

**ФАРҒОНА ДАВЛАТ УНИВЕРСИТЕТИ ҲУЗУРИДАГИ
ИЛМИЙ ДАРАЖА БЕРУВЧИ РЎД.03/30.12.2019.К.05.01 РАҚАМЛИ
ИЛМИЙ КЕНГАШ**

ФАРҒОНА ДАВЛАТ УНИВЕРСИТЕТИ

МАМАТҚУЛОВА СУРАЙЎХОН АБДУСАМАТОВНА

**ЛИЗОЦИМ, ПЕКТИН, ЛИПИДЛАР САҚЛОВЧИ АЙРИМ
ЎСИМЛИКЛАРНИНГ КИМЁВИЙ ТАРКИБИ АСОСИДА СИНФЛАШ**

02.00.10 – Биоорганик кимё

02.00.09 – Товарлар кимёси

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

Фалсафа доктори (PhD) диссертацияси автореферати мундарижаси

Оглавление автореферата диссертации доктора философии (PhD)

Contents of dissertation abstract of doctor of philosophy (PhD)

Маматкулова Сурайёхон Абдусаматовна Лизоцим, пектин, липидлар сакловчи айрим ўсимликларнинг кимёвий таркиби асосида синфлаш.....	3
Маматкулова Сурайёхон Абдусаматовна Классификация по химическому составу некоторых растений, содержащих лизоцим, пектин, липиды.....	21
Mamatkulova Surayyokhon Abdusamatovna Chemical classification of some plants containing lysozyme, pectin, lipids.....	39
Эълон қилинган ишлар рўйхати Список опубликованных работ List of published works.....	43

**ФАРҒОНА ДАВЛАТ УНИВЕРСИТЕТИ ХУЗУРИДАҒИ
ИЛМИЙ ДАРАЖА БЕРУВЧИ PhD.03/30.12.2019.К.05.01 РАҚАМЛИ
ИЛМИЙ КЕНГАШ**

ФАРҒОНА ДАВЛАТ УНИВЕРСИТЕТИ

МАМАТҚУЛОВА СУРАЙЎХОН АБДУСАМАТОВНА

**ЛИЗОЦИМ, ПЕКТИН, ЛИПИДЛАР САҚЛОВЧИ АЙРИМ
ЎСИМЛИКЛАРНИНГ КИМӨВИЙ ТАРКИБИ АСОСИДА СИНФЛАШ**

02.00.10 – Биоорганик кимё

02.00.09 – Товарлар кимёси

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

Фалсафа доктори (PhD) диссертацияси мавзуси Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамаси ҳузуридаги Олий аттестация комиссиясида В2021.1.PhD/K369 рақам билан рўйхатга олинган

Диссертация Фарғона давлат университетида бажарилган.

Диссертация автореферати учта тилда (Ўзбек, рус, инглиз (резюме). Илмий кенгаш веб-саҳифасида (www.fdu.uz) ва «ZiyoNET» Ахборот-таълим порталида (www.ziyounet.uz) жойлаштирилган.

Илмий раҳбарлар:

Абдуллаев Шавкат Ваҳидович
кимё фанлари доктори, профессор
Дехқонов Раҳматилла Султонович
кимё фанлари номзоди, доцент

Расмий оponentлар:

Исаков Хаятилло
техника фанлари доктори, доцент
Жалолов Иқболжон Жамалович
кимё фанлари номзоди

Етакчи ташкилот:

Андижон давлат университети

Диссертация ҳимояси Фарғона давлат университети ҳузуридаги илмий даражалар берувчи PhD.03/30.12.2019.К.05.01 рақамли Илмий кенгашнинг 2021 йил 13 11 соат 1900 даги мажлисида бўлиб ўтди. (Манзил: 150100, Фарғона шаҳри, Мураббийлар кўчаси, 19-уй. Тел: (+99873) 244-44-02, факс: (+99873) 244-44-93, e-mail: fardu_info@mail.uz).

Диссертацияси билан Фарғона давлат университетининг Ахборот-ресурс марказида таништириш мумкин (131 рақам билан рўйхатга олинган). (Манзил, 150100, Фарғона шаҳри, Мураббийлар кўчаси, 19-уй. Тел: (+99873) 244-44-02. факс: (+99873) 244-44-93).

Диссертация автореферати 2021 йил «1» 11 кuni тарқатилди.
(2021 йил «1» 11 даги 5 рақамли реестр баённомаси).



В.У.Хўжаев

Илмий даражалар берувчи
Илмий кенгаш раиси к.ф.д., профессор

М.Нишонов

Илмий даражалар берувчи
Илмий кенгаш илмий котиби, т.ф.н., профессор

Ш.В.Абдуллаев

Илмий даражалар берувчи Илмий кенгаш
кошидаги Илмий семинар раиси к.ф.д., профессор

КИРИШ (фалсафа доктори (PhD) диссертацияси аннотацияси)

Диссертация мавзусининг долзарблиги ва зарурати. Дунё бўйича ўсимликларнинг 21 мингга яқин туридан тиббиётда фойдаланилади. Айниқса, аҳоли саломатлигини таъминлашда илдизмевали ўсимликлар асосида ишлаб чиқилган табиий, синтетик дори воситаларига нисбатан зарарсиз бўлган биологик фаол озиқ-овқат қўшилмалари муҳим аҳамиятга эга. Айрим касалликларни даволашда мазкур озиқ-овқат қўшилмаларига бўлган талаб кундан-кунга ортиб бормоқда. Бу эса, илдизмевали ўсимликлар асосида янги озиқ-овқат қўшилмаларини ишлаб чиқишни тақозо этмоқда.

Жаҳон микёсида таркибида кучли фармакологик таъсирга эга, табиий биологик фаол моддалар сақлаган ўсимлик хомашёларини ўрганишга оид тадқиқотларга катта эътибор қаратилмоқда. Айниқса, турп (*Raphanus sativus L.*) ва топинамбур (*Helianthus tuberosus L.*) туркумига мансуб ўсимликларни ўрганиш натижасида ўсимликлар таркибидан ажратиб олинган табиий бирикмалар, оксил, витамин, углеводлар, алкалоидлар, минерал тузлар, крахмал, целлюлоза фармацевтика sanoатида кенг фойдаланилмоқда. Шундай бўлса-да, мазкур туркумларга мансуб ўсимлик турларидан табиий, биологик фаол моддаларни ажратиб олиш, уларнинг таркиби ва тузилишини аниқлаш, улардан янги турдаги табиий, безарар, самарали озиқ-овқат қўшилмалари ишлаб чиқиш, уларга ташқи иктисодий фаолиятдаги товарлар номенклатураси (ТИФ ТН) бўйича синфлашга алоҳида эътибор берилмоқда.

