

**НАМАНГАН ДАВЛАТ УНИВЕРСИТЕТИ
ҲУЗУРИДАГИ ИЛМИЙ ДАРАЖА БЕРУВЧИ
PhD.03/30.12.2019.В.76.01 РАҚАМЛИ ИЛМИЙ КЕНГАШ**

**МИРЗО УЛУҒБЕК НОМИДАГИ
ЎЗБЕКИСТОН МИЛЛИЙ УНИВЕРСИТЕТИ**

СОТИБОЛДИЕВА ДИЛНОЗА ИЛХОМЖОНОВНА

**ИНТРОДУКЦИЯ ШАРОИТИДА *CURCUMA LONGA L.* ТУРИНИНГ
БИОЭКОЛОГИК ХУСУСИЯТЛАРИ**

03.00.05 – Ботаника

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

Наманган – 2022

**Биология фанлари бўйича фалсафа доктори (PhD)
диссертацияси автореферати мундарижаси**

**Оглавление автореферата диссертации доктора
философии (PhD) по биологическим наукам**

**Contents of dissertation abstract of doctor
of philosophy (PhD) on biological sciences**

Сотиболдиева Дилноза Илхомжоновна

Интродукция шароитида *Curcuma longa* L. турининг биоэкологик хусусиятлари..... 3

Сотиболдиева Дилноза Илхомжоновна

Биоэкологические особенности *Curcuma longa* L. в условиях интродукции..... 21

Сотиболдиева Дилноза Илхомжоновна

Bioecological features of *Curcuma longa* L. in the conditions of the introduction 39

Эълон қилинган ишлар рўйхати

Список опубликованных работ

List of published works 42

**НАМАНГАН ДАВЛАТ УНИВЕРСИТЕТИ
ҲУЗУРИДАГИ ИЛМИЙ ДАРАЖА БЕРУВЧИ
PhD.03/30.12.2019.В.76.01 РАҚАМЛИ ИЛМИЙ КЕНГАШ**

**МИРЗО УЛУҒБЕК НОМИДАГИ
ЎЗБЕКИСТОН МИЛЛИЙ УНИВЕРСИТЕТИ**

СОТИБОЛДИЕВА ДИЛНОЗА ИЛХОМЖОНОВНА

**ИНТРОДУКЦИЯ ШАРОИТИДА *CURCUMA LONGA* L. ТУРИНИНГ
БИОЭКОЛОГИК ХУСУСИЯТЛАРИ**

03.00.05 – Ботаника

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

Наманган – 2022

Биология фанлари бўйича фалсафа доктори (PhD) диссертацияси мавзуси Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамаси ҳузуридаги Олий аттестация комиссиясида В2018.1.PhD/B160 рақам билан рўйхатга олинган.

Диссертация иши Мирзо Улуғбек номидаги Ўзбекистон Миллий университетида бажарилган.

Диссертация автореферати уч тилда (ўзбек, рус, инглиз (резюме)) Илмий кенгаш веб-саҳифасида (www.namdu.uz) ва «ZiyoNet» Ахборот-таълим порталида (www.ziyounet.uz) жойлаштирилган.

Илмий раҳбар:

Маҳкамов Тробжон Хусанбоевич
биология фанлари номзоди, доцент

Расмий оппонентлар:

Юлдашев Акрамжон Султанмурадович
биология фанлари доктори, профессор

Махмудов Валижон
биология фанлари номзоди, доцент

Етакчи ташкилот:

Низомий номидаги Тошкент давлат педагогика университети

Диссертация ҳимояси Наманган давлат университети ҳузуридаги PhD.03/30.12.2019.B.76.01 рақамли Илмий кенгашнинг 2022 йил «12» январь куни соат 10⁰⁰ даги мажлисида бўлиб ўтади. (Манзил: 160107, Наманган шаҳри, Бобуршоҳ кўчаси, 161 - уй. Наманган давлат университети мажлислар зали. Тел.: (998-69) 228-85-01, факс (+99869) 228-85-02, e-mail: info@namdu.uz).

Диссертация билан Наманган давлат университетининг Ахборот-ресурс марказида танишиш мумкин (____- рақам билан рўйхатга олинган). Манзил: 160107, Наманган шаҳри, Бобуршоҳ кўчаси, 161 - уй, Тел.: (+99869) 228-85-01.

Диссертация автореферати 2021 йил «30» декабрь куни тарқатилди.
(2021 йил «30» декабрдаги № 14 рақамли реестр баённомаси)

А.Э. Зайнабидинов

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

Х.Э. Эргашева

Илмий даражалар берувчи илмий кенгаш илмий котиби, биология фанлари бўйича PhD., доцент

А.Р. Батошов

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

КИРИШ (фалсафа доктори (PhD) диссертацияси аннотацияси)

Диссертация мавзусининг долзарблиги ва зарурати. Дунёда юқори истиқболли ўсимликларни ишлаб чиқаришга жалб этиш ҳамда етиштириш йўллари такомиллаштиришга алоҳида эътибор қаратилмоқда. Бундай истиқболли ўсимликлар қаторига *Curcuma longa* L. – узун зарчава ҳам киради ва ҳозирда Жануби-шарқий Осиёдаги кўплаб давлатларда етиштирилиб, хомашёси экспорт қилинмоқда. Ўсимликни қимматли доривор ва озик-овқат манбаси шу билан бирга унга бўлган талабнинг юқори эканлигини ҳисобга олган ҳолда, турли тупроқ-иқлим шароитларида экспортбоп хомашёсини етиштириш йўллари ишлаб чиқиш долзарб аҳамиятга эга. Ўз навбатида, *Curcuma longa* ўсимлигини кўпайтиришнинг оптимал усуллари ишлаб чиқиш, саноат плантацияларини ташкил этиш, сифатли хомашёсини тайёрлаш йўллари такомиллаштириш илмий ва амалий аҳамият касб этади.

Ҳозирги кунда жаҳонда интродукция қилинган доривор ўсимликлардан фойдаланиб фитопрепаратлар яратиш, уларнинг хомашёсини халқаро стандартлар талабига мос келишини аниқлаш, ўзга ҳудуд флорасига мансуб бўлган қимматбаҳо, фитокимёвий таркибга бой бўлган истиқболли турларни етиштиришга эътибор қаратилмоқда. Бу борада, ўсимликларни интродукция шароитида морфогенез қонуниятларини ўрганиш, чет эл флорасига мансуб ўсимликларнинг вегетатив ва генератив органларининг ҳажмини ва экиш масофасини ўсиш жараёнига ва ҳосилдорлигига таъсирини аниқлаш, интродукцион ўсимликларни кўпайтириш ва етиштириш усуллари ишлаб чиқиш ҳамда интродукцион баҳолаш, кенг масштабни плантацияларини ташкил этиш алоҳида аҳамиятга эга. Шунингдек, дунёда аҳоли сонининг ортиб бориши ҳисобига флора ва дорилунослик борасида юқори истиқболли экспортбоп ўсимликларнинг таркибини шакллантириш, танлаш ва хомашёсига бўлган эҳтиёжларни қондириш, ўсимликларни турли тупроқ-иқлим шароитида етиштиришнинг самарадор усуллари ишлаб чиқиш заруриятлари мавжудлигини кўрсатади. Шунга кўра, ўсимликларнинг фитокимёвий таркибини таҳлил қилиш асосида импорт ўрнини босувчи сифатли хомашё олиш, юқори коэффицентга ва иқтисодий самарадорликка эга интродуцент турларни кўпайтириш муҳим аҳамиятга эга.

Республикамызда охириги йилларда фармацевтика ишлаб чиқаришида кенг кўламни ислохотлар олиб борилиб, бу борада, айниқса, маҳаллий фармацевтика саноатини ривожлантириш ва доривор ўсимликлар хомашё базасини яратишга катта эътибор қаратилмоқда. Мазкур йўналишда доривор ўсимликларнинг хомашёсини кўпайтириш ҳамда уларнинг саноат плантацияларини ташкил этиш, биологик фаол моддаларининг сифат ва миқдор кўрсаткичлари бўйича қиёсий таққослаш ва истиқболли навларини саралаш борасида муҳим натижаларга эришилди. Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича Ҳаракатлар стратегиясида¹ “фармацевтика саноатини янада ривожлантириш, аҳоли ва тиббиёт

¹ Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 7 февралдаги ПФ-4947-сон “Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича Ҳаракатлар стратегияси тўғрисида” ги Фармони.

муассасаларини арзон, сифатли дори воситалари билан таъминлаш” вазифалари белгилаб берилган. Ушбу вазифалардан келиб чиққан ҳолда *Curcuma longa* ўсимлигини кенг масштабли плантацияларини ташкил этиш, республикамиз шароитида ўсиш ва ривожланишини асослаш, фитокимёвий таркибини аниқлаш, кўпайтириш йўлларини ишлаб чиқиш, интродукцион баҳолаш ва амалиётга жорий этиш муҳим илмий-амалий аҳамиятга эга.

Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 20 апрелдаги “Республика фармацевтика саноатини жадал ривожлантириш учун қулай шарт-шароитлар яратиш чора-тадбирлари тўғрисида” ги ПҚ-2911-сон Қарори, 2017 йил 3 майдаги ПФ-5032-сон “Нукус-фарм”, “Зомин-фарм”, “Косонсой-фарм”, “Сирдарё-фарм”, “Бойсун-фарм”, “Бўстонлик-фарм” ва “Паркент-фарм” эркин иқтисодий зоналарини ташкил этиш тўғрисида”ги Фармони, 2020 йил 10 апрелдаги “Ёввойи ҳолда ўсувчи доривор ўсимликларни муҳофаза қилиш, маданий ҳолда етиштириш, қайта ишлаш ва мавжуд ресурслардан оқилона фойдаланиш чора-тадбирлари тўғрисида”ги ПҚ-4670-сон Қарори, Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамасининг 2017 йил 21 августдаги “Республикамизда заъфарон плантацияларини барпо этиш, фармацевтика саноати эҳтиёжларини таъминлаш ва экспортбоп доривор ўсимликларни кўпайтиришни ташкил этиш чора-тадбирлари тўғрисида”ги ЭДО-03/1-421-сон Қарори, 2018 йил 7 ноябрдаги “Ҳайвонот ва ўсимлик дунёси объектларининг давлат ҳисобини, улардан фойдаланиш ҳажмлари ҳисобини ва давлат кадастрини юритиш тўғрисида”ги 914-сон Қарори, 2019 йил 11 июндаги “2019-2028 йиллар даврида Ўзбекистон Республикасида биологик хилма-хилликни сақлаш стратегиясини тасдиқлаш тўғрисида”ги 484-сон Қарори ҳамда мазкур фаолиятга тегишли бошқа меъёрий-ҳуқуқий ҳужжатларда белгиланган вазифаларни амалга оширишда ушбу диссертация тадқиқоти муайян даражада хизмат қилади.

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

Муаммонинг ўрганилганлик даражаси. *C. longa* L. нинг систематикасига оид тадқиқотлар хорижлик олимлар J.D. Hooker (1894), A. Rendle (1904), T.H. Valetton (1918), J. Hutchinson (1934), R. Holtum (1950), G.A. Watt (1972); туркумнинг янги турлари бўйича тадқиқотлар K.C. Velayudhan ва бошқ. (1999), P. Sirirugsa ва M. Newman (2000), J. Skornickova, M. Sabu (2005); ўсимликнинг тарқалиш ареалига оид тадқиқотлар J.G. Baker (1890, 1898), C.E. Fischer (1928), S. Kumar (1991), K.C. Velayudhan ва бошқ. (1999), P.N. Ravindran ва бошқ. (2007); туркум турларининг ўхшашлик томонларини J. Skornickova ва бошқ. (2008), туркумнинг номланишига оид тадқиқотлар M.A. Islam (2004), P.N. Ravindran ва бошқ. (2007); кимёвий таркиби R.K. Sharma ва бошқ. (1997), Y. Shukla ва бошқ. (2002), A.K. Ttrpathi ва бошқ. (2002), G.K. Jayarakashа ва бошқ. (2002), K.S. Chum ва бошқ. (2003), J.U. Chowdhury ва бошқ. (2008), O.A. Adaramoye

ва бошқ. (2009), S. Nwozo ва бошқ. (2009), S. Li ва бошқ. (2011), S.C. Gupta ва бошқ. (2013); кўпайтириш ва етиштириш агротехникаси L. Li ва бошқ. (1997), С.М. Carvalho ва бошқ. (2001), K. Dinesh (2006), B.S. Gill ва бошқ. (2000), Y. Ishimine ва бошқ. (2003), N.F. Silva ва бошқ. (2004), M.A. Hossain (2005), J.A. Menzes ва бошқ. (2005), K.Kandiannan, K.K. Chandragiri (2006), O.N. Okoro ва бошқ. (2007) томонидан олиб борилган. МДХ мамлакатларида Н.К. Горчакова ва бошқ. (1987), В.Б. Берзин ва бошқ. (1996), Т.В. Орловская (2011), Ю.Д. Соколова (2016), М.Ю. Борисов (2017) томонидан илмий изланишлар олиб борилган.

Республикамиз миқёсида Х.Н. Бекчанов ва бошқ. (2009) томонидан Ўзбекистон шароитида етиштирилган узун куркума хомашёсининг сифатига баҳо берилган. Бироқ, бу маълумотлар республикамиз шароитида ушбу истикболли доривор, озик-овқат ва интродуцент ўсимлик *C. longa* турини кенг миқёсда етиштиришга тавсия бериш имконини бермайди. Шу боисдан, республикамизнинг турли худудларида, интродукция шароитида ушбу ўсимликни мавсумий ўсиши ва ривожланиши, вегетатив органларининг фитокимёвий таркибини қиёсий таҳлил қилиш, кўпайтириш ва етиштириш усуллари ишлаб чиқиш ҳамда кенг масштабли плантацияларини ташкил этиш бўйича илмий асосланган тавсиялар ишлаб чиқиш муҳим илмий ва амалий аҳамиятга эга.

