори сезиларли юқори, баъзи микро ва макро элементларнинг миқдори эса назорат намуналарда кўп миқдорда учраши қайд этилди (3.9-жадвал). Жумладан, *Li* кимёвий элементи бўйича юқори кўрсаткич Almesson (33673; Франция) намунасида (1,39 мг/гб, г/т) аниқланган бўлса маҳаллий Жаҳонгир навида ҳам яхши кўрсаткич (1,09 мг/кг,мкг/г) қайд этилди ва қолган намуналарда паст кўрсаткичлар кузатилди. Кунгабоқар намуналарида *Fe* микроэлементи турли бўлиши аниқланди, яъни Чакинский 321 (9853; Россия) намунасида ушбу кимёвий элемент юқори (222 мг/кг,мкг/г) бўлиши кузатилган бўлса, паст кўрсаткич Родник (9859; Россия) намунасида (164 мг/кг,мкг/г) қайд этилди. Бундан ташқари, *Al* микроэлементи бўйича юқори кўрсаткич Чакинский 321 (9853; Россия) намунасида (678 мг/кг,мкг/г) аниқланган ва ушбу микроэлемент бўйича паст натижа Koriya (30837; Австралия) намунасида (395 мг/кг,мкг/г) кузатилди.

Ўрганилган кунгабоқар коллекция намуналарида *K* макро элементи ҳам турлича бўлиши аниқланди. Жумладан, *K* макро элементи бўйича энг юқори кўрсаткич маҳаллий Жаҳонгир навида (11775 мг/гб, г/т) кузатилган бўлса, нисбатан паст кўрсаткич С 207 (30835; Туркия) намунасида (7079 мг/кг,мкг/г) қайд этилди. Тирик организм учун муҳим бўлган *Ca* макро элементи ҳам асосий озуқа манбаларидан бири ҳисобланади. Кунгабоқар ўсимлиги уруғи таркибдаги *Ca* макро элементи таҳлил натижалари шуни кўрсатдики, тадқиқот учун танлаб олинган Чакинский 321 (9853; Россия) намунасида юқори кўрсаткич (4932 мг/кг,мкг/г) аниқланди ва ушбу макро элемент бўйича паст кўрсаткич Родник (9859; Россия) намунасида (3059 мг/кг,мкг/г) қайд этилди. Бундан ташқари, *P* макро элементи бўйича юқори кўрсаткич AS 502 (9843; Туркия) намунасида (8756 мг/кг,мкг/г) аниқланган бўлса, Koriya

**Кунгабоқар (*Helianthus annuus* L.) ўсимлиги намуналари уруғи таркибидаги микро ва макроэлементлар
миқдори (мг/кг, мкг/г)**

Элементлар	Li	Be	B*	Na*	Mg*	Al*	P*	K*	Ca*	Sc	Ti*	V	Cr	Mn	Fe*	Co
	0,05-4000	0,05-4000	0,10-4000	0,004-11%	0,004-11%	0,002-20%		0,008-30%	0,002-20%	0,10-4000	0,0006-9%	0,20-4000	1,0-4000	0,002-10%	0,006-30%	0,10-4000
Жахонгир (Ўзбекистон)	1,09	<0,05	161	462	4404	469	3589	11775	3902	0,044	10,7	<0,20	0,551	22,6	175	<0,10
AS 502 (9843; Туркия)	0,379	<0,05	128	548	4451	652	8756	8756	4272	0,052	8,53	<0,20	0,554	20,8	207	<0,10
Родник (9859 ; Россия)	0,369	<0,05	140	392	3861	411	3112	9020	3059	0,045	8,31	<0,20	0,609	23,3	164	<0,10
С 207 (30835; Туркия)	0,263	<0,05	122	381	4195	535	3315	7079	3761	0,041	7,84	<0,20	0,553	22,6	187	<0,10
Кориуа (30837; Австралия)	0,403	<0,05	106	326	3611	395	2669	7148	3544	0,068	7,35	<0,20	0,502	21,3	176	<0,10
Almesson (33673; Франция)	1,39	<0,05	155	420	3983	453	3179	10179	3964	0,039	8,07	<0,20	0,576	22,5	186	<0,10
Чакинский 321 (9853; Россия)	0,554	<0,05	173	526	5313	678	4353	10142	4932	0,047	10,9	<0,20	0,649	25,2	222	<0,10
Степняк (9848; Россия)	0,201	<0,05	139	362	4233	465	3448	7322	3905	0,031	8,21	<0,20	0,568	22,4	176	<0,10

Элементлар	Ni	Cu	Zn	Ga	As	Se	Rb	Sr	Y	Zr*	Nb	Mo	Ag	Cd	In
	1,0-4000	1,0-4000	1,0-4000	0,10-4000	0,10-4000	0,50-4000	0,10-4000	0,10-4000	0,10-4000		0,005-4000	0,10-4000	0,50-10,0	0,005-4000	0,005-4000
Жахонгир (Ўзбекистон)	1,42	28,7	63,9	0,259	<0,10	<0,50	6,05	25,9	<0,10	0,514	0,005	0,817	0,004	0,017	<0,005
AS 502 (9843; Туркия)	1,30	30,9	63,7	0,351	<0,10	<0,50	3,28	30,8	<0,10	0,020	<0,005	0,821	0,006	0,018	<0,005
Родник (9859 ; Россия)	1,75	32,0	58,3	0,245	<0,103	<0,50	3,97	22,5	<0,10	0,017	<0,005	0,885	0,005	0,020	<0,005
С 207 (30835; Туркия)	1,19	31,0	59,6	0,261	<0,10	<0,50	2,87	31,5	<0,10	0,024	<0,005	0,994	0,006	0,018	<0,005
Кориуа (30837; Австралия)	1,23	28,0	56,6	0,167	<0,10	<0,50	3,17	28,4	<0,10	0,152	<0,005	1,86	0,008	0,015	<0,005
Almesson (33673; Франция)	1,36	23,0	60,7	0,232	<0,104	<0,50	4,06	33,2	<0,10	0,030	<0,005	1,24	0,007	0,016	<0,005
Чакинский 321 (9853; Россия)	1,29	23,4	51,6	0,379	<0,10	<0,50	3,07	36,1	<0,10	0,017	0,006	1,12	0,003	0,019	<0,005
Степняк (9848; Россия)	1,11	29,5	63,8	0,245	<0,10	<0,50	2,80	32,5	<0,10	0,022	<0,005	0,765	0,004	0,020	<0,005

3.9-жадвал давоми

Элементлар	Sn	Sb	Te	Cs	Ba	La	Ce	Pr	Nd	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho
	0,10-10	0,10-4000	0,30-4000	0,02-4000	0,10-4000	0,50-4000	0,04-4000	0,01-4000	0,01-4000	0,01-4000	0,01-4000	0,01-4000	0,01-4000	0,01-4000	0,01-4000
Жахонгир (Ўзбекистон)	<0,10	<0,10	<0,30	0,029	20,6	<0,50	0,233	0,027	0,084	0,013	<0,01	0,012	<0,01	<0,01	<0,01
AS 502 (9843; Туркия)	<0,10	<0,10	<0,30	< 0,02	26,9	<0,50	0,015	0,105	0,059	0,012	<0,01	0,012	<0,01	<0,01	<0,01
Родник (9859 ; Россия)	<0,10	<0,10	<0,30	< 0,02	20,2	<0,50	0,047	0,007	0,023	< 0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
С 207 (30835; Туркия)	<0,10	<0,10	<0,30	0,025	22,2	<0,50	0,112	0,013	0,053	< 0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Koriya (30837; Австралия)	<0,10	<0,10	<0,30	0,035	16,4	<0,50	0,550	0,066	0,230	0,042	<0,01	0,028	<0,01	0,013	<0,01
Almesson (33673; Франция)	<0,10	<0,10	<0,30	< 0,02	18,5	<0,50	0,166	0,017	0,059	0,011	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Чакинский 321 (9853; Россия)	<0,10	<0,10	<0,30	< 0,02	30,3	<0,50	0,198	0,019	0,059	0,011	<0,01	0,010	<0,01	<0,01	<0,01
Степняк (9848; Россия)	<0,10	<0,10	<0,30	< 0,02	20,2	<0,50	0,083	0,011	0,040	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01

Элементлар	Er	Tm	Yb	Lu	Hf	Ta	W	Re	Pt*	Au*	Tl	Pb	Bi	Th	U
	0,01-4000	0,01-4000	0,01-4000	0,01-4000	0,05-4000	0,04-4000	0,08-4000	0,01-4000	0,05-4000	0,05-4000	0,01-4000	0,01-4000	0,01-4000	0,01-4000	0,01-4000
Жахонгир (Ўзбекистон)	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,05	<0,04	<0,08	<0,01	<0,05	<0,05	<0,01	0,352	<0,01	<0,01	0,025
AS 502 (9843; Туркия)	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,05	<0,04	<0,08	<0,01	<0,05	<0,05	<0,01	0,389	<0,01	<0,01	0,032
Родник (9859 ; Россия)	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,05	<0,04	<0,08	<0,01	<0,05	<0,05	<0,01	0,326	<0,01	<0,01	0,026
С 207 (30835; Туркия)	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,05	<0,04	<0,08	<0,01	<0,05	<0,05	<0,01	0,515	<0,01	<0,01	0,031
Koriya (30837; Австралия)	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,05	<0,04	<0,08	<0,01	<0,05	<0,05	<0,01	0,576	<0,01	<0,01	0,22
Almesson (33673; Франция)	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,05	<0,04	<0,08	<0,01	<0,05	<0,05	<0,01	0,423	<0,01	<0,01	0,026
Чакинский 321 (9853; Россия)	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,05	<0,04	<0,08	<0,01	<0,05	<0,05	<0,01	0,395	<0,01	<0,01	0,031
Степняк (9848; Россия)	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,05	<0,04	<0,08	<0,01	<0,05	<0,05	<0,01	0,370	<0,01	<0,01	0,024

(30837; Австралия) намунасида қолганларга нисбатан паст (2669 мг/кг,мкг/г) кўрсаткични ташкил этди (3.9-жадвал).

Олинган натижалари таҳлили шуни кўрсатдики, кунгабоқар ўсимлиги уруғи таркибидаги макро ва микроэлементлар эркин ҳолда учраши аниқланди. *Helianthus annuus* L. турига мансуб Чакинский 321 (9853; Россия) намунаси уруғи таркибида *Mg*, *Al*, *Ca*, *Fe*, *Cr*, *Mn*, *Sr*, *Ba* элементлари, Когіуа (30837; Австралия) намунасида *Mo*, *Ce*, *Nd*, *Pb*, *U* элементлари, маҳаллий Жахонгир навида *K*, *Zn*, *Rb*, *Zr* каби микро ва макро элементлари миқдори қолган намуналарга нисбатан юқори бўлиши аниқланди.

III боб бўйича хулосалар

Тадқиқот учун танлаб олинган кунгабоқар намуналарида баргларда умумий сув миқдори кўрсаткичи 57,8-87,5% ни ташкил этди. Жумладан, Маҳаллий Жахонгир нави баргидаги умумий сув миқдори бўйича юқори кўрсаткич 87,5% ни ташкил этган бўлса, ушбу белги бўйича паст кўрсаткич Степняк (9848; Россия) намунасида (57,8%) аниқланди. Бу ҳолат ўсимликлар баргларидаги умумий сув миқдори генотипик таркибга ҳам боғлиқ эканлигини кўрсатади.

H. annuus турига мансуб намуналарда баргларни сув сақлаш хусусияти муҳим физиологик кўрсаткич бўйича олган натижаларимиз асосида шундай хулосага келишимиз мумкинки, ўсимликларнинг турли фазаларида (гуллаш-ҳосил тўплаш даврида) сув танқислигига учраши улардаги физиологик жараёнларнинг, масалан сув алмашинуви жараёнларининг бузилишига олиб келади.

Кунгабоқар намуналарида баргларда транспирация жадаллиги белгиси 2021-2023 йиллар кесими натижаларга кўра, Чакинский 321 (9853; Россия) намунаси паст кўрсаткич қайд этилган (114,89 мг/г.с.; 127,3 мг/г.с.; 153,44 мг/г.с.) бўлса, ушбу белги бўйича юқори кўрсаткич С 207 (30835; Туркия) намунасида (257,51 мг/г.с.) аниқланди.

Кунгабоқар ўсимлиги баргларидаги фотосинтетик пигментлар миқдори таҳлил қилинган намуналар биологик хусусиятлари билан бир қаторда, ташқи муҳит омилларига боғлиқ ҳолда ўзгариши аниқланди.

H. annuus турига мансуб кунгабоқар ўсимлиги намуналарида уруғ таркибидаги мой миқдори кўрсаткичи 2021-2023 йиллар кесимида таҳлил қилинганда Маҳаллий Жаҳонгир навида уруғ таркибидаги мой миқдори кўрсаткичи қолган намуналарга нисбатан паст кўрсаткич (33,4-33,8%) қайд этилди. Ушбу белги бўйича Чакинский 321 (53,4-54,4%) Степняк (51,9-53,9%) намуналари энг юқори натижа аниқланди ва селекцион тадқиқотлар учун яхши кўрсаткич ҳисобланиб, донор сифатида тавсия этилди.

AS 502 (9843; Туркия) намунасининг уруғида умумий азот ва оксил миқдори кўрсаткичлари назорат ва бошқа хорижий намуналарга нисбатан кам миқдорда бўлиши аниқланди.

Кунгабоқар ўсимлиги уруғи таркибидаги макро ва микроэлементлар Чакинский 321 (9853; Россия) намунаси уруғи таркибида *Mg, Al, Ca, Fe, Cr, Mn, Sr, Ba* элементлари, Koriya (30837; Австралия) намунасида *Mo, Ce, Nd, Pb, U* элементлари, маҳаллий Жаҳонгир навида *K, Zn, Rb, Zr* каби микро ва макро элементлари миқдори қолган намуналарга нисбатан юқори бўлиши аниқланди.

IV БОБ. *HELIANTHUS ANNUUS* L. ТУРИГА МАНСУБ ХОРИЖИЙ ВА МАҲАЛЛИЙ НАМУНАЛАРИНИНГ МОРФОХЎЖАЛИК КЎРСАТКИЧЛАРИ, *FUSARIUM SOLANI* ЗАМБУРУҒИГА ТОЛЕРАНТЛИГИ, КЛАСТЕР ТАҲЛИЛИ ҲАМДА КОРРЕЛЯТИВ БОҒЛИҚЛИГИ.

4.1-§. Кунгабоқар намуналарида битта ўсимликдаги барг сонини шаклланиши

Барг ўсимлик учун муҳим вегетатив орган ҳисобланади. Барг иккита асосий қисмдан иборат: барг банди ва япроғидан иборат. Кўп барглар барг куртаклари деб аталадиган ҳимояланган тузилмаларда ривожланади [K.M.Schoonderwoerd et al. 2021]. Кўпгина тадқиқотчиларнинг фикрига кўра [V.A.Alabushev, A.V.Alabushev, 2001] битта баргнинг ҳосил бўлиши ва жойлашиши ўртача 3 кун давом этади, яъни 35 та барг ҳосил бўлиши учун вегетация даври 105 кунни ташкил қилади. Кунгабоқар ўсимлигининг ривожланиши генератив фазага фақат конусда маълум бир турдаги баргларнинг максимал сони ҳосил бўлгандан кейин келади. Шунинг учун, ўрта ва тез ўсадиган навларни танлашда кунгабоқар ўсимлигидаги барглар сони ҳисобга олинади [V.V.Kolomeychenko, 2007].

Кунгабоқарда ҳар бир баргни роли бошқача. Баргларнинг 12-15 дан 23-25 гача бўлган барглари энг юқори фотосинтез фаоллиги, минимал сув миқдори ва ассимилянтларнинг интенсив чиқиши билан ажралиб туради ва уруғдаги мой миқдори муҳим рол ўйнайди [V.K.Kurets, 1988].

H.annuus турига мансуб кунгабоқар намуналарида битта ўсимликдаги барг сонини белгиси 2021-2023 йил қиёсий таҳлил натижаларига кўра, ўрганилган баъзи намуналарида бир биридан кескин фарқ қилиш кузатилмади. Жумладан, 2021 йил натижаларига эътибор берсак 2022-2023 йилларга нисбатан паст кўрсаткичлар аниқланди. Битта ўсимликдаги барг сонини бўйича ўртача 16,75-20,10 донани, шунга мос равишда вариация коэффиценти эса 6,53-11,20% қайд этилди. Ўрганилган Степняк

(9848; Россия) намунасида битта ўсимликдаги барг сонини белгиси бўйича юқори кўрсаткич 20,10 дона кузатилган бўлса, ушбу белги бўйича бироз паст кўрсаткич AS 502 (9843; Туркия) тизмасида ўртача 16,75 дона барг шаклланиган. Тадқиқот жараёнида андоза сифатида олинган Жахонгир навида битта ўсимликдаги барг сони ўртача 18,7 донани ташкил этди ҳамда шунга мос равишда вариация коэффиценти 6,5% эканлиги аниқланди (4.1-жадвал).

4.1-жадвал

Кунгабоқар ўсимлиги намуналарида барг сонини шаклланиши (2021-2023 йиллар кесимида)

Намуналар	Битта ўсимликдаги барг сони (дона)								
	2021 йил			2022 йил			2023 йил		
	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	S	V %	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	S	V %	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	S	V %
Жахонгир (Ўзбекистон)	18,75±3,0	1,1	6,5	28,80±2,3	3,0	7,8	32,36±2,5	2,6	8,1
AS 502 (Туркия)	16,75±3,6	2,9	10,8	26,60±3,8	3,2	12,0	26,43±3,0	3,1	11,9
Родник (Россия)	18,40±3,0	1,7	9,6	30,26±3,4	3,7	9,5	27,43±3,6	3,1	11,6
C 207 (Туркия)	18,45±2,5	1,5	8,0	28,26±1,9	1,7	6,1	29,56±3,5	3,2	10,3
Kogiya (Австралия)	17,65±3,4	2,8	9,1	27,73±2,8	2,4	9,0	28,60±3,0	2,7	9,6
Almesson (Франция)	18,15±3,1	2,4	10,1	30,08±2,8	2,8	9,0	27,83±4,2	3,7	13,4
Чакинский 321 (Россия)	17,95±3,1	2,9	10,3	27,06±2,7	2,5	9,5	27,56±3,2	3,7	10,4
Степняк (Россия)	20,10±4,4	3,3	11,2	29,13±2,7	2,5	8,7	25,86±3,9	3,0	10,7

Ўрганилган кунгабоқар ўсимлиги намуналарда иккинчи (2022) йилги тадқиқот таҳлилига кўра, битта ўсимликдаги барг сони 2021 йилга нисбатан барглари кўп шаклланиши аниқланди. Битта ўсимликдаги барг сони бўйича ўртача 26,60-30,26 дона, вариация коэффиценти 7,88-12,05% ни ташкил этди. Кунгабоқарни Родник (9859; Россия) намунасида битта

ўсимликдаги барг сони бўйича юқори кўрсаткич 30,26 дона, вариация коэффиценти 9,52% ни ташкил этган бўлса, ушбу кўрсаткич бўйича нисбатан паст кўрсаткич AS 502 (9843; Туркия) намунасида ўртача 26,60 дона, вариация коэффиценти 12,05% ни ташкил этди. 2023 йилда экилган кунгабоқар намуналарида битта ўсимликдаги барг сони шаклланишида таҳлил қилинган йилларга (2012-2022 йй) нисбатан аналог кўрсаткич намоён бўлди. Маҳаллий Жаҳонгир навида бошқа намуналарга нисбатан юқори кўрсаткич 32,36 дона, вариация коэффиценти 8,14% ҳамда нисбатан паст кўрсаткич AS 502 (9843; Туркия) намунасида 26,43 дона, вариация коэффиценти эса 11,90% ни ташкил этди. Қолган кунгабоқар коллекция намуналарида ҳам таҳлил қилинган бошланғич манбаларга яқин кўрсаткичлар кузатилди (4.1-жадвал).

Тадқиқотларимиз асосида олинган натижалар шуни кўрсатдики, *H. annuus* турига мансуб намуналарда битта ўсимликдаги барг сонини уч йиллик (2021-2023 йй.) натижаларга кўра AS 502 (9843; Туркия) намунаси паст кўрсаткични намоён (16,75-26,60 дона) этган бўлса, қолган намуналарда барг сонини ортиши кузатилган. Жумладан, битта ўсимликдаги барг сони йиллар кесимида ортиши маҳаллий Жаҳонгир нави, 30835 (Туркия), 30837 (Австралия), 9853 (Россия) намуналарида кузатилди.