Республикамизда маҳаллий хомашёлардан фойдаланиб, лизоцим, инулин, липидлар ва пектин моддалари асосида янги биологик фаол қўшимчалар яратиш бўйича илмий изланишлар олиб борилиб, муайян натижаларга эришилмоқда. Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича Ҳаракатлар стратегиясида "...фармацевтика sanoатини янада ривожлантириш, тиббиёт буюмлари билан таъминланишини яхшилаш, аҳолини сифатли дори воситалари билан таъминлаш"¹ юзасидан муҳим вазифалар белгилаб берилган. Бу борада, таркибида лизоцим, инулин, липидлар ва пектин моддалари сақловчи маҳаллий ўсимликларни аниқлаш, уларнинг кимёвий таркиби, тузилишини, улар асосида самарали дори воситалари яратиш ҳамда уларнинг ташқи иктисодий фаолият товарлар номенклатураси бўйича тегишли код рақамларини ишлаб чиқиш муҳим аҳамият касб этади.

Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 7 февралдаги ПФ-4947-сон "Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича Ҳаракатлар стратегияси тўғрисида"ги Фармони, Вазирлар Маҳкамасининг 2017 йил 7 ноябрдаги ПФ-5229-сон "Фармацевтика тармоғини бошқариш тизимини тубдан такомиллаштириш чора-тадбирлари тўғрисида" Фармони ҳамда мазкур йўналишга тегишли бошқа меъёрий-ҳуқуқий ҳужжатларда белгиланган вазифаларни амалга оширишда ушбу диссертация тадқиқоти муайян даражада хизмат қилади.

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

Тадқиқотнинг республика фан ва технологиялари ривожланишининг устувор йўналишларига мослиги. Мазкур тадқиқот республика фан ва технологиялар ривожланишининг VII. «Кимё, кимё технологияларининг назарий асослари, нанотехнологиялар» устувор йўналишларига мувофиқ бажарилган.

Муаммонинг ўрганилганлик даражаси. Лизоцим, инулин, липидлар ва пектин моддаларини ажратиш олиш бўйича кўплаб олимлар илмий тадқиқотлар олиб борганлар.

Хорижда шу кунгача ўсимлик таркибидаги моддаларнинг кимёвий тузилишини тадқиқ қилиш, улар асосида доривор воситалар, биологик қўшимчалар, кишлоқ хўжалиги учун препаратлар яратиш бўйича Л Сазанова, А.К.Станкевич, Э.А.Власова, А.Н.Понамарев (1960,1970), А.А.Федаров, З.Т. Артюенко (1986-1990), М.Е.Кирпичников (1981) Г.П.Яковлев (1991), Т. Rezanka (Чехия), В.Н. Шибаев, В.И. Рошин, С.Н. Васильев, В.А. Ралдугин, А.А.Ничипарович (1926), А.В.Кучин, А.А.Раде (1960), Т.П. Кукина, Л.Л. Данилов, Shehbaz & Warwick (1997), А.В.Санин, А.В.Пронин ва бошқалар илмий изланишлар олиб борган.

Мазкур йўналишда Ўзбекистон Республикаси ФА Ўсимлик моддалари кимёси институтида Х. К.Қаршибоев ва О.А.Ашурматов (1989), В.Н. Сыров, З.А.Хушбақтова, Н.К.Хидирова, Н.М.Маматкулова, Н.И.Мукаррамов, Г.В. Зухурова ва бошқалар тадқиқот олиб борганлар.

Турп (*Raphanus sativus L.*) ва топинамбур (*Helianthus tuberosus L.*)ни Фарғона вилояти туПРОК иқлим шароитида ўсиши ва ривожланишини ўрганиш ҳамда таркибидан биологик фаол моддаларни ажратиш олиш билан бирга, уларнинг кимёвий тузилишини ва хоссаларини ўрганиш, биологик ва фармакологик хусусиятларни тадқиқ қилиш ва кимёвий таркиби асосида ташқи иқтисодий фаолият товарлар номенклатураси (ТИФ ТН) бўйича тегишли код рақамлари бериш муҳим илмий-амалий аҳамиятга эга.

Диссертация мавзусининг диссертация бажарилган олий таълим муассасасининг илмий тадқиқот ишлари билан боғлиқлиги. Диссертация тадқиқоти Фарғона давлат университети илмий тадқиқот ишлари режасининг “Лизоцим, пектин, липидлар сақловчи айрим ўсимликларнинг кимёвий таркиби асосида синфлаш” йўналиши доирасида бажарилган.

Тадқиқотнинг мақсади. Турп ва топинамбур ўсимликларининг кимёвий таркибини аниқлаш, улар асосида табиий биологик фаол озик-овқат қўшилмалари ишлаб чиқиш ҳамда ТИФ ТН бўйича тегишли товар код рақамларини тавсия этишдан иборат.

Тадқиқотнинг вазифалари:

Турп (*Raphanus sativus L.*) ва топинамбур (*Helianthus tuberosus L.*) ўсимликлари илдизмеvasининг экстракция қилиш ва фракцияларга ажратиш; турли фракциялардан устунли хроматография ҳамда бошқа усуллар ёрдамида соф ҳолдаги лизоцим ва бошқа моддаларни ажратиш олиш; маълум бўлган моддаларни киёслаб ўхшашлигини аниқлаш;

олинган моддаларнинг кимёвий тузилиши ва хоссаларини кимёвий ҳамда физик-кимёвий усуллар ёрдамида тадқиқ қилиш;

лизоцим, инулин ва пектин моддалари асосида турли касалликларни даволашда табиий воситалар, биологик фаол қўшимчалар олиш;

Турп (*Raphanus sativus L.*) ва топинамбур (*Helianthus tuberosus L.*) ҳамда улардан тайёрланган маҳсулотларига ТИФ ТН асосида янги товар код рақамларини ишлаб чиқишдан иборат;

Тадқиқотнинг объекти сифатида Фарғона водийсида ўсадиган, ўстирилган ва маданийлаштирилган сабзавотлар ва мевалар, яъни турп (*Raphanus sativus L.*) ва топинамбур (*Helianthus tuberosus L.*) ўсимлиги олинган.

Тадқиқотнинг предмети Фарғона водийсида ўстирилган турп (*Raphanus sativus L.*) ва топинамбур (*Helianthus tuberosus L.*) ўсимлиги илдимеваларининг экстрактив моддалари, уларнинг кимёвий таркиби, биологик фаол моддаларни ажратиш, биологик фаоллигини аниқлаш ва уларни кимёвий таркиби асосида синфларга ажратиш ташкил этган.

Тадқиқотнинг усуллари. Диссертация ишида замонавий физик-кимёвий ва физикавий таҳлил усуллари: экстракция, юпка қатламли хроматография (ЮКХ), коғоз хроматографияси, препаратив юпка қатламли хроматография, ускунавий юкори самарали суюклик хроматографияси, ИК-спектроскопия, хромато-масс-спектрометрия, инструментал нейтрон-активацион ҳамда биологик ва фармако-токсикологик таҳлил усуллардан фойдаланилган.