Диссертация тадқиқотининг диссертация бажарилган илмий-тадқиқот муассасасининг илмий-тадқиқот ишлари режалари билан боғлиқлиги. Диссертация тадқиқоти Ўзбекистон Республикаси Фанлар академияси Генетика ва экспериментал биология институтининг ФЗ-201904157 “Занжабил (*Zingiber officinale*) ва зарчава (*Curcuma longa*) ўсимликларини етиштириш ва кўпайтириш усуллари яратиш ва амалиётга жорий қилиш” (2019-2021) мавзусидаги амалий лойиҳаси доирасида бажарилган.

Тадқиқотнинг мақсади. Интродукция шароитида *Curcuma longa* L. нинг биоэкологик хусусиятларини ёритиб бериш ва фитокимёвий таркибини аниқлаш ҳамда кўпайтириш ва етиштириш усуллари ишлаб чиқишдан иборат.

Тадқиқотнинг вазифалари:

Curcuma longa нинг морфогенезини ёритиб бериш;

Curcuma longa нинг мавсумий ривожланиш маромини кузатиш;

Curcuma longa нинг вегетатив органларининг анатомик хусусиятларини тадқиқ этиш;

Интродукция шароитида етиштирилган *Curcuma longa* хомашёсининг фитокимёвий таркибини таҳлил қилиш;

Curcuma longa нинг уруғлик илдиэояларининг ҳажмини ва экиш масофасини ўсимликнинг ўсишига ва ҳосилдорлигига таъсирини аниқлаш;

Curcuma longa нинг кўпайтириш ва етиштириш усуллари ишлаб чиқиш;

Curcuma longa ни интродукцион баҳолаш.

Тадқиқотнинг объекти Занжабилдошлар (*Zingiberaceae*) оиласига мансуб интродуцент тур *Curcuma longa* L. ҳисобланади.

Тадқиқотнинг предмети интродукция, ўсиш, мавсумий ривожланиш мароми, морфология, анатомия, фитокимё, кўпайтириш ва етиштириш.

Тадқиқотнинг усуллари. Диссертацияда дала тадқиқот, фенологик, морфометрик, анотомик, фитокимёвий, статистик усулларидан фойдаланилган.

Тадқиқотнинг илмий янгилиги қуйидагилардан иборат:

илк бор *Curcuma longa* L. нинг интродукция шароитида морфогенез қонуниятлари асосида вегетатив органларининг ривожланиш биологияси ёритиб берилган;

Curcuma longa нинг мавсумий ривожланиш маромини кузатилган ва янги худудга мосланиш даражаси баҳоланган;

илк бор *Curcuma longa* нинг анатомик тузилишининг таҳлили асосида биологик фаол моддалар илдизнинг юмалоқ паренхима хужайраларининг таркибида аниқланган ва диагностик белгилар ажратилган;

Curcuma longa нинг вегетатив органларининг фитокимёвий таркиби аниқланган;

Curcuma longa нинг уруғлик илдизпояларининг ҳажмини ва экиш масофасини ўсимликнинг ўсишига ва ҳосилдорлигига таъсири аниқланган.

Тадқиқотнинг амалий натижалари қуйидагилардан иборат:

Curcuma longa L. ни республикамиз шароитида биоэкологик хусусиятларини аниқлаш асосида кўпайтириш ва етиштириш усуллари ишлаб чиқилган;

Республикамиз шароитида етиштирилган *Curcuma longa* L. вегетатив органларини фитокимёвий таркибини таҳлил қилиш асосида импорт ўрнини босувчи сифатли хомашё олиш мумкинлиги асосланган.

Тадқиқот натижаларининг ишончлилиги замонавий усулларнинг қўлланилганлиги ва улар асосида олинган натижаларни халқаро базалар билан қиёсий солиштирилганлиги, илмий ёндашувлар асосида олинган назарий маълумотлар ва амалий натижаларнинг бир-бирига мослиги, натижаларнинг етакчи илмий нашрларда чоп этилганлиги, тадқиқот натижаларининг ваколатли давлат тузилмалари томонидан тасдиқланганлиги билан изоҳланади.

Тадқиқот натижаларининг илмий ва амалий аҳамияти. Тадқиқот натижаларининг илмий аҳамияти илк бор *Curcuma longa* нинг интродукция шароитида биоэкологик хусусиятларини тадқиқ этилганлиги, ўсимликнинг вегетатив органларининг фитокимёвий таркибини аниқланганлиги, кўпайтириш ва етиштириш усуллари ишлаб чиқилганлиги билан изоҳланади.

Тадқиқот натижаларининг амалий аҳамияти олинган натижаларни республикамиз турли тупроқ ва иқлим шароитида доривор ўсимликларни етиштиришга ихтисослашган эркин иқтисодий зоналарда ва қишлоқ хўжалиги тизимида кенг масштабни плантацияларини ташкил этиш, озиқ овқат ва фармацевтика саноати учун зарур хомашё билан таъминланишига

хизмат қилиши билан асосланади.

Тадқиқот натижаларининг жорий қилиниши. *Circuta longa* нинг интродукция шароитида биоэкологик хусусиятларини тадқиқ қилишда олинган илмий натижалар асосида:

Circuta longa нинг уруғлик илдизпояларининг ҳажмини ва экиш масофасини ўсимликнинг ўсишига ва ҳосилдорлигига таъсири ўсимликни кўпайтириш ва етиштириш ишларида 2019 йилда Наманган вилояти Янгиқўрғон туманидаги “Абдурахимов Рафиқжон”, “Миршоҳид-Бехруз” фермер хўжаликларида 0,2 га, 2020 йилда эса Сурхондарё вилоятининг Бойсун туманидаги “Бойсун-Фарм” Эркин Иқтисодий Зонасида 0,6 га, жами 0,8 га майдонга жорий қилинган (Ўзбекистон Республикаси Қишлоқ хўжалиги вазирлигининг 2020 йил 4 сентябрдаги 02/026-2771-сон маълумотномаси). Натижада, *Circuta longa* плантацияларида гектаридан 21 тонна сифатли хомашё олиш ва ўсимликни кенг масштабда етиштириш имконини берган;

Circuta longa нинг морфогенези ва мавсумий ривожланиш мароми бўйича олинган тадқиқот натижалари Наманган вилояти Экология ва атроф-муҳитни муҳофаза қилиш бошқармаси ҳудудларида амалиётга жорий қилинган, (Ўзбекистон Республикаси Экология ва атроф-муҳитни муҳофаза қилиш давлат қўмитасининг 2020 йил 3 сентябрдаги №04-02/8-503-сон маълумотномаси). Натижада, интродукцион ўсимлик объектларининг ҳолатини кузатиш, у бўйича ахборот тўплаш, умумлаштириш ва таҳлил қилиш, ўсимлик объектларини муҳофаза қилиш ва уларни тиклаш чоратadbирларини сифатли амалга ошириш, интродуцент ўсимликларни етиштириш бўйича плантацияларнинг давлат ҳисобини юритиш имконини берган.

Тадқиқот натижаларининг апробацияси. Тадқиқот натижалари 3 та халқаро ва 2 та республика илмий-амалий анжуманларида муҳокамадан ўтказилган.

Тадқиқот натижаларининг эълон қилинганлиги. Диссертация мавзуси бўйича жами 10 та илмий иш нашр этилган, шулардан Ўзбекистон Республикаси Олий Аттестация Комиссиясининг докторлик диссертациялари асосий илмий натижаларини чоп этиш тавсия этилган илмий нашрларда 5 та мақола, жумладан, 4 таси республика ва 1 таси хорижий журналларда нашр этилган.

Диссертациянинг тузилиши ва ҳажми. Диссертация таркиби кириш, беш боб, хотима, хулоса, ишлаб чиқаришга тавсиялар, фойдаланилган адабиётлар рўйхати ва иловалардан иборат. Диссертациянинг ҳажми 102 бетни ташкил этади.

ДИССЕРТАЦИЯНИНГ АСОСИЙ МАЗМУНИ

Кириш қисмида олиб борилган тадқиқотларнинг долзарблиги, зарурияти асосланган, тадқиқотнинг мақсад ва вазифалари, объекти, тадқиқот услублари тавсифланган, республика фан ва технологияларни

ривожлантиришнинг устивор йўналишларига мослиги кўрсатилган, тадқиқотнинг илмий янгилиги ва амалий натижалари баён қилинган, олинган натижаларнинг илмий ва амалий аҳамияти очиб берилган, тадқиқот натижаларини амалиётга жорий қилинганлиги, нашр этилган ишлар ва апробацияси, диссертациянинг тузилиши бўйича маълумотлар келтирилган.

Диссертациянинг **“*Curcuma L.* туркуми айрим турларининг ўрганилиш тарихи, интродукция шароитида тавсифи ва хўжаликдаги аҳамияти”** деб номланган биринчи боби илгари олиб борилган илмий тадқиқотларнинг таҳлилига бағишланган.

Бобнинг биринчи бўлимида *Curcuma L.* туркуми турларига оид амалга оширилган илмий тадқиқотлар тўғрисидаги маълумотлар ёритиб берилган. Дунё миқёсида *Curcuma longa L.* нинг таксономияси бўйича тадқиқотлар хорижлик олимлар С. Linnaeus (1753), J.D. Hooker (1984), A. Rendle (1904), J. Hutchinson (1934), Т.Н. Valeton (1918), R. Holtum (1950), G.A. Watt (1972); туркумнинг янги турлари бўйича тадқиқотлар туркум турларининг ўхшашлик томонларини J. Skornickova ва бошқ. (2008), кимёвий таркиби R.K. Sharma ва бошқ. (1997), Y. Shukla ва бошқ. (2002), A.K. Tgrathi ва бошқ. (2002), G.K. Jayaprakasha ва бошқ. (2002), K.S. Chum ва бошқ. (2003), J.U. Chowdhury ва бошқ. (2008), O.A. Adaramoye ва бошқ. (2009), S. Nwozo ва бошқ. (2009), S. Li ва бошқ. (2011), S.C. Gupta ва бошқ. (2013); туркумнинг номланишига оид тадқиқотлар M.A. Islam (2004), P.N. Ravindran ва бошқ. (2007); туркум турларининг тарқалиши бўйича тадқиқотлар J.G. Baker (1890, 1898), C.E. Fischer (1928), S. Kumar (1991), K.C. Velayudhan ва бошқ. (1999), P.N. Ravindran ва бошқ. (2007); кўпайтириш ва етиштириш бўйича тадқиқотлар K. Prabhakaran Nair (2013); зарчаванинг янги турлари ва навлари тўғрисида маълумотлар M. Sabu (1991), K.C. Velayudhan ва бошқ. (1999), P. Sirirugsa, M. Newman (2000), J. Skornickova, M. Sabu (2005), J. Skornickova ва бошқ. (2008); *Curcuma longa L.* нинг кимёвий таркибини таҳлили бўйича L.F. Zhu ва бошқ. (1995), M. McCarron ва бошқ. (1995), R.K. Sharma ва бошқ. (1997), H. Kojima ва бошқ. (1998), B. Gopalan ва бошқ. (2000), Y. Paisooksantivatana, O. Thepsen (2001), N.K. Leela ва бошқ. (2002), A.K. Garg ва бошқ. (2002), B. Chempakam, V. Parthasarathy (2008), C.K. Amol ва бошқ. (2009), H. Hosseinzadeh (2008), M. Dashtir (2012) S. Jan (2014), O. Erol (2014), H. Kerndorff (2015) томонидан олиб борилган. МДХ мамлакатларида Н.К. Горчакова ва бошқ. (1987), В.Б. Берзин ва бошқ. (1996), Т.В. Орловская (2011), Ю.Д. Соколова (2016), М.Ю. Борисов (2017) томонидан илмий изланишлар олиб борилган. Республикамиз миқёсида Х.Н. Бекчанов ва бошқ. (2009) томонидан Ўзбекистон шароитида етиштирилган узун куркума хомашёсининг сифатига баҳо берилган.

Мазкур бобнинг иккинчи бўлимида *Curcuma L.* туркуми турларининг тарқалиш ареаллари ва интродукция шароитидаги ботаник тавсифи келтирилган. *C. longa* (Зарчава) – *Zingiberaceae* (Имбирдошлар) оиласига мансуб кўп йиллик ўт ўсимликдир. Илдизпояси туганакли, деярли юмалоқ, сарғиш-кулранг, диаметри 4 см гача, нобуд бўлган барглардаги ҳалқали ўймалардан иборат. Илдизпоясининг учки куртагидан ер устки новдалари

шаклланади. Бундан ташқари, туганаксимон илдизпояларидан кўп сонли ингичка илдизлар пайдо бўлади. Барглари чўзинчоқ-овалсимон, узунлиги 20-40 см, эни 6-15 см, учки қисми ингичка ўткирлашган, уларнинг асоси тобора барг пластинкаси билан бир хил узунликка эга ёки ундан биров калта бўлган барг банди томонга ўтиб боради. Гулпоя уни ўраб турувчи барг қўлтиқларидан чиқиб туради. Тўпгули цилиндрсимон бошоқчадан иборат бўлиб, узунлиги 10-15 см ни ташкил этади. Меваси плёнкали шарсимон кутича. Асосан илдизпояларидан кўпаяди.