4.2-§. Ўсимлик бўйининг шаклланиши

Маълумки, кунгабоқар ўсимлигини пояси ёғочсимон тик ўсиб турувчи, поясини усти тукчалар билан қопланган, ичи ғовак паренхима билан тўла, 1-3 м ни ташкил этади. Маданий мойли нав ва намуналари поялари шохланмайди. Кунгабоқар ўсимлигида ўсимлик бўйи, гуллаш вақти ва уруғ таркибидаги мой миқдори каби хусусиятлар билан сезиларли даражада боғлиқлиги қайд этилган. Кунгабоқарда ўсимлик бўйи кўрсаткичини ўрганиш муҳим ҳисобланади.

Кунгабоқар ўсимлиги ўта кучли (вегетатив) ўсиши билан ажралиб туради. Ўсимликнинг “ер усти” қисми биомассасининг 25% гача бўлган қисмини уруғ ҳосили ташкил қилади [Д.Т.Абдукаримов, 2007]. Тадқиқот учун танланган кунгабоқар ўсимлиги намуналарини морфобиологик кўрсаткичларидан бири бўлган ўсимлик бўйи белгиси 2021-2023 йил натижаларига кўра қиёсий таҳлил қилинганда, баъзи намуналарда ўсимлик бўйи бир биридан кескин фарқ қилиши кузатилмади. Ўсимлик бўйи андоза Жаҳонгир навида йиллар бўйича ўртача 163,4-187,5 см ни ташкил этди. Ўрганилган ушбу белги бўйича хорижий коллекция намуналарида ўртача 153,7-194,2 см бўлганлиги қайд этилиши тажрибаларимизда маълум бўлди (4.1-диаграмма, илова).

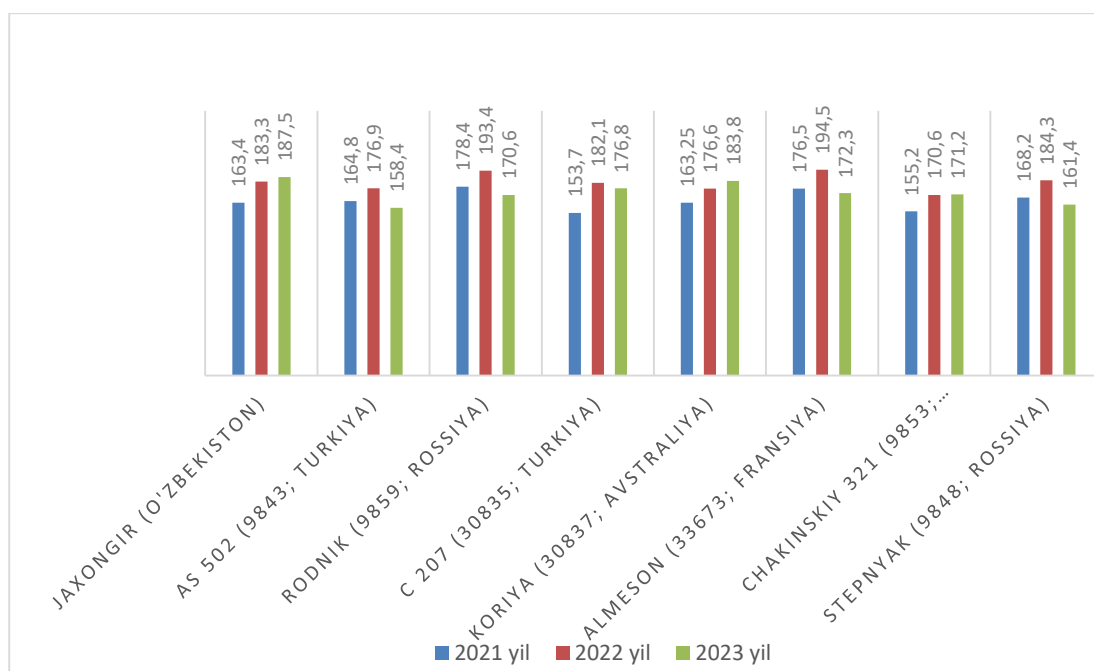
2021 йил натижаларига кўра, *H. annuus* турига мансуб коллекция намуналарда ўсимлик бўйи белгиси 153,7-178,4 см ни ташкил этди. Ушбу белги бўйича юқори кўрсаткич Родник (9859; Россия) намунасида 178,4 смни ташкил этиб, вариация коэффиценти 9,94% ни қайд этганлигини кўришимиз мумкин ҳамда кунгабоқар намуналарида ўсимлик бўйи бироз паст кўрсаткич С 207 (30835; Туркия) намунасида 153,7 см ни намоён этди. 2021 йилги натижаларга кўра намуналарда ушбу белги ҳаддан узун (3 метрга яқин) ва калта (1 метрдан кичик) бўйли кунгабоқар намуналари ажралиб чиқмади (4.1-диаграмма, илова).

Кунгабоқар намуналарида иккинчи (2022 йил) натижаларига кўра, ўсимлик бўйи бўйича аналог кўрсаткичлар қайд этилди. Жумладан, Тадқиқот учун танлаб олинган Almesson (33673; Франция) намунасида йиллар кесимида (2021-2022-2023 йй) ўсимлик бўйи энг баланд бўйли (194,5 см; вариация коэффиценти эса 5,76%) кўрсаткич қайд этилди.

2023 йилда экиб ўрганилган кунгабоқар намуналарида ўсимлик бўйи кўрсаткичи бўйича энг юқори натижа маҳаллий Жаҳонгир навида (187,5 см, вариация коэффиценти эса 7,05%) аниқланган бўлса, энг паст кўрсаткич AS 502 (9843; Туркия)

намунасида (158,4 см, вариация коэффиценти эса 8,14%) кузатилди (4.1-диаграмма, илова).

Юқорида келтирилган таҳлиллар шуни кўрсатдики, кунгабоқар намуналарида ўсимлик бўйи белгиси бўйича 2021-2023 йиллар кесимида ҳаддан узун (3 метрга яқин) ва калта (1 метрдан кичик) бўйли кунгабоқар намуналари ажралиб чиқиш кузатилмади. Будан ташқари кунгабоқар намуналарини пишиш фазасида пояни ётиб қолиш ҳолати кузатилмаганлиги аниқланди.



4.1-расм. Кунгабоқар ўсимлиги намуналарида ўсимлик бўйи белгисини шаклланиши (2021-2023 йиллар кесимида).

4.3-§. Битта саватчадаги уруғ вазни шаклланиши

Кунгабоқар ўсимлиги гуллаш жараёнидан сўнг, саватчадаги уруғлар пишиб етилгандан кейин кесиб, иссиқ, қуруқ жойда 1-2 ҳафта давомида қуришиб қўйилади. Қурилгандан сўнг, саватчадан уруғлар йиғиштириб олинади. 35⁰С ҳарорат кунгабоқар учун ҳеч бўлмаганда эрта ва ўрта донни тўлдиришда стрессли чегара сифатида қайд этилган [D.Rondanini, R.Savin, AJ.Hall, 2003]. 27⁰С дан юқори ҳароратлар нектар ишлаб чиқаришни камайтиради, 33⁰С дан юқори бўлганлар эса уни бутунлай тўхтатади ҳар бир гулдаги нектар шакар массаси ҳаво ҳарорати 16-32⁰С оралиғида

ортиб боришини ва намуна учун олинган навларнинг умумий диапазонида 32⁰C дан камайганлиги кузатилган [S.Chabert *et al.* 2020]. Демак саватчадаги уруғларни тўлиқ етилиши учун ҳароратнинг таъсири асосий ўринни эгаллаши тадқиқотларда ўз аксини топган.

H. annuus турига мансуб намуналарда битта саватчадаги умумий уруғ вазни белгиси 2021-2023 йил қиёсий таҳлил қилинди. 2021 йилда экилган кунгабоқар намуналарида саватчадаги умумий уруғ вазни белгиси бўйича 62,19-67,62 грамм аниқланган бўлса, вариация коэффиценти эса 7,6-11,6% ни ташкил этди. Жумладан, кунгабоқар ўсимлиги намуналарида саватчадаги умумий уруғ вазни белгиси бўйича юқори кўрсаткич Степняк (9848; Россия) намунасида (67,62 грамм) кузатилган бўлса, ушбу белги бўйича энг паст кўрсаткич Чакинский 321 (9853; Россия) намунасида (62,19 грамм) қайд этилди. Тадқиқот жараёнида андоза сифатида олинган маҳаллий Жахонгир навида саватчадаги умумий уруғ вазни белгиси ўртача 65,85 граммни ташкил этган бўлса, шунга мос равишда вариация коэффиценти 7,6% ни қайд этилди (4.2-жадвал).

2022 йилда олиб борилган тадқиқот натижаларига кўра, кунгабоқар намуналарида битта саватчадаги умумий уруғ вазни белгиси 63,16-75,62 граммни ташкил этди. Ўрганилган Almesson (33673; Франция) намунасини 2022 йиллик маълумотларга кўра, энг яхши кўрсаткич (75,62 г) аниқланди ва шунга мос равишда вариация коэффиценти эса 10,5% намоён қилди. Битта саватчадаги умумий уруғ вазни бўйича намуналар ичида энг паст кўрсаткич С 207 (30835; Туркия), Kogiya (30837; Австралия) намуналарида (63,16 г; 63,98 г) аниқланди. Қолган кунгабоқар намуналарида битта саватчадаги умумий уруғ вазни белгиси оралиқ ўрини эгаллаш қайд этилди.

Ўрганилган намуналарда учинчи (2023 й) йилги изланишлар таҳлилига кўра, битта саватчадаги умумий уруғ вазни белгиси бўйича (2021-2022 йй) таҳлил қилинган йиллардаги натижаларга

яқин эканлиги ўз исботини топди. Битта саватчадаги умумий уруғ вазни белгиси бўйича маҳаллий Жаҳонгир нави қолган намуналарга нисбатан юқори (66,94 грамм) кўрсаткични қайд этган бўлса, AS 502 (9843; Туркия) намунаси қолган манбаларга нисбатан паст кўрсаткични (59,10 грамм) намоён этди. Кунгабоқар ўсимлигини бошқа намуналарида аналог кўрсаткичлар аниқланди (4.2-жадвал).

Олинган натижалар шуни кўрсатдики, кунгабоқар намуналарида (2021-2023 йй) битта саватчадаги умумий уруғ вазни белгиси (гомеостаз) турғун эканлиги ўз исботини топди. Жумладан, маҳаллий Жаҳонгир навида (65,85 грамм, 2021 й; 64,92 грамм, 2022 й; 66,94 грамм, 2023 й) қайд этилди. Бундан ташқари, Koriya (30837; Австралия) намунасида (63,81 грамм, 2021 й; 63,98 грамм, 2022 й; 64,52 грамм, 2023 й) ҳам кузатилди. Ушбу намуналарни битта саватчадаги умумий уруғ вазни белгиси бўйича кунгабоқар селекциясига бошланғич манба сифатида тавсия этиш мумкин.

4.2-жадвал

Кунгабоқар ўсимлиги намуналарида битта саватчадаги умумий уруғ вазни (грамм)

Намуналар	Битта саватчадаги умумий уруғ вазни (грамм)								
	2021 йил			2022 йил			2023 йил		
	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	S	V %	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	S	V%	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	S	V%
Жаҳонгир (Ўзбекистон)	5,8±1,4	4,9	7,6	4,92±3,3	6,92	10,4	6,94±3,4	10,7	15,8
AS 502 (9843; Туркия)	65,7±2,3	7,3	11,1	66,78±3,5	7,43	11,3	59,10±3,0	9,7	16,4
Родник (9859; Россия)	64,3±2,0	6,5	9,9	66,27±3,7	7,75	11,7	60,42±3,2	10,3	17,2
C 207 (30835; Туркия)	64,5±2,0	6,4	10,1	63,16±3,3	6,15	9,6	61,34±2,4	7,7	12,4
Koriya (30837; Австралия)	63,8±2,3	7,4	11,6	63,98±2,0	4,22	6,4	64,52±3,4	10,7	16,4
Almesson (33673; Франция)	63,3±1,5	5,0	7,9	75,62±3,3	7,78	10,5	64,30±3,3	10,6	16,4
Чакинский 321 (9853; Россия)	62,1±1,6	5,2	8,38	65,58±2,7	5,76	8,7	62,59±3,0	9,6	15,2
Степняк (9848; Россия)	67,6±2,3	7,4	11,0	71,48±3,9	8,92	12,5	61,78±2,5	8,1	13,1

4.4-§. Саватча диаметри.

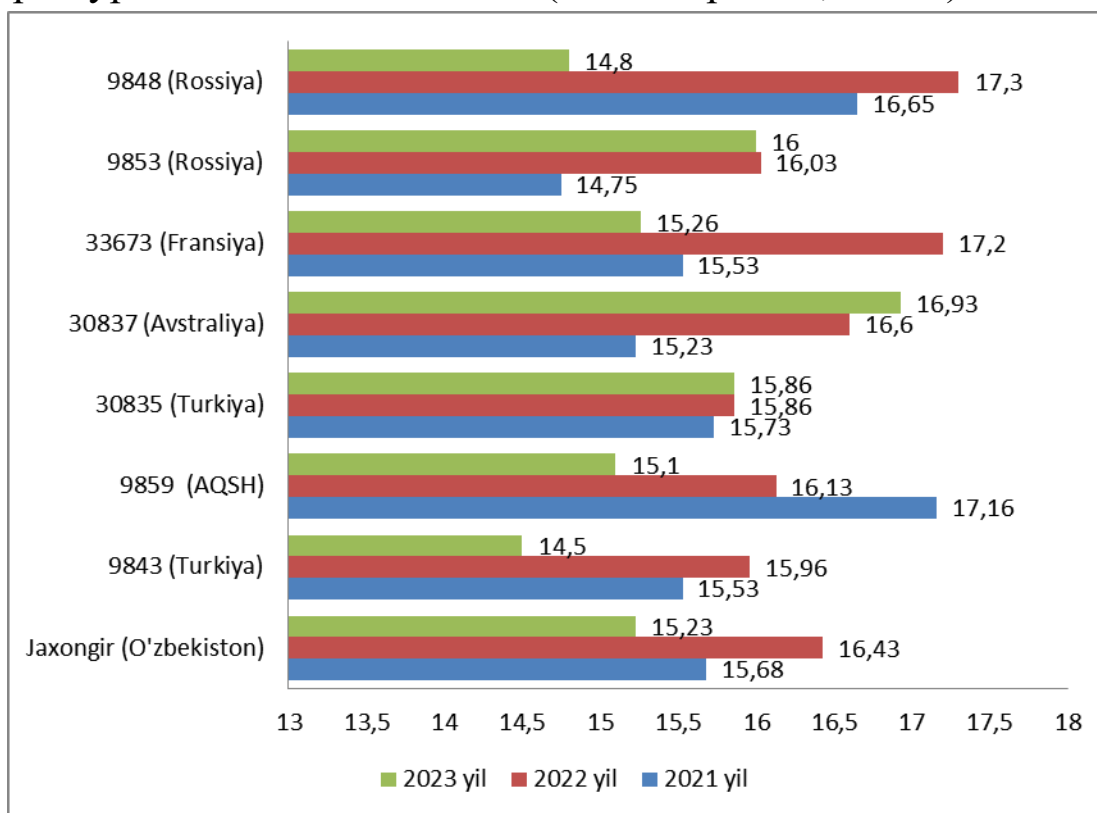
Кунгабоқар ўсимлиги дунёда муҳим мойли экинлардан бири ҳисобланади. Бироқ, ушбу экиннинг ҳосилдорлиги асосан маълум бир ҳудудга мос келадиган яхшиланган навларнинг етишмаслиги туфайли чекланган. Кунгабоқар ўсимлигида саватча диаметри энг муҳим кўрсаткичлардан бири ҳисобланади.

Amir Husayn Mirzabe, Javad Hazoiy [2016] тадқиқот учун кунгабоқарни 5 нави танлаб олиниб, саватча диаметри (максимал ва минимал) ва саватчадаги уруғлар сони, ўсимлик қалинлиги ўлчанган. Шунингдек, барча эҳтимоллик зичлигини солиштириш учун Kolmogorov-Smirnov усули қўлланилган. Барча навлар учун саватча диаметри (максимал) ва саватча диаметри (минимал), ўсимлик қалинлиги ва уруғларнинг массаси ўртасида ижобий корреляция мавжудлиги аниқланган бўлса, ўсимлик бўйи ва саватча диаметри ўртасида ҳеч қандай боғлиқлик аниқланмаган.

Изланишларимизда кунгабоқар ўсимлиги намуналарида саватча диаметри белгиси 2021-2023 йил натижалари йиллар кесимида қиёсий таҳлил қилиб ўрганилди, саватча диаметри белгиси бўйича бир биридан кескин фарқ қилиши кузатилмади. Ушбу белги бўйича андоза сифатида олинган маҳаллий Жаҳонгир навида йиллар бўйича ўртача 15,23-16,43 см ни ташкил этди, шунга мос равишда вариация коэффиценти эса 12,79-18,05% эканлиги аниқланди. Саватча диаметри бўйича хорижий кунгабоқар намуналарида ўртача 14,50-17,30 см, вариация коэффиценти эса 8,27-18,19% ни ташкил этди (4.2-диаграмма, илова).

H. annuus турига мансуб коллекция намуналарида 2021 йил натижаларига кўра, саватча диаметри белгиси 14,75-17,16 см қайд этилди. Таҳлил қилинган саватча диаметри белгиси бўйича яхши кўрсаткич Родник (9859; Россия) намунасида 17,16 см ни ташкил этган бўлса, шунга мос равишда вариация коэффиценти эса 14,25% эканлиги қайд этилди ва саватча диаметри бўйича бироз паст кўрсаткич Чакинский 321 (9853; Россия) намунасида 14,75 см ни қайд этилиб, андоза сифатида олинган маҳаллий Жаҳонгир

навидан (15,68 см) пастроқ натижани қайд этди. Қолган намуналарда саватча диаметри белгиси бўйича андоза навидан юқори кўрсаткични намоён этди (4.2-диаграмма, илова).



4.2-расм. Кунгабоқар ўсимлиги намуналарида саватча диаметри (2021-2023 йиллар кесимида).

Ўрганилган намуналарда иккинчи ва учинчи (2022-2023) йилги изланишлар таҳлиliga кўра, саватча диаметри бўйича жуда яхши кўрсаткичлар олишга эришилди. Масалан, 2022 йил натижалари таҳлил қилинганда, ушбу белги бўйича ўртача 15,86-17,30 см, вариация коэффиценти 10,88-18,19% қайд этилиб, андоза навидан нисбатан биров яхши кўрсаткичлар намоён бўлди. Степняк (9848; Россия) намунасида саватча диаметри белгиси бўйича яхши кўрсаткич 17,30 см ни ташкил этган бўлса, ушбу белги бўйича нисбатан паст кўрсаткич С 207 (30835; Туркия) намунасида ўртача 15,86 см эканлиги аниқланди. 2022 йил натижалари таҳлил қилинганда, кунгабоқар намуналарида саватча диаметри белгиси бўйича аналог кўрсаткичлар қайд этилди (4.2-диаграмма, илова).

Тажрибаларимиз асосида олинган натижалар таҳлили шунини кўрсатдики, *H. annuus* турига мансуб коллекция намуналарида

саватча диаметри бўйича ижобий кўрсаткичлар қайд этилганлигини кўришимиз мумкин. Саватча диаметри белгисини гомеостатик кўрсаткичларини кейинги йилларда қандай сақланганлигини билиш учун тадқиқот ишларини давом эттириш керак бўлади.

4.5-§. 1000 дона уруғ вазнини шаклланиши.

Ўсимлик учун асосий хўжалик белгиларидан бири бўлган 1000 дона уруғ вазнини билиш керак, чунки у экиш тезлигига, вегетатив даврда ўсимликларнинг зичлигига, шунингдек, майдон бирлигидаги уруғлик ҳосилига таъсир қилади. Маълумки, ҳосилдорликни оширишда миқдорий белгиларни биотик ва абиотик омиллари таъсирида камроқ ўзгариб турадиган фенологик белгилар жуда катта аҳамиятга эга.

Тадқиқот учун танланган кунгабоқар намуналарида 1000 дона уруғ вазни белгиси 2021-2023 йил натижаларига кўра қиёсий таҳлил қилинди. Уч йиллик маълумотларга кўра 2021-2023 йилларда 1000 дона уруғ вазни белгиси 58,20-70,27 граммни ташкил этди. 2021 йилда экилган кунгабоқар намуналарида 1000 дона уруғ вазни белгиси 58,20-67,48 граммни ташкил этди (4.3-жадвал). Маҳаллий Жаҳонгир навида 1000 дона уруғ вазни белгиси 63,33 грамм бўлиб, вариация коэффиценти эса 6,1% эканлиги аниқланди. Ушбу белги бўйича юқори кўрсаткич Степняк (9848; Россия) намунасида (67,48 грамм) кузатилди. Ўрганилган AS 502 (9843; Туркия) намунасида 1000 дона уруғ вазни белгиси паст кўрсаткич (58,63 грамм) қайд этилиши тажрибаларимизда аниқланди.