Тадқиқотнинг илмий янгилиги қуйидагилардан иборат:

турп (*Raphanus sativus L.*) ўсимлигининг 5 та навини илдиз мевасининг органик таркиби, яъни унда моддалар йиғилиш динамикаси ишлаб чиқилган;

илк бор Марғилон яшил турпидан лизоцим ферментини олиш технологияси ишлаб чиқилган;

турп (*Raphanus sativus L.*) ўсимлигини 5 та навининг, топинамбур (*Helianthus tuberosus L.*) ўсимлиги илдимеваси пўстлоғи ва илдимеваси этли қисмининг нейтрон активацион таҳлил усулида 35 та макро ва микроэлементларнинг миқдори аниқланган;

турп (*Raphanus sativus L.*) ўсимлиги илдимевасидан ажратиб олинган пектин моддасининг гилмоя билан флокулянтлик хоссаси аниқланган;

илк бор Марғилон яшил турпидан олинган лизоцим ҳамда топинамбурдан олинган инулин ва пектиннинг *in vitro* шаронтида антиокидант фаоллиги аниқланган;

турп (*Raphanus sativus L.*) ва топинамбур (*Helianthus tuberosus L.*) ҳамда улардан тайёрланган маҳсулотларин ТИФ ТН қондалари асосида синфланиб, уларга янги товар кодлари ишлаб чиқилган.

Тадқиқотнинг амалий натижалари қуйидагилардан иборат:

турп ўсимлигининг кимёвий таркибини ўрганиш натижасида, унинг таркибидан лизоцим моддасини ажратиб олиш технологияси яратилган;

турп ва топинамбур ўсимликлари таркибидан лизоцим, инулин ва пектин моддаларини ажратиб олиш натижасида, қандли диабетни даволовчи табиий озик-овқат қўшилмаси олиш технологияси яратилган;

турп (*Raphanus sativus L.*) ва топинамбур (*Helianthus tuberosus L.*) ўсимликлари ва уларнинг тажрибада исботланган (лизоцим, инулин ва пектин) кимёвий таркиби асосида ТИФ ТН бўйича товар кодлари ишлаб чиқилган.

Тадқиқот натижаларининг ишончлилиги ажратиб олинган лизоцимни тадқиқ қилишда замонавий физик тадқиқот усулларидан спектрофотометрик, ИК, хромато-масс-спектрометрия, ЮССХ ва ЮКХ, колонкали хроматография, сифат реакциялар ва гувоҳ моддалар билан таққослаш усулларидан фойдаланганлиги ҳамда олинган натижалар адабиётдаги маълумотлар билан таққослаб таҳлил қилинганлиги ва олинган натижаларнинг илмий нашрларда эълон қилинганлиги билан изоҳланади.

Тадқиқот натижаларининг илмий ва амалий аҳамияти. Тадқиқот натижаларининг илмий аҳамияти турп ва топинамбур ўсимликларининг ер устки ва иддиз меваси кимёвий таркиби ўрганилганлиги, уларнинг таркибидан ажратиб олинган биологик фаол бирикмалар, аминокислота, макро- ва микроэлементлар, полисахаридлар, липидларнинг таркиби ва тузилишини замонавий физик-кимёвий тадқиқот усуллари ёрдамида тадқиқ этилганлиги билан изоҳланади.

Тадқиқот натижаларининг амалий аҳамияти турп ва топинамбур ўсимликларининг кимёвий таркибини ўрганиш асосида улардан янги табиий, биологик фаол озик-овқат қўшилмалари ҳамда уларга ТИФ ТН бўйича халқаро товар код рақамлари ишлаб чиқишга хизмат қилади.

Тадқиқот натижаларининг жорий қилиниши. Лизоцим, пектин, липидлар сақловчи айрим ўсимликларни кимёвий таркибини аниқлаш ва синфлаш бўйича олинган илмий натижалар асосида:

турп (*Raphanus sativus L.*) ва топинамбур (*Helianthus tuberosus L.*) ўсимликларидан олинган инулин ва лизоцим биологик фаол бирикмалари Фарғона вилояти Кува тумани анорчилик агрофирмасида 23 гектар анор боғларига жорий этилган (Ўзбекистон Республикаси Қишлоқ хўжалиги вазирлигининг 2021 йил 28 сентябрдаги 05/032-3922 - сон маълумотномаси). Натижада, фитопрепаратлар *in vitro* шароитида анорнинг патогенсиз кўчатларини олиш ва ривожланишини бошқариш имконини берган;

турп (*Raphanus sativus L.*) ва топинамбур (*Helianthus tuberosus L.*) ҳамда улардан тайёрланган табиий маҳсулотлар ТИФ ТН бўйича синфланиб, ишлаб чиқилган янги код рақамлари давлат божхона амалиётига жорий қилинган (Ўзбекистон Республикаси Давлат божхона қўмитасининг 2021 йил 24 сентябрдаги 1/16-272-сон маълумотномаси). Натижада, таркибида лизоцим пектин липидлар сақловчи ўсимликларни кимёвий таркибига қўра синфлаш имконини берган.

Тадқиқот натижаларининг апробацияси. Мазкур тадқиқот натижалари 11 та, жумладан 6 та халқаро ва 4 та республика илмий-амалий анжуманларида муҳокамадан ўтказилган. Битта услубий қўлланма чоп этилган. Иккита гувоҳнома олинган ва битта патент рўйхатга олинган.

Тадқиқот натижаларининг эълон қилинганлиги. Диссертация мавзуси бўйича жами 8 та илмий мақола чоп этилган, шулардан Ўзбекистон Республикаси Олий аттестация комиссиясининг фалсафа доктори (PhD) диссертациялари илмий натижаларини чоп этиш учун тавсия этилган республика илмий нашрларида 5 та мақола ва хорижий журналларда 3 та мақола нашр этилган.

Диссертациянинг тузилиши ва ҳажми. Диссертация таркиби кириш, учта боб, хулоса, фойдаланилган адабиётлар рўйхати ва иловалардан иборат. Диссертация ҳажми 125 бетни ташкил этади.

ДИССЕРТАЦИЯНИНГ АСОСИЙ МАЗМУНИ

Кириш қисмида ўтказилган тадқиқотларнинг долзарблиги ва заруратига асосланиб, тадқиқотнинг мақсади ва вазифалари, объект ва предметлари тавсифланган, республика фан ва технологиялари ривожланишининг устувор йўналишларига мослиги кўрсатилган, тадқиқотнинг илмий янгилиги ва амалий натижалари баён қилинган, олинган натижаларни амалиётга жорий қилиш, нашр этилган ишлар ва диссертация тузилиши бўйича маълумотлар келтирилган.

Диссертациянинг “Айрим шифобахш ўсимликларнинг кимёвий таркиби ва уларнинг биологик фаол моддалари ва товарлар кимёси (адабиётлар тахлили, шархи)” деб номланган биринчи бобида турп (*Raphanus sativus L.*) ва топинамбур (*Helianthus tuberosus L.*) туркуми ўсимликларининг кимёвий таркиби, биологик фаол моддалари, лизоцим ферменти, инулин пектин моддаларининг тузилиши ва хоссалари ҳамда ўсимликларнинг макро ва микроэлемент таркиби ёритилган. Топинамбур (*Helianthus tuberosus L.*) ўсимлигининг илдиз меваси таркибидаги инулин, пектин моддаларининг олиниш усуллари, хоссалари ва ишлатилиш соҳалари таҳлил қилинган.