Curcuma longa L. табиий ҳолда Ҳиндистонда тарқалган. Дунё миқёсида маданий ҳолда етиштириладиган минтакаларга Ўрта ер денгизининг Жанубий Европа ва Шимолий Африка мамлакатлари, Марказий Европа, Кичик Осиё, Яқин шарқ мамлакатлари ва Марказий Осиёдан то Ғарбий Хитойгача бўлган ҳудудлари киради.

Бобнинг учинчи бўлими *Curcuma longa* L. дан тиббиётда ва халқ хўжалигининг бошқа соҳаларида фойдаланишни ёритишга ва таҳлилига бағишланган.

Диссертациянинг **“Тажриба олиб борилган ҳудудларнинг иқлим ва тупроқ шароитлари, тадқиқот объекти ва методлари”** деб номланган иккинчи бобида тадқиқотлар олиб борилган ҳудуднинг иқлим ва тупроқ шароитлари, ёғингарчилик миқдори, ҳаво ҳарорати, ҳавонинг нисбий намлиги, тупроқ ҳарорати ва унинг таркиби ҳамда тадқиқот методлари тўғрисида батафсил маълумотлар келтирилган.

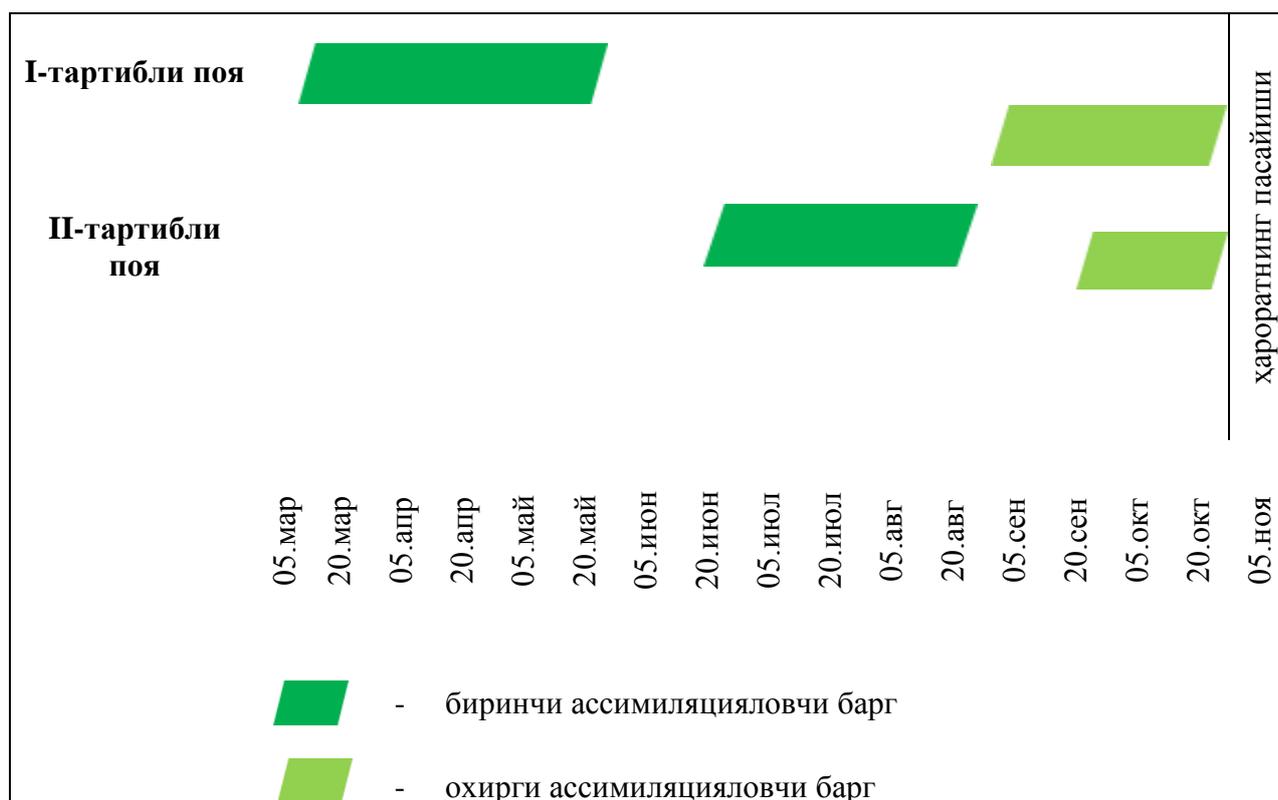
Илмий тажрибалар Тошкент шаҳри (Ўзбекистон Миллий университети Ботаника боғи тажриба майдони) шароитида амалга оширилган.

Диссертациянинг **“Ўсимликларнинг интродукция шароитида биоэкологик хусусиятлари”** деб номланган учинчи боби ўсимликнинг интродукция шароитида морфогенези ва мавсумий ривожланиш маромига бағишланган.

Ўзбекистон шароитида *C. longa* генератив фазага ўтмаганлиги сабабли онтогенезини ўрганиш имконияти мавжуд бўлмади. Шу сабабли ўсимликнинг морфогенези ўрганилди. Онтогенез даврлари Nambiar ва бошқ. (1982), Li ва бошқ. (1997) маълумотлари асосида келтирилди. Морфогенезини ўрганиш давомида вегетатив даврида ўсишнинг бошланиши, фаол ўсиши, баргларнинг пайдо бўлиши, ўлчами ва тўкилиши, илдизпоянинг пайдо бўлиши, ўлчами ва сони кузатилиб борилди. *C. longa* интродукция шароитида ассимиляция баргларнинг сони 10 донани ташкил этиб, баргларнинг ҳосил бўлиш жараёни октябрь ойигача давом этди. Поянинг ўсиши бутун вегетация даврида доимий равишда давом этди. Баргпояни ўсиши янги баргларнинг пайдо бўлиши билан боғлиқ. Сентябрь ойининг охири ва октябрь ойининг ўрталарида ўсимликдаги мавжуд баргларнинг ҳажмида ўзгариш кузатилмади, мос равишда ўсимлик бўйида ҳам ўзгариш бўлмади (октябрь ойининг ўртача ҳаво ҳарорати 18–21⁰С ни ташкил этди). Ўсимликнинг бўйи вегетация якунида 55–120 см гача ўсгани кузатилди. Ўсимликнинг бўйи 111–120 см бўлган туплар 40% ни, 100–110 см бўлган туплар 40% ни, 100≥70 см бўлган туплар 10% ни, 70≥50 см бўлган туплар

10% ни ташкил этди. Бундан кўриниб турибдики, интродукция шароитида ўсимликнинг бўйи аксарият ҳолларда 100–120 см ни ташкил этиши кузатилди.

Интродукция шароитида *C. longa* иккиламчи поялар ҳосил қилиши аниқланди. Иккиламчи поялар июнь ойининг ўрталарида ҳосил бўлиши кузатилди. Бу вақтда бирламчи поянинг бўйи 32–42 см ни ташкил этиб, 5-6 барглр фотосинтез жараёнида фаол қатнаша бошлаган бўлади. Иккиламчи поялар турли тупларда иккитадан саккизтагачани ташкил этди. Бирламчи ва иккиламчи поялардаги биринчи ва охириги ассимиляцияцион барглрининг ривожланиши қуйида келтирилди (1-расм).



1-расм. *Curcuma longa* нинг ер устки органларининг ривожланиши

Оналик илдизпоясининг остки тугунларидан қўлтиқ куртаклари ривожланиб, биринчи навбатда кўпинча "бирламчи илдизпоя" деб номланган шохларни ҳосил қилади. Уларнинг сони иккитадан ўн бештагачани ташкил этади. Бирламчи илдизпоялар маълум муддатгача ўсгандан сўнг иккиламчи пояни ҳосил қилиши мумкин ёки ўсишда давом этиши ҳам мумкин. иккиламчи поялар турли йўналишларда тасодикий ўсиб боради ва ерустки юзасига ўсиб чиқиб, 6-7 дона барглрларни ҳосил қилади (2-расм).

Илдизлар асосан бирламчи ва иккиламчи илдизпоялардан ҳосил бўлади. Учламчи илдизпоялардан илдиз шаклланмади. Айрим илдизларнинг ўлчами захира озуқа моддалари тўпланиши ҳисобига йўғонлашиши кузатилди (3-расм).



2-расм. Иккиламчи пояларнинг ҳосил бўлиш ва ўсиш жараёни:
I-бирламчи поя, II-иккиламчи поя

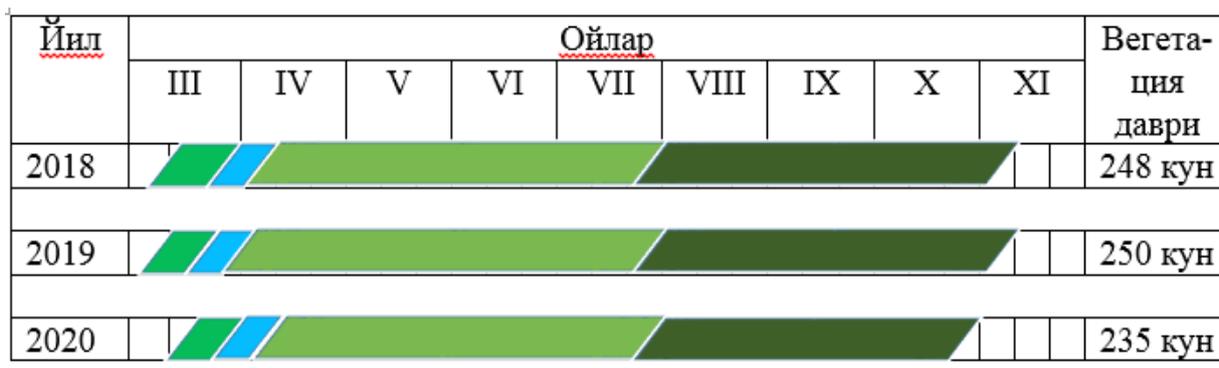


3-расм. *C. longa* нинг йўғонлашган илдизлари

Ўзбекистон шароитида узун зарчава бирламчи ва иккиламчи пояларни ҳосил қилди. Бирламчи пояларнинг бўйи аксарият ҳолларда 100–120 см ни ташкил этиши кузатилиб, ассимиляция барглари сони 10 донани ташкил этди. Иккиламчи пояларнинг бўйи 28–74 см ни ташкил этиши кузатилиб, ассимиляция барглари сони турли тупларда 1–6 донани ташкил этди.

Мазкур бобнинг иккинчи бўлими ўсимликларнинг мавсумий ривожланиш маромига бағишланган бўлиб, *C. longa* L. нинг янги ҳудудга мосланиш даражаси тўғрисида маълумотлар олинди. 2018 йил март ойининг биринчи декадасида (02.03.2018) экилган уруғлик илдизпояларнинг

вегетациясини бошланиши 07- мартда кузатилиб, ҳаво ҳарорати 13⁰С ни ташкил этди. Ялпи ниш уриб чиқиши 21- мартда кузатилиб, ҳаво ҳарорати 24⁰С ни ташкил этди. 2019 йилда 01- мартда экилган бўлиб, 05- мартда ниш уриб чиқди, ҳаво ҳарорати 14⁰С ни ташкил этди. Ялпи ниш уриб чиқиши 18 мартда кузатилиб, ҳаво ҳарорати 26⁰С ни ташкил этди. 2020 йилда 04- мартда экилган бўлиб, 10- мартда ниш уриб чиқди, ҳаво ҳарорати 11⁰С ни ташкил этди. Ялпи ниш уриб чиқиши 25- мартда кузатилиб, ҳаво ҳарорати 22⁰С ни ташкил этди (4-расм).



- Ниш уриб чиқиш
- Ялпи ниш уриб чиқиш
- Ер устки органларининг жадал ўсиши
- Ер остки органларининг жадал ўсиши

4-расм. *C. longa* L. нинг феноспектри (2018-2020 йиллар)

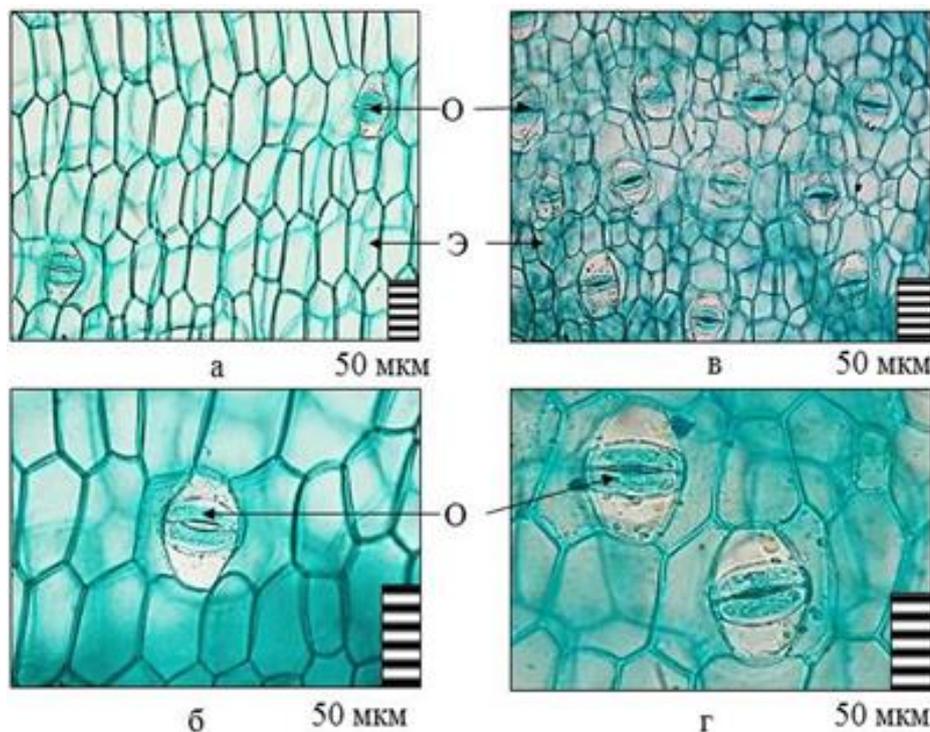
Ўсимликнинг ер устки қисмларининг жадал ўсиши 2018-2020 йиллар мобайнида апрель-июль ойларига тўғри келди. 2018-2019 йиллар мобайнида ер остки қисмининг жадал ўсиши август ойидан ноябрь ойининг биринчи декадасигача давом этди. 2020 йилда октябрь ойининг охирида ҳаво ҳароратининг кескин пасайиб кетиши натижасида вегетациясини тугатиши ҳисобига 2018-2019 йиллардан 10 кун илгари ўсишдан тўхтади. Ўсимликнинг вегетация даври табиий тарқалган ҳудудларда 10 ойни ташкил этиши ҳисобига Ўзбекистон шароитида узун зарчавани ўсишдан тўхташи октябрь ойининг охири ноябрь ойининг бошларига тўғри келиб, бунга асосий сабаб сифатида ҳаво ҳароратининг кескин пасайишини келтириш мумкин. Агарда ҳаво ҳароратида пасайиш кузатилмаса вегетация даври ватанидаги каби 10 ойни ташкил этиши мумкин бўлади. 2018-2020 йиллар мобайнида иссиқхона шароитида экилган узун зарчавани вегетация даврини кузатиш орқали ушбу хулосага келинди.