2022 йилги маълумотлар шуни кўрсатдики, *H. annuus* турига мансуб коллекция намуналарида 1000 дона уруғ вазни белгиси 59,19-70,88 граммни ташкил этди. Жумладан, хорижий Родник (9859; Россия) намунасида 1000 дона уруғ вазни белгиси бўйича юқори кўрсаткич 70,27 грамм кузатилган бўлса, шунга мос равишда вариация коэффиценти эса 9,0% ни ташкил этди. Ушбу

белги бўйича паст кўрсаткич Koriya (30837; Австралия) намунасида (59,19 грамм) аниқланди. Маҳаллий Жаҳонгир навида 1000 дона уруғ вазни белгиси бўйича кўрсаткич 65,81 грамм қайд этилди ва шунга мос равишда вариация коэффиценти эса 9,7% кузатилди (4.3-жадвал).

4.3-жадвал

Кунгабоқар ўсимлиги намуналарида уруғ вазни (1000, грамм)

Намуналар	1000 дона уруғ вазни								
	2021 йил			2022 йил			2023 йил		
	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	S	V %	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	S	V%	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	S	V %
Жаҳонгир (Ўзбекистон)	63,3±1,9	3,8	6,1	65,8±2,8	6,3	9,7	69,0±2,2	4,6	7,3
AS 502 (9843; Туркия)	58,6 ± 1,7	3,1	6,1	66,8± 3,2	6,4	9,5	63,4±3,2	8,1	11,7
Родник (9859; Россия)	63,5±1,9	4,0	6,3	70,2±2,8	6,2	9,0	62,4±2,7	6,2	8,9
С 207 (30835; Туркия)	60,5±2,4	4,7	7,8	64,1±3,1	6,3	9,9	58,2±3,3	9,6	12,3
Koriya (30837; Австралия)	65,7±1,1	2,4	3,7	59,1± 3,2	5,2	10,2	60,8±3,3	9,1	11,6
Almesson (33673; Франция)	62,9±1,4	2,8	4,5	65,4±3,0	5,7	8,5	68,1±2,8	6,7	9,2
Чакинский 321 (9853; Россия)	62,8±1,7	3,5	5,6	70,8± 3,2	8,0	11,4	65,9±3,3	9,5	11,9
Степняк (9848; Россия)	67,4±1,3	3,0	4,3	64,9±2,3	4,5	5,4	60,4±3,1	7,1	9,1

2023 йил тадқиқотлар натижасига кўра, кунгабоқар намуналарида 1000 дона уруғ вазни белгиси 58,20-69,03 граммни ташкил этди. Кунгабоқарни хорижий коллекция намуналарида 1000 дона уруғ вазни белгиси бўйича паст кўрсаткич С 207 (30835; Туркия) намунасида 58,20 грамм, шунга мос равишда вариация коэффиценти эса 12,3% ни ташкил этган бўлса, Almesson (33673; Франция) намунасида юқори кўрсаткич (68,13 грамм) аниқланди. 2023 йилда 1000 дона уруғ вазни бўйича энг юқори кўрсаткич Жаҳонгир навида (69,03 грамм) қайд этилди. Кунгабоқар ўсимлигини бошқа намуналарида аналог кўрсаткичлар аниқланди (4.3-жадвал).

Олинган натижалар шуни кўрсатдики, уч йиллик натижаларга кўра кунгабоқар намуналарида 1000 дона уруғ вазни белгиси бўйича 58,20-70,88 граммни ташкил этди. Ўрганилган 1000 дона уруғ вазни белгиси бўйича юқори кўрсаткичлар Родник (9859; Россия) (70,27 грамм), Чакинский 321 (9853; Россия) (70,88 грамм) намуналарида қайд этилди ва ушбу белги ҳар битта намунани генотипик хусусиятига боғлиқлиги аниқланди.

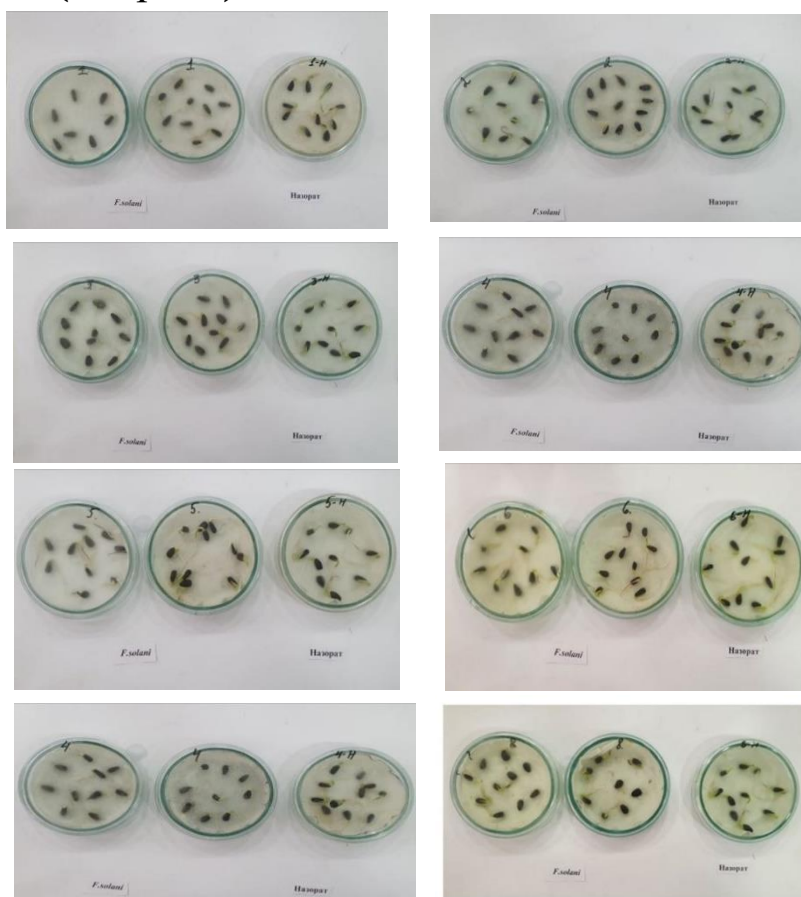
4.6-§. Кунгабоқар намуналарини патоген замбуруғ (*Fusarium solani*) чидамлилиги.

Кунгабоқар етиштиришда турли ноқулай омилларга, касалликларга ва зараркунандаларга чидамли бўлган бошланғич хом ашёни самарадорлигини ошириш энг муҳим вазифалардан биридир. Маълумки, тупроқда учрайдиган фитопатоген замбуруғлар келтириб чиқарадиган касалликлар қишлоқ хўжалиги экинлари, жумладан, кунгабоқар ўсимлиги учун жиддий муаммо ҳисобланади. Уларни тартибга солиш чора-тадбирлари имкониятларининг чекланганлиги уларга қизиқиш ва эътиборни янада оширади.

А.Г.Шерембетов [2016] ўз тадқиқотларида ўрта толали ғўза навлари уруғларига қишлоқ хўжалиги учун зарарли замбуруғларни таъсир даражаси ўрганилган. Ўсимлик уруғларининг *Fusarium* туркумига мансуб замбуруғлардан ажратилган микотоксинлари натижасида Бухоро вилоятидаги фузариоз вилт билан касалланган ғўза ўсимлигидан ажратилган *F.oxysporum* турига мансуб 576, 601, 656 замбуруғ штаммлари АН-Боёвут-2 чигитини 8,0-35,0 % гача, Бухоро 6 навини эса 16,0-31,0% гача унишига салбий таъсир этган. Тупроғидан ажратилган 595 штаммни АН-Боёвут-2 ва Бухоро-6 навларини 100,0% ўсимлик уруғларининг унишига салбий таъсири қайд этилган. Bakhrom Sodikov, Albert Khakimov [2022] олиб борган тадқиқотларида кунгабоқар тупроғидан ажратилган тупроқдаги ўсимлик патоген замбуруғларининг тур таркиби, пайдо бўлиш тезлиги тўғрисидаги маълумотлар очиб берилган. Бу ерда

ҳақиқий замбуруғларнинг 11 тури ва оомицетларнинг 1 тури ажратилган. Энг юқори касалланиш даражаси *Fusarium oxysporum* замбуруғлари турларида қайд этилган. Тадқиқот давомида кунгабоқарга хос патоген замбуруғлар ҳам ажратилган.

Тадқиқотлар давомида кунгабоқар ўсимлиги коллекция намуналарида ўсимлик уруғларининг унувчанлигига *Fusarium solani* замбуруғини ўсимлик уруғи унувчанлигига таъсири даражаси таҳлил қилинди. Шунини айтиш керакки, ўрганилган намуналари назоратда ўсимлик уруғларининг унувчанлиги 100,0% ни ташкил этди (4.1-расм).



4.1-расм. Уруғ намуналарининг ҳолати

Кунгабоқарни AS 502 (9843; Туркия), Koriya (30837; Австралия) намуналарида ўсимлик уруғларининг унувчанлигига *Fusarium solani* замбуруғи штаммларига нисбатан ўртача чидамли (41,1-47,0% уруғлар униб чиққан) эканлиги кузатилди. Назоратда кунгабоқар уруғларини униб чиқиши 100% ни ташкил этди. Тадқиқот учун танлаб олинган С 207 (30835; Туркия) ва Чакинский 321 (9853; Россия) намуналари *Fusarium solani* замбуруғи штаммларига нисбатан

толерантлиги 95,0-100,0% эканлиги аниқланди. Бундан ташқари маҳаллий Жахонгир навида уруғларни унувчанлиги *Fusarium solani* патоген замбуруғи нисбатан ўртача чидамли (65% уруғлар униб чиққан) эканлиги аниқланди (4.4-жадвал).

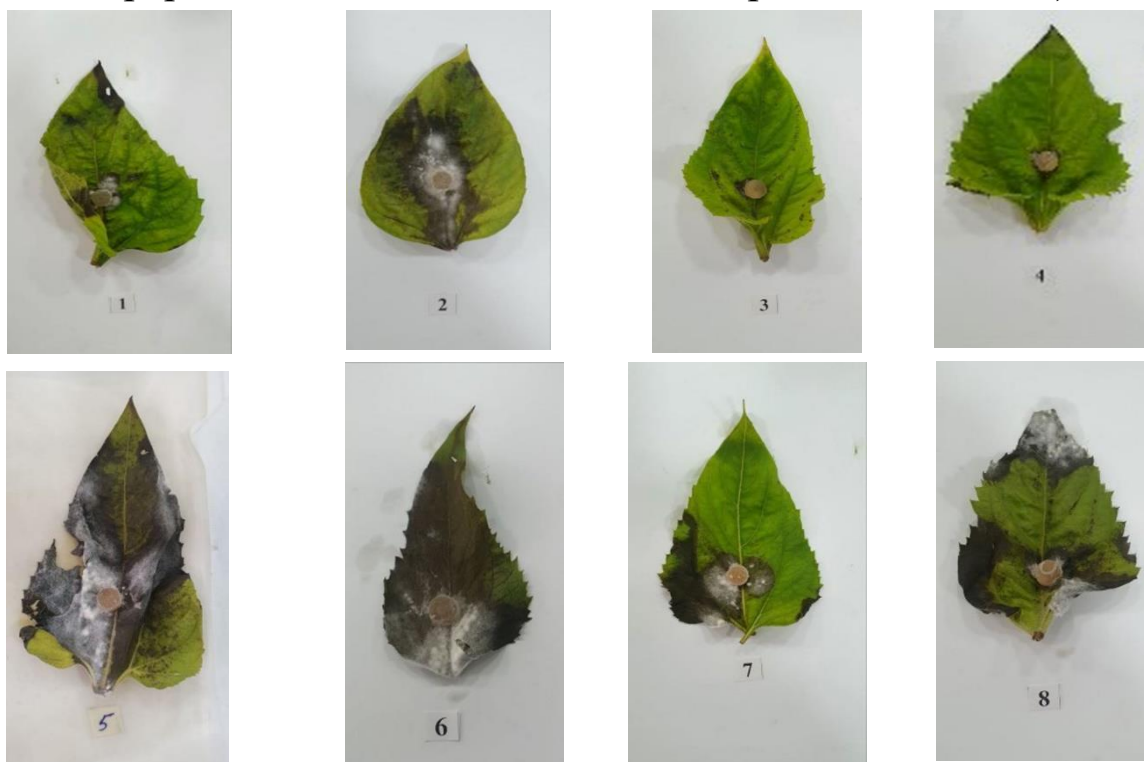
4.4-жадвал

Кунгабоқар намуналарининг патогенлик хусусиятларининг намоён бўлиши

Намуналар номи	Назорат		<i>Fusarium solani</i>	
	Унган уруғлар, %	Унмаган уруғлар, %	Унган уруғлар, %	Унмаган уруғлар, %
Жахонгир (Ўзбекистон)	100	0,0	65,0	35,0
AS 502 (9843; Туркия)	100	0,0	41,1	59,9
Родник (9859; Россия)	100	0,0	55,0	45,0
С 207 (30835; Туркия)	100	0,0	100,0	0,0
Koriya (30837; Австралия)	100	0,0	47,0	53,0
Almesson (33673; Франция)	100	0,0	50,0	50,0
Чакинский 321 (9853; Россия)	100	0,0	95,0	5,0
Степняк (9848; Россия)	100	0,0	80,0	20,0

Кунгабоқар коллекция намуналари баргларига *Fusarium solani* фитопатоген замбуруғлари билан чидамлилик даражаси борасидаги тадқиқот ишлари ўтказилди. *H. annuus* турига мансуб коллекция намуналарида *Fusarium solani* фитопатоген замбуруғ штаммидан тайёрланган биоматериалларининг ўсимлик барг намуналарида чидамлилик таъсири даражаси таҳлил қилинди. Олиб борилган изланишлар таҳлиliga кўра, барг намуналари *Fusarium solani* фитопатоген замбуруғларига таъсири турлича эканлиги аниқланди (4.2-расм).

Таҳлил қилинган кунгабоқар С 207 (30835; Туркия), Чакинский 321 (9853; Россия) ва Almesson (33673; Франция) намуналарида *Fusarium solani* фитопатоген замбуруғ штаммлари таъсири натижасида ўсимлик барг намуналарининг биоматериаллари кучли зарарланганлиги қайд этилди. Тадқиқот учун танлаб олинган Родник (9859; Россия), AS 502 (9843; Туркия) ва Степняк (9848; Россия) намуналарида *Fusarium solani* фитопатоген замбуруғлар таъсири натижасида ўсимлик барг намуналарининг биоматериаллари нисбатан зарарланмаганлиги қайд этилди. Бу шундан далолат берадики, ушбу кунгабоқар намуналари *Fusarium solani* га толерант эканлиги аниқланди. Жахонгир (Ўзбекистон), Koriya (30837; Австралия) намуналари фитопатоген замбуруғлар таъсири натижасида ўсимлик барг намуналарининг биоматериаллари *Fusarium solani* билан зарарланмаганлиги қайд этилди 4.2-рasm; 4.5-жадвал).



4.2-рasm. Барг намуналарининг 12-кунги ҳолати.

Изоҳ: 1. С 207 (30835 (Туркия), 2. Родник (9859; Россия), 3. Жахонгир нави, 4. Koriya (30837; Австралия), 5. Чакинский 321 (9853; Россия), 6. AS 502 (9843; Туркия), 7. Степняк (9848; Россия), 8. Almesson (33673, Франция).

**Кунгабоқар намуналарининг патогенлик хусусиятларининг
намоён бўлишига қараб гуруҳларга бўлиниши**

№	Намуналар номи	<i>Fusarium solani</i>
1	Жахонгир (Ўзбекистон)	зарарланмаган
2	AS 502 (9843; Туркия)	кучсиз зарарланган
3	Родник (9859; Россия)	кучсиз зарарланган
4	С 207 (30835; Туркия)	кучли зарарланган
5	Koriya (30837; Австралия)	зарарланмаган
6	Almesson (33673; Франция)	кучли зарарланган
7	Чакинский 321 (9853; Россия)	кучли зарарланган
8	Степняк (9848; Россия)	кучсиз зарарланган

Олинган тадқиқотлар натижаси шуни кўрсатдики, *Helianthus annuus* L. турига мансуб коллекция намуналари уруғларининг унувчанлигига С 207 (30835; Туркия) ва Чакинсий 321 (9853; Россия) намуналари *Fusarium solani* замбуруғи штаммига нисбатан толерантлиги 95,0-100,0% эканлиги аниқланди. Кунгабоқарни Родник (9859; Россия), AS 502 (9843; Туркия) ва Степняк (9848; Россия) намуналарида *Fusarium solani* фитопатоген замбуруғлар таъсири натижасида ўсимлик барг намуналарининг биоматериаллари нисбатан зарарланмаганлиги қайд этилган бўлса, маҳаллий Жахонгир (Ўзбекистон) нави, Koriya (30837; Австралия) намунаси фитопатоген замбуруғлар таъсири натижасида ўсимлик барг намуналарининг биоматериаллари *Fusarium solani* билан зарарланмаганлиги қайд этилди.

4.7-§. Кунгабоқар намуналарида физиологик, биокимёвий ва морфоҳўжалик белгиларини кластер таҳлили

Кунгабоқар намуналарида физиологик белгиларини кластер таҳлили. Маълумки, ўсимликларда физиологик, биокимёвий, микдорий ва сифат белгиларни алоҳида таҳлил қилишдан кўра уларни мужассамлаштирилган ҳолда таҳлил қилиш морфобиологик ҳамда хўжалик белги-хусусиятлари йиғиндисига

эга бўлган оила, тизма ва навлар яратиш учун муҳимроқдир. Маҳаллий нав ва тизмаларда омилли ва кластерли таҳлил усуллари кўллаш бўйича ишлар олиб борилган.

Ўрганилаётган ўсимлик белгиларини аниқлаш учун икки ва ундан ортиқ популяция олинган бўлса, у ҳолда генотипларни бири-бирига яқинлигига кўра гуруҳларга ажратиш керак бўлади. Шунининг олган ҳолда ушбу навларнинг миқдорий ва сифат белгилари бўйича ҳар хиллик даражасини аниқлаш ва уларни ўзаро яқинлигига кўра бирлаштириш асосий мақсад бўлиб, олдида қўйилган вазифага эришиш учун кластерли таҳлилидан фойдаланилади.

Биостатистик усуллардан бири бўлган кластер таҳлили кенг фойдаланилади. Кластер усули кўп ўлчовли статистик таҳлил усули бўлиб, у объектларнинг ўзаро ўхшаш бўлган хусусиятларни аниқлайди ва ушбу хусусиятлар бўйича бир хил гуруҳларга ажратади.

Биз тадқиқотларимизда намуналарни кластер гуруҳларга ажратишда *Statgraphics* компьютер дастурида генетик яқинликнинг ўлчови сифатида *Евклид* масофасидан, бирлаштириш усули сифатида эса Уорд усулидан фойдаланган ҳолда аниқланди.

Биз тажрибаларимизда кластерли таҳлил ўтказиш учун кунгабоқар ўсимлигининг 3 та намуналарининг физиологик белгилари ўрганилди. Ушбу намуналарнинг физиологик белгиларидан, умумий сув миқдори, барглари сув сақлаш хусусияти, транспирация жадвалиги каби кўрсаткичлари лаборатория ва дала шароитида аниқланиб статистик таҳлил қилинди (4.6- жадвалга қаранг).

Ўрганилган намуналаримизда умумий сув миқдори белгиси бўйича юқори кўрсаткич Koriya (30837; Австралия) намунасида (75,6%) ни ташкил қилган бўлса, ушбу белги бўйича нисбатан паст бўлган кўрсаткич Степняк (9848; Россия) (57,8%) намунасида кузатилди. Бошқа намуналарда белгининг ўртача кўрсаткичи 68,7-74,8% оралиғида бўлди.

Кунгабоқар намуналар бирлаштирилган кластер гуруҳларнинг энг кам сони 3, энг кўп сони 6 тага тенг бўлди. Ушбу гуруҳларга ажралишлар таҳлил қилинганида намуналарнинг қимматли хўжалик белгилари бўйича яқинлигини аниқлаш учун 4 кластерли таҳлил энг мўътадил эканлигини аниқланди (4.6-жадвал).