Диссертациянинг иккинчи боби “Лизоцим, инулин ва пектин моддаларини ўсимлик илдиз меваларидан ажратиб олиш, хоссалари ва биологик фаолликлари (натижалар муҳокамаси)” деб номланиб бу бобнинг биринчи қисмида асосан турп (*Raphanus sativus L.*) ўсимлиги ер устки қисмининг кимёвий тахлили ўрганилди. Фарғона вилоятининг Олтиариқ туманида етиштирилган. турп (*Raphanus sativus L.*) ўсимлигининг оммавий гуллаш даврида ер усти қисми йиғиб олинди, гексан ва бензол билан экстракция қилиб олинди. Олинган экстрактларини хроматография-масс спектрал анализи билан бирикмаларни ўрганилди (1- ва 2-расмлар).

Гексанли экстракт таркибида 10 та бирикма мавжуд бўлиб, улардан асосий бирикмалар ациклик дитерпен спиртли фитол (42,84%), триглицерид ёки глицерол триацетат триацетин (15,08%), альдегидоспирт ёки

оксиальдегид альдол (4,37%) ва ациклик дитерпен неофитадиен (3,94%), улар 66,23% ни ташкил қилади (1-жадвал).

Кўпроқ кутбли эритувчи бензол ёрдамида олинган экстрактда 4 та бирикма аниқланди. Бензолли экстрактида ациклик дитерпен неофитадиен (69,26%) мўлроқдир, кўшимча равишда куйидаги компонентлар мавжуд: бициклик углеводород 3-метилбицикло [4.1.0] гептен (16,14%), монотерпеноид лавандулилацетат (11,02 %) ва бутил- 2-этилгексилфталат (3,58%) (1-жадвал).

1-жадвал

Raphanus sativus L. нинг гексанли ва бензолли экстрактларининг компонент таркиби

№	Бирикмалар	*RI	Микдори, %	
			ГЭ	БЭ
1	Мезитилен	1157	1,27	
2	н-Ундекан	1234	0,83	
3	Пеларгональдегид	1237	0,77	
4	н-Додекан	1289	1,59	
5	Альдоль	1442	4,37	
6	Триацетин	1547	15,08	
7	Дигидроактинолид	1729	1,49	
8	Неофитадиен	1908	3,94	69,26
9	Фитол	1912	42,84	
10	Лавандулилацетат	1919		11,02
11	3-Метилбицикло[4.1.0] гептен	1927		16,14
12	Бутил-2-этилгексилфталат	1964		3,58
13	Хлорпирифос	1978	26,49	
			98,67 %	100 %

RI* – Retention index-чизикли тутилиш индекси (линейный индекс удерживания),

ГЭ – гексанли экстракт, БЭ – бензолли экстракт.

Шу бобнинг иккинчи қисми турп (*Raphanus sativus* L.) ўсимлиги илдиз мевасининг кимёвий таҳлилига қарагилган. Турп (*Raphanus sativus* L.) ўсимлигининг 5 та навини илдиз мевасининг органик таркиби, яъни унда моддалар йиғилиш динамикаси ўрганилди. Бунинг учун 1-япон турпи, 2-сарик шолғом, 3-қора шолғом, 4-қизил шолғом ва 5-марғилон яшил турпи танлаб олинди. Юқорида келтирилган 5 та навининг илдиз мевасидан 100 граммдан тортиб олинган турли эритувчиларда 2 соат давомида экстракция қилинди ва олинган натижалар 2-жадвалда келтирилган.

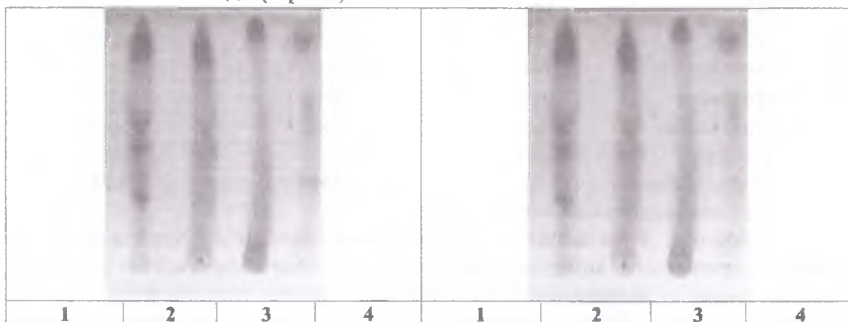
2-жадвал

Илдизмеваларининг турли эритувчиларда олинган экстрактларини қуруқ массалари (гр.)

№	Илдиз мева номи	Эритувчилар			
		Этил спирт	Гексан	Хлороформ	Этилацетат
1	Япон турпи	16,6	0,08	0,1	0,1
2	Сарик шолғом	18,3	0,06	0,09	0,1
3	Қора шолғом	20,1	0,15	0,12	0,15
4	Қизил шолғом	20,5	0,13	0,1	0,12
5	Марғилон яшил турпи	20,5	0,15	0,18	0,1

Олинган гексанли, хлороформдаги ва этилацетатдаги экстрактлар таркибидан кўриниб турибдики, асосан органик моддалар кора ва яшил марғилон турпи таркибида нисбатан устинлик килди. Тадқиқотларимиз натижасида марғилон яшил турпидан лизоцим оксил (фермент)и ажратиб олинди ва сифат ва миқдор жihatдан аниқланди. Ушбу жараён, яъни лизоцим оксилни ажратиб олиш технологияси ишлаб чиқилиб, унинг электрон программаси яратилди.

Лизоцим препаратидан стандарт сифатида пластинкага томизилди ва кук рангда пайдо бўлди. Нингидрин билан пластинка ишлаб чиқилгандан сўнг, стандарт лизоцим (маркер) R_f нинг частотаси яшил ва кора турп оксилнинг R_f частотасига мос келди (1-расм).



1-расм. Яшил турп (1) ва кора турп оксилларининг юпқа қатламли хроматограммалари

(бутанол: сирка кислота: пиридин: сув (15: 3: 10: 12)).

1 - Яшил Марғилон турпи оксиди; 2 - Кора турп оксиди;

3 - Стандарт лизоцим (5 мг/мл); 4 - Стандарт лизоцим (10 мг/мл).

Ушбу бобнинг учинчи қисмида турп (*Raphanus sativus L.*) ўсимлиги илдиз меваси таркибидаги аминокислоталар таҳлили ўрганилди (3-жадвал). Яшил ва кора турп оксилларининг аминокислота таркибида барча муҳим аминокислоталар - треонин, валин, метионин, изолейцин, лейцин, гистидин, фенилаланин, лизин мавжуд. Яшил турп оксилнинг аминокислоталари йиғиндиси 393,55 мг/г, кора турп учун 358,58 мг/г. Ушбу қийматлардан маълумки, яшил ва кора турп таркибида лизоцим мавжуд бўлиб, улардан оксилларни ажратиш ва тозалаш жараёни муҳим роль ўйнайди.