C. longa нинг вегетация давомийлиги 2018 йилда 248 кунни, 2019 йилда 250 кунни, 2020 йилда 235 кунни ташкил этди.

Диссертациянинг **“*Curcuma Longa* L. нинг вегетатив органларининг анатомияси ва фитокимёвий таҳлили”** деб номланган тўртинчи боби

C. longa ning интродукция шароитида вегетатив органларининг анатомик хусусиятлари ва фитокимёвий таркибини ўрганишга бағишланган.

Бобнинг биринчи бўлимида *C. longa* ning барги ва илдизпоясининг анатомик тузилиши Ўзбекистон шароитида илк бор ўрганилди ва диагностик белгилари аниқланди (5-расм).



5-расм. *Curcuma longa* барг эпидермасининг анатомик тузилиши:
а-б – устки (адаксиал) эпидерма; в-г – остки (абаксиал) эпидерма. Шартли белгилар: О – оғизча, Э – эпидерма.

Барг мезофиллининг дорзавентрал типлиги; эпидерма хужайраларининг юпқа деворлиги; юза жойлашган кўпсонли оғизчаларнинг парацит типлиги; барг мезофиллида йирик гиподерма хужайраларининг мавжудлиги; устунсимон ва ғоваксимон хужайраларнинг хлорофиллиги; ажратма каналларининг лизиген типлиги; ўтказувчи боғламларнинг ёпиқ коллатерал типлиги ҳамда уларнинг склеренхима хужайралари ҳисобига ёғочлашганлиги; барг асосий томиридаги паренхима хужайраларининг юпқа деворлиги ва гидроцит хужайраларининг мавжудлиги; илдизпоянинг тузилиши паренхим-боғламсимон типдалиги; чўзиқ экзодерма хужайраларидаги хужайраларо бўшлиқ учбурчаксимон шаклдалиги; йирик, юмалоқ паренхима хужайраларининг таркибида сариқ рангли моддалар ва крахмал доначаларнинг мавжудлиги, ҳамда қизил-сариқ рангли эфир мойли томчиларга эгалиги; ўтказувчи боғламларнинг ёпиқ коллатерал типлиги каби белгилар аниқланди.

Бобнинг иккинчи бўлимида *C. longa* ning интродукция шароитида фитокимёвий таркиби ёритиб берилди. Ўсимликнинг барги ва илдизпоясидан ажратиб олинган эфир мойи фитокимёвий таркибига кўра таҳлил

қилинганда, баргида 27 хил, илдизпоясида эса 16 хил компонентлар мавжудлиги аниқланди.

1-жадвал

Curcuma longa L. барги ва илдизпояси эфирмойларининг компонент таркиби
(1-барг, 2-илдизпоя)

№	Компонентнинг номи	RI*	RT**	1	2
1	β-Пинен	1097	3.257	0.61	-
2	Сабинен	1108	3.472	0.45	-
3	(+)-2-Карен	1116	3.626	0.24	-
4	3-Карен	1131	3.927	1.47	-
5	α-Фелландрен	1152	4.345	33.79	-
6	n-Мента-1,4(8)-диен	1153	4.347	-	0.05
7	α-Терпинен	1161	4.505	1.68	-
8	D-Лимонен	1179	4.868	3.01	0.04
9	Эвкалиптол (1,8-Цинеол)	1190	5.083	9.77	0.37
10	1,5,5-Триметил-6-метилен-циклогексен	1196	5.194	0.03	-
11	Аллоцимен	1218	5.686	0.18	-
12	γ-Терпинен	1225	5.852	1.60	0.02
13	Камфен	1234	6.067	0.39	-
14	n-Цимен	1250	6.454	12.27	-
15	α-Терпинолен	1267	6.854	24.28	1.20
16	m-Цимен	1392	10.328	0.21	0.08
17	Дигидро- n-цимен	1406	10.728	0.43	-
18	2,3-Дихлорпропен	1410	10.834	-	0.11
19	4-Метил-3-(1-метилэтилиден)- циклогексен	1526	14.220	0.90	-
20	транс-Кариофиллен	1555	15.083	-	0.82
21	o-Цимен	1568	15.474	0.35	-
22	транс-α-Бисаболен	1622	17.063	-	0.13
23	3-Этил-o-ксилол	1627	17.196	0.02	-
24	2-Этил-m-ксилол	1652	17.885	0.36	-
25	R(+)-Лимонен	1664	18.223	0.63	-
26	Бицикло[4.2.0]окта-1,3,5-тиен-7-ол	1725	19.932	0.04	-
27	n-Мента-1,3,8-триен	1767	21.113	0.93	-
28	1,6-Диметилгепта-1,3,5-триен	1780	21.475	0.20	-
29	Изопропенил толуол	1806	22.367	1.88	-
30	n-Мента-1,5,8-триен	1829	23.744	0.05	-
31	α-Цедрен	2013	30.245	-	1.14
32	α-Куркумен	2017	30.963	0.85	4.11
33	Идентификация қилинмади	2021	31.678	-	47.47
34	Идентификация қилинмади	2030	33.375	-	10.41
35	6-(1,3-Диметил-бута-1,3-диенил)-1,5,5-триметил-7-окса-бицикло[4.1.0] гепт-2-ен	2032	33.738	-	22.77
36	Идентификация қилинмади	2049	36.671	-	3.46
37	2,6,6,9-Тетраметил-трицикло[5.4.0.0(2,8)]ундек-9-ен	2061	38.841	-	3.81
Σ				96.62	95.99

RI*- Ковач индекси; RT**.-ушлаб туриш вақти

Баргидан олинган эфир мойи таркибида α -фелландрен (33.79%), α -терпинолен (24.28%), п-цимен (12.27%), эвкалиптол (9.77%), илдизтугунагида 6-(1,3-диметил-бута - 1,3-диенил) - 1,5,5- триметил - 7-окса-бицикло[4.1.0] гепт-2-ен (22.77%), α -куркумен (4.11%), 2,6,6,9-тетраметил – трицикло [5.4.0.0(2,8)] ундек-9-ен (3.81%), α -цедрен (1.14%) доминантлик қилди. Шу билан бирга оғирлик улуши 47.47%, 10.41% ва 3.46% бўлган 3 компонент идентификация (масс спектр электрон кутубхона маълумотлари билан мос келмади) бўлмади (1-жадвал).

Диссертациянинг “Ўсимликларнинг кўпайтириш ва етиштириш йўллари ҳамда интродукцион баҳолаш” деб номланган бешинчи бобида уруғлик илдизпояларининг ҳажмини ва экиш масофасини ўсимликнинг ўсиши ва ҳосилдорлигига таъсири ўрганилган, кўпайтириш ва етиштириш йўллари ҳамда интродукцион баҳолаш бўйича олинган натижалар келтирилган.

Бобнинг биринчи бўлими уруғлик илдизпояларининг ҳажмини ва экиш масофасини ўсимликнинг ўсишига ва ҳосилдорлигига таъсири келтирилган бўлиб, турли хил экиш схемасидаги ўсимликларнинг ўсиш тезлиги турлича бўлди (2-жадвал).

2-жадвал

Экиш схемасининг ўсимликнинг ўсишига таъсири

Экиш схемаси	Ўсимлик экилгандан кейинги кунлар, см						
	14-кун	30-кун	60-кун	90-кун	120-кун	150-кун	180-кун
С: 60x15x10	18	28	41	59	85	112	120
В: 45x15x10	14	19	31	42	75	100	111
А: 30x15x10	11	16	23	35	46	67	100

Унга кўра ўсимликнинг ўсиш кўрсаткичи бўйича энг яхши натижа 60x15x10 экиш схемасида намоён бўлди.

Ўсимликнинг илдизпояларидан тайёрланган қаламчаларнинг ҳажми ўсимликнинг илдизпоясини ўсишига ва ҳажмини йириклашишига ижобий таъсир қилди (3-жадвал).

Мазкур бобнинг иккинчи бобида *C. longa* ни вегетатив кўпайтириш йўллари ва етиштириш усуллари келтирилган. Бирламчи ва иккиламчи илдизпоялардан экиш учун қаламчалар тайёрлаб олинади. Илдизпояларнинг 2-3, 3-4 бўғимлилари экиш учун яроқли ҳисобланади. Илдизпояларнинг оғирлиги 2-3 бўғинлиларда 10-15 гр. ни, 3-4 бўғинлиларда 20-25 ва 30-35 гр. ни ташкил этади. Февраль ойининг охириги ўн кунлигида (паст ҳароратда, кумда сақлаб турилган) илдизпоялар ниш олдириш учун +10 °С дан юқори ҳароратга ўтказилади. Илдизпоялар ниш олиши билан (ҳаво ҳарорати ўртача +12 °С дан юқори бўлганда) очиқ грунтга экилади. Вегетатив кўпайтиришда бирламчи илдизпоялардан фойдаланилганда 1600 кг/га, иккиламчи илдизпояларда эса 1100 кг/га хомашё сарфланади. Шу билан ўсимликни тупроққа талаби, суғориш меъёри, ҳосилни йиғиштириб олиш бўйича ҳам маълумотлар келтирилган.

3-жадвал

C. longa ни 60 x15x10 экиш схемасидаги турли хилдаги уруғлик илдизпояларининг ўсиш кўрсаткичлари

№	Қаламча тури	Қаламча оғирлиги, гр.	Қаламчадаги бўғинлар сони, дона	Ўсимликнинг ер устки қисмини баландлиги, см	Илдизпоянинг оғирлиги, кг/га
1	Бирламчи илдизпоя	30-35	3-4	120±14,3	21000
2	Иккиламчи илдизпоя	20-25	3-4	111±9,4	19000
3	Иккиламчи илдизпоя	10-15	2-3	100±11,2	15000

Бобнинг учинчи боби интродукцион баҳолашга бағишланган бўлиб, интродукцион баҳолаш учун Б.Е. Тухтаевнинг (2009) 100 балли шкаласидан фойдаланилди. Шунингдек, *Circuma longa* турини кенг масштабдаги плантацияларини ташкил этиш мақсадида асосий кўрсаткичларни ўсимликларнинг майдондаги чидамлик кўрсаткичига қаратилди (4-жадвал).

4-жадвал

C. longa ни интродукцион баҳолаш натижалари

Кўрсаткичлар	Даража ва баллар						Интродукцион баҳоси
	Чидамли	15	Ўртача чидамли	10	Чидамсиз	5	
Юқори ҳароратга муносабати	Чидамли	15	Ўртача чидамли	10	Чидамсиз	5	Чидамли – 15
Паст ҳароратга муносабати	Чидамли	15	Ўртача чидамли	10	Чидамсиз	5	Чидамсиз – 5
Суғоришга бўлган талаби	Паст	15	Ўртача	10	Юқори	5	Ўртача – 10
Веgetатив кўпайиши	Интенсив	25	Кучсиз	15	Кўпаймайди	5	Интенсив – 25
Бегона ўтларга чидамлилиги	чидамли	15	Ўртача	10	Чидамсиз	5	Ўртача–10
Касаллик ва зараркундалар билан зарарланиши	зарарланмайди	15	Кучсиз зарарланади	10	Кучли зарарланади	5	Кучсиз зарарланади–10
Жами							75 балл

Хулоса қилиб шуни айтиш мумкинки, интродукция шароитида *C. longa* генератив фазага кирмасада, илдизпоясидан вегетатив йўл билан жадал кўпайиши, ўсиши ва ривожланиши, морфологик кўрсаткичлари, ҳосилдорлиги, касаллик ва зараркунандаларга чидамлилиги, интродукция шароитига яхши мослаша олганлиги жами 75 балл билан баҳоланди ва Ўзбекистонда кўпайтириш мумкин бўлган (истикболли) ўсимлик эканлиги аниқланди.

ХУЛОСАЛАР

“Интродукция шароитида *Curcuma longa* L. турининг биоэкологик хусусиятлари” мавзусидаги фалсафа доктори диссертацияси бўйича олиб борилган тадқиқотлар натижасида қуйидаги хулосалар тақдим этилди:

1. *C. longa* L. нинг Тошкент шароитида ўсиши ва ривожланишида ҳаво ҳарорати 10-12⁰С бўлгандагина вегетация жараёни бошланди. *C. longa* нинг вегетация давомийлиги 8-9 ой, умумий вегетация даври бир мавсумда 235-250 кун давом этади. *C. longa* нинг интродукция шароитида генератив даврга ўтмади.