4.6-жадвал

Кунгабоқар намуналарида физиологик кўрсаткичлар

Намуналар	Умумий сув миқдори (%)	Барглари сув сақлаш хусусияти (%)	Транспираци я жадаллиги (мг/г.соат)
Жахонгир (Ўзбекистон)	72,0	43,67	226,50
AS 502 (9843; Туркия)	71,1	35,21	218,28
Родник (9859; Россия)	68,7	44,88	256,07
С 207 (30835; Туркия)	72,8	46,62	257,51
Koriya (30837; Австралия)	75,6	41,59	195,49
Almesson (33673; Франция)	72,1	47,22	210,26
Чакинский 321 (9853; Россия)	74,8	33,05	153,44
Степняк (9848; Россия)	57,8	34,33	155,97

Натижада белгилар мажмуаси бўйича фарқ қилувчи ва ўз хусусиятларини авлодларда сақловчи тўртта гуруҳ - кластерлари ажратиб олинди (4.7-жадвал).

Биринчи кластер гуруҳига га 3 та намуна кириб, улар асосан умумий сув миқдори белгиси бўйича юқори кўрсаткич Koriya (30837; Австралия), Жахонгир (Ўзбекистон) ва Almesson (33673; Франция) ўсимликларни ташкил қилди. Бу кластер гуруҳига кирган намуналарда умумий сув миқдори 73,23% ни ташкил этиб

баргларни сувсақлаш хусусияти 44,16% ва транспирация жадаллиги 210,75 мг/г.соатга тенг эканлигини кўрсатди.

Иккинчи кластер гуруҳига баргларни сув сақлаш хусусияти эга бўлган энг паст намуналар ташкил қилиб, уларнинг баргларни сув сақлаш хусусияти 34,13 % ташкил этиб, умумий сув миқдори 72,95% ни ва транспирация жадаллиги 185,86 мг/г.соатга тенг эканлигини кўрсатди. Бу кластер гуруҳига Родник (9859; Россия) ва С 207 (30835; Туркия) тизмалари кирган бўлиб, ўрганилган барча намуналар ичида ушбу кластер гуруҳига кирган намуналарнинг умумий сув миқдори белгиси юқори кўрсаткичга эга бўлсада сув сақлаш хусусияти ва транспирация жадаллиги сушт эканлиги аниқланди.

4.7-жадвал

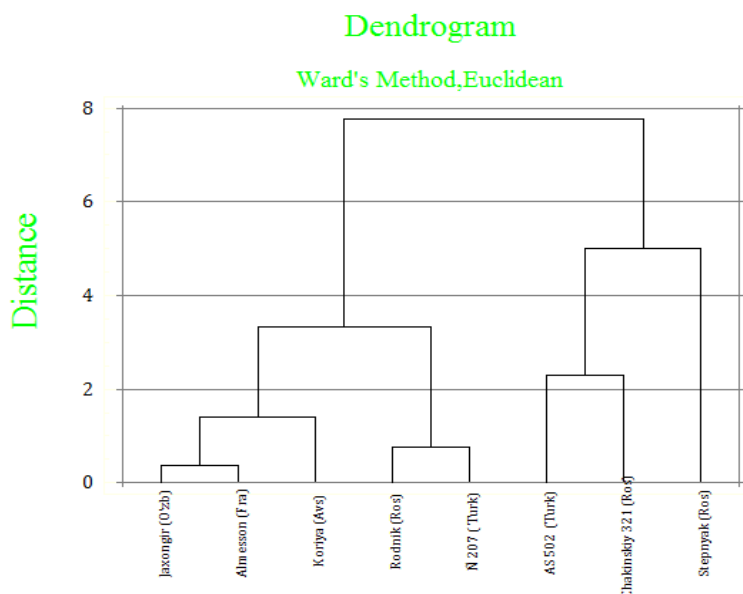
Кунгабоқар намуналарида физиологик кўрсаткичлар бўйича кластер гуруҳларга ажралишининг ўртача кўрсаткичлари

Кластер рақами	Умумий сув миқдори (%)	Баргларни сув ушлаш хусусияти (%)	Транспирация жадаллиги (мг/г.соат)
1	73,23	44,16	210,75
2	72,95	34,13	185,86
3	70,75	45,75	256,79
4	57,8	34,33	155,97

Учинчи кластер гуруҳга кунгабоқар ўсимлигини AS 502 (9843; Туркия) ва Чакинский 321 (9853; Россия) намуналари кириб, бу кластерга бирлаштирилган намуналар асосан баргларни сув сақлаш хусусияти (45,75%) ва транспирация жадаллиги (256,79 мг/г.соатга) юқори бўлган намуналар ташкил этди.

Ўрганилган кунгабоқар намуналарнинг кичик гуруҳи тўртинчи кластерга бирлаштирилган бўлиб, бу гуруҳга кирган Степняк (9848; Россия) кунгабоқар намунасининг физиологик кўрсаткичлар бўйича энг паст кўрсаткичга эга эканлиги аниқланди. Бу кластер гуруҳига кирган намунада умумий сув миқдори 57,80% ни ташкил этиб, баргларни сув сақлаш хусусияти 34,33% ва

транспирация жадаллиги 155,97 мг/г.соатга тенг эканлигини кўрсатди (4,3-расм).



4.3-расм. Кунгабоқар намуналарида физиологик белгилари бўйича кластерларга ажралиш дендрограммаси.

Олинган натижалар таҳлили шуни кўрсатдики, тадқиқотлар давомида кунгабоқар намуналарига физиологик баҳо беришда ҳар бир белги бўйича алоҳида танлаш кўп ҳолларда тўғри хулоса бўлмайди, кластерли таҳлил эса шу белгиларнинг бир-бирига бўлган муносабати ва бир неча белгилари бўйича бир-бирига яқин бўлган намуналарни танлаш имкониятини беради ҳамда бошланғич манба учун шакл танлашда бир нави эмас, балки бир кластерга кирган намуналарлар маълум белгини ўтказишда фойдаланиш мумкин эканлигини кўрсатади.

Кунгабоқар намуналарида биокимёвий белгиларини кластер таҳлили. Кластерли таҳлил ўрганилаётган объектларни классификациялашда амалга ошириладиган турли алгоритмларни ўзида жамлайдиган дастурга асосланган. Бу амалларни қўллаш натижасида объектларнинг дастлабки умумийлиги кластерларга ёки бир-бирига ўхшаш бўлган объектлар гуруҳига ажратилади. Яъни улар бир эмас, балки бир нечта кўрсаткичлари билан тавсифланади ва уларни гуруҳларга (кластерларга) бирлаштириш кўп ўлчамли фазода амалга оширилади.

Кластерлашнинг агломератив ва итератив дивизив усуллари мавжуд. Агломератив усулда энг яқин объектларни бир кластерга кетма-кет бирлаштирилади. Бундай кетма-кетликни дендрограмма кўринишида ифодалаш мумкин. Бу усулда алгоритм объектлар орасидаги масофани ўлчашдан бошланади. Бу масофа объектларнинг ўзаро яқинлигини белгиловчи кўрсаткичлардан бири ҳисобланади.

Кунгабоқар ўсимлиги намуналарида биокимёвий кўрсаткичларини аниқлаш учун иккитадан кўп популяция олинган бўлса, у ҳолда генотипларни бир-бирига яқинлигига кўра гуруҳларга ажратиш лозим бўлди. Шу мақсадда ушбу тизмаларнинг биокимёвий кўрсаткичлари бўйича ҳар хиллик даражасини аниқлаш ва уларни ўзаро яқинлигига кўра бирлаштириш бўлиб, бу мақсадга эришиш учун кластерли таҳлил усулидан фойдаланилди.

4.8-жадвал

Кунгабоқар намуналарини биокимёвий белгилари бўйича кластерларга ажралиши

Кластерлар рақами	Намуналарнинг рақами	Кластерларга бирлаштирилган намуналар
1.	1	Жахонгир (Ўзбекистон)
2.	2; 3; 4	AS 502 (9843; Туркия), Родник (9859; Россия), С 207 (30835; Туркия)
3.	5; 6; 7	Koreya (30837; Австралия), Almesson (33673; Франция), Чакинский 321 (9853; Россия)
4.	8	Степняк (9848; Россия)

Кластерли таҳлил ўтказиш учун бошланғич ўрганилаётган 8 та намуналарда биокимёвий кўрсаткичларидан фойдаланилди. Ушбу намуналарда кунгабоқар намуналари бир хил шароитда

экилиб, мой миқдори, оксил миқдори ва умумий азот миқдори аниқланиб статистик таҳлил қилинди.

Намуналар бирлаштирилган кластер гуруҳларнинг энг кам сони 3, энг кўп сони 5 тага тенг бўлди. Ушбу гуруҳларга ажралишлар таҳлил қилинганида намуналарнинг қимматли хўжалик белгилари бўйича яқинлигини аниқлаш учун 4 кластерли таҳлил энг мўътадил эканлигини аниқланди (4.8-жадвал).

Натижада белгилар мажмуаси бўйича фарқ қилувчи ва ўз хусусиятларини авлодларда сақловчи тўртта гуруҳ - кластерлари ажратиб олинди (4.9-жадвал).

Биринчи кластер гуруҳга Жахонгир (Ўзбекистон) нави кириб, бу кластерга бирлаштирилган намуна асосан ёғ миқдори (34,1%) ва оксил миқдори (18,9%) энг кам бўлган эканлиги аниқланди. Ушбу ўрганилган гуруҳдаги намуналарни умумий азот миқдори 3,4% ўртача кўрсаткични ташкил қилди.

Иккинчи кластер гуруҳга 3 та намуна кириб, улар асосан умумий азот миқдори белгиси бўйича энг паст кўрсаткич AS 502 (9843; Туркия), Родник (9859; Россия) ва С 207 (30835; Туркия) ўсимликларни ташкил қилди. Бу кластер гуруҳга кирган намуналарда умумий азот миқдори 2,8% ни ташкил этиб, ёғ миқдори 38,0% ва оксил миқдори 19,8% га тенг эканлигини кўрсатди.

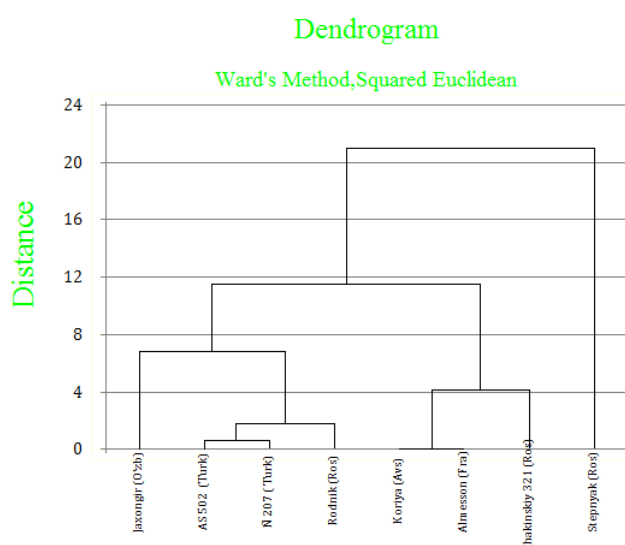
4.9-жадвал

Кунгабоқар намуналарида биокимёвий кўрсаткичлари бўйича кластер гуруҳларга ажралишининг ўртача кўрсаткичлари

Кластер рақами	Ёғ миқдори, %	Оксил миқдори, %	Умумий азот миқдори, %
1	34,1	18,9	3,4
2	38,0	19,8	2,8
3	46,4	20,4	2,9
4	52,6	21,2	4,1

Учинчи кластер гуруҳга Koriya (30837; Австралия), Almesson (33673; Франция), Чакинский 321 (9853; Россия) намуналари кириб, бу кластерга бирлаштирилган кунгабоқар намуналари асосан ёғ миқдори (46,4%) ва оқсил миқдори (20,4%) юқори бўлган намуналар ташкил этди (4.4-расм).

Тўртинчи кластер гуруҳга кирган Степняк (9848; Россия) намунаси биокимёвий кўрсаткичлари бўйича энг юқори кўрсаткичга эга эканлиги аниқланди. Бу кластерга кирган намунада ёғ миқдори 52,6% ни ташкил этиб, оқсил миқдори 21,2% ва умумий азот миқдори 4,1% га тенг эканлигини кўрсатди.



4.4-расм. Кунгабоқар нав ва намуналарида биокимёвий белгилари бўйича кластерларга ажралиш дендрограммаси.

Олинган натижалар таҳлили шуни кўрсатадики, кластер таҳлилни биринчи гуруҳига Жахонгир (Ўзбекистон) нави кирди, яъни ёғ миқдори (34,1 %) ва оқсил миқдори (18,9 %) энг кам кўрсаткич эканлиги аниқланди ҳамда тўртинчи кластер гуруҳга кирган Степняк (9848; Россия) ёғ миқдори 52,6 % ни ташкил этиб, оқсил миқдори 21,2 % ва умумий азот миқдори 4,1 % га тенг кўрсаткичи биокимёвий белгилари бўйича бошқа намуналардан устун эканлиги аниқланди.

Кунгабоқар намуналарида морфохўжалик белгиларини кластер таҳлили. Маълумки, кластерли таҳлилнинг энг асосий афзаллиги турлича келиб чиқишга эга бўлган навларни ўзаро

яқинлиги ва узоқлигига кўра гуруҳларга ажратиб берилишидир. Жумладан, D. Heilegiorgis [2011] ўз илмий ишларида, ҳосилдорлик белгиларининг генетик жиҳатдан хилма-хиллигини баҳолаш учун кластер таҳлил услуби ёрдамида генотиплар орасида генетик ўзгарувчанлик сезиларли даражада ифодаланиши аниқлаган, бу ҳолат генотипларнинг дурагайлашда турли хил кластерлар таркибида жойлашган генотиплардан фойдаланиш ҳисобига ҳосилдорликни оширишга эришиш мумкинлигини кўрсатган. Шу мақсадда ушбу кунгабоқар намуналарнинг морфоҳўжалик белгилари бўйича ҳар хиллик даражасини аниқлаш ва уларни ўзаро яқинлигига кўра бирлаштириш бўлиб, бу мақсадга эришиш учун кластер таҳлил усулидан фойдаланилди.

4.10-жадвал

Кунгабоқар нав ва намуналарида морфоҳўжалик белгилари бўйича

кластерларга ажралиши

Кластерлар рақами	Намуналар рақами	Кластерларга бирлаштирилган намуналар
1.	1	Жахонгир (Ўзбекистон)
2.	4; 5	C 207 (30835; Туркия), (30837; Австралия)
3.	6; 7	Almesson (33673; Франция), Чакинский 321 (9853; Россия)
4.	2; 8	AS 502 (9843; Туркия), Степняк (9848; Россия)
5.	3	Родник (9859; Россия)

Намуналар бирлаштирилган кластерларнинг энг кам сони 4, энг кўп сони 7 тага тенг бўлди. Ушбу гуруҳларга ажралишлар таҳлил қилинганида кунгабоқар намуналарнинг морфоҳўжалик белгилари бўйича яқинлигини аниқлаш учун 5 кластерли таҳлил энг мўътадил эканлигини аниқладик (4.10-жадвал). Натижада

белгилар мажмуаси бўйича фарқ қилувчи ва ўз хусусиятларини авлодларда сақловчи бешта гуруҳ – кластерлари ажратиб олинди.

Биринчи кластер гуруҳга Жахонгир (Ўзбекистон) нави кириб, бу кластерга бирлаштирилган белгилар бўйича, яъни битта ўсимликдаги барг сони (32,3 дона), ўсимлик бўйи (187,5 см), 1000 дона уруғ вазни (69,0 грамм), битта саватчадаги умумий уруғ вазни (66,9 грамм) кўрсаткичлар қайд этилди.

Иккинчи кластер гуруҳга 2 та намуна кириб, улар асосан битта ўсимликдаги барг сони, битта ўсимликдаги саватча диаметри белгилари бўйича энг паст кўрсаткич С 207 (30835; Туркия), Когіуа (30837; Австралия) ўсимликларни ташкил қилди. Бу кластер гуруҳга кирган намуналарда битта ўсимликдаги барг сони 26,5 дона аниқланиб, битта ўсимликдаги саватча диаметри 14,8 см қайд этилди.

Учинчи кластер гуруҳга AS 502 (9843; Туркия), Степняк (9848; Россия) намуналари кириб, бу кластерга бирлаштирилган кунгабоқар намуналари асосан битта ўсимликдаги барг сони (29,5 дона) ва 1000 дона уруғ вазни (58,2 грамм) юқори бўлган намуналар ташкил этди.

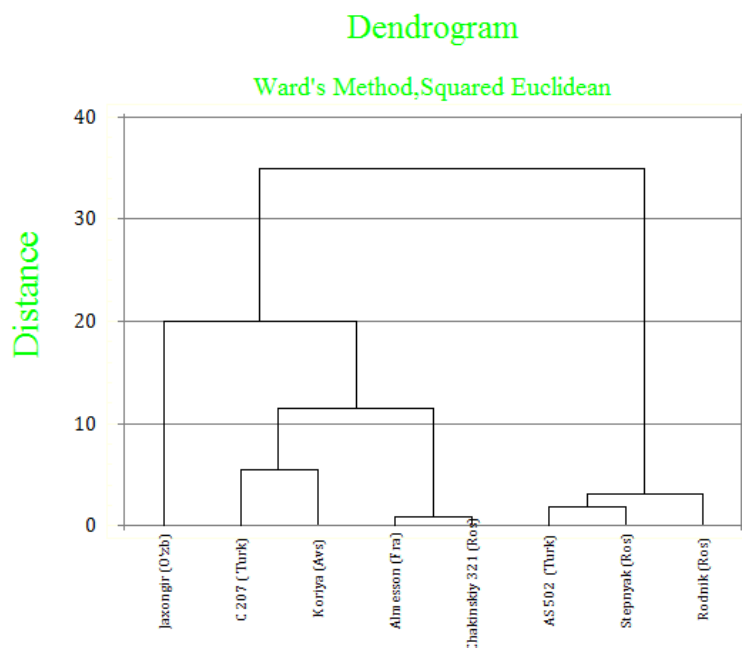
4.11-жадвал

Кунгабоқар нав ва намуналарида морфоҳўжалик белгиларлар бўйича кластер гуруҳларга ажралишининг ўртача кўрсаткичлари

Кластер рақами	Барг сони, (дона)	Ўсимлик бўйи, (см)	Ўсимлик саватча диаметри, (см)	1000 дона уруғ вазни, (грамм)	Битта саватчадаги умумий уруғ вазни, (грамм)
1	32,3	187,5	15,2	69,0	66,9
2	26,5	163,4	14,8	62,1	60,4
3	29,5	176,8	15,8	58,2	61,3
4	28,6	183,8	16,9	60,8	64,5
5	27,6	175,7	15,6	67,0	63,4

Тўртинчи кластер гуруҳга кирган AS 502 (9843; Туркия), Степняк (9848; Россия) намунаси морфоҳўжалик кўрсаткичлари бўйича ўртача кўрсаткичга эга эканлиги аниқланди. Бу кластерга кирган намунада битта ўсимликдаги саватча диаметри 16,9 см ни ташкил этди (4.5-расм).

Бешинчи кластер гуруҳга ўрганилган барча кунгабоқар намуналари ушбу гуруҳга кирди ва ўртача кўрсаткичлар қайд этилди. Тадқиқот натижалари таҳлили шуни кўрсатдики, кунгабоқар намуналарига морфоҳўжалик белгилар кластерларнинг энг кам сони 4, энг кўп сони 7 тага тенг бўлди, гуруҳларга ажралишлар таҳлил қилинганида кунгабоқар намуналарнинг морфоҳўжалик белгилари бўйича яқинлигини аниқлаш учун 5 кластерли таҳлил энг мўътадил эканлиги аниқланди.



4.5-расм. Кунгабоқар нав ва намуналарида морфоҳўжалик белгилари бўйича кластерларга ажралиш дендрограммаси.

4.8-§. Кунгабоқар намуналарида физиологик, биокимёвий ва морфоҳўжалик белгиларини узвий боғлиқлиги

Кунгабоқар намуналарида физиологик ва морфоҳўжалик белгиларининг коррелятив боғлиқлиги. Ўсимлик намуналарида морфо-хўжалик, физиологик, биокимёвий белгилари орасидаги

коррелятив боғлиқликларни ўрганиш танлаб олинган бошланғич манбаларни генотиби, уларнинг барча белги ва хусусиятларига эътибор бериб танлаш имкониятини яратади. Шунинг билан олган ҳолда, биологик тадқиқотларда белгиларнинг ўзаро узвий боғлиқлик даражасини ўрганиш муҳим аҳамият касб этади.