3-жадвал

Яшил ва кора турп илдиз меваси оксилнинг аминокислота таркиби

Аминокислоталар номи	Яшил турп		Қора турп	
	Концентрация (мг/гр)			
Аспарагин кислотаси Asp	13,8019		14,0564	
Глутамин кислотаси Glu	22,9217		78,8502	
Серин Ser	9,9403		10,9404	
Глицин Gly	77,7432		18,9338	

Аспарагин	Asn	0	0
Глутамин	Gln	0	0
Цистеин	Cys	25,8128	25,0991
Треонин	Thr	16,1820	34,2095
Аргинин	Arg	16,0463	4,4914
Аланин	Ala	7,4721	3,5494
Пролин	Pro	0	5,5861
Тирозин	Tyr	6,6553	28,1526
Валин	Val	11,3502	16,0866
Метионин	Met	13,9991	9,0541
Изолейцин	Ile	11,6902	14,3218
Лейцин	Leu	17,8374	21,2896
Гистидин	His	15,9146	15,7544
Триптофан	Trp	0	0
Фенилаланин	Phe	112,2356	35,2893
Лизин HCl	Lys	13,9550	22,9175
Жами		393,5586	358,5822

* алмашинмайдиган аминокислоталар

2 бобнинг 4 чи қисмида турп (*Raphanus sativus L.*) ўсимлиги илдиэ меваси таркибидаги липидлар тахлилини ўрганишга қаратилган. *Raphanus sativus convar* – Марғилон турпи, *Raphanus sativus niger* - қора турп ва *Raphanus sativus subssp.acanthiformis* (Blach.) - япон турпининг умумий липидлари ва боғланмайдиган моддаларининг таркиби аниқланди.

4-Жадвал

Raphanus sativus L. ўсимлигининг умумий липидлари

Номланиши	Яшил (Марғилон) турпи	Қора турп	Оқ (Япон) турпи
Умумий липидлар миқдори, %	1,24	0,99	1,45
Боғланмаган (совунланмайдиган) моддалар таркиби, %	2,36	2,80	2,78

Ёғ кислоталарининг таркибини аниқлаш амалга оширилди (5-жадвал). Яшил турпи липидлари таркибида тўйинган ёғ кислотлари миқдори қора ва оқ турпга караганда анча юқоридир.

5-жадвал

Умумий липидларнинг ёғ кислотаси таркиби, масса бўйича %

Ёғ кислоталари	Қора турп	Оқ турп	Яшил турп
Каприн 10:0	0,02	0,28	0,08
Лаурин 12:0	0,35	0,59	0,37
Миристин 14:0	0,36	1,11	1,11
Пентадекан 15:0	0,22	0,59	0,48
Пальмитин 16:0	28,12	35,42	66,58
Пальмитолеин 16:1	2,59	2,44	1,24
Маргарин 17:0	0,28	-	0,52

Стеарин	18:0	2,93	2,79	4,46
Олсин - 18:1ω9 + Линолен 18:3ω3		46,73	6,37	5,01
Линол	18:2 ω6	16,27	46,86	11,09
Арахин	20:0	0,46	1,79	1,75
Эйкозен	20:1	0,42	0,54	3,55
Беген	22:0	0,43	1,22	1,92
Эруков	22:1	-	-	0,32
Лигноцерин	24:0	0,73	-	1,52
Нервон	24:1	-	-	-
Гексакозан	26:0	0,09	-	-
Σ _{тўйимли РК}		33,99	43,79	78,79
Σ _{тўйимли РК}		66,01	56,21	21,21

Шу бобнинг туртинчи қисми турп (*Raphanus sativus L.*) ўсимлигининг макро ва микроэлемент таркибини ўрганишга қаратилган. Фарғона водийсида етиштирилган қизил ва сариқ шолғом, дайкон, қора турп ҳамда маҳаллий марғилон яшил турпи таркиби ЎзР ФА Ядро физикаси институтининг аналитик лабораториясида инструментал нейтрон-активацион таҳлил қилиш усули билан ўрганилди (6-жадвал). Юқорида санаб ўтилган сабзавотлар таркибида тадқиқотларимиз натижасида 35 та кимёвий элементларни аниқлаш имкони бўлди.

6-жадвал

Қизил ва сариқ шолғом, дайкон, қора турп ҳамда маҳаллий марғилон яшил турпининг кимёвий элементлар таркиби. (мкг/г)

Элемент	№1	№2	№3	№4	№5
1	2	3	4	5	6
Na	1460	140	410	460	260
K	17800	13500	15600	19600	22500
Mn	31	30	28,6	29	33
Sm	0,061	0,0054	0,049	0,13	0,11
Re	0,005	0,0022	0,0025	0,0041	0,0056
Mo	0,38	0,37	0,58	1,4	3,7
Lu	0,0052	<0,001	0,0025	0,0071	0,0067
U	0,076	0,049	<0,01	0,21	0,16
Yb	0,016	<0,000	0,021	0,061	0,053
Au	0,0017	<0,001	0,0038	0,0065	0,0014
Nd	0,49	<0,1	<0,1	0,44	0,77
As	<0,1	<0,1	<0,1	0,72	0,91
W	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Br	5,4	1,4	5,3	2,9	6,4
Ca	7900	11500	6800	9400	11600
La	0,64	0,069	0,32	1,1	0,91
Ce	0,87	0,21	0,48	2,2	1,6
Se	<0,1	<0,1	0,17	<0,1	<0,1
Hg	<0,001	0,069	0,0079	<0,001	<0,001
Tb	0,0095	<0,005	<0,005	0,025	0,02

Th	0,33	0,031	0,08	0,32	0,42
Cr	6,9	0,17	5,7	16	21
Hf	0,058	< 0,01	0,040	0,17	0,14
Ba	31	4,3	21	45	68
Sr	74,4	136	48	94	278
Cs	0,012	<	0,073	0,3	0,29
Ni	1,5	< 1.0	2,0	6,7	11
Sc	0,13	0,02	0,095	0,34	0,33
Rb	6,7	2,7	7,7	17	21
Zn	29	25	19	24	25
Co	0,27	0,097	0,28	0,62	0,75
Ta	0,025	< 0,01	< 0,01	0,04	0,012
Fe	325	128	245	670	450
Eu	< 0,01	< 0,01	0,018	0,042	0,041
Sb	0,040	0,021	< 0,01	0,11	0,13

Изох: Намуна №1 – Қизил шолғом, №2 - Сарик шолғом, №3-Дайқон, №4-Қора турп, №5-Марғилон яшил турпи.

Иккинчи бобнинг 6 қисмида *Helianthus tuberosus L.* ўсимлигининг макро ва микроэлемент таркибини ўрганишга қаратилган бўлиб, илдиз мевасининг этли қисмида 23 та, илдиз пўстлоғида 35 та элемент аниқланди (7-жадвал).