2. *C. longa* илдизпоясининг шохланиш типлари ёритилди, ундан бирламчи ва иккиламчи тартибли поялар ҳосил бўлиши аниқланди. Бирламчи пояларнинг бўйи аксарият ҳолларда 100-120 см ни ташлил этиши кузатилиб, ассимиляция барглари сони 10 донани ташкил этди. Иккиламчи пояларнинг бўйи 28-74 см ни ташкил этиши кузатилиб, ассимиляция барглари сони турли тупларда 1-6 донани ташкил этиши аниқланди.

3. *C. longa* баргининг анатомик тузилишини аниқлаш натижасида барглари амфистоматик тузилишга эга бўлганлиги, устки эпидерма ҳужайралари остки эпидерма ҳужайраларига қараганда кам миқдордаги оғизчаларга эга эканлиги аниқланди. Бу эса ўз навбатида, баргнинг устки қисмини транспирация жараёнида остки қисмига қараганда сустрок қатнашишини англадиб, ўсимликнинг интродукция шароитига мослашиш белгиларидан бири ҳисобланади.

4. *C. longa* илдизпоясининг анатомик тузилишини тадқиқ этиш асосида йирик, юмалоқ паренхима ҳужайраларининг таркибида сариқ рангли моддалар ва крахмал дончаларнинг мавжудлиги, ҳамда қизил-сариқ рангли эфир мойли томчиларга эгаллиги аниқланди.

5. Ўсимликнинг барги ва илдизпоясидан ажратиб олинган эфир мойи фитокимёвий таркибига кўра, баргида 27 хил, илдизпоясида эса 16 хил компонентлар мавжудлиги аниқланди. Баргидан олинган эфир мойи таркибида α -фелландрен (33.79%), α -терпинолен (24.28%), п-цимен (12.27%), эвкалиптол (9.77%), илдизпоясида 6-(1,3-диметил-бута-1,3-диенил) - 1,5,5-триметил-7-окса-бицикло[4.1.0] гепт-2-ен (22.77%), α -куркумен (4.11%), 2,6,6,9-тетраметил – трицикло [5.4.0.0(2,8)] ундек-9-ен (3.81%), α -цедрен (1.14%) доминантлик қилди.

6. Экиш схемасига кўра 60x15x10 см вариантдаги қаламчалар ўсиши ва ривожланишига кўра 30x15x10, 45x15x10 вариантлардан устунлик қилди.

Қаламчаларнинг оғирлигига кўра 30-35 гр. бўлган вариантлардаги туплар хомашё миқдорига кўра қаламчаларнинг оғирлиги 20-25 ва 10-15 гр. бўлган туплардан устунлик қилди.

7. *C. longa* турини интродукцион баҳолаш натижасига кўра жами 75 баллни ташкил этиб, Ўзбекистон шароитида кўпайтириш ва плантацияларини ташкил этиш мумкин бўлган, истиқболли турлардан эканлиги маълум бўлди. Унга кўра, ушбу тур интродукция шароитида ижобий коэффициентга эга ва кенг масштабда кўпайтириш юқори самара беради.

**НАУЧНЫЙ СОВЕТ PhD.03/30.12.2019.В.76.01 ПО
ПРИСУЖДЕНИЮ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ ПРИ
НАМАНГАНСКОМ ГОСУДАРСТВЕННОМ УНИВЕРСИТЕТЕ**

**НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ УЗБЕКИСТАНА
ИМЕНИ МИРЗО УЛУГБЕКА**

СОТИБОЛДИЕВА ДИЛНОЗА ИЛХОМЖОНОВНА

**БИОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ *CURCUMA LONGA L.*
В УСЛОВИЯХ ИНТРОДУКЦИИ**

03.00.05 – Ботаника

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

Наманган – 2022

Тема диссертации доктора философии (PhD) по биологическим наукам зарегистрирована в Высшей аттестационной комиссии при Кабинете Министров Республики Узбекистан за номером В2018.1.PhD/В160.

Диссертация выполнена в Национальном университете Узбекистана имени Мирзо Улугбека. Автореферат диссертации на трех языках (узбекском, русском и английском (резюме)) размещен на веб-странице (www.namdu.uz) и в информационно-образовательном портале «ZiyoNet» (www.ziyo.net).

Научный руководитель:

Махкамов Тробжон Хусанбоевич
кандидат биологических наук, доцент

Официальные оппоненты:

Юлдашев Акрамжон Султанмурадович
доктор биологических наук, профессор

Махмудов Валижон
кандидат биологических наук, доцент

Ведущая организация:

Ташкентский государственный педагогический университет им. Низами

Защита диссертации состоится «12» января 2022 года в 10⁰⁰ часов на заседании Научного совета PhD.03/30.12.2019.В.76.01 при Наманганском государственном университете (Адрес: 160107, город Наманган, улица Бабуршах, дом 161. Зал заседаний Наманганского государственного университета. Тел.: (+99869)228-85-01, факс: (+99869) 228-85-02, E-mail: info@namdu.uz)

С диссертацией можно ознакомиться в Информационно-ресурсном центре Наманганского государственного университета (зарегистрировано за №____). Адрес: 160107, город Наманган, улица Бабуршах, дом 161. Тел.: (+99869) 228-85-01.

Автореферат диссертации разослан «30» декабря 2021 года.
(реестр Протокола рассылки №14 от «30» декабря 2021 года)

А.Э.Зайнабидинов

Председатель научного совета по присуждению учёных степеней, д.б.н., профессор

Х.Э.Эргашева

Ученый секретарь научного совета по присуждению учёных степеней, PhD по биологическим наукам, доцент

А.Р.Батошов

Председатель научного семинара при Научном совете по присуждению учёных степеней, д.б.н., доцент

ВВЕДЕНИЕ (аннотация диссертации доктора философии (PhD))

Актуальность и востребованность темы диссертации. В мире особое внимание уделяется привлечению высокоперспективных растений к производству и усовершенствованию методов их выращивания. К ряду таких растений относится также *Curcuma longa* L. – куркума длинная и в настоящее время выращивается во многих странах Юго-восточной Азии, а сырьё экспортируют. Учитывая большой спрос в нашей республике, а также лекарственную и пищевую ценность данного растения разработка методов выращивания экспортоспособного сырья в разных почвенно-климатических условиях имеет актуальное значение. В связи с этим, разработка оптимальных методов размножения *C. longa*, создание промышленных плантаций, усовершенствование методов приготовления качественного сырья приобретают важное научно-практическое значение.

В настоящее время уделяется внимание созданию фитопрепаратов с использованием интродуцированных в мире лекарственных растений, определению их сырья в соответствии с требованиями международных стандартов, выращиванию перспективных видов, богатых ценным фитохимическим составом, принадлежащих к флоре других регионов. В связи с этим особое значение имеет изучение закономерностей морфогенеза в условиях интродукции растений, определение влияния размера и расстояния посадки вегетативных и генеративных органов растений, принадлежащих к чужеродной флоре, на процесс роста и урожайность, разработка методов размножения и выращивания интродуцированных растений, а также оценка интродукции. Также, в связи с увеличением численности населения в мире, возникает необходимость в разработке эффективных методов формирования, отбора и удовлетворения потребностей населения в составе растений-экспортеров с высокими перспективами в области флоры и фауны, выращивания растений в различных почвенно-климатических условиях. Соответственно, основываясь на анализе фитохимического состава растений, важно получение импорто-заменяющего сырья высокого качества, увеличение количества видов-интродуцентов с высокими коэффициентами и экономической эффективностью.

В последние годы в нашей республике в фармацевтической промышленности проводятся широко масштабные реформы, особенно, уделяется большое внимание развитию местной фармацевтической промышленности и созданию сырьевой базы лекарственных растений. На основе программных мер, осуществленных в данном направлении, достигнуты значительные результаты, в том числе, достигнуты важные результаты по увеличению сырья местных лекарственных растений и созданию промышленных их плантаций. Стратегия действий по дальнейшему развитию Республики Узбекистан¹ определяет задачи “дальнейшего развития фармацевтической промышленности, обеспечения

¹ Указ Президента Республики Узбекистан УП-4947 “О стратегии действий по дальнейшему развитию Республики Узбекистан в 2017-2021 годах” от 7 февраля 2017 года.

населения и медицинских учреждений дешевыми, качественными лекарственными средствами”. Исходя из этих задач, создание крупномасштабных плантаций растений *Curcuma longa*, основы его роста и развития в условиях Республики, определение его фитохимического состава, разработка способов размножения, оценка интродукции и внедрение в практику имеют важное научное и практическое значение.

Данное диссертационное исследование в определенной степени служит выполнению задач, предусмотренных Постановлением Президента Республики Узбекистан ПП-2911 «О мерах по созданию благоприятных условий для ускоренного развития фармацевтической промышленности республики» от 20 апреля 2017 года, Указом Президента Республики Узбекистан УП-5032 «О создании свободных экономических зон “Нукус-Фарм”, “Заамин-Фарм”, “Касансай-Фарм”, “Сырдарья-Фарм”, “Байсун-Фарм”, “Бустонлык-Фарм” и “Паркент-Фарм” от 3 мая 2017 года, Постановлением Президента Республики Узбекистан ПП-4670 «О мерах по охране, культурному выращиванию, переработке дикорастущих лекарственных растений и рациональному использованию имеющихся ресурсов» от 10 апреля 2020 года, Постановлением Кабинета Министров Республики Узбекистан №ЭДО-03/1-421 «О мерах создания плантаций шафрана в республике, обеспечение потребности фармацевтической промышленности и размножение экспортоспособных лекарственных растений» от 21 августа 2017 года, Постановлением Кабинета Министров Республики Узбекистан №914 «О введении государственного учета объемов использования и государственного кадастра объектов животного и растительного мира» от 7 ноября 2018 года, Постановлением Кабинета Министров Республики Узбекистан № 484 «Об утверждении Стратегии по сохранению биологического разнообразия в Республике Узбекистан на период 2019-2028 годы» от 11 июня 2019 года, а также другими нормативно-правовыми документами, принятыми в данной сфере.

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

Степень изученности проблемы. Научные исследования по изучению систематики *C. longa* L. осуществлены зарубежными учеными J.D.Hooker (1894), A.Rendle (1904), T.H.Valeton (1918), J.Hutchinson (1934), R.Holtum (1950), G.A.Watt (1972); по изучению новых видов рода занимались K.C.Velayudhan и др. (1999), P.Sirirugsa и M.Newman (2000), J.Skornickova, M.Sabu (2005); над ареалом распространения растения работали ученые J.G.Baker (1890, 1898), C.E.Fischer (1928), S.Kumar (1991), K.C.Velayudhan и др. (1999), P.N.Ravindran и др. (2007); аналогичные особенности видов рода изучали J.Skornickova и др. (2008), по наименованию видов данного рода провели исследования M.A.Islam (2004), P.N.Ravindran и др. (2007); химический состав изучен учеными R.K.Sharma и др. (1997), Y.Shukla и др.

(2002), A.K.Trpathi и др. (2002) K.S.Chum и др. (2003), G.K.Jayaprakasha и др. (2005), J.U.Chowdhury и др. (2008), O.A.Adaramoye и др. (2009), S.Nwozo и др. (2009), S.Li и др. (2011), S.C.Gupta и др. (2013); агротехнику размножения и выращивания исследовали L.Li и др. (1997), C.M.Carvalho и др. (2001), K.Dinesh (2006), B.S.Gill и др. (2000), Y.Ishimine и др. (2003), N.F.Silva и др. (2004), M.A.Hossain (2005), J.A.Menzes и др. (2005), K.Kandiannan, K.K.Chandragiri (2006), O.N.Okoro и др. (2007).

В странах СНГ по изучению видов данного рода провели исследования Н.К.Горчакова и др. (1987), В.Б.Берзин и др. (1996), Т.В.Орловская (2011), Ю.Д.Соколова (2016), М.Ю.Борисов (2017). В нашей республике Х.Н.Бекчановым и др. (2009) оценено качество сырья куркумы длинной, выращенных в условиях Узбекистана.

Однако, имеющиеся данные не способствуют разработке рекомендаций по выращиванию в широких масштабах данного перспективного лекарственного, пищевого и интродуцентного растения *C. longa*. В связи с этим, изучение сезонного роста и развития данного растения в условиях интродукции в разных районах республики, сравнительный анализ фитохимического состава вегетативных органов, разработка методов размножения и выращивания, а также разработка научно обоснованных рекомендаций по созданию широкомасштабных плантаций приобретают важное научно-практическое значение.

Связь темы диссертационного исследования с планами научно-исследовательских работ научно-исследовательского учреждения, где выполнена работа. Данное исследование выполнено в рамках планов научно-исследовательских работ прикладных проектов Института генетики и экспериментальной биологии ФЗ-201904157 “Создание методов размножения и выращивания растений Имбирь (*Zingiber officinale*) и Куркума (*Curcuma longa*) и внедрение их в практику”.

Цель исследования Раскрытие биоэкологических особенностей *Curcuma longa* в условиях интродукции, определение фитохимического состава и разработка методов размножения и выращивания.

Задачи исследования:

раскрытие морфогенеза *Curcuma longa*;

наблюдение темпа сезонного развития *Curcuma longa*;

исследование анатомических особенностей вегетативных органов *Curcuma longa*;

анализ фитохимического состава сырья *Curcuma longa* в условиях интродукции;

определение влияния размера семенных корневищ *Curcuma longa* и расстояния посева на развитие и урожайность растения;

разработка методов размножения и выращивания *Curcuma longa*;

интродукционная оценка *Curcuma longa*.