Тажрибада кунгабоқар намуналарида асосий физиологик ва морфохўжалик белгилари ўртасида ўзаро коррелятив боғлиқлик таҳлил қилинди. Ўрганилган намуналарда физиологик белгиларидан «транспирация жадаллиги» билан «битта саватчада уруғ вазни (г)», «1000 дона уруғ вазни (г)», «саватча диаметри (см)» белгилари орасидаги коррелятив боғлиқлик алоҳида аҳамият қаратилди. Олинган маълумотлар таҳлил шунинг кўрсатдики, намуналарда «транспирация жадаллиги» билан «битта саватчада уруғ вазни (г)» ўртасида корреляция коэффициенти $r=0,00$ дан $r=0,38$ гача ижобий равишда эканлиги аниқланди. Жумладан, AS 502 (9843; Туркия) намунасида ўртача ижобий ($r=0,38$) равишдаги узвий боғлиқлик кузатилган бўлса, маҳаллий Жаҳонгир нави, С 207 (30835; Туркия), Almesson (33673; Франция) намуналарида белгилар ўртасида коррелятив ($r=0,00$) боғлиқлик қайд этилмади (4.12-жадвал).

Олиб борилган тадқиқотлар давомида кунгабоқар ўсимлигининг физиологик ва морфохўжалик белгиларидан «транспирация жадаллиги» билан «1000 дона уруғ вазни (г)» орасидаги коррелятив боғлиқлик даражасини аниқлаш бўйича таҳлиллари шунинг кўрсатдики, маҳаллий Жаҳонгир нави, С 207 (30835; Туркия), Almesson (33673; Франция) намуналарида ўртача ижобий ($r=+0,35$), Родник (9859; Россия) ва қолган намуналарда эса (мос равишда $r=+0,27$ дан $r=+0,33$ гача) кучсиз ижобий равишдаги узвий боғлиқлик кузатилди. Кунгабоқар намуналарида «транспирация жадаллиги» билан «саватча диаметри (см)» белгилари ўртасидаги кучсиз коррелятив боғлиқ деярли барча бошланғич манбаларида кузатилди. Жумладан, маҳаллий Жаҳонгир нави, AS 502 (9843; Туркия), Родник (9859; Россия),

Чакинский 321 (9853; Россия) намуналарида кучсиз ижобий боғлиқлик қайд этилиб, корреляция коэффиценти эса $r=+0,13$; $r=+0,13$; $r=+0,27$; $r=+0,10$ га тенг бўлди. Бундан ташқари, С 207 (30835; Туркия), Koriya (30837; Австралия), Almesson (33673; Франция), намуналарида деярли коррелятив боғлиқлик ($r=+0,03$; $r=+0,04$; $r=+0,03$) қайд этилмади (4.12-жадвал).

4.12-жадвал

***Helianthus annuus* L. турига мансуб коллекция нав ва намуналарида физиологик ва морфохўжалик белгиларининг коррелятив боғлиқлиги.**

Намуналар	Транспирация жадаллиги					
	Битта саватчадаги уруғ вазни (г.)		1000 дона вазни (г.)		Саватча диаметри (см)	
	г	Mr	г	Mr	г	Mr
Жахонгир (Ўзбекистон)	0,00	0,35	0,16	0,32	0,13	0,32
AS 502 (9843; Туркия)	0,38	0,27	0,00	0,35	0,13	0,32
Родник (9859 ; Россия)	0,08	0,33	0,34	0,28	0,27	0,30
С 207 (30835; Туркия)	0,00	0,35	0,16	0,32	0,03	0,34
Koriya (30837; Австралия)	0,16	0,32	0,48	0,25	0,04	0,34
Almesson (33673; Франция)	0,00	0,35	0,01	0,35	0,03	0,34
Чакинский 321 (9853; Россия)	0,08	0,33	0,00	0,35	0,10	0,33
Степняк (9848; Россия)	0,17	0,32	0,26	0,30	0,09	0,33

Тадқиқот натижалари таҳлили шуни кўрсатдики, *H. annuus* турига мансуб коллекция намуналарида физиологик ва морфохўжалик белгилари ўртасида яъни, «транспирация жадаллиги» билан «битта саватчада уруғ вазни (г)» белгилари ўртасида маҳаллий Жахонгир нави, С 207 (30835; Туркия), Almesson (33673; Франция) намуналарида белгилар ўртасида коррелятив боғлиқлик ($r=0,00$) кузатилмади. Бундан ташқари, «транспирация жадаллиги» билан «1000 дона уруғ вазни (г)», «саватча диаметри (см)» каби белгиларининг ўртасидаги коррелятив боғлиқлик барча намуналарида ижобий даражада

мавжудлигини кўрсатди, бу эса бу борада амалга ошириладиган генетик-селекцион тажрибаларда ўз самарасини беради.

Кунгабоқар намуналарида биокимёвий ва хўжалик белгиларининг коррелятив боғлиқлиги. Кунгабоқар ўсимлигининг морфобиологик, қимматли хўжалик белгиларининг коррелятив боғлиқликлари бўйича кўплаб илмий тадқиқотлар ишлари бажарилган. Жумладан, кунгабоқарнинг 20 та тизмасида энг яхши кўрсаткичлари фенотипик (барг сатҳи, саватча диаметри ва саватча оғирилиги) ва генотипик корреляция асосида баҳоланган. Кунгабоқарнинг ҳосилдорлиги ва сифатига қайси хусусият бевосита ёки билвосита таъсир қилиши аниқланган. Бундан ташқари, ҳосилдорликка боғлиқ хусусиятлар, мой ва оқсил миқдори ўртасидаги боғлиқлик ўрганилган (Aqsa Tahir, Ahsan Iqbal M., Rabia Saif, 2019).

H. annuus турига мансуб коллекция намуналарида хўжалик ва биокимёвий белгиларидан яъни, «битта саватчадаги уруғ вазни (г)» билан «оқсил миқдори (%)», «мой миқдори (%)» каби кўрсаткичлари ўртасида коррелятив боғлиқликлар таҳлил қилинди (4.13-жадвал).

4.13-жадвал

***Helianthus annuus* L. турига мансуб коллекция намуналарида хўжалик ва биокимёвий белгиларининг коррелятив боғлиқлиги.**

Намуналар	Битта саватчадаги уруғ вазни, (г)			
	Оқсил миқдори (%)		Ёғ миқдори (%)	
	r	Mr	r	Mr
Жахонгир (Ўзбекистон)	0,09	0,33	0,00	0,35
AS 502 (9843; Туркия)	0,67	0,20	0,16	0,32
Родник (9859 ; Россия)	0,58	0,22	0,00	0,35
С 207 (30835; Туркия)	0,86	0,13	0,37	0,28
Koriya (30837; Австралия)	0,00	0,35	0,49	0,25
Almesson (33673; Франция)	0,06	0,34	0,53	0,35
Чакинский 321 (9853; Россия)	0,15	0,32	0,22	0,31
Степняк (9848; Россия)	0,00	0,35	0,04	0,34

Кунгабоқар ўсимлиги намуналарида «битта саватчадаги уруғ вазни» билан «оқсил миқдори» белгиларида коррелятив боғлиқлик бир биридан кескин фарқ қилиши аниқланди. Таҳлил қилинган намуналарда кучли, ўртача, кучсиз ижобий коррелятив боғлиқлик ва умуман узвий боғлиқлик кузатилмади. Тадқиқот учун танланган AS 502 (9843; Туркия), С 207 (30835; Туркия) намуналарида кучли ижобий ($r=+0,67$; $r=+0,86$) коррелятив боғлиқлик кузатилган бўлса, Родник (9859; Россия) намунасида эса ўртача ижобий ($r=+0,58$) коррелятив боғлиқлик кузатилди.

Бундан ташқари, Чакинский 321 (9853; Россия) намунасида кучсиз коррелятив боғлиқлик ($r=+0,15$) кузатилган бўлса, Кориуа (30837; Австралия); Степняк (9848; Россия) намуналарида коррелятив боғлиқлик ($r=+0,00$) қайд этилмади (4.13-жадвал).

Тадқиқот учун танлаб олинган намуналарда «битта саватчадаги уруғ вазни (г)» билан «мой миқдори (%)» кўрсаткичлари ўртасида бир биридан кескин фарқ қилиши кузатилди, яъни ўртача ижобий, кучсиз ижобий ва коррелятив боғлиқлик қайд этилмаган намуналар аниқланди. Масалан, кунгабоқар ўсимлигини Степняк (9848; Россия), Кориуа (30837; Австралия), С 207 (30835; Туркия) ва Almesson (33673; Франция) намуналарида ўртача ижобий ($r=+0,35$; $r=+0,37$; $r=+0,49$; $r=+0,53$) корреляция, AS 502 (9843; Туркия), Чакинский 321 (9853; Россия) намуналарида эса кучсиз ижобий ($r=+0,16$; $r=+0,22$) корреляция, маҳаллий Жахонгир нави ва Родник (9859; Россия) намунасида белгилар ўртасида коррелятив боғлиқлик ($r=0,00$) аниқланмади (4.13-жадвал).

Тадқиқот натижалари таҳлили шуни кўрсатдики, кунгабоқар намуналарида ўртача ижобийдан кучсиз ижобийгача коррелятив боғлиқ аниқланди. Ўрганилган намуналарда айрим хўжалик ва биокимёвий белгилар бўйича коррелятив боғлиқлик аҳамияти ҳар хил кўринишни намоён этди ҳамда айрим ҳолатларда ўрганилган кунгабоқар намуналарида ўзида бир қанча белгиларни мужассам

этган донорларни ажратиб олиш эҳтимоли юқори эканлигини кўрсатди.

Кунгабоқар намуналарида физиологик ва биокимёвий белгиларининг коррелятив боғлиқлиги. Илмий изланишлар жараёнида фойдали комплекс белгиларга эга бўлган намуналар олиш энг муҳим вазифалардан биридир. Маълумки, ўсимликларда деярли барча миқдорий белгилар ўзаро салбий коррелятив боғланиш натижасида ҳосил қилган, яъни салбий боғланишнинг муҳим омилларидан бири хужайраларнинг бўлиниш жараёнида бузилиши мумкин бўлган полиген блокларнинг бирикиши билан боғлиқлиги кузатилган.

H. annuus турига мансуб коллекция намуналарида физиологик ва биокимёвий белгиларни кўрсаткичлари яъни, «умумий сув миқдори (%)» билан «оксил миқдори (%)», «мой миқдори (%)» ўртасида коррелятив боғлиқликлар таҳлил қилинди (4.14-жадвал).

4.14-жадвал

***Helianthus annuus* L. турига мансуб коллекция
намуналарида физиологик ва биокимёвий белгиларининг
коррелятив боғлиқлиги.**

Намуналар	Умумий сув миқдори, %			
	Оксил миқдори (%)		Ёғ миқдори (%)	
	r	Mr	r	Mr
Жахонгир (Ўзбекистон)	0,00	0,35	0,18	0,31
AS 502 (9843; Туркия)	0,13	0,32	0,04	0,34
Родник (9859 ; Россия)	0,01	0,35	0,10	0,33
С 207 (30835; Туркия)	0,01	0,35	0,01	0,35
Koriya (30837; Австралия)	0,00	0,35	0,01	0,35
Almesson (33673; Франция)	0,00	0,21	0,06	0,34
Чакинский 321 (9853; Россия)	0,02	0,34	0,11	0,33
Степняк (9848; Россия)	0,00	0,35	0,00	0,35

Кунгабоқар намуналарида «умумий сув миқдори (%)» билан «оксил миқдори (%)» кўрсаткичлари ўртасида ўзаро коррелятив боғлиқлик таҳлил қилинди. Олинган маълумотлар таҳлил шуни кўрсатдики, намуналарда ушбу белгилар орасидаги корреляция

коэффициентлари $r=+0,00$ дан $r=+0,13$ гача кўрсаткичларни ташкил этди. Жумладан, AS 502 (9843; Туркия) намунасида кучсиз ижобий корреляцион боғлиқлик ($r=+0,13$) қайд этилди. Қолган кунгабоқар намуналарида деярли коррелятив боғлиқлик ($r=+0,01$; $r=+0,02$; $r=+0,00$) кузатилмади.

Ўрганилган ўсимлиги кунгабоқар намуналарида физиологик ва биокимёвий кўрсаткичларидан бири умумий сув миқдори (%)» билан «ёғ миқдори (%)» кўрсаткичлари ўртасида ўзаро коррелятив боғлиқлик ўртасида бир-биридан кескин фарқ қилиш кузатилди, яъни кучсиз ўртача ижобий ва коррелятив боғлиқлик ($r=+0,10$; $r=+0,18$; $r=+0,00$) кузатилмади. Жумладан, маҳаллий Жаҳонгир нави ва Чакинский 321 (9853; Россия) намунасида кучсиз ўртача ижобий ($r=+0,10$; $r=+0,18$) корреляция кузатилди. Қолган кунгабоқар намуналарида деярли коррелятив боғлиқлик ($r=+0,01$; $r=+0,04$; $r=+0,06$; $r=+0,00$) қайд этилмади. *H. annuus* турига мансуб коллекция намуналарида айрим физиологик ва биокимёвий кўрсаткичларининг корреляцион боғлиқлиги таҳлил қилинганда кунгабоқар намуналарда кучсиз ижобий ва коррелятив боғлиқлик қайд этилмади.

4.9-§. Кунгабоқар намуналарида ўртача ҳосилдорлик кўрсаткичининг шаклланиши

Маълумки, ҳосилдорлик маълум майдон бирлигидаги уруғ сони ва физиологик тўлиқ етилган дон оғирлигига боғлиқ. Тадқиқот учун танлаб олинган майдон бирлигига тўғри келадиган уруғ сони эса ўз навбатида саватчалар сони ва саватчадаги уруғлар сонига боғлиқ.

Турли хил генетик ресурслардан фойдаланилган ҳолда ўсимлик ҳосилдорлигини ва мослашувчанлигини ошириш янги навларни кўпайтириш учун муҳим аҳамиятга эга. Тор генетик хилма-хилликка эга бўлган ўсимлик турлари патогенлар ёки ташқи муҳитнинг стрессли омилларга мойил бўлиб, ҳосилнинг йўқолишига ва мослашиш хусусиятлари сезиларли даражада қисқаришига олиб келиши мумкин [Ҳ.Атабоева ва бошқ., 2000;

G.A.Dyer, Lopez-Feldman, 2010; J.C.Glaszmann, et al., 2010; P.Maharjan et al., 2019].

Тадқиқот учун танланган намуналарнинг биологик хусусиятларидан келиб чиқиб агротехнологик тавсияларни ишлаб чиқиш ва илмий жиҳатдан асослаш муҳим ҳисобланади. Ўрганилаётган нав ва намуналарни ҳосилдорлигини оширишда турли тупроқ-иқлим шароитларидан келиб чиққан ҳолда мос навларни танлаш, ҳозирги вақтда, ҳосилдор, янги юқори сифатли ва шу билан бирга барқарор, стресс омиларга чидамли бўлган навларни жорий этишни талаб этади. Тадқиқотларимизда кунгабоқар намуналарининг уч йиллик (2021-2023 йй) ўртача ҳосилдорлик маҳаллий Жаҳонгир 34,16 ц/га ҳосил берди. Кунгабоқарни хорижий Степняк (9848; Россия) намунаси тадқиқот учун танланган бошланғич манбалар ичидан энг юқори (уч йиллик ўртача кўрсаткич 33,76 ц/га) кўрсаткич қайд этилди (4.15-жадвал).

4.15-жадвал

***Helianthus annuus* L. турига мансуб коллекция намуналарида ўртача ҳосилдорлиги, ц/га**

Намуналар	Ҳосилдорлик 1м ² , ц/г								
	2021 йил			2022 йил			2023 йил		
	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	S	V %	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	S	V%	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	S	V%
Жаҳонгир (Ўзбекистон)	29,7±0,65	1,1	3,9	34,1±0,81	1,4	4,2	38,7±1,4	2,5	6,5
AS 502 (Туркия)	27,2±0,47	0,8	2,8	29,6±0,67	1,1	3,9	30,2±1,1	1,9	6,1
Родник (Россия)	28,1±0,78	1,6	5,2	30,3±0,96	1,6	5,4	32,8±2,1	3,7	11,4
С 207 (Туркия)	26,9±0,71	1,3	6,8	29,5±1,66	2,8	9,7	31,4±2,5	4,3	13,7
Koriya (Австралия)	27,3±0,51	1,0	4,2	30,3±0,78	1,3	4,4	33,8±1,9	3,3	9,9
Almesson (Франция)	28,2±0,84	1,7	5,3	31,1±0,92	1,7	5,8	32,8±2,1	3,7	11,3
Чакинский (Россия)	27,1±0,63	1,1	4,8	29,7±0,91	1,5	5,2	31,6±2,9	5,0	16,0
Степняк (Россия)	31,3±0,74	1,5	5,1	34,9± 0,67	1,8	4,8	35,1±1,1	2,0	5,9

2021-2022 йилларда экиб ўстирилган кунгабоқар намуналарида ўртача ҳосилдорлик 29,5-34,8 ц/га ни ташкил этди. Ушбу белги бўйича энг юқори кўрсаткич Степняк (9848; Россия)

намунаси 31,3-34,9 ц/га аниқланган бўлса, шунга мос равишда вариация коэффиценти эса 5,1-4,8% эканлиги қайд этилди ва ўртача ҳосилдорлик бўйича бироз паст кўрсаткич С 207 (30835; Туркия) намунасида 26,9-29,5 ц/га ҳамда вариация коэффиценти 6,8-9,7% ни ташкил этди (4.15-жадвал).

2023 йилда олиб борилган тадқиқот натижаларига кўра, кунгабоқар намуналарида ўртача ҳосилдорлик белгиси бўйича 30,2-38,7 ц/га граммни ташкил этди. Экиб ўрганилган маҳаллий Жаҳонгир навида энг яхши кўрсаткич (38,7 ц/га) аниқланди ва шунга мос равишда вариация коэффиценти эса 6,5% намоён қилди. Кунгабоқар намуналарида ўртача ҳосилдорлик белгиси бўйича нисбатан паст кўрсаткич AS 502 (9843; Туркия) намунасида (30,2 ц/га) аниқланди.

Ўрганилаётган кунгабоқар намуналарида андоза навдан ташқари ўзаро бир-бири билан қиёсий солиштириш асосида, ҳосилдор намуналарни танлашда муҳим кўрсаткич бўлган намуналарнинг ўртача ҳосилдорлигидан фойдаланилди. Тадқиқот учун танлаб олинган бошланғич манбаларда ўртача ҳосилдорлик кўрсаткичидан юқори ҳосил берган намуналар танланди. Жумладан, ўрта ҳосилдорлик белгиси бўйича энг юқори кўрсаткич Степняк (9848; Россия) намунаси 33,4 ц/га аниқланди.

IV боб бўйича хулосалар

H. annuus турига мансуб намуналарда битта ўсимликдаги барг сонини белгиси уч йиллик (2021-2023 йй) натижаларга кўра AS 502 (9843; Туркия) намунаси паст кўрсаткични намоён (16,75-26,60 дона) этди. Жумладан, битта ўсимликдаги барг сони йиллар кесимида ортиши Жаҳонгир нави, С 207 (30835; Туркия), Когіуа (30837; Австралия), Чакинский 321 (9853; Россия) намуналарида кузатилди.

Кунгабоқар ўсимлиги намуналарида ўсимлик бўйи белгиси бўйича 2021-2023 йиллар кесимида ҳаддан узун (3 метрга яқин) ва калта (1 метрдан кичик) бўйли кунгабоқар намуналари ажралиб чиқиш кузатилмади. Бундан ташқари кунгабоқар намуналарини

пишиш фазасида пояни ётиб қолиш ҳолати кузатилмаганлиги аниқланди.

Саватчадаги умумий уруғ вазни белгиси (гомеостаз) турғун эканлиги ўз исботини топди. Ушбу намуналарини битта саватчадаги умумий уруғ вазни белгиси бўйича кунгабоқар селекциясига бошланғич манба сифатида тавсия этиш мумкин.