7-жадвал

Helianthus tuberosus L. ўсимлиги илдизмеvasи ва илдиз пўстлоғи намуналарининг микроэлемент миқдори (мкг/г)

№	Элемент	Илдиз пўстлоғи	Илдиз меваси
1	Mg	4179	2280
2	Cl	1100	1060
3	Mn	28,3	3,98
4	Cu	20,9	11,4
5	Na	462	120
6	K	27900	22000
7	Sm	0,078	0,024
8	Mo	0,966	0,626
9	Lu	0,005	-
10	U	0,19	-
11	Yb	0,047	-
12	Au	0,0078	0,0046
13	As	0,215	-
14	Br	0,4	0,247
15	Ca	5840	1190
16	La	0,685	0,390
17	W	0,553	-
18	Ce	1,16	-
19	Se	-	-
20	Hg	0,036	-
21	Tb	0,0096	-
22	Th	0,212	0,0098
23	Cr	2,05	0,48

24	Hf	0,07	-
25	Ba	29,8	-
26	Sr	59,8	16,9
27	Ta	0,01	-
28	Cs	0,09	-
29	Ni	0,5	0,04
30	Sc	0,184	0,0136
31	Rb	10,1	7,54
32	Fe	574,0	61,5
33	Zn	50,5	17,6
34	Co	0,49	0,087
35	Eu	0,023	0,003
36	Sb	0,118	0,034

Олинган натижаларга кўра топинамбур (*Helianthus tuberosus L.*) ўсимлиги K, Ca, Fe, Na, Sr, Zn ва Mn каби организмнинг ҳаётий фаолияти учун зарур бўлган элементларнинг табиий манбаи ҳисобланади

2 бобнинг еттинчи қисми топинамбур (*Helianthus tuberosus L.*) ўсимлигининг полисахарид таркибини ўрганиш тадқиқотларига қаратилган. топинамбур (*Helianthus tuberosus L.*) ўсимлигининг ер устки ва илдиз мева қисмини экстракция усулида экстрактив моддалари ажратиб олинди ва кимёвий жиҳатдан таҳлил қилинди (8-жадвал).

8-жадвал

Helianthus tuberosus L. ўсимлиги таркибининг экстрактив моддалар миқдори

Ўсимлик органи номи	Намлик, %	Кул, %	Экстрактив моддалар		
			Метанол(96%)	Метанол(40%)	Сув
Кўк массаси	71,9 %	2,4%	27,5%	20,1%	22,6%
Илдизи ва туганаги	78,6 %	1,9 %	21,6 %	18,2 %	19,1 %

Шундан келиб чиқиб, топинамбур (*Helianthus tuberosus L.*) илдиз меваси таркибидаги полисахаридлари ажратиб олинди Олинган натижалар 9-жадвалда келтирилган.

9-жадвал

(*Helianthus tuberosus L.*) илдизмевалари полисахаридларнинг сифат ва миқдорий кўрсаткичлари

Полисахаридлар	Унум, %	Моносахарид таркиб
Инулин	12,8	Фруктоза, глюкоза (изи)
Пектин моддалари	2,4	Галактоза, глюкоза, арабиноза, урон кислотаси
ГМЦ	3,8	Галактоза, глюкоза, ксилоза, урон кислоталари

Полисахарид таркибини ўрганиш мақсадида ИҚ- спектроскопия усулида таҳлил қилинди. ИҚ спектрида инулинда глюкофруктанларга хос ютилиш чизиқлари мавжуд. Гидроксил гуруҳларига мос ютилишлар $3600-3400 \text{ см}^{-1}$ да аниқланди, бундан ташқари 818 см^{-1} - ютилиш глюкоза пираноза ҳалқасига, 874 см^{-1} - ютилиш чизиғи фруктоза қолдиқлари орасидаги бетта-глюкозид боғи мавжудлигидан дарак беради, 936 см^{-1} ютилиш чизиғи эса фураноза шаклидаги фруктозани акс эттиради (2-расм).

Анализ натижаларидан маълум бўлдики, инулин юкори ва куйи молекуляр глюкофруктанлар аралашмасидан иборатдир. У осон гидролизланди ва $[\alpha]_D^{20} -28^{\circ}$ (С.0,5, сув) манфий буриш бурчагини ташкил қилди. ИК-спектр маълумотларидан фруктофуранозил қолдиқлари орасида β -гликозид мавжудлиги маълум бўлди.



2-расм. *Helianthus tuberosus* L. ўсимлиги илдиэ мевасидан ажратиб олинган инулиннинг ИК спектри.

Топинамбур (*Helianthus tuberosus* L.) ўсимлиги илдиэ мевасидан ажратиб олинган пектин моддалари аморф порошок ҳолда бўлиб, сувда яхши эрувчандир. Моносахарид таркибини анализ қилинганда у галактоза, глюкоза, арабиноза, урон кислоталаридан ва оптик буриш кўрсаткичи $[\alpha]_D^{20} -75^{\circ}$ (С.0,5, сув) дан иборатлиги аниқланди. Пектин моддаларининг ИК-спектри ўрганилганда (3-расм), у карбоксиполисахаридлар учун характерли ютилиш чизикларини намоён қилди, яъни 819 см^{-1} соҳадаги ютилиш бу, альфа конфигурацияли гликозид боғлари Д-галактурон кислоталари қолдиғи ҳисобига, 910 см^{-1} ютилиш эса 1-4 типдаги боғланишларни кўрсатади. 1240 ва 1742 см^{-1} ютилиш чизиклари карбоксил гуруҳи метил эфирининг тебранишини ютилиш чизикларидир. 1644 см^{-1} (ионланган карбоксилнинг валент тебранишлари ютилиш чизиклари) ва $960-1018$, 1098 ва 1125 см^{-1} да пираноза ҳалқаси гидроксил гуруҳларининг олтига ўзига хос тебраниш чизиклари кўриниб турибди.



3-расм. *Helianthus tuberosus L.* ўсимлиги илдиэ меваси пектинининг ИҚ-спектри.

2 бобнинг 8 қисми топинамбур (*Helianthus tuberosus L.*) ўсимликларидан ажратиб олинган пектин моддаларини сувли мухитдаги молекуляр хоссаларини ўрганишга қаратилган. Тажриба натижаларига асосланиб, ажратиб олинган пектин моддаларининг (эфирланиш даражасининг миқдори, молекуляр массаларининг катталиги, уронид таркибини миқдори)га асосланиб, бошқа усулларда ажратиб олинган пектин моддаларига нисбатан сифатли дейиш мумкин (10-жадвал).