Объектом исследования является интродуцентный вид *Curcuma longa* L. относящийся к семейству Имбирецветные (*Zingiberaceae*).

Предметом исследования являются интродукция, рост, темп сезонного развития, морфология, анатомия, фитохимия, размножение и выращивание.

Методы исследования. В диссертации использованы полевые, фенологические, морфометрические, анатомические, фитохимические, статистические методы.

Научная новизна исследования.

Впервые в условиях интродукции *Curcuma longa* L. была выделена биология развития вегетативных органов на основе закономерностей морфогенеза;

наблюдался сезонный ритм развития *Curcuma longa* и оценивался уровень адаптации к новой территории;

впервые на основании анализа анатомического строения *Curcuma longa* определены биологические активные вещества в структуре клеток круглой паренхимы корня и выделены диагностические признаки;

Было определено влияние на размер и расстояние посадки семенных клубней *Curcuma longa* на рост и урожайность растения.

Практические результаты исследования заключаются в следующем:

на основе выявления биоэкологических особенностей *Curcuma longa* L. в условиях нашей республики разработаны методы размножения и выращивания;

на основе анализа фитохимического состава вегетативных органов *Curcuma longa* L., выращенных в условиях нашей республики, обоснована возможность получения заменяющих импорт качественного сырья.

Достоверность результатов исследования объясняется использованием современных методов, а результаты, полученные на их основе, сопоставлены с международными базами, соответствие теоретических данных и практических результатов, полученных на основе научных подходов, опубликованные результаты в ведущих научных изданиях, результаты исследования подтвержденные компетентными государственными структурами.

Научная и практическая значимость результатов исследования.

Научная значимость результатов исследования обосновывается изучением впервые биоэкологических особенностей *Curcuma longa* в условиях интродукции, выявлением фитохимического состава вегетативных органов растения, разработкой методов размножения и выращивания.

Практическая значимость результатов исследования обосновывается тем, что полученные результаты послужат в создании широкомасштабных плантаций в системе сельского хозяйства и свободных экономических зон, специализированных выращиванию лекарственных растений в разных почвенно-климатических условиях нашей республики, а также в обеспечении фармацевтическую промышленность необходимым сырьем.

Внедрение результатов исследования. На основе полученных научных результатов исследования биоэкологических особенностей *Curcuma. longa* в условиях интродукции:

Влияние объема и расстояния посадки семенных клубней *Curcuma longa* на рост и урожайность растений в исследованиях по селекции и выращиванию растений внедрены в 2019 году в 0,2 га площади фермерских хозяйств “Абдурахимов Рафикжон” и “Миршохид-Бехруз” Янгикурганского района Наманганской области, в 2020 году в 0,6 га площади свободной экономической зоны “Байсун-Фарм” Байсунского района Сурхандарьинской области (справка №02/026-2771 Министерства сельского хозяйства Республики Узбекистан от 4 сентября 2020 года). Результаты способствовали широкому выращиванию и получению 21 тонны качественного сырья в плантациях *Curcuma longa* с гектара.

результаты исследования, полученные по морфогенезу и сезонному развитию внедрены в практику Государственного управления Экологии и охраны окружающей среды Наманганской области (справка №04-02/8-503 Государственного комитета Экологии и охраны окружающей среды Республики Узбекистан). Результаты способствовали наблюдению состояния объектов интродуцентных растений, сбору, обобщению и анализу информации по данным растениям, своевременному и качественному проведению мер охраны и восстановления растительных объектов и введению государственного учета плантаций по выращиванию интродуцентных растений

Апробация результатов исследования. Результаты данного исследования были обсуждены на 3 международных и 2 республиканских научно-практических конференциях.

Опубликованность результатов исследования. По теме диссертации опубликовано всего 10 научных работ, из них 5 научных статей, рекомендованных Высшей аттестационной комиссией Республики Узбекистан для публикации основных научных результатов докторских диссертаций, в том числе 4 в республиканских и 1 в зарубежных журналах.

Объем и структура диссертации. Структура диссертации состоит из введения, пяти глав, выводов, списка использованной литературы и приложений. Объем диссертации составляет 102 страницы.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

В введении обоснованы актуальность и востребованность проведенных исследований, охарактеризованы цель и задачи, объект и методы исследования, показано соответствие приоритетным направлениям развития науки и технологий республики, изложены научная новизна и практические результаты исследования, раскрыта научная и практическая значимость полученных результатов, приведены данные о внедрении результатов исследования в практику, опубликованных работах, апробации и о структуре диссертации.

Первая глава диссертации, озаглавленная “**История изучения, характеристика и хозяйственное значение некоторых видов рода *Curcuma* L. в условиях интродукции**” посвящена анализу ранее

проведенных научных исследований в данном направлении.

В первом разделе главы представлена информация о научных исследованиях, проведенных над видами рода *Curcuma* L. Научные исследования по изучению таксономии *C. longa* L. осуществлены зарубежными учеными С. Linnaeus (1753), J.D. Hooker (1984), A. Rendle (1904), J. Hutchinson (1934), Т.Н. Valeton (1918), R. Holtum (1950), G.A. Watt (1972); исследование выявления новых видов, видовые сходства рода М. Sabu (1991), К.С. Velayudhan и др. (1999), Р. Sirirugsa, М. Newman (2000), J. Skornickova, М. Sabu (2005), J. Skornickova и др. (2008); химический состав L.F. Zhu и др. (1995), М. McCarron и др. (1995), R.K. Sharma и др. (1997), Н. Kojima и др. (1998), В. Gopalan и др. (2000), Y. Paisooksantivatana, О. Thepsen (2001), N.K. Leela и др. (2002), А.К. Garg и др. (2002), Y. Shukla и др. (2002), А.К. Trpathi и др. (2002), G.K. Jayaprakasha и др. (2002), K.S. Chum и др. (2003), J.U. Chowdhury и др. (2008), В. Chempakam, V. Parthasarathy (2008), Н. Hosseinzadeh (2008), О.А. Adaramoye и др. (2009), С.К. Amol et al. (2009), S. Nwozo и др. (2009), S. Li и др. (2011), М. Dashtir (2012), S.C. Gupta и др. (2013) S. Jan (2014), О. Erol (2014), Н. Kerndorff (2015); исследования по наименованиям родов М.А. Islam (2004), Р.Н. Ravindran и др. (2007); исследования по распространению J.G. Baker (1890, 1898), С.Е. Fischer (1928), S. Kumar (1991), К.С. Velayudhan и др. (1999), Р.Н. Ravindran и др. (2007); исследования по размножению и выращиванию К. Prabhakaran Nair (2013). В странах СНГ исследования проводились такими учеными как Н.К. Горчакова и др. (1987), В.Б. Берзин (1996), Т.В. Орловская (2011), Ю.Д. Соколова (2016), М.Ю. Борисов (2017). В нашей республике Х.Н. Бекчановым и др. (2009) оценено качество сырья куркумы длинной, выращенных в условиях Узбекистана.

Во втором разделе данной главы приведена ботаническая характеристика в условиях интродукции и ареалы распространения видов рода *Curcuma* L. *C. longa* (Куркума) – многолетнее травянистое растение семейства *Zingiberaceae* (Имбирецветные). Корневище клубеньковое, почти круглое, желтовато-серого цвета, диаметр 4 см, состоит из кольцевидных выемчатых остатков вымерших листьев. Из верхушечной почки корневища формируются надземные побеги. Кроме того, из клубеньковидных корневищ появляются многочисленные тонкие корни. Листья продолговато-овальные, длина 20-40 см, ширина 6-15 см, верхняя часть утонченно заострена, их основа постепенно переходит в сторону черешка листа, который чуть короче или почти одинаковой длины с пластинкой листа. Цветоножка торчит из окружающих ее пазух листьев. Соцветие состоит из цилиндрической кисти длиной 10-15 см. Плод плёнчатая шаровидная коробочка. Размножается, в основном, из корневищ.

Curcuma longa L. в естественном виде распространена в Индии. В культурном виде выращивается в странах Южной Европы и Северной Африки Средиземного моря, Центральной Европы, Малой Азии, Ближнего Востока, в странах от Центральной Азии до Западного Китая.

Третий раздел главы посвящен раскрытию анализа и применения *Cirsium longa* L. в медицине и в народном хозяйстве.

Во второй главе диссертации, названной **“Почвенные и климатические условия района исследования, объект и методы исследования”** приведены подробные данные о почвенных и климатических условиях района исследования, количестве осадков, температуре воздуха, относительной влажности воздуха, температуре почвы, а также о методах исследования.

Научные опыты проведены в условиях города Ташкента (на опытных участках Ботанического сада Национального университета Узбекистана).

Третья глава диссертации, озаглавленная **“Биоэкологические особенности растений в условиях интродукции”** посвящена морфогенезу и темпу сезонного развития объектов исследования.

В условиях Узбекистана *C. longa* не переходит на генеративную фазу, вследствие чего не было возможности изучения онтогенеза данного растения. В связи с этим, изучен морфогенез растения. Периоды онтогенеза приведены на основе данных Намбиар и др. (1982), Ли и др. (1997). В период изучения морфогенеза растения тщательно наблюдалось начало роста в вегетативном периоде, активный рост, появление листьев, их размер и опадение, формирование корневища, размер и количество и другие признаки. В условиях интродукции количество ассимиляционных листьев *C. longa* достигает до 10 шт. и процесс появления листьев продолжается до октября. Весь вегетационный период наблюдается регулярный рост побега. Рост листовых побег связан с появлением новых листьев. В конце сентября и в середине октября никаких изменений в объеме имеющихся листьев не наблюдается, соответственно и высота растения не изменяется (средняя температура воздуха в октябре составляла 18–21⁰С). В конце вегетации отмечается рост растения в длину до 55–120 см. Особи с высотой 111–120 см составляли 40% от общего количества, с высотой 100–110 см. также 40%, с высотой 100≥70 см – 10%, с высотой 70≥50 см – 10%. Из этой закономерности видно, что в условиях интродукции высота растений в большинстве случаев составляет 100–120.

В условиях интродукции *C. longa* образует вторичные побеги. Вторичные побеги появляются в середине июня. В это время длина первичного побега составляет 32–42 см. и 5–6 листьев начинают активно участвовать в процессе фотосинтеза. Образуется от 2 до 8 вторичных побегов в разных особях по разному. Развитие первых и последних ассимиляционных листьев в первичных и вторичных побегах приведено ниже (рисунок 1).

Из нижних клубней материнского корневища развиваются пазушные почки и, в первую очередь, часто образует ветви так называемые “первичное корневище”. Их количество варьируется от 2 до 15 шт. Первичные корневища развиваясь до определенного срока могут образовать вторичные побеги или же дальше продолжать рост в длину. Вторичные побеги растут в разных направлениях в случайном порядке и достигнув поверхности почвы образуют 6–7 листьев (рисунок 2).

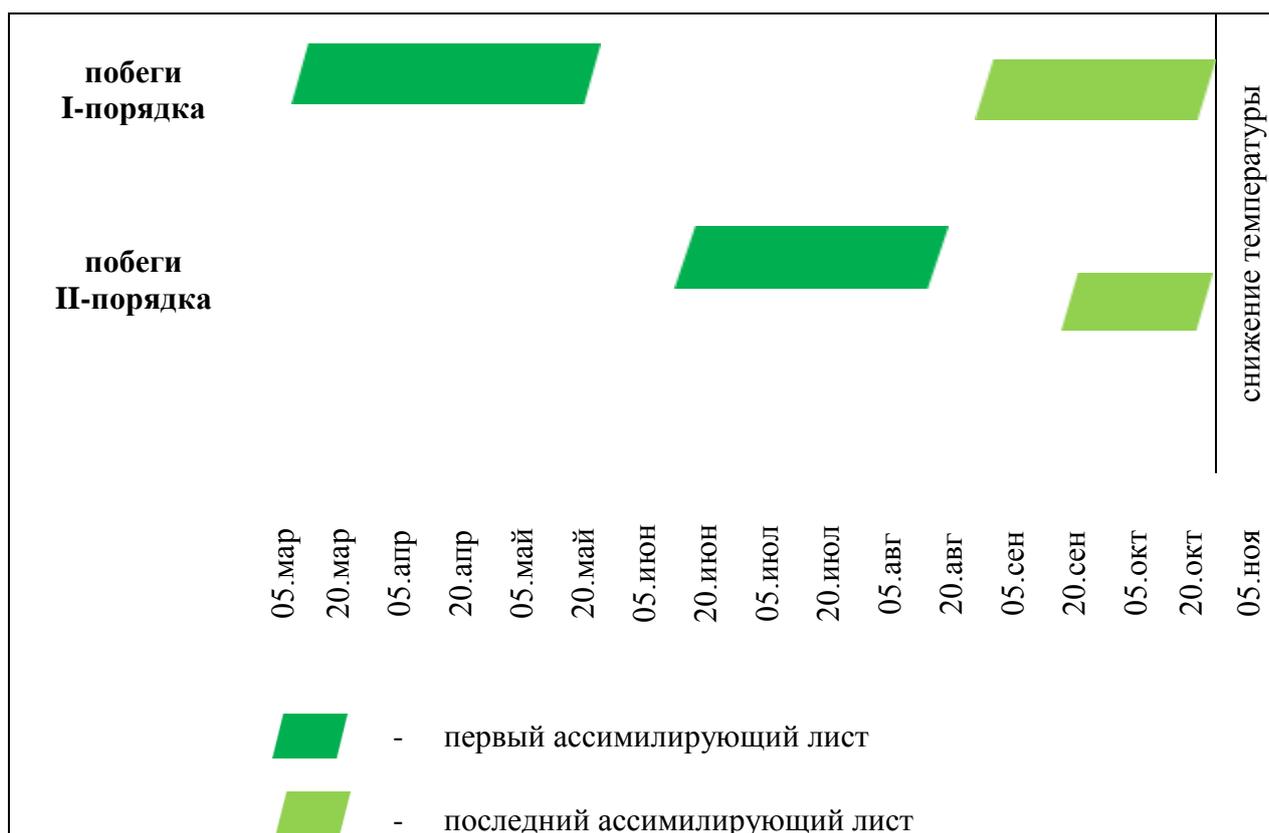


Рисунок 1. Развитие надземных органов *Curcuma longa*



Рисунок 2. Образование вторичных побег и процесс роста: I-первичный побег, II-вторичный побег

Корни образуются, в основном, из первичных и вторичных корневищ. Из третичных корневищ корни не формируются. Размер некоторых корней увеличивается за счет накопления запасных питательных веществ (рисунок 3).