Саватча диаметри бўйича ижобий кўрсаткичлар қайд этилди. Саватча диаметри белгисини гомеостатик кўрсаткичларини кейинги йилларда қандай сақланганлигини билиш учун тадқиқот ишларини давом эттириш керак бўлади. Бундан ташқари, 1000 дона уруғ вазни белгиси бўйича 58,20-70,88 граммни ташкил этди. Ушбу белгиси бўйича юқори кўрсаткич Родник (9859; Россия) (70,27 грамм), Чакинский 321 (9853; Россия) (70,88 грамм) намуналарида қайд этилди ва ушбу белги ҳар битта намунани генотипик хусусиятига боғлиқлиги ҳолда шаклланиши аниқланди. Кунгабоқар коллекция намуналари уруғларининг унувчанлигига С 207 (30835; Туркия) ва Чакинский 321 (9853; Россия) намуналари *Fusarium solani* замбуруғи штаммига нисбатан толерантлиги 95,0-100,0% эканлиги аниқланди. Родник (9859; Россия), AS 502 (9843; Туркия) ва Степняк (9848; Россия) намуналарида *Fusarium solani* фитопатоген замбуруғлар таъсири натижасида ўсимлик барг намуналарининг биоматериаллари нисбатан зарарланмаганлиги қайд этилган бўлса, маҳаллий Жаҳонгир (Ўзбекистон) нави, Kogiya (30837; Австралия) намунаси фитопатоген замбуруғлар таъсири натижасида ўсимлик барг намуналарининг биоматериаллари *Fusarium solani* билан зарарланмаганлиги қайд этилди.

Кластер таҳлилни биринчи гуруҳига Жаҳонгир (Ўзбекистон) нави кирди, яъни мой миқдори (34,1%) ва оксил миқдори (18,9%) энг кам кўрсаткич эканлиги аниқланди ҳамда тўртинчи кластер гуруҳга кирган Степняк (9848; Россия) ёғ миқдори 52,6% ни ташкил этиб, оксил миқдори 21,2% ва умумий азот миқдори 4,1% га тенг кўрсаткичи биокимёвий белгилари бўйича бошқа намуналардан устун эканлиги аниқланди.

Физиологик ва морфохўжалик белгилари ўртасида белгилари яъни, «транспирация жадаллиги» билан «1000 дона уруғ вазни (г)», «саватча диаметри (см)» каби белгиларининг ўртасидаги коррелятив боғлиқлик барча намуналарида ижобий даражада мавжудлигини кўрсатди, бу эса бу борада амалга ошириладиган генетик-селекцион тажрибаларда ўз самарасини беради.

Тадқиқот учун танлаб олинган бошланғич манбаларда ўртача ҳосилдорлик кўрсаткичидан юқори ҳосил берган намуналар танланди. Жумладан, Чакинский 321 (321; Россия) мой миқдори 53,4-54,4%, оқсил миқдори 21,2% ва умумий азот миқдори 4,1% га тенг кўрсаткичи биокимёвий белгилари бўйича бошқа намуналардан устун эканлиги аниқланди ўрта ҳосилдорлик Степняк (9848; Россия) намунаси 33,4 ц/га аниқланди.

ХУЛОСА

1. Кунгабоқар намуналарини ривожланиш баргдаги умумий сув миқдори, баргнинг сув сақлаш хусусияти ва транспирация жадаллиги турли даражада ошиши генотипик таркибга боғлиқлиги аниқланди. Баргдаги фотосинтетик пигментлар миқдори таҳлил қилинган намуналар биологик хусусиятлари билан бир қаторда, ташқи муҳит омилларига боғлиқ ҳолда ўзгариши аниқланди.

2. Кунгабоқар намуналари уруғларининг биокимёвий таркиби ишончли даражада фарқланиши аниқланди. Бунда мой миқдори кўрсаткичи бўйича Чакинский 321 (9853; Россия) намунаси 53,4-54,4%, оксил миқдори кўрсаткичи Кория (Австарлия; 21,6%), Алмессон (Франция; 21,03%), Степняк (Россия; 21,13%) намуналари ҳамда микро ва макроеlementлар бўйича Чакинский 321 (Россия) намунасида Mg, Al, Ca, Fe, Cr, Mn, Sr, Ba элементлари миқдори юқори бўлиши кузатилди.

3. Кунгабоқар намуналарида морфохўжалик белгилардан ўсимлик бўйи, битта ўсимликдаги барг сони, саватча диаметри, битта саватчадаги умумий уруғ вазни, 1000 дона уруғ вазни белгилари бўйича генотипик хусусиятига боғлиқлиги аниқланди. Жумладан, 1000 дона уруғ вазни бўйича юқори кўрсаткич Родник (9859; Россия) (70,27 г.), Чакинский 321 (9853; Россия) (70,88 г.) намуналарида қайд этилди.

4. Морфохўжалик ва биокимёвий белгиларидан битта саватчадаги уруғ вазни билан умумий оксил миқдори белгиси ўртасида ижобий ($p=0,49-0,86$), физиологик ва морфохўжалик белгиларидан транспирация жадаллиги билан битта саватчадаги уруғ вазни кучсиз ижобий ($p=0,38$) коррелятив боғланиш мавжудлиги аниқланди.

5. Кунгабоқар намуналари уруғларининг унувчанлигига C 207 (30835; Туркия) ва Чакинсий 321 (9853; Россия) намуналари *Fusarium solani* замбуруғи штаммига нисбатан толерантлиги 95,0-100,0% еканлиги аниқланди. Маҳаллий Жахонгир нави, Кория (30837; Австралия) намунаси фитопатоген замбуруғлар таъсири

натижасида ўсимлик барг намуналари *Fusarium solani* билан зарарланмаганлиги аниқланди.

6. Тадқиқот учун танлаб олинган бошланғич манбаларда физиологик, биокимёвий, кластер ва коррелятив таҳлил, морфохўжалик белгиларини комплекс баҳолаш асосида ташқи муҳитнинг стресс омилларига мослашган, ҳосилдор, касалликка чидамли, ёғ миқдори (52,6 %), умумий оксил миқдори (21,2 %), умумий азот миқдори (4,1 %), тўртинчи кластер гуруҳга кирган Степняк (9848; Россия) намунаси кунгабоқар селекциясига бошланғич манба сифатида тавсия этилди.

ФОЙДАЛАНИЛГАН АДАБИЁТЛАР РЎЙХАТИ

1. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2019 йил 23 октябрдаги ПФ-5853-сон “Ўзбекистон республикаси қишлоқ хўжалигини ривожлантиришнинг 2020-2030 йилларга мўлжалланган стратегияси” фармони.

2. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2022 йил 28 январдаги ПФ-60-сон «2022-2026 йилларга мўлжалланган Янги Ўзбекистоннинг тараққиёт стратегияси тўғрисида»ги Фармони.

3. Аманов А.А., Анарбаев И.У., Идиятуллина Д.Л., Абитов И.И., Расулов М Ибраилов А.С. Мойли экинлардан (кунгабоқар, соя, махсар) юқори ҳосил етиштириш агротехнологияси бўйича тавсиялар. // Тошкент. 2017. 24 б.

4. Баратов П. Ўзбекистоннинг табиий географияси. // Ўқув қўлланма. Тошкент. Ўқитувчи. 1996. – 264 б.

5. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. // Москва. 1985. - С. 3-242.

6. Иванов А.А., Силина А.А., Цельникер Ю.Л. О методе быстрого взвешивания для определения транспирации в естественных условиях. // Ботанический журнал., -1950. Т.35. - №2. – С. 171-185.

7. Кушниренко М.Д., Гончарова Э.А., Бондарь Е.М. Методы изучения водного обмена и засухоустойчивости плодовых растений // – Кишинев, 1970. – С.79.

8. Третьяков Н.Н., Карнаухова Т.В, Паничкин Л.А. Практикум по физиологии растений. // –М.: Агропромиздат, 1990. – С. 271.

9. Методы контроля. Химические факторы. Руководство по методам контроля качества и безопасности биологически активных добавок к пище. Руководство Р 4.1.1672-03. М.: Федеральный центр госсанэпиднадзора Минздрава России, 2004.

10. Абидов Р. Ғўзанинг осон эрувчан оқсилларининг генетик классификацияси. Пахтачилик ва дончилик журнали. Тошкент, 1998.№3.Б.22-24.

11. Абдукаримов Д.Т. Хусусий селекция. // Дарслик. Тошкент. 2007. 509 б.

12. Атабоева Х., Умаров З., Бўриев Х., Дўстмуродова С., Қурбонов Ғ., Алимов А., Раҳимов Ғ., Массино И., Қодирхўжаев О. Ўсимликшунослик // Дарслик. Тошкент – “Меҳнат” – 2000. 132 бет.

13. Бекназаров Б.О. Ўсимликлар физиологияси.// Дарслик. Тошкент. “Алоқачи” нашриёти. 2009. 536 б.

14. Бочковой А.Д., Перетягин Е.А., Хатнянский В.И., Камардин В.А. Прорастание семян подсолнечника при различных температурных условиях как предпосылка для совершенствования технологии возделывания. // Масличные культуры. Научно-технический бюллетень Всероссийского научно-исследовательского института масличных культур. 2017. №3 (171). С. 102-111.

15. Девид Д. Соя как источник пищевых масел в сравнении с другими растительными маслами / В кн.: Практическое руководство по переработке и использованию сои. "Макцентр.Издательство", Москва. 2002. С. 672.

16. Иванов А.А. Силина А.А. Цельникер Ю.Л. О методе быстрого взвешивания для определения транспирации в естественных условиях. Ботанический журнал. -1950. Т.35. -№2. – С. 171-185.

17. Кудряшова А.А. Влияние питания на здоровье человека/ Пищевая промышленность. 2005. №2. С. 67.

18. Кенжаев Ю., Орипов Р. Сидерат экинларнинг ғўза фотосинтез маҳсулдорлигига таъсири // Ўзбекистон Республикаси қишлоқ хўжалигида сув ва ресурс тежовчи агротехнологиялар: Илм. амал. конф. мақл. тўп. –Тошкент, 2008. –Б. 249-250.

19. Лаврский А.Ю., Жданова М.В. Влияние уровня освещенности на биомассу и содержание фотосинтетических пигментов *Helianthus annuus* L. // Вестник ПГГПУ. Выпуск 1 / 2020. С. 45-52.

20. Мирхамидова П., Зикийев А., Долимова С.Н. Биокимё амалий машғулотлар. Тошкент “Университет”. 2002. –Б. 58-59.

21. Покровский А.А. О биологической и пищевой ценности продуктов питания. // Вопросы питания. 1975. №5. С. 25-40.
22. Полесская О.Г. Растительная клетка и активные формы кислорода / М.: КДУ. 2007. С. 140.
23. Уильямс К., Сэндерс Т. Связь между здоровьем и потреблением белка, углеводов и жира/ Вопросы питания. 2000. №3. С. 54-56.
24. Усманов С.А., Хударганов К.О. *G.barbadense* L. ғўза дурагайларида клейстогам гул ва қимматли хўжалик белгиларининг ирсийланиши ва ўзгарувчанлиги.// Тошкент. 2014. - Б. 67-69.
25. Хасина М.А., Артюкова О.А., Беляев А.Ф. и др. Витамины и минеральные вещества в жизни человека: Уч. пособие/ 2-е изд., перераб. и доп. – Владивосток: Издательство Дальневосточного университета. 2001. С. 120.
26. Хўжаев Ж.Х. Ўсимликлар физиологияси// Меҳнат. 2004. – Б. 28-29.
27. Худайкулов Ж.Б., Атабаева Х.Н. Кунгабоқар етиштириш. // “Агробанк” К92. Тошкент. “Тасвир” 2021. Б. 56 б.
28. Холлиев А.Э., Бўриев С.Б., Норбоева У.Г. Ғўза навлариинг тезпишарлигига қурғоқчиликнинг таъсири // Ғўза ва бошқа қишлоқ хўжалигk ўсимликларида тезпишарликни ҳамда мослашувчанликни эволюцион ва селекцион қирралари: Халқаро илмий конф. материаллари., Тошкент, 2005. –Б. 165-167.
29. Шатнюк Л.Н., А.В. Юдина Витаминно-минеральные обогатители для хлебобулочных и мучных кондитерских изделий/ Пищевая промышленность. 2004. №6. С. 94-97.
30. Шадраймов Р.Е. Генетическая структура сортов и линий хлопчатника по признакам и её изменения при отборе.к.х.ф.н. автореф. Тошкент, 2006. 20 б.
31. Alabushev V.A., Alabushev A.V. Crop production: textbook // Publishing center “Mart”, Rostov-on-Don, 2001. P. 46-51.

32. Andrew C. Eloka-Eboka, Samuel Maroa Advanced and sustainable biodiesel fuels: technologies and applications. // Applied Biotechnology Reviews. 2021, P. 131-161.
33. Anandhan T., Manivannan N., Vindhiyavarman P., Jeyakumar P. Correlation for oil yield in sunflower (*Helianthus annuus* L.). // Electronic Journal of Plant Breeding. 2010. Vol.1, №.4 P. 869-871.
34. Akram N.A., Ashraf M. Improvement in growth, chlorophyll pigments and photosynthetic performance in salt-stressed plants of sunflower (*Helianthus annuus* L.) by foliar application of 5-aminolevulinic acid. // Agrochimica. 2011 Vol.55 No.2 P.94-104.
35. Atamian Hagop, Creux S., Nicky M., Brown Evan A., Garner, Austin G., Blackman, Benjamin K., Harmer, Stacey L. Circadian regulation of sunflower heliotropism, floral orientation, and pollinator visits. // Science 353 (6299): P. 587-590.
36. Amir Husayn Mirzabe, Javad Xazoiiy, GR Chegini Measuring some physical properties of sunflower (*Helianthus annus* L.) head and modeling dimensions. // Agricultural Engineering International: CIGR Journal, №18. 2016. P. 333-350.
37. Antonio José Steidle Neto, Daniela de Carvalho Lopes and João Carlos Ferreira Borges Júnior Assessment of Photosynthetic Pigment and Water Contents in Intact Sunflower Plants from Spectral Indices. // Journal Agriculture. 2017. P. 2-9.
38. Azhar Mehmood, Muhammad Farrukh Saleem, Muhammad Tahir, Muhammad Aqeel Sarwar, Tasawer Abbas, Ali Zohaib, Hafiz Tassawar Abbas Sunflower (*Helianthus annuus* L.) Growth, Yield and Oil Quality Response to Combined Application of Nitrogen and Boron. // Pakistan Journal of Agricultural Research, Vol.31, Iss.1, 2018. P. 86-97.
39. Aqsa Tahir, Ahsan Iqba M., Rabia Saif, Masood Qadir and Razia Sultana Correlation and Path Coefficient Analysis for Morphological and Biochemical Parameters in Sunflower (*Helianthus Annuus* L.). // Journal Helia. Volume 42 Issue 70. 2019. P. 25-29.
40. Adeel Riaz, Muhammad Shahid IqbaL, Sajid Fiaz, Sadaruddin Chachar, Rai Muhammad Amir & Bisma Riaz Multivariate Analysis of

Superior *Helianthus annuus* L. Genotypes Related to Metric Traits. // Sains Malaysiana. № 49(3). 2020. P. 461-470.

41. Badwal S.S., Raheja R.K., Ahuja K.L. and Bawa B.S. Path analysis of oil yield in sunflower (*Helianthus annuus* L.) hybrids. // Indian. Genet. 1993. №53(4). P. 387-390.

42. Baraiya, V.K., Jagtap, P.K., Sangani, J.L and Malviya, A.V. Correlation and path analysis in sunflower (*Helianthus annuus* L.). Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry. 2018. №7 (5). P. 2728-2732.

43. Bartholomew Saanu Adeleke and Olubukola Oluranti Babalola Oilseed crop sunflower (*Helianthus annuus*) as a source of food: Nutritional and health benefits. // Journal Food Sci Nutrition. 2020. №8(9). P. 4666-4684.

44. Bakhrom Sodikov, Albert Khakimov, Rakhmonov Ubaydulla, Samad Utaganov Soil-borne plant pathogenic fungi biodiversity of sunflower. // Sustainable Management of Earth Resources and Biodiversity. 2022. P. 1-9.

45. Berry S.T., Allen R.J., Barnes S.R., P.D.S. Caligari Molecular marker analysis of *Helianthus annuus* L. 1. Restriction fragment length polymorphism between inbred lines of cultivated sunflower. // Theoretical and Applied Genetics. 1994. P. 435-441.

46. Bruinsma J. The resource outlook to 2050. Expert Meeting on How to Feed the World in 2050 (Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome. 2009. P. 28-34.

47. Bona S., Mosca, G., Vamerali T. Oil crops for biodiesel production in Italy. Renew Energy. 1999, 16, P. 1053-1056.

48. Bipinchandra B. Kalbande, Anita S. Patil. Plant tissue culture independent *Agrobacterium tumefaciens* mediated In-planta transformation strategy for upland cotton (*Gossypium hirsutum*). Journal of Genetic Engineering and Biotechnology (2016) 14, P. 9-18.

49. Chabert S, Sénéchal C, Fougeroux A, *et al.* Effect of environmental conditions and genotype on nectar secretion in sunflower (*Helianthus annuus* L.). OCL. 2020. №27. - P. 51.

50. Connor D.J., Mínguez M.I. Evolution not revolution of farming systems will best feed and green the world. *Glob Food Secur* 1, 2012. P. 106-113.
51. Demirel M., Bolat D., Celik S., Bakici Y. Eratak S. Determination of fermentation and digestibility characteristics of corn, sunflower and combination of corn and sunflower silages. *J. Anim. Vet. Adv.* 2008, 7, 70-71.
52. Dyer, G. A., Lopez-Feldman, A., Yunez-Naude, A., Taylor, J. E. (2014). Genetic erosion in maize's center of origin. *PNAS* 111, 2010. P. 14094-14099.
53. De la Haba P., De la Mata L., Molina E., Agüera E. High temperature promotes early senescence in primary leaves of sunflower (*Helianthus annuus* L.) plants. *Can. J. Plant Sci.* 2014, 94, P. 659-669.
54. Emerson Dechechi Chambó, Newton Tavares Escocard de Oliveira, Regina Conceição Garcia, Maria Claudia Colla Ruvoletto-Takasusuki, Vagner de Alencar Arnaut de Toledo Phenotypic Correlation and Path Analysis in Sunflower Genotypes and Pollination Influence on Estimates. // *Open Biological Sciences Journal. Brazil.* 2017. P. 9-15.
55. Ebrahimian E., Seyyedi S.M., Bybordi A., Damala, C.A. Seed yield and oil quality of sunflower, safflower, and sesame under different levels of irrigation water availability. // *Agric. Water Manag.* 2019, 218, 149-157.
56. EMM El-Nenny, MR Abou Mowafy, AM Shawky and Hoda EA Ibrahim Genetic variability, evaluation and multivariate analysis for yield and yield components in sunflower (*Helianthus annuus* L.). // *International Journal of Research in Agronomy* 2019. №2(2). P. 45-50.
57. Elif Günel, Orhan Met Kiliç, Şaziye Dökülen Estimating chlorophyll contents of sunflower (*Helianthus annuus*) plants using unmanned aerial vehicle techno. // *Ejona Journal.* 2021. P. 691-700.
58. Eloísa Agüera and Purificación de la Haba Climate change impacts on sunflower (*Helianthus annuus* L.) Plants. // *Plants* 2021. P. 2-11.
59. Esmat Omar Abdullah, Eman Najm Al-Deen Muhammed Effect of nutrition of Urea, Biofertilizer Cerialien and Spraying by Macro Elements on the Morphological and Physiological Characteristics of

Sunflower plant. // University of Aden Journal of Natural and Applied Sciences, Vol. 26 №2. 2022. P. 115-130.

60. Farzaneh Garousi, Béla Kovács, Szilvia Veres Investigation of photosynthesis status of sunflower plants up-taking different forms of selenium. // Advances in Plants & Agriculture Research. 2016. P. 10-14.

61. Fick G.N., Zimmer D.E., Zimmerman D.C. Correlation of Seed Oil Content in Sunflowers with Other Plant and Seed Characteristics. Volume 14, Issue 5. 1974 P. 755-757.

62. Fischer R.A. Farming systems of Australia, exploiting the synergy between genetic improvement and agronomy. // Crop Physiology, Applications for Genetic Improvement and Agronomy, eds VO Sadras, DF Calderini (Academic, New York), 2009. P. 23-54.

63. Fida Hassan S.M., Muhammad Shahid Iqbal, Ghulam Rabbani, Naeem-ud-Din, Ghulam Shabbir, Muhammad Riaz and Ijaz Rasool Noorka Correlation and path analysis for yield and yield components in sunflower (*Helianthus annuus* L.). // African Journal of Biotechnology. 2013. Vol. 12(16), P. 1968-1971.

64. Flagella Z. Rotunno T. Tarantino E., Di Caterina R. De Caro, A. Changes in seed yield and oil fatty acid composition of high oleic sunflower (*Helianthus annuus* L.) hybrids in relation to the sowing date and the water regime. Eur. J. Agron. 2002, 17, P. 221-230.

65. Fernandez O., Urrutia M., Berton T., Bernillon S., Deborde C., Jacob D. Maucourt M., Maury P., Duruflé H., Gibon Y. et al. Metabolomic characterization of sunflower leaf allows discriminating genotype groups or stress levels with a minimal set of metabolic markers. // Metabolomics. 2019, P. 51-56.