10-жадвал

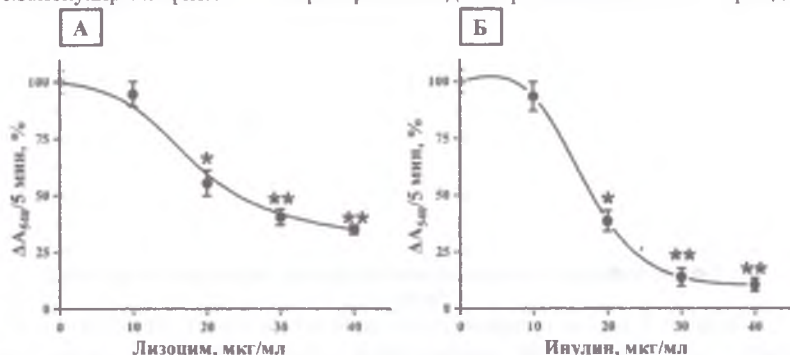
Helianthus tuberosus илдиэмеваларидан ажратиб олинган пектин моддаларининг баъзи-бир физик-кимёвий хоссалари (Гидромул 1:10 ва 1:8)

Экстрагент	τ, соат	T, °C	Унум %	К _о , %	К _е , %	К _а , %	К _м , %	α, %	Уронид таркиби, %
H ₂ C ₂ O ₄ : (NH ₄) ₂ C ₂ O ₄ (1:1)	6	75	2,4	0,72	2,52	5,8	17,6	77,7	82,1
HCl, 1,5 %	6	70	3,8	9,2	9,6	6,1	18,2	75,4	82,4
HCl * [12]	24	60	-	5,5	10,2	5,3	-	73,8	-
Фермент препарати * (Максазим NNPК)[13]	24	60	-	10,8	5,1	5,2	-	50	-

Изох. Жадвалдаги * - адабиётлардаги маълумотлар ҳисобланади.

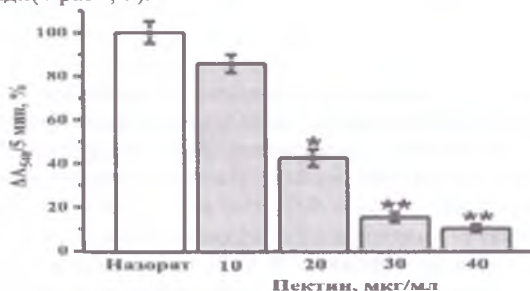
2 бобнинг 9 қисми ажратиб олинган пектин моддасининг гилмоя билан флокулянтлик хоссасини ўрганиш га қаратилган бўлиб, тадқиқотлар “Тонфа” навли узум шарбатлари устида олиб борилди. Натижалар шуни кўрсатадики, пектин кислота (пектин кислотасини 0,03 г/л) ва бентонит биргаликдаги композицияси суспензияни тиндириш учун қўлланилганда, тиниш жараёни тезлашиб, суслонинг тиниқлик даражаси 78-85 % га яхшиланган. Шу билан бирга бентонитнинг сарфи камайиб, сарф харажатлар ҳам камаяр экан. Шунга кўра сок ишлаб чиқариш корхоналари мева сикмалари чикитларидан табиий юкоримолекуляр бирикмаларни ажратиб олиш ва уларни товар, яъни бентонит билан композициясидан флокулянт сифатида фойдаланишни ва сертифицилашни тавсия қилиш мумкин.

2 бобнинг 10 қисми лизоцим, инулин ва пектин моддалари композициясининг биологик фаоллигини ўрганишга қаратилган бўлиб, тадқиқотлар ЎзМУ ҳузуридаги Биофизика ва биокимё институтининг “Молекуляр биофизика” лабораторияси ходимлари билан амалга оширилди.



4-расм. Лизоцим (А) ва инулиннинг (Б) жигар митохондриясининг Fe^{2+} +аскорбат билан чақирилган ЛПО жараёнига таъсири (назоратга нисбатан ишонччилик * $P<0,05$; ** $P<0,01$; $n=5$).

Лизоцимнинг 20, 30 ва 40 мкг/мл концентрациялари жигар митохондриясининг Fe^{2+} /аскорбат билан индуцирланган ЛПОни назорат кўрсаткичларига нисбатан мос равишда $44,6 \pm 5,6\%$; $59,5 \pm 3,5\%$ ва $65,0 \pm 4,7\%$ га камайтириши аниқланди (4-расм, А). Бу лизоцимнинг 20, 30 ва 40 мкМ концентрациялари жигар митохондриясида антиоксидант хоссага эга эканлигидан далолат беради. Инулиннинг 20 мкМ концентрацияси митохондрия мембранасида Fe^{2+} /аскорбат таъсирида ҳосил бўлган ЛПОни назоратга нисбатан $61,4 \pm 4,6\%$ га камайтириши аниқланди. Инулиннинг 30 ва 40 мкМ концентрациялари митохондрияда ЛПО тезлигини назоратга нисбатан мос равишда $86,2 \pm 3,8\%$ ва $89,5 \pm 3,5\%$ камайтирганлиги аниқланди (4-расм, Б).



5-расм. Пектин олисахариднинг жигар митохондриясининг Fe^{2+} +аскорбат билан чақирилган ЛПО жараёнига таъсири (назоратга нисбатан ишонччилик * $P<0,05$; ** $P<0,01$; $n=5$).

Инкубация мухитида пектиннинг миқдорини 30 ва 40 мкг/мл га оширганимизда митохондрия мембранасининг Fe^{2+} /аскорбат билан чақирилган бўқишига назоратга самарали таъсир этиб ($84,1 \pm 5,2\%$ ва $89,9 \pm 5,8\%$), ЛПО интенсивлигини кескин камайтирганлиги аниқланди (5-расм). Пектиннинг жигар митохондриясида Fe^{2+} /аскорбат индуктори таъсирида антиоксидант хоссаларини намоён этиши илк бор қайд этилганлиги билан алоҳида аҳмиятга эга ҳисобланади.

Ушбу бобнинг сўнги 11- қисми таркибида лизоцим, инулин, липидлар ва пектин моддалари тутган айрим илдиз меваларнинг товар таснифига бағишланган. Бунда турп ва топинамбур илдиз мевалари ҳамда улардан тайёрланган маҳсулотлар учун ТИФ ТН бўйича код рақамлари ишлаб чиқилган:

- “Турп ва ундан тайёрланган табиий маҳсулотлар”га Ташқи иқтисодий фаолият товарлар номенклатураси” га 0706 90 900 6;

- “Топинамбур ва ундан тайёрланган табиий маҳсулотлар” га 0706 90 900 7 ишлаб чиқилган мазкур код рақамлари божхона амалиётига жорий этилди.

ХУЛОСАЛАР

“Лизоцим, пектин, липидлар сақловчи айрим ўсимликларнинг кимёвий таркиби асосида синфлаш” мавзусидаги диссертация бўйича амалга оширилган тадқиқотлар натижасида қуйидаги хулосаларга келинди:

1. Адабиёт маълумотларини ўрганиш натижалари турп (*Raphanus sativus* L.) ва топинамбур (*Helianthus tuberosus* L.) туркумига мансуб ўсимликларнинг кимёвий таркиби, хусусиятлари тўла ўрганилмаганлигини ҳамда мазкур ўсимликлар ва улардан тайёрланган маҳсулотларни ТИФ ТН бўйича синфлаш борасида тадқиқотлар амалга оширилмаганлигини кўрсатди.