Рисунок 3. Утолщенные корни *C. Longa*.

В условиях Узбекистана куркума длинная образует первичные и вторичные побеги. Длина первичных побег часто составляет 100-120 см. и количество ассимилирующих листьев не превышает 10 шт. А длина вторичных побег составляет 28-74 см. и количество ассимилирующих листьев варьируется от 1 до 6 шт.

Во втором разделе данной главы подробно описывается темп сезонного развития растений. Получены новые данные по степени адаптации *C. longa* L. к новым местообитаниям. Начало вегетации семенных корневищ, посеянных в первой декаде марта 2018 года (02.03.2018) наблюдалось 7- марта с температурой воздуха 13⁰С. Массовое прорастание отмечено 21 марта при 24⁰С температуры воздуха. В 2019 году посеяны 1 марта, прорастание зарегистрировано 5- марта при 14⁰С температуры воздуха. Массовое прорастание в 2019 году наблюдалось 18- марта, температура воздуха при этом составляла 26⁰С. А в 2020 году посеянные 4 марта семена проросли 10- марта при 11⁰С температуры воздуха. Массовое же прорастание в этом году зарегистрировано 25- марта с температурой воздуха 22⁰С (рисунок 4).

Интенсивный рост надземных органов растений в период 2018-2020 гг. наблюдался в апреле-июле. Интенсивный рост подземных органов растений в 2018-2019 гг продлился с августа месяца до первой декады ноября. В результате резкого снижения температуры воздуха в конце октября 2020 года растение приостанавливает рост на 10 дней раньше за счет окончания вегетации.

Годы	Месяцы									Период вегетации
	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	
2018										248 день
2019										250 день
2020										235 день

-  - Прорастание
-  - Массовое прорастание
-  - Интенсивный рост надземных органов
-  - Интенсивный рост подземных органов

Рисунок 4. Феноспектр *C. longa* L. (2018-2020гг.)

Вегетационный период растения в распространенных в естественном виде районах составляет 10 месяцев. А в условиях Узбекистана куркума длинная приостанавливает рост в конце октября и в начале ноября, что является результатом резкого снижения температуры воздуха.

Если никаких изменений в температуре воздуха не наблюдается, то вегетационный период объекта исследования продолжается 10 месяцев. В результате наблюдения вегетационного периода куркумы длинной, посеянных в условиях теплицы было принято такое решение. Продолжительность вегетации *C. longa* в 2018 году составил 248 дней, в 2019 году 250 дней, а в 2020 году 235 дней.

Четвертая глава диссертации, названная “**Анатомия и фитохимический анализ вегетативных органов *Curcuma Longa* L.**” посвящена изучению анатомических особенностей и фитохимического состава вегетативных органов *C. longa* в условиях интродукции.

В первом разделе главы рассказываются результаты изучения анатомического строения вегетативных органов *C. Longa*. В условиях Узбекистана впервые исследовано анатомическое строение листьев и корневищ *C. longa* и выявлены диагностические признаки (рисунок 5).

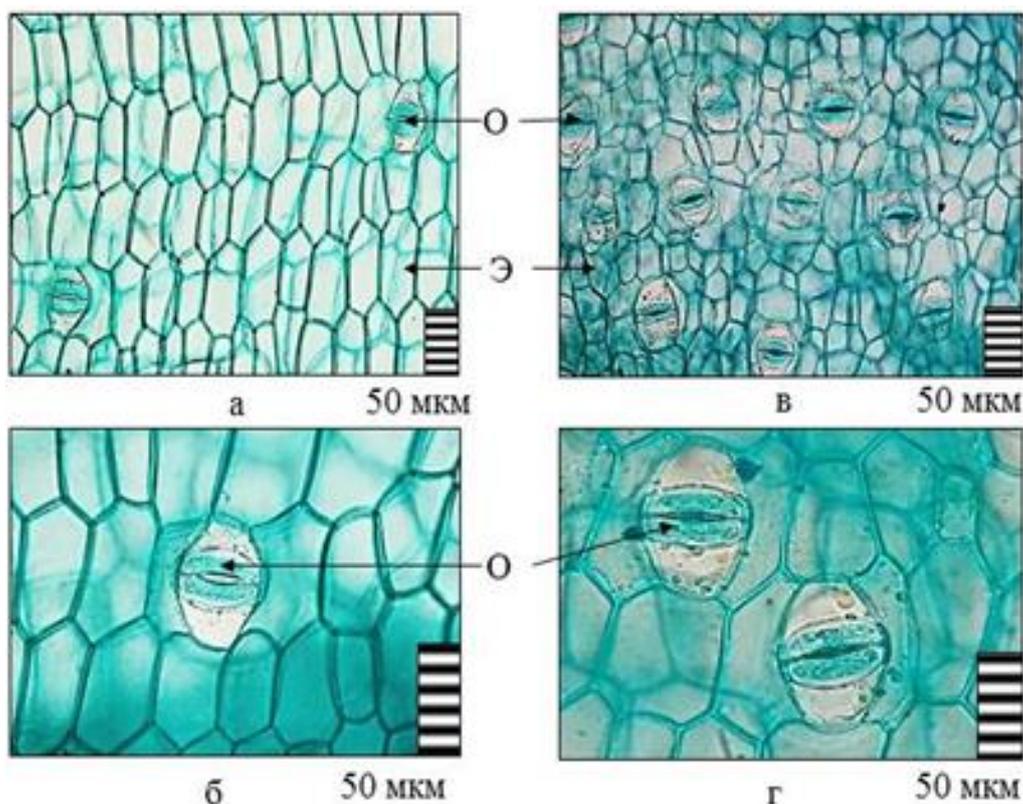


Рисунок 5. Анатомическое строение эпидермиса листа *Curcuma longa*: а-б – верхняя (адаксиал) эпидерма; в-г – нижняя (абаксиал) эпидерма. Условные значения: О – устьица, Э – эпидерма.

Выявлены следующие диагностические признаки: дорсивентральный тип мезофилла листа, тонкостеночные эпидермальные клетки, парацитный тип многочисленных поверхностных устьиц, наличие крупных гиподермальных клеток в мезофилле листа, хлорофильные столбчатые и губчатые клетки, лизигенный тип секреторных вместилищ, закрытый коллатеральный тип проводящих пучков и их одревеснение за счет склеренхимных клеток, тонкостеночность паренхимных клеток главной жилки листа и наличие гидроцитных клеток, паренхимно-пучковый тип структуры корневища, треугольная форма межклеточного пространства продолговатых экзодермальных клеток, наличие желтых веществ и крахмальных зерн в составе крупных круглых паренхимных клеток и наличие эфирно-масличных капель красно-желтого цвета, закрытый коллатеральный тип проводящих пучков.

Во втором разделе главы изучен фитохимический состав *C. longa* в условиях интродукции.

При анализе фитохимического состава эфирного масла, выделенного из листьев и корневища растения, в листьях выявлено 27 видов, а в корневищах 16 видов фитохимических компонентов. В составе эфирного масла, выделенного из листьев доминировали α -фелландрен (33.79%), α -терпинолен (24.28%), п-цимен (12.27%), эвкалиптол (9.77%), выделенного из корневищ 6-(1,3-диметил-бута-1,3-диенил)-1,5,5-триметил-7-окса-бицикло [4.1.0] гепт-2-ен (22.77%), α -куркумен (4.11%), 2,6,6,9-тетраметил – трицикло

[5.4.0.0(2,8)] ундек-9-ен (3.81%), α -цедрен (1.14%). Кроме того, 3 компонента с массовой долей 47.47%, 10.41% и 3.46% не идентифицированы (не соответствовал с данными электронной библиотеки масс спектр) (таблица 1).

Таблица 1

Состав компонентов эфирных масел листьев и корневищ *Curcuma longa* L.
(1-лист, 2-корневище)

№	Название компонентов	RI*	RT**	1	2
1	β -Пинен	1097	3.257	0.61	-
2	Сабинен	1108	3.472	0.45	-
3	(+)-2-Карен	1116	3.626	0.24	-
4	3-Карен	1131	3.927	1.47	-
5	α -Фелландрен	1152	4.345	33.79	-
6	<i>n</i> -Мента-1,4(8)-диен	1153	4.347	-	0.05
7	α -Терпинен	1161	4.505	1.68	-
8	D-Лимонен	1179	4.868	3.01	0.04
9	Эвкалиптол (1,8-Цинеол)	1190	5.083	9.77	0.37
10	1,5,5-Триметил-6-метилен-циклогексен	1196	5.194	0.03	-
11	Аллоцимен	1218	5.686	0.18	-
12	γ -Терпинен	1225	5.852	1.60	0.02
13	Камфен	1234	6.067	0.39	-
14	<i>n</i> -Цимен	1250	6.454	12.27	-
15	α -Терпинолен	1267	6.854	24.28	1.20
16	<i>m</i> -Цимен	1392	10.328	0.21	0.08
17	Дигидро- <i>n</i> -цимен	1406	10.728	0.43	-
18	2,3-Дихлорпропен	1410	10.834	-	0.11
19	4-Метил-3-(1-метилэтилиден)- циклогексен	1526	14.220	0.90	-
20	<i>транс</i> -Кариофиллен	1555	15.083	-	0.82
21	<i>o</i> -Цимен	1568	15.474	0.35	-
22	<i>транс</i> - α -Бисаболен	1622	17.063	-	0.13
23	3-Этил- <i>o</i> -ксилол	1627	17.196	0.02	-
24	2-Этил- <i>m</i> -ксилол	1652	17.885	0.36	-
25	R(+)-Лимонен	1664	18.223	0.63	-
26	Бицикло[4.2.0]окта-1,3,5-тиен-7-ол	1725	19.932	0.04	-
27	<i>n</i> -Мента-1,3,8-триен	1767	21.113	0.93	-
28	1,6-Диметилгепта-1,3,5-триен	1780	21.475	0.20	-
29	Изопропенил толуол	1806	22.367	1.88	-
30	<i>n</i> -Мента-1,5,8-триен	1829	23.744	0.05	-
31	α -Цедрен	2013	30.245	-	1.14
32	α -Куркумен	2017	30.963	0.85	4.11
33	Не идентифицировано	2021	31.678	-	47.47
34	Не идентифицировано	2030	33.375	-	10.41
35	6-(1,3-Диметил-бута-1,3-диенил)-1,5,5-триметил-7-окса-бицикло[4.1.0] гепт-2-ен	2032	33.738	-	22.77
36	Не идентифицировано	2049	36.671	-	3.46
37	2,6,6,9-Тетраметил-трицикло[5.4.0.0(2,8)] ундек-9-ен	2061	38.841	-	3.81
Σ				96.62	95.99

RI*- индекс Ковача; RT** - время удержки

В пятой главе диссертации, озаглавленной “Способы размножения и выращивания растений и интродукционная оценка” приведены результаты изучения влияния объёма семенных корневищ и расстояния посева на рост и плодоношение растений, а также результаты полученные, по интродукционной оценке и по способам размножения и выращивания объекта исследования.

В первом разделе главы описаны результаты изучения влияния объёма семенных корневищ и расстояния посева на рост и плодоношение растения. Скорость роста растений в разных схемах посева проявили разные результаты (таблица 2).

Таблица 2

Влияние схемы посева на рост растения

Схемы посева	дни после посева растения, см						
	14-день	30-день	60-день	90-день	120-день	150-день	180-день
С: 60x15x10	18	28	41	59	85	112	120
В: 45x15x10	14	19	31	42	75	100	111
А: 30x15x10	11	16	23	35	46	67	100

Из вышеприведенной таблицы видно, что самый высокий результат по показателю роста растения проявляется в схеме посева 60x15x10.

Размер черенков, подготовленных из корневищ растения положительно повлияло на увеличение объёма и рост корневища растения (таблица 3).

Таблица 3

Показатели роста разных семенных корневищ
C. longa в схеме посева 60 x15x10

№	Виды черенков	Масса черенков, гр.	Количество междоузлий черенков, дона	Длина надземной части растения, см	Масса корневища, кг/га
1	Первичное корневище	30-35	3-4	120±14,3	21000
2	Вторичное корневище	20-25	3-4	111±9,4	19000
3	Вторичное корневище	10-15	2-3	100±11,2	15000

В вышеприведенной таблице описаны показатели урожая сырья, полученного из корневищ *C. longa*. Из особей с массой черенков 30-35 гр получено 21 тонна сырья, с массой черенков 20-25 гр - 19 тонн сырья, с массой черенков 10-15 гр получено 15 тонн сырья.