66. Francesco Gai, Magdalena Karamać, Michał A. Janiak, Ryszard Amarowicz and Pier Giorgio Peiretti Sunflower (*Helianthus annuus* L.) Plants at Various Growth Stages Subjected to Extraction-Comparison of the Antioxidant Activity and Phenolic Profile // Journal Antioxidants. Basel, Switzerland. 2020. P. 2-13.

67. Fatemi A, Moaveni P., Daneshian J, Mozafari H, and M. Ghaffari Magnesium Nanoparticles Improve Grain Yield, Oil Percentage, Physiological, and Biochemical Traits of Sunflower (*Helianthus annuus* L.) under Drought Stress. // J. Agr. Sci. Tech. 2022. Vol. №24(3). P. 665-678.
68. García-Vila M., Fereres E., Prieto M.H., Ruz C., Soriano M.A. Sunflower. // In Crop Yield Response to Water; FAO Irrigation and Drainage: Rome, Italy, 2012; p. 66.
69. GeYu-bin, ChenBind-dong, MaoXu-hui, JiaXiu-Ping Genetics and correlation analysis of economic traits in oil Sunflower (*Helianthus annuus* L.). // Chinese Journal of oil Crop Sciences. 2013, Vol. 35. Issue (5). P. 515-23.
70. Glaszmann, J. C., Kilian, B., Upadhyaya, H. D., Varshney, R. K. (2010). Accessing genetic diversity for crop improvement. Curr. Opin. Plant Biol. 13, P. 167-173.
71. Göksoy A., Turan Z. Correlations and path analysis of yield components in synthetic varieties of sunflower (*Helianthus annuus* L.). // Journal Acta Agronomica Hungarica. Volume 55: Issue 3. 2007. P. 339-345.
72. Ghazala Shaheen, Afroz R. Khan, Muhammad Javed Khan, Pari Gul, Afaaq Ahmed and Masom Fatima Effect of abiotic factors on sun flower (*Helianthus annuus* L.) seed germination, seedling growth and oil content. // European Journal of Experimental Biology, 2014, 4(6). P. 86-89.
73. Gotelli M.M., Galatib G., Medan D. Structure of the stigma and style in sunflower (*Helianthus annuus* L.). // Biocell 2018, 34(3), P. 133-138.
74. Hafiz Ghulam Muhu-Din Ahmed, Muhammad Rizwan, Muhammad Naeem, Muhammad Ahsan Khan, Faheem Shehzad Baloch, Sangmi Sun, Gyuhwa Chung Molecular characterization and validation of sunflower (*Helianthus annuus* L.) hybrids through SSR markers. // PLoS One. 2022; №17(5). P. 62-73.

75. Helena Azevedo, Clara Gomes Gl'oria Pinto, Jose Fernandes, Susana Loureiro, and Concei, Santos Cadmium Effects on Sunflower Growth and Photosynthesis. // Journal of Plant Nutrition, 2005. №28. P. 2211-2220.

76. Heidaiy, Y and Moaveni, P. Study of Drought stress on accumulation and proline among aba in different genotypes forage corn. // Research journal of biological sciences .4: 2009. - P.1121-1124.

77. Heilegiorgis D., Mesfin M., Genet T. Genetic divergence analysis on some bread wheat genotypes grown in Ethiopia. // Journal of Central European Agriculture. 2011. №12(2), - P. 344-352.

78. Jalil S., Sadaqat H.A and Tahir H.N. Correlation studies among yield related traits for seed yield in sunflower (*Helianthus annuus* L.) under charcoal rot stress conditions. European Scientific Journal. 2014. №10 (9): P. 391-398.

79. Jayalalitha K., Rani A.Y., Kumari S.R., and Rani P. Effect of water stress on morphological. physiological parameters and seed cotton yield of Bt-cotton (*Gossypium hirsutum* L.) hybrids// Int. J. Food. Agri. Vet. Sci. 2015. -№ 5(3). -P. 99-112.

80. Jehanzeb Farooq, Muhammad Rizwan, Muhammad Anwar, Muhammad Riaz, Khalid Mahmood, I. Valentin Petrescu-Mag Multivariate analysis for CLCuD and various morphological traits in some advanced lines of cotton *Gossypium hirsutum* L. // Advances in Agriculture & Botanics International Journal of the Bioflux Society. 2015, Volume 7, Issue 3. P. 241-247.

81. Kurets V.K. Methods for the determination of certain biometric indicators in plants / USSR Academy of Sciences, Petrozavodsk, 1988. P. 64-69.

82. Korenev G.V. Plant growing with the basics of selection and seed production // Agripromed, Moscow, 1990. P. 111-119.

83. Kafi, M. Damghany Mahdavi, A. Mechanisms of resistance of plants to environmental stresses (Translation) // University of Mashhad. 1999. –P. 1005-1007.

84. Kramer D., M. Avernson T.J., and Edwards G.E. Dynamic flexibility in the light reactions of photosynthesis governed by both electron and proton transfer reactions// Trends Plant Sci. 2004. -№ 9. -P. 349-357.
85. Karademir C., Karademir E., Ekinici R., and Gencer O. Correlations and Path Coefficient Analysis between leaf chlorophyll content, yield and yield components in cotton (*Gossypium hirsutum* L.) under drought stress conditions// Bot. Hort. Agrobot. Cluj. 2009. -№ 37. -P. 241-244.
86. Kolomeychenko V.V. Plant growing //Agribusiness Center, Moscow, 2007. P. 46-53.
87. Konovalov J. B., Dolgodvorova L.I., Stepanova L.V. Private selection of field crops // Agrprom-ed., Moscow, 1990. P. 62-69.
88. Kallivroussis L., Natsis A., Papadakis G. RD-Rural development: The energy balance of sunflower production for biodiesel in Greece. Biosyst. Eng. 2002, 81, 347-354.
89. Kabiri R., Nasibi F. and Farahbakhsh H. Effect of Exogenous Salicylic Acid on Some Physiological Parameters and Alleviation of Drought Stress in *Nigella sativa* Plant under Hydroponic Culture// Plant Protect. Sci. Vol. 50, 2014, №.1: P. 43-51.
90. Khakwani A., Dennett M., Munir M., and Baloch M. Wheat yield response to physiological limitations under water stress condition// The J. Animal and Plant Sci. 2012. -№ 22. -P. 773-780.
91. Karamać M., Gai F., Longato E., Meineri G., Janiak M., Amarowicz R., Peiretti P.G. Antioxidant activity and phenolic composition of amaranth (*Amaranthus caudatus*) during plant growth. // Antioxidants. 2019, 8, P. 173.
92. Khasan Muminov, Ziroatkhoon Ernazarova, Bakhtiyar Amanov Cluster analysis of valuable economic traits in amphidiploid cotton hybrid plants. EurAsian Journal of BioSciences Eurasia J Biosci Volume Volume 14. Issue 2. (2020). Scopus.P.4973-4981.
93. Konca Y., Beyzi S.B., Ayasan T., Kaliber M., Kiraz A.B. The effects of freezing and supplementation of molasses and inoculants on

chemical and nutritional composition of sunflower silage. Asian Australas. J. Anim. Sci. 2016, 29, P. 965-970.

94. Kirill Azarin, Alexander Usatov, Maksim Makarenko, Nikolay Kozel, Alexey Kovalevich Irina Dremuk, Anna Yemelyanova, Mariya Logacheva, Aleksei Fedorenko, Nataliya Averina A point mutation in the photosystem I P700 chlorophyll a apoprotein A1 gene confers variegation in *Helianthus annuus* L.//Plant Molecular Biology. 2020. P. 373-389.

95. Luis F. Hernández, Gustavo A. Orioli Imbibition and germination rates of sunflower (*Helianthus annuus* L.) seeds according to fruit size. // Field Crops Research. Volume 10, 1985, P. 355-360.

96. Lichtenthaler H.K., Wellburn A.R. Determinations of total carotenoids and chlorophylls a and b of leaf extracts in different solvents// Biochem. Soc.Trans. 1983. №11. - P. 591-592.

97. Libenson S., Rodríguez V., López Pereira M., Sánchez R.A., Casal J.J., Low red to far-red ratios reaching the stem reduce grain yield in sunflower. Crop Sci №42, 2002. P. 1180-1185.

98. Letícia dos S.H. Härter, Fabio S. Härter, Geri E. Meneghello1 & Francisco A. Villela Physiological and biochemical performance of sunflower seeds subjected to different osmotic potentials. // Journal Agrária - Revista Brasileira de Ciências Agrárias. 2014. P.1-6.

99. Lokesh Kumar Meena, Chandra Sen, Saket Kushwaha Cluster Analysis to Form Similarity for Major Selected Crops in Rajasthan, India. International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences. Volume 6. Number 4. 2017. P. 2673-2682.

100. Maleki A., Naderi R., Naseri A., Fathi A., Bahamin S. and Maleki R. Physiological Performance of Soybean Cultivars under Drought Stress. Bull. Env. Pharmacol // Life Sci., Vol 2 (6): 2013 . – P. 38-44.

101. Maisura Muhamad, Achmad Chozin, Iskandar Lubis, Ahmad Junaedi and Hiroshi Ehara Some physiological character responses of

rice under drought conditions in a paddy system.// J. ISSAAS Vol. 20, 2014. № 1. P. 104-114.

102. Matysik J, Alia B, Halu B, Mohanty P. Molecular mechanisms of quenching of reactive oxygen species by proline under stress in plants // Current Sci 2002. 82: - P. 525-532.

103. Maryam Golabadi, Pooran Golkar, Mohammad Reza Shahsavari Genetic analysis of agro-morphological traits in promising hybrids of sunflower (*Helianthus annuus* L.). // Acta agriculturae Slovenica. 2015. P. 249 - 260.

104. Mason C.M., Bowsher A.W., Crowell B.L., Celoy R.M., Tsai C.J., Donovan L.A. Macroevolution of leaf defenses and secondary metabolites across the genus. // *Helianthus*. New Phytol. 2016, 209, P. 1720–1733.

105. Maia Júnior S.O., Andrade J.R., Ferreira R.S., Araújo D.L., Guerra H.O. C., Silva F.G. Pigment content, chlorophyll a fluorescence and index SPAD in sunflower cultivars under water regime. // Revista Agrarian. 2017 Vol.10. №36. P. 105-112.

106. Maharjan, P.; Penny, J.; Partington, D.L.; Panozzo, J.F. Genotype and environment effects on the chemical composition and rheological properties of field peas. // *J. Sci. Food Agric*. 2019, 99, P. 5409-5416.

107. Mahmood A., Awan M.I., Sadaf S., Mukhtar A., Wang X., Fiaz S., Khan, S.A., Ali, H., Muhammad F., Hayat Z., et al. Bio-diesel production of sunflower through sulphur management in a semi-arid subtropical environment. *Environ. Sci. Pollut. Res.* 2022, №29, P. 13268-13278.

108. Mezzalana, F. La scoperta della biodiversità botanica del mondo. // In *Illustrazioni Dallepoca Delle Esplorazioni Geografiche*; Biblioteca internazionale “La Vigna”: Vicenza, Italy, 2018; P. 1–25.

109. Mehdi Zohdi Aghdam, Farrokh Darvish Kojouri, Mehdi Ghaffari, Asa Ebrahimi Genetic Analysis of Morpho-Physiological Characteristics of Sunflower Under Stress and Non-Stress Drought Conditions. // *Journal Agricultural Science*. 2019. P. 461-473.

110. Mohammed Sattar Saleh Mahdi, Dhafer Abdul-Kazim Jameel Yield characteristics of sunflower *Helianthus annuus* L. treated with conventional or Nano-magnesium and their combination // Journal of Survey in Fisheries Sciences. №10(3S). 2023. P. 4216-4223.

111. Muhammad Yaqoob, Sajid Fiaz, Babar Ijaz Correlation analysis for yield and fiber quality traits in upland cotton.// Journal Communications in Plant Sciences. 2016. - №4. - P. 55-60.

112. Munaiza Baloch, Majid Hussain Kaleri, Abdul Wahid Baloch, Tarique Ahmed Baloch , Naila Gandahi, Qamaruddin Jogi Liaquat Ali Bhutto and Jaleel Ahmed Hakro Phenotypic correlation and heritability analysis in sunflower (*Helianthus annuus* L.) germplasm. // Pure and Applied Biology. 2016. Vol. 5, Issue 3, P. 641-646.

113. Muhammad Abdullah, Muhammad Numan, Muhammad Sohaib Shafique, Awais Shakoor, Shamsur Rehman, Muhammad Irfan Ahmad Genetic variability and interrelationship of various agronomic traits using correlation and path analysis in cotton (*Gossypium hirsutum* L.)// Academia Journal of Agricultural Research 2016. - №4. - P. 315-318.

114. Nair A, Abraham TK, Jaya DS, Studies on the changes in lipid peroxidation and antioxidants in drought stress induced Cowpea (*Vigna unguiculata* L.) varieties // J. of Environmental. Biol., 29(5): 2008. – P. 689-691.

115. Nadir Saleeb, Brett Robinson, Jo Cavanagh, Mofasser Hossain, Ravi Gooneratne Biochemical changes in sunflower plant exposed to silver nanoparticles silver ions. //Journal of Food Science & Technology. 2019. P. 629-644.

116. National Sunflower Association of Canada. Sunflower Production Guide. Available online. // <http://www.canadasunflower.com/production/sunflower-production-guide/> (accessed on 11 May 2020).

117. Nehru S.D., Manjunath A. Correlation and Path Analysis in Sunflower (*Helianthus annuus* L.). // Journal of Farm Sciences, 2003. Volume 16, №1. P. 203-209.

118. Nayek Sumanta, Choudhury Imranul Haque, Jaishee Nishika, and Roy Suprakash. Spectrophotometric Analysis of Chlorophylls and Carotenoids from Commonly Grown Farm Species by Using Various Extracting Solvents. // International Science Congress. Journal of Chemical Sciences. 2014. - P. 63- 69.

119. Onoja S.O., Nnadi C.O., Udem S.C., Anaga A.O. Potential antidiabetic and antioxidant activities of a heliangolide sesquiterpene lactone isolated from *Helianthus annuus* L. leaves. // Acta Pharm. 2020, 70, P. 215-226.

120. Pachauri, R.K.; Meyer, L.A. (Eds.) Climate Change 2014: Synthesis Report. In Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change; Core Writing Team, IPCC: Geneva, Switzerland, 2014; P. 151.

121. Pandya, M.M., Patel, P.B and Narwade, A.V. 2015. A study on correlation and path analysis for seed yield and yield components in sunflower (*Helianthus annuus* L.). Electronic Journal of Plant Breeding. 2015. №6 (2). P. 540-545.

122. Pavlović, J., Mitić S., Mitić, M., Kocić G., Pavlović, A., Tošić S. Variation in the phenolic compounds profile and antioxidant activity in different parts of hawthorn (*Crataegus pentagyna* Willd.) during harvest periods. // Pol. J. Food Nutr. Sci. 2019, 69, P. 367-378.

123. Philippe Debaeke, Laurent Bedoussac, Catherine Bonnet, Emmanuelle Bret-Mestries, Célia Seassau, André Gavaland, Didier Raffaillac, Hélène Tribouillois, Grégory Véricel and Eric Justes Sunflower crop: environmental-friendly and agroecological. // Journal OCL. 2017, №24(3). P. 1-12.

124. Peiretti P.G., Meineri G. Evolution of chemical composition, nutritive value, and fatty acid content of sunflower (*Helianthus annuus* L.) during the growth cycle. J. Anim. Vet. Adv. 2010, 9, 112-117.

125. Porra R.J. The chequered history of the development and use of simultaneous equations for the accurate determination of chlorophylls a and b, Photosynth. Res., 73, 2002. - P. 149-156.

126. Porte A.F., Souza Schneider, Kaercher R.D.C., Klamt J.A., Schmatz R.A., Da Silva W.L., Severo Filho W.A. Sunflower biodiesel production and application in family farms in Brazil. *Fuel* 2010, 89, P. 3718-3724.

127. Porte A.F., El-Monem A., Badr N. Physiological response of sunflower (*Helianthus annuus* L.) to exogenous arginine and putrescine treatments under salinity stress. // *Journal of Applied Sciences Research*, 2012. №8(10). P. 4943-4957.

128. Radovan Marinković Path-coefficient analysis of some yield components of sunflower (*Helianthus annuus* L.). // *Journal Euphytica*. Volume 60, 1992. P. 201-205.

129. Ranasinghe, S.; Taylor, G. Mechanism for increased leaf growth in elevated CO₂. *J. Exp. Bot.* 1996, 47, 349-358.

130. Rondanini D, Savin R, Hall AJ. 2003. Dynamics of fruit growth and oil quality of sunflower (*Helianthus annuus* L) exposed to brief intervals of high temperature during grain filling. // *Field Crops Res* 83: P. 79-90.

131. Rowan K.S. Photosynthetic pigments of algae. Cambridge University Press, Cambridge. 1989. P. 56-62.

132. Renganayaki P.R. and Krishnasamy V. Correlation equation for synchronized flowering in sunflower (*Helianthus annuus* L.) hybrid KBSH-1 parental lines based on meteorological parameters. // *African Journal of Agricultural Research*. 2010. P. 1738-1742.

133. Saravanan, S., Arutchendhil, P., Raveendran, T.S., Koodalimgam, K. Assessment of genetic divergence among introgressed culture of *Gossypium hirsutum* L. through RAPD analysis. *Journal of Applied Science and Research* 2. 2006. P. 1212-1216.

134. Sandesh Suresh K, Suresh P.V., Tanaji G. Kudre Prospective ecofuel feedstocks for sustainable production. // *Woodhead Publishing Series in Energy*. 2019, P. 89-117.

135. Sergio González-Pérez Sunflower Proteins.// 2015. doi: 10.1016/B978-1-893997-94-3.50018-0. P. 112-124.

136. Sanaullah Jalil, Hafeez Ahmed Sadaqat, Hammad Nadeem Tahir Correlation studies among yield related traits for seed yield in sunflower (*Helianthus annuus* L.) under charcoal rot stress conditions. // European Scientific Journal March 2014, №9. P. 391-398.
137. Schneiter A., Miller J. F. Description of Sunflower Growth Stages. // Crop Science, №11, (1981). P. 635-638.
138. Scheer H. Chlorophylls. CRC Press Boca Raton, Ann Arbor, Boston, Landon. 1991. P. 31-57.
139. Sunil D. Tyagi and Mudasir H. Khan Correlation and path coefficient analysis for seed yield in sunflower (*Helianthus annuus* L.). // International Journal of Agricultural Research, Sustainability and Food Sufficiency. Vol. 1(2), 2013, P. 7-13.
140. Sanju, Kamble K.R., Pole S.P. and Bhikane M.U. Genetic Divergence Analysis in Sunflower (*Helianthus annuus* L.) Restorer Lines. // International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences. 2018. P. 742-749.
141. Shuangshuang Guo, Yan Ge and Kriskamol Na Jom A review of phytochemistry, metabolite changes, and medicinal uses of the common sunflower seed and sprouts (*Helianthus annuus* L.) // Chemistry Central Journal. 2017. P. 12-29.
142. Shekari, F. Effect of drought stress on phenology, water relations, growth, yield and quality canola, doctorate thesis in the field of Agriculture. // University of Tabriz, 2000. – P. 180.
143. Schoonderwoerd, K. M., and Friedman, W. E. 2021. Naked resting bud morphologies and their taxonomic and geographic distributions in temperate, woody floras. // New Phytologist. 232. P.523-536.
144. Sadak M., El-Monem A., Badr N. Physiological response of sunflower (*Helianthus annuus* L.) to exogenous arginine and putrescine treatments under salinity stress. // Journal of Applied Sciences Research № 8(10):. 2012. P. 4943-4957.
145. Tsukaya, H. Mechanism of leaf-shape determination. Annu. Rev. Plant Biol. 2006, 57, P. 477-496.

146. Tyagi, S.D., Khan, M.H. Correlation and path coefficient analysis for seed yield in sunflower (*Helianthus annuus* L.). // International Journal of Agricultural Research, Sustainability and Food Sufficiency. 2018. №1 (2). P. 7-13.

147. Tatas Hardo Panintingjati Brotosudarmo, Leenawaty Limantara, Rosita Dwi Chandra and Heriyanto Chloroplast Pigments: Structure, Function, Assembly and Characterization. // Published: November 5th, 2018. P. 121-128.

148. Taoufik Hosni, Zouhaier Abbes, Leila Abaza, Sana Medimagh, Hamadi Ben Salah and Mohamed Kharrat Biochemical Characterization of Seed Oil of Tunisian Sunflower (*Helianthus annuus* L.) Accessions with Special Reference to Its Fatty Acid Composition and Oil Content. // Journal of Food Quality. 2022. P. 1-8.