Во втором разделе данной главы изучены способы вегетативного размножения и разные методы выращивания *C. longa*. Из первичных и вторичных корневищ подготавливаются черенки. Корневища с 2-3, 3-4 междоузлиями считаются пригодными для посадки растения. Масса корневищ с 2-3 междоузлиями составляет 10-15 гр, а с 3-4 междоузлиями 20-25 и 30-35 гр. В третьей декаде февраля корневища, сохраненные в песке при низкой температуре пересаживают на высокую температуру (выше +10 °С) для прорастания. С прорастанием корневищ сразу же пересаживают на открытый грунт с средней температурой воздуха выше +12 °С. В вегетативном размножении при использовании первичных корневищ расходуется 1600 кг/га, а при использовании вторичных корневищ 1100 кг/га сырья. Вместе с тем, в данном разделе приведены данные по потребности растения в почве, нормы полива и по сбору урожая.

Третий раздел главы посвящен интродукционной оценке объекта исследования. При интродукционной оценке использована 100 балльная шкала Б.Е.Тухтаева (2009). Кроме того, с целью создания широкомасштабных плантаций *Circuta longa*, основное внимание уделили на показатели устойчивости растения на участках (таблица 4).

Таблица 4

Результаты интродукционной оценки *C. longa*

Показатели	Степени и баллы						Интродукционная оценка
	устойчивое	15	средне устойчивое	10	неустойчивое	5	
Отношение к высокой температуре	устойчивое	15	средне устойчивое	10	неустойчивое	5	устойчивое-15
Отношение к низкой температуре	устойчивое	15	средне устойчивое	10	неустойчивое	5	неустойчивое-5
Потребность в поливе	низкое	15	среднее	10	высокое	5	среднее-10
Вегетативное размножение	интенсивное	25	несильное	15	не размножается	5	интенсивное-25
Устойчивость к сорнякам	устойчивое	15	среднее	10	неустойчивое	5	среднее-10
Заражение вредителями и заболеваниями	не заражается	15	несильное заражение	10	несильное заражение	5	несильное заражение -10
Всего:							75 балл

Выводя итоги можно сказать, что *C. longa* в условиях интродукции хотя не переходит на генеративную фазу, но обладает интенсивным ростом и развитием, вегетативным размножением из корневищ, устойчивостью к вредителям и заболеваниям, высокими морфологическими показателями, обильным урожаем, высокой адаптацией к условиям интродукции и оценивается 75 баллом. В результате исследования выявили, что *C. longa* является перспективным растением для выращивания в Узбекистане.

ВЫВОДЫ

В результате проведенных исследований по диссертации доктора философии на тему “Биоэкологические особенности *Curcuma longa* L. в условиях интродукции” предоставлены следующие выводы:

1. Выявлено, что в росте и развитии *Curcuma longa* L. в условиях Ташкента вегетация начинается только при температуре воздуха 10-12⁰С. Продолжительность вегитации *Curcuma longa* 8-9 месяцев, общий вегетационный период в одном сезоне составляет 235-250 дней. *Curcuma longa* в условиях интродукции не переходит на генеративную фазу.

2. Были освещены типы ветвления корневища *Curcuma longa*, из которых было определено формирование первичных и вторичных последовательных кустов.

Высота первичных стеблей в большинстве случаев исключалась 100-120 см, количество ассимилированных листьев составило 10 штук. Было отмечено, что высота вторичных кустов составило 28-74 см, количество ассимилированных листьев составило 1-6 штук в разных кустах.

3. В результате выявления анатомического строения листьев *Curcuma longa* выявлено, что листья имеют амфистоматическое строение, верхние эпидермальные клетки имеют меньшее количество устьиц по сравнению с нижними эпидермальными клетками. Это, в свою очередь, свидетельствует о неактивном участии верхней части листьев в процессе транспирации, что является одним из признаков адаптации растения к условиям интродукции.

4. На основе изучения анатомического строения корневищ *Curcuma longa* в составе круглых паренхимных клеток выявлено наличие желтых веществ, крахмальных зерн и капель эфирных масел красно-желтого цвета.

5. По фитохимическому составу эфирных масел, выделенных из листьев и корневищ растений, в листьях выявлено наличие 27 видов, а в корневищах 16 видов компонентов. В составе эфирных масел взятых из листьев доминировано α -фелландрен (33.79%), α -терпинолен (24.28%), п-цимен (12.27%), эвкалиптол (9.77%), выделенного из корневищ 6-(1,3-диметил-бута-1,3-диенил)-1,5,5-триметил-7-окса-бицикло[4.1.0] гепт-2-ен (22.77%), α -куркумен (4.11%), 2,6,6,9-тетраметил – трицикло [5.4.0.0(2,8)] ундек-9-ен (3.81%), α -цедрен (1.14%)

6. По росту и развитию черенков преобладает схема посева 60x15x10 см по сравнению со схемами 30x15x10 и 45x15x10. Черенки весом 30-35 гр. в

зависимости от количества сырья, преобладают черенки весом 20-25 и 10-15 гр.

7. По интродукционной оценке *Curcuma longa* оценивается 75 баллом, что является перспективным видом для выращивания и создания плантаций в Узбекистане. Данный вид имеет положительный коэффициент в условиях интродукции и дает высокоэффективные результаты в широкомасштабном размножении.

**SCIENTIFIC COUNCIL PhD 03/30.12.2019.B.76.01 ON AWARDING
SCIENTIFIC DEGREES AT THE NAMANGAN STATE UNIVERSITY**

**NATIONAL UNIVERSITY OF UZBEKISTAN
NAMED AFTER MIRZO ULUGBEK**

SOTIBOLDIYEVA DILNOZA ILXOMJONOVNA

**BIOECOLOGICAL FEATURES OF *CURCUMA LONGA* L. IN THE
CONDITIONS OF THE INTRODUCTION**

03.00.05 – Botany

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

Namangan – 2022

The topic of the dissertation of the Doctor of Philosophy (PhD) on biological sciences is registered in the Higher Attestation Commission under the Cabinet of Ministers of the Republic of Uzbekistan under the number B2018.1.PhD/B160.

The dissertation work has been performed at the National University of Uzbekistan named after Mirzo Ulugbek.

Abstract of the dissertation in three languages (Uzbek, Russian and English (summary)) posted on the web page of the Scientific Council (www.namdu.uz) and in the information and educational portal "ZiyoNET" (www.ziynet.uz).

Scientific supervisor:	Makhkamov Trobjon Husanboyevich Candidate of Biological Sciences, assistant Professor
Official opponents:	Yuldashev Akramdjan Sultanmuradovich Doctor of Biological Sciences, Professor Makhmudov Validjan Candidate of Biological Sciences, assistant Professor
Leading organization:	Tashkent State Pedagogical University named Nizamy

The defense of the dissertation will take place on 2022 on the date «12» January at 10⁰⁰ o'clock at the meeting of Scientific council PhD.03/30.12.2019.B.76.01 on award of scientific degrees at the Namangan State University. (Location: 160107, Namangan, 161 Babur Shakh street, The Meeting hall of Namangan State University. Tel.:+99869 228-85-01, Fax: +99869 228-85-02. e-mail: info@namdu.uz)

The dissertation has been registered at the Information Resource centre of Namangan State University with the number ____ Location: 160107, Namangan, Babur Shakh street 161, Tel.:+99869 228-85-01.

The abstract of the dissertation has been distributed on «30» December 2021.
(The Protocol at the register 14 dated «30» December 2021)

A.E. Zaynabidinov
Chairman of the Scientific Council for awarding of the scientific degrees, Doctor of Biological Sciences, professor

X.E. Ergasheva
Scientific Secretary of the Scientific Council for awarding of the scientific degrees, Doctor of Philosophy, docent

A.R. Batoshov
Chairman of the Scientific Seminar under Scientific Council for awarding the scientific degrees, Doctor of Biological Sciences, docent

INTRODUCTION (abstract of PhD thesis)

The aim of the research is to highlight the bioecological properties and determination phytochemical composition of *Curcuma longa* L. in the conditions of introduction, as well as developing methods for reproduction and cultivation.

The object of the research is an introduced species of *Curcuma longa* L., belonging to the family of Ginger flowers (Zingiberaceae).

The scientific novelty of the research:

For the first time in the conditions of introduction *Curcuma longa* L. on the basis of the legislation of morphogenesis, the biology of the development of vegetative organs has been highlighted;

observed seasonal development rhythm of *Curcuma longa* and assessed the level of adaptation to the new territory;

for the first time on the basis of the analysis of the anatomical structure of *Curcuma longa* the biologically active substance is determined in the structure of the round parenchyma cells of the root and distinguished diagnostic signs;

determined the phytochemical composition of the vegetative organs of the plant;

determined the effect of the growth and yield of the plant on the size and planting distance of the seed roots of *Curcuma longa*.

Implementation of the research results.

Based on the obtained scientific results of the research of the bioecological features of *C. longa* in the conditions of introduction:

The effect on plant growth and yield of the size and planting distance of seed tubers of *Curcuma Longa* in plant breeding and cultivation studies were introduced in 2019, 0.2 hectares of the area of the farms “Abduraimov Rafikjon” and “Mirshokhid-Bekhruz” of Yangikurgan district of Namangan region, in 2020, in 0.6 hectares of the free economic zone “Boysun-Farm” of Boysun district of Surkhandarya region, that is contributed to the widespread cultivation and production of 21 tons of high-quality raw materials in *Curcuma longa* plantations per hectare (reference No. 02/026-2771 of the Ministry of Agriculture of the Republic of Uzbekistan dated September 4, 2020);

results of the research are implemented in the practice of the State Department of Ecology and Environmental Protection of the Namangan Region. The results contributed to the monitoring of the state of the objects of introduced plants, collection, generalization and analysis of information on these plants, timely and high-quality implementation of measures for the protection and restoration of plant objects and the introduction of state registration of plantations for the cultivation of introduced plants (reference No. 04-02/8-503 of the State Committee for Ecology and Environmental Protection of the Republic of Uzbekistan).

Structure and volume of the dissertation. The structure of the dissertation consists of an introduction, five chapters, conclusions, list of references and appendices. The scope of the dissertation is 102 pages.

ЭЪЛОН ҚИЛИНГАН ИШЛАР РЎЙХАТИ
СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ
LIST OF PUBLISHED WORKS

I бўлим (I часть; Part I)

1. Сотиболдиева Д.И. Анатомическое строение листа *Curcuma longa* L. (сем. Zingiberaceae) в условиях интродукции // Гулистон давлат университети ахборотномаси. – Гулистон, 2019. № 1. -С. 34-37. (03.00.00; №3).

2. Сотиболдиева Д.И., Махкамов Т.Х., Дусчанова Г.М. Анатомо-гистологическое строение корневища *Curcuma longa* L. (сем. Zingiberaceae) в условиях интродукции // Наманган давлат университети илмий ахборотномаси. – Наманган, 2019. № 1. – С.55-60. (03.00.00; №17).

3. Dilnoza I. Sotiboldieva, Trobjon X. Mahkamov. Component Composition of Essential Oils *Curcuma longa* L. (Zingiberaceae) Introduced in Uzbekistan // American Journal of Plant Sciences. – USA, 2020. № 11. – P.1247-1253. (03.00.00; №2).

4. Сотиболдиева Д.И., Махкамов Т.Х. *Curcuma longa* L.нинг ўрганилиш тарихи ва хўжаликдаги аҳамияти // Қарши давлат университети ҚарДУ хабарлари. – Қарши, 2020. № 3. – Б.31-37. (03.00.00; №11).

5. Сотиболдиева Д.И., Махкамов Т.Х. Интродукция шароитида *Curcuma longa* L. нинг морфогенези // Хоразм Маъмун академияси Ахборотномаси. – Хива, 2021. № 5. – Б.71-75. (03.00.00; №12).

II бўлим (II часть; Part II)

6. Сотиболдиева Д.И. *Curcuma longa* L. ўсимлиги интродукциясига оид // ”Ўсимликлар интродукцияси: ютуқлари ва истикболлари” мавзусидаги илмий амалий анжуман материаллари. – Тошкент, 2018 йил 18-19 май. – Б.191-193.

7. Сотиболдиева Д.И., Махкамов Т.Х. Сведения об интродукции *Curcuma longa* L. в условиях Узбекистана // Международная научно-практическая конференция Инновационно-технологическое развитие науки и образования в XXI веке. – Москва, 31 июля 2020 г. – С.194-199.

8. Сотиболдиева Д.И. Биологические особенности *Curcuma longa* L.(сем. Zingiberaceae) в условиях интродукции // Международная научно-практическая конференция Инновационно-технологическое развитие науки и образования в XXI веке. – Москва, 31 июля 2020 г. – С.205-209.

9. Сотиболдиева Д.И. *Curcuma longa* L. (Zingiberaceae) ўсимлигини вегетатив йўл билан кўпайтириш усуллари // “Ўзбекистонда илмий-амалий тадқиқотлар” мавзусидаги конференция материаллари. – Тошкент, 2020. – Б.90-91.

10. Сотиболдиева Д.И. Определение характерных диагностических признаков корневища *Curcuma longa* в условиях Узбекистана // “Озиқ-овқат хавсизлиги: миллий ва глобал омиллар” мавзусидаги II-Халқаро илмий-назарий конференция материаллари. – Самарқанд, 2020 йил 16-17октябрь. – С.457-460.

Авторефератнинг ўзбек, рус ва инглиз тилларидаги нусхалари
Наманган давлат университетининг «Илмий ахборотнома» журнали
таҳририясида таҳрирдан ўтказилди (10.12.2021 йил)

Босишга рухсат этилди: 23.12.2021 йил.
Бичими 60x84¹/₁₆. Рақамли босма усули. Times гарнитураси.
Шартли босма табағи: 2,75. Адади 100. Буюртма №111.

Наманган шаҳар Ҳамроҳ кўчаси 71^А уй.
“Яшин саноат” босмаҳонасида чоп этилди.