149. Ugarte C.C., Trupkin S.A., Ghiglione H., Slafer G., JJ Casal Low red/far-red ratios delay spike and stem growth in wheat. // J Exp Bot. 61, 2010. P. 3151-3162.

150. Varalakshmi K., Neelima S. and Sreenivasulu K.N. Correlation and path coefficient analysis for yield and its component traits in sunflower hybrids (*Helianthus annuus* L.). // J. Res. Angrau №47 (3). 2019. P. 27-35.

151. Vidhyavathi R., Mahalakshmi P., Manivannan N. and Murilidharan V. Correlation and path analysis in sunflower (*Helianthus annuus* L.). // Agric. Sci. Digest, №25 (1). 2005. P. 6-10.

152. Vindla Sridhar, Kuldeep Singh Dangi, A. Vishnuvardhan Reddy, V. Gouri Shankar Cluster analysis for yield and its components in sunflower (*Helianthus annuus* L.). // India. 2021. P. 60.

153. Wright S.W., Jeffrey S.W., Mantoura F.R.C. Evaluation of methods and solvents for pigment analysis. In: Phytoplankton pigments in oceanography: guidelines to modern methods, UNESCO Publ., Paris, 1997. P. 261-282.

154. Yuanzhi Fu, Halyna Zhatova, Yuqing Li, Qiao Liu, Volodymyr Trotsenko and Chengqi Li Physiological and

Transcriptomic Comparison of Two Sunflower (*Helianthus annuus* L.) Cultivars With High/Low Cadmium Accumulation. // *Frontiers in Plant Science*. 2022. P. 1-13.

155. Yi He, Kaifeng Liu, Lu Han and Weiwei Han Clustering Analysis, Structure Fingerprint Analysis, and Quantum Chemical Calculations of Compounds from Essential Oils of Sunflower (*Helianthus annuus* L.) Receptacles. // *International Journal of Molecular Sciences*. 2022. №23 (17). P. 34-39.

156. Абидов Р. Полиморфизм белков и их генетическая обусловленность у различных по происхождению форм и гибридов хлопчатника. Автореф.дис. докт.б.н. Т. 2001. 39 с.

157. Набиев С.М. Морфофизиологические и генетические особенности адаптатсии хлопчатника к дефициту почвенной влаги // Автореф.дисс. докт.биол.наук. –Ташкент. 2020. 68 с.

158. Холлиев А.Э. 2016 Гўза навлари курғокчиликка чидамлилигининг физиологик хусусиятлари // биол. фанл. докт. дисс. автореф. Тошкент. 2016. 66 б.

159. <http://www.worldagriculturalproduction.com/crops/sunflower.aspx>.

160. <https://www.hort.purdue.edu/newcrop/afcm/sunflower.html>.

161. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/genome?term=txid4232>.

162. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/Taxonomy/Browser/wwwtax.cgi?id=4232>.

163. <https://www.sciencedaily.com/releases/2010/01/100112121930.htm>.

164. <https://www.yourhealthyourchoice.com.au>

ШАРТЛИ БЕЛГИЛАР ВА АТАМАЛАР РЎЙХАТИ

%	фоиз
г.	грамм
см.	сантиметр
мг.	миллиграмм
мг/г	миллиграмм/грамм
Мл	миллилитр
мг/г.соат	миллиграмм/грамм.с оат
мг/мл	миллиграмм/милли тр
ц/га	центенер/гектар

Тошкент вилояти Чирчиқ шаҳрида кузатилган об-ҳаво

маълумоти

(Экология, атроф-муҳитни муҳофаза қилиш ва иқлим ўзгариши
хузуридаги Гидрометеорология хизмати агентлиги маълумотлари
асосида, 2021 йил)

Ойлар	Ҳаво ҳарорати, °С				Ёғингарчилик миқдори, мм			
	Ўн кунликлар				Ўн кунликлар			
	I	II	III	Ўртача	I	II	III	Ўртача
Январь	-3,9	8,4	3,6	2,7	0,6	3,7	15,6	19,9
Кўп йиллик	2,6	1,6	2,6	2,3	15,8	16,1	23	54,9
Февраль	10,4	12,9	1,3	8,6	13,4	6,4	18,3	38,1
Кўп йиллик	3,7	3,4	5,6	4,2	26,3	28,7	17,1	72,1
Март	9,7	7,5	12,3	9,9	12,9	39,9	37,2	90
Кўп йиллик	8,3	9,5	12,8	10,2	18,7	25,7	22	66,4
Апрель	12,9	17	19,8	16,6	25,4	0	7,1	32,5
Кўп йиллик	13,3	16,3	18	15,9	20,1	21,5	21,7	63,3
Май	22,3	23,5	27,5	24,5	3	0	9,4	12,4
Кўп йиллик	19,5	21,1	22,6	21,1	15,4	13,7	12	41,1
Июнь	31,3	27,6	28	28,9	0,1		0	0,1
Кўп йиллик	24,8	26,1	27,6	26,2	8,5	4	4,3	16,8
Июль	33,3	28,2	31,3	30,9	0	0,2	0,3	0,5
Кўп йиллик	28,4	28,1	28,2	28,2	0,5	2,1	0,8	3,4
Август	30,5	26,4	29,2	28,7			0,1	0,1
Кўп йиллик	27,9	26,7	25,3	26,6	0,4	0,5	1,2	2,1
Сентябрь	26	23,3	21,2	23,5	-	-	-	
Кўп йиллик	23,1	21	19	21	0,2	1,5	2,9	4,6
Октябрь	12,4	13,8	10,8	12,3	18,2	0	10,7	28,9
Кўп йиллик	16,5	14	12,5	14,3	5,7	8,6	9,4	23,7
Ноябрь	6,5	5,5	8,5	6,8	0	21,9	2,2	24,1
Кўп йиллик	10,7	7,9	5,6	8,1	18,2	14,8	18,2	51,2
Декабрь	10,4	6,2	5,3	7,2	-	15,4	26,5	41,9
Кўп йиллик	3,9	3,4	3,2	3,5	19,3	18,3	20,8	58,4
Йил бўйича	6,8	6,7	6,6	16,7	73,6	87,5	127,4	288,5
Кўп йиллик	6,5	5,2	6,3	16,0	114,6	143,2	135,6	393,4

Тошкент вилояти Чирчиқ шаҳрида кузатилган об-ҳаво

маълумоти

(Экология, атроф-муҳитни муҳофаза қилиш ва иқлим ўзгариши
хузуридаги Гидрометеорология хизмати агентлиги маълумотлари
асосида, 2022 йил)

Ойлар	Ҳаво ҳарорати, °C				Ёғингарчилик миқдори, мм			
	Ўн кунликлар				Ўн кунликлар			
	I	II	III	Ўртача	I	II	III	Ўртача
Январь	5	7,8	3,3	5,3	28	17,6	3,2	48,8
Кўп йиллик	2,6	1,6	2,6	2,3	15,8	16,1	23	54,9
Февраль	5,2	5	10,6	6,7	33,7	18	0,7	52,4
Кўп йиллик	3,7	3,4	5,6	4,2	26,3	28,7	17,1	72,1
Март	10,7	8,2	8,2	9	49,2	106,7	33,4	189,3
Кўп йиллик	8,3	9,5	12,8	10,2	18,7	25,7	22	66,4
Апрель	20,9	21,3	20,6	20,9	0,5	2,5	6,1	9,1
Кўп йиллик	13,3	16,3	18	15,9	20,1	21,5	21,7	63,3
Май	23,6	21,6	21,1	22,1	20,9	3,3	20,6	44,8
Кўп йиллик	19,5	21,1	22,6	21,1	15,4	13,7	12	41,1
Июнь	27,2	27,4	29,4	28	0,1	21,5	0,1	21,7
Кўп йиллик	24,8	26,1	27,6	26,2	8,5	4	4,3	16,8
Июль	27,8	30,3	32	30,1	0			0
Кўп йиллик	28,4	28,1	28,2	28,2	0,5	2,1	0,8	3,4
Август	28,4	27,8	24,5	26,8	0,2			0,2
Кўп йиллик	27,9	26,7	25,3	26,6	0,4	0,5	1,2	2,1
Сентябрь	26,8	22,3	22,4	23,8		0		0
Кўп йиллик	23,1	21	19	21	0,2	1,5	2,9	4,6
Октябрь	16,6	15,6	12,9	15	0	2,9	48,2	51,1
Кўп йиллик	16,5	14	12,5	14,3	5,7	8,6	9,4	23,7
Ноябрь	10,1	7,1	9,8	9	59,5	31,5	9,9	100,9
Кўп йиллик	10,7	7,9	5,6	8,1	18,2	14,8	18,2	51,2
Декабрь	-2,3	2,9	2,6	1,1	20,3		3,5	23,8
Кўп йиллик	3,9	3,4	3,2	3,5	19,3	18,3	20,8	58,4
Йил бўйича	6,5	6,2	6,4	16,3	361,5	59,5	279,1	1000,1
Кўп йиллик	6,5	5,2	6,3	16	114,6	43,2	135,6	393,4

**Тошкент вилояти Чирчиқ шаҳрида кузатилган об-ҳаво
маълумоти (Экология, атроф-муҳитни муҳофаза қилиш ва иқлим
ўзгариши хузуридаги Гидрометеорология хизмати агентлиги
маълумотлари асосида, 2023-й)**

Ойлар	Ҳаво ҳарорати, °C				Ёғингарчилик миқдори, мм			
	Ўн кунликлар				Ўн кунликлар			
	I	II	III	Ўрта ча	I	II	III	Ўртача
Январь	5,2	-9,4	-1,6	-1,9	51,5		0,9	52,4
Кўп йиллик	2,6	1,6	2,6	2,3	15,8	16,1	23	54,9
Февраль	6,1	4,8	9,5	6,6	49,3	35,3	4,6	89,2
Кўп йиллик	3,7	3,4	5,6	4,2	26,3	28,7	17,1	72,1
Март	15,1	14,3	17	15,5	4	33,6	2,3	39,9
Кўп йиллик	8,3	9,5	12,8	10,2	18,7	25,7	22	66,4
Апрель	15,6	16,3	20,6	17,5	36,2	1,4	0	37,6
Кўп йиллик	13,3	16,3	18	15,9	20,1	21,5	21,7	63,3
Май	19,2	23,4	24,6	22,5	0	8,2		8,2
Кўп йиллик	23,6	21,6	21,1	22,1	20,9	3,3	20,6	41,1
Июнь	29,2	31	27,7	29,3		0	0	0
Кўп йиллик	24,8	26,1	27,6	26,2	8,5	4	4,3	16,8
Июль	28,9	31,5	32,2	30,9	3,2			3,2
Кўп йиллик	28,4	28,1	28,2	28,2	0,5	2,1	0,8	3,4
Август	30	26,3	25,5	27,2	0,3		16,3	16,6
Кўп йиллик	27,9	26,7	25,3	26,6	0,4	0,5	1,2	2,1
Сентябрь	23,1	21,4	19,8	21,4	0	3,5		3,5
Кўп йиллик	23,1	21	19	21	0,2	1,5	2,9	4,6
Октябрь	19,1	14,6	17,2	17	0,7	17,1	8	25,8
Кўп йиллик	16,5	14	12,5	14,3	5,7	8,6	9,4	23,7
Ноябрь	12,9	13,2	12,9	13	17,2	8,8	21,9	47,9
Кўп йиллик	10,7	7,9	5,6	8,1	18,2	14,8	18,2	51,2
Декабрь	7	-0,1	8	5,1	9,2	24	21,9	55,1
Кўп йиллик	3,9	3,4	3,2	3,5	19,3	18,3	20,8	58,4
Йил бўйича	7,6	5,6	7,8	17,0	171,6	31,9	75,9	379,4
Кўп йиллик	6,5	5,2	6,3	16	114,6	43,2	135,6	393,4

4-илова

Кунгабоқар (*Helianthus annuus* L.) ўсимлиги намуналарида
саватча диаметри(2021-2023 йиллар кесимида)

Намуналар	Саватча диаметри, (см) 2021 йил			Саватча диаметри, (см) 2022 йил			Саватча диаметри, (см) 2023 йил		
	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	S	V %	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	S	V%	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	S	V%
Жахонгир (Ўзбекистон)	15,6±5,6	2,86	18,05	16,4±4,0	2,09	12,79	15,23±5,10	2,43	16,11
AS 502 (9843; Туркия)	15,5±5,4	2,80	17,37	15,9±4,5	2,28	14,29	14,50±5,27	2,37	16,64
Родник (9859 ; Россия)	17,1±4,4	2,53	14,25	16,1±4,9	2,49	15,71	15,10±5,36	2,50	16,94
С 207 (30835; Туркия)	15,7±3,2	1,62	10,10	15,8±5,1	2,60	16,39	15,86±5,16	2,60	16,31
Кориуа (30837; Австралия)	15,2±2,8	1,46	9,04	16,6±3,9	2,12	12,43	16,93±5,68	3,05	17,95
Almesson (33673; Франция)	15,5±4,4	2,21	13,61	17,2±3,7	2,97	17,57	15,26±4,31	2,08	13,64
Чакинский 321 (9853; Россия)	14,7±2,6	1,28	8,27	16,0±3,4	1,77	10,88	16,00±4,67	2,38	14,76
Степняк (9848; Россия)	16,6±4,3	2,37	9,45	17,3±6,2	3,40	18,19	14,80±4,26	1,99	13,30

**Кунгабоқар намуналарида ўсимлик бўйи кўрсаткичини
шаклланиши (2021-2023 йиллар кесимида).**

Намуналар	Кунгабоқарнинг бўйи (см) 2021 йил			Кунгабоқарнинг бўйи (см) 2022 йил			Кунгабоқарнинг бўйи (см) 2023 йил		
	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	S	V %	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	S	V%	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	S	V %
Жахонгир (Ўзбекистон)	163,4 $\pm$ 4,2	14,1	13,5	183,3 $\pm$ 12,0	11,8	6,3	187,5 $\pm$ 2,2	13,3	7,0
AS 502 (9843; Туркия)	164,8 $\pm$ 3,9	11,6	12,3	176,9 $\pm$ 1,9	11,0	6,2	158,4 $\pm$ 2,5	13,1	8,1
Родник (9859; Россия)	178,4 $\pm$ 3,1	10,2	9,9	193,4 $\pm$ 2,3	15,4	7,5	170,6 $\pm$ 2,0	10,9	6,3
C 207 (30835; Туркия)	153,7 $\pm$ 4,5	14,9	14,3	182,1 $\pm$ 0,9	5,4	2,9	176,8 $\pm$ 2,8	16,2	8,9
Кориуа (30837; Австралия)	163,2 $\pm$ 5,5	17,4	17,6	176,6 $\pm$ 2,0	11,4	6,5	183,8 $\pm$ 2,3	13,4	7,2
Almesson (33673; Франция)	176,5 $\pm$ 5,7	15,7	18,2	194,5 $\pm$ 1,8	11,7	5,7	172,3 $\pm$ 3,1	16,8	9,8
Чакинский 321 (9853; Россия)	155,2 $\pm$ 4,8	16,5	16,1	170,6 $\pm$ 2,0	10,7	6,37	171,2 $\pm$ 2,5	13,8	7,9
Степняк (9848; Россия)	168,2 $\pm$ 5,4	17,9	17,2	184,3 $\pm$ 1,8	11,1	5,9	16,40 $\pm$ 2,5	17,6	11,0

Кунгабоқар намуналарида морфо-физиологик ва баъзи хўжалик белгиларининг умумий ўзаро корреляция

кўрсаткичлари

	Умумий сув миқдори	Барглари сув сақлаш хусусияти	Транспирация жадаллиги	Уруғ таркибидаги мой миқдори	Умумий азот миқдори	Оксил миқдори	Барг сони	Битта саватчада уруғ вазни	Битта саватча диаметри	Ўсимлик бўйи	1000 дона уруғ вазни	Ҳосилдорлиги 1м ² с/г
Умумий сув миқдори	-	0,1741	0,1334	-	-	-	0,0701	-	-	0,0439	-	-
Барглари сув сақлаш хусусияти			0,5458	-	0,3658	0,2180	0,4160	0,4674	0,3243	0,4739	-	0,4544
Транспирация жадаллиги				0,3446	0,3767	0,6410	0,2951	0,0235	0,1506	0,4370	-	0,1190
Уруғ таркибидаги мой миқдори				0,8754 *	0,3700	0,6410	0,4358	0,0420	0,0420	0,5919	-	0,0640
Умумий азот миқдори						0,7484	0,5740	0,5472 *	0,7712 *	0,3273	-	0,0253
Оксил миқдори							0,0487	0,2630	0,6502	0,0400	-	0,6322
Барг сони								0,3783	0,4468	0,7237 *	-	0,0436
Битта саватчада уруғ вазни									0,3671	0,5014	0,2516	0,6575
Битта саватча диаметри										0,5928	-	0,6799
Ўсимлик бўйи											0,0711	0,4388
1000 дона уруғ вазни											0,2810	0,4328
Ҳосилдорлиги 1м ² с												0,3795

МУНДАРИЖА

КИРИШ	3
I БОБ. <i>HELIANTHUS ANNUUS</i> L. ТУРИНИНГ МОРФОХЎЖАЛИК БЕЛГИЛАРИНИ ФИЗИОЛОГИК ҲАМДА БИОКИМЁВИЙ ХУСУСИЯТЛАРИ	7
1.1-§. Кунгабоқар (<i>Helianthus annuus</i> L.) ўсимлигининг ботаник тавсифи ва халқ хўжалигидаги аҳамияти.....	7
1.2-§. <i>Helianthus annuus</i> L. мансуб намуналарида физиологик ва биокимёвий тадқиқотлар таҳлили.....	16
1.3-§. <i>Helianthus annuus</i> L. ўсимлигида морфохўжалик белгиларнинг биостатистик тадқиқотлар таҳлили.....	26
II БОБ. ТАДҚИҚОТ ОБЪЕКТЛАРИ ВА УСЛУБЛАРИ, ТАЖРИБАЛАРНИ ЎТКАЗИШ ШАРОИТЛАРИ	36
2.1-§. Тадқиқот ўтказилган жой ва унинг шароити.....	36
2.2-§. Тадқиқот манбаи ва услублари	40
III БОБ. <i>HELIANTHUS ANNUUS</i> L. ТУРИГА МАНСУБ ХОРИЖИЙ ВА МАҲАЛЛИЙ НАМУНАЛАРИНИ ФИЗИОЛОГИК ҲАМДА БИОКИМЁВИЙ ХУСУСИЯТЛАРИ	51
3.1-§. Кунгабоқар намуналари баргларидаги умумий сув миқдори.....	51
3.2-§. Сув сақлаш хусусияти.....	53
3.3-§. Транспирация жадаллиги.....	56
3.4-§. Фотосинтетик пигментлар миқдори.....	58
3.5-§. Уруғ таркибидаги ёғ миқдори.....	67
3.6-§. Уруғ таркибидаги умумий азот ва оксиллар миқдори.....	69
3.7-§. Уруғидаги таркибидаги микро ва макроэлементлар миқдори.....	72
IV БОБ. <i>HELIANTHUS ANNUUS</i> L. ТУРИГА МАНСУБ ХОРИЖИЙ ВА МАҲАЛЛИЙ НАМУНАЛАРИНИНГ МОРФОХЎЖАЛИК КЎРСАТКИЧЛАРИ, <i>FUSARIUM SOLANI</i> ЗАМБУРУҒИГА ТОЛЕРАНТЛИГИ, КЛАСТЕР ТАҲЛИЛИ ҲАМДА КОРРЕЛЯТИВ БОҒЛИҚЛИГИ	78
4.1-§. Кунгабоқар намуналарида битта ўсимликдаги барг сонини шаклланиши.....	78
4.2-§. Ўсимлик бўйининг шаклланиши.....	80
4.3-§. Битта саватчадаги уруғ вазни шаклланиши.....	82
4.4-§. Саватча диаметри.....	85
4.5-§. 1000 дона уруғ вазнини шаклланиши.....	87
4.6-§. Патоген замбуруғ (<i>Fusarium solani</i>) чидамлилиги.....	89

4.7-§. Кунгабоқар намуналарида физиологик, биокимёвий ва морфоҳўжалик белгиларини кластер таҳлили.....	93
4.8-§. Кунгабоқар намуналарида физиологик, биокимёвий ва морфоҳўжалик белгиларини узвий боғлиқлиги.....	103
4.9-§. Кунгабоқар намуналарида ўртача ҳосилдорлик кўрсаткичининг шаклланиши.....	109
ХУЛОСАЛАР.....	114
Фойдаланилган адабиётлар рўйхати.....	116
Шартли белгилар ва атамалар рўйхати.....	134
Иловадар	135