2. Илк маротаба республикамиз ҳудудида ўсувчи турп (*Raphanus sativus* L.) туркуми ўсимликлари илдизмевасидан лизоцим ажратиб олинди, экстракцияда турли хил кутбли эритувчилардан фойдаланилганда, унум жиҳатидан 96 % ли этанол эритмаси энг яхши натижа бериши аниқланди.

3. Марғилон яшил турпи ва қора турп таркибидаги лизоцим моддасининг аминокислоталар идентификацияси хромато-масс-спектрлар ёрдамида аниқланди. Олинган лизоцим моддаси таркибидаги аминокислоталарнинг кимёвий тузилиши ва миқдори жиҳатдан бошқа намуналардан устун эканлиги исботланди.

4. Турп (*Raphanus sativus* L.) ўсимлигининг 3 та нави илдизмеваси таркибидаги гидролизланмайдиган моддалар моно ва дигалактозил-диглициридлар, стерол гликозидлар ва уларнинг эфирлари, цереброцидлар миқдори аланга-ионизация детекторли *Agilent Technologies* 6890 N асбобида аниқланди. Липидлар, гликолипидлар, фосфолипидлар анализи бажарилди ва улар таркибидаги ёғ кислоталар таркиби таҳлил қилинди.

5. Нейтрон активацион таҳлил усулида турп ва топинамбур ўсимликларининг макро ва микроэлементлар миқдорий анализи бажарилди.

Ҳаётӣ фаолият учун муҳим бўлган элементлар қўплиги жихатидан хомашёси манбаи сифатида тавсия этилди.

6. Топинамбур (*Helianthus tuberosus L.*) ўсимлиги илдизмевасидан пектин моддасини ажратиб олишда аммоний оксалат ва оксалат кислотасининг 1:1 нисбатида қўллаш энг қулай шароит эканлиги аниқланди.

7. Топинамбур (*Helianthus tuberosus L.*) ўсимлиги илдизмевасидан ажратиб олинган пектин моддасининг флокулянтлик хоссаси сокларнинг тиниқлашиш жараёни спектрофотометрик усуллар ёрдамида ўрганилганда улар суслон суспензиясини тиндириш жараёнини тезлаштириб, суслоннинг тиниқлик даражаси 78-85 % га ошириши исботланди.

8. Марғилон яшил турпидан олинган лизоцим ва топинамбурдан олинган инулин ва пектиннинг *in vitro* ва *in vivo* тадқиқотлар натижасида ингибирловчи таъсири илк бор ўрганилиб Марғилон яшил турпидан олинган лизоцим, топинамбурдан олинган инулин ва пектин моддаларидан антиоксидант бирикма сифатида фойдаланиш тавсия қилинди

9. Турп ва топинамбур ўсимликлари ҳамда улардан тайёрланган маҳсулотлар ТИФ ТН бўйича синфланиб, уларга қуйидагича код рақамлари ажратилди ҳамда божхона амалиётига таклиф этилди.

-“Турп ва ундан тайёрланган табиий маҳсулотлар”га 0706 90 900 6;

-“Топинамбур ва ундан тайёрланган табиий маҳсулотлар”га 070690 9007

**НАУЧНЫЙ СОВЕТ PhD.03/30.12.2019.К.05.01
ПО ПРИСУЖДЕНИЮ УЧЁНОЙ СТЕПЕНИ ПРИ
ФЕРГАНСКОМ ГОСУДАРСТВЕННОМ УНИВЕРСИТЕТЕ**

ФЕРГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

МАМАТКУЛОВА СУРАЙЁХОН АБДУСАМАТОВНА

**КЛАССИФИКАЦИЯ ПО ХИМИЧЕСКОМУ СОСТАВУ НЕКОТОРЫХ
РАСТЕНИЙ, СОДЕРЖАЩИХ ЛИЗОЦИМ, НЕКТИН, ЛИПИДЫ**

02.00.10 – Биоорганическая химия

02.00.09 – Химия товаров

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

Фергана – 2021

Тема диссертации доктора философии (PhD) зарегистрирована в Высшей аттестационной комиссии при Кабинете Министров Республики Узбекистан за номером В2021.1.PhD/K369.

Диссертация выполнена в Ферганском государственном университете.

Автореферат диссертации на трёх языках (узбекский, русский, английский (резюме)) размещён на веб-странице Научного совета (www.fdu.uz) и Информационно-образовательном портале Ziyonet (www.ziyonet.uz).

Научный руководитель:

Абдуллаев Шавкат Вахидович
доктор химических наук, профессор
Дехонов Рахматилла Султанович
кандидат химических наук, доцент

Официальные оппоненты:

Исаков Хаятиялло
доктор технических наук, доцент
Жалолов Икболжон Жамалович
кандидат химических наук

Ведущая организация:

Андижанский государственный университет

Защита диссертации состоится «13» 11 2021 г. в 14:00 часов на заседании Научного совета PhD.03/30.12.2019.K.05.01 при Ферганском государственном университете. (Адрес: 150100, г. Фергана, ул. Мураббийлар, 19. Тел: (+99873) 244-44-02, Факс: (+99873) 244-44-93, e-mail: fardu_info@umail.uz).

С диссертацией можно ознакомиться в Информационно-ресурсном центре Ферганского государственного университета (зарегистрирован за 131). (Адрес: 150100, г. Фергана, ул. Мураббийлар, 19. Тел: (+99873) 244-44-02. факс: (+99873) 244-44-93).

Автореферат диссертации разослан «1» 11 2021 года.
(реестр протокола рассылки № 5 от 1.11.2021 г.).



В.У.Хужаев

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

М.Нитонов

Учёный секретарь научного
совета по присуждению учёных степеней
к.т.н., профессор

Ш.В.Абдуллаев

Председатель научного семинара
при научном совете по присуждению
учёных степеней д.х.н., профессор

Введение (аннотация диссертации доктора философии(PhD))

Актуальность и необходимость темы диссертации. В медицине используется около 21 тысячи видов растений по всему миру. Особенно, для обеспечения здоровья населения большое значение имеют безвредные биологически активные пищевые добавки, произведенные на основе корнеплодовых растений, в отличие от медицинских синтетических лекарственных средств. Изо дня в день возрастает потребность в конкретных пищевых добавках при лечении определенных болезней. Это подтверждает необходимость производства новых пищевых добавок на корнеплодной основе.

В мировом масштабе особое внимание уделяется исследованиям, изучающим растительное сырье, содержащее естественные биологически активные вещества, которые обладают сильным фармакологическим воздействием. Особенно, в результате изучения растений, относящихся к редьке (*Raphanus sativus L.*) и топинамбуру (*Helianthus tuberosus L.*), выделенные из них природные соединения, белки, витамины, углеводы, алкалоиды, минеральные соли, крахмал, целлюлоза широко используются в фармацевтической промышленности. Особое внимание уделяется выделению из таких растений природных биологически активных веществ, определению их состава и строению, производству новых видов безвредных и эффективных пищевых добавок, а также их классификации по номенклатуре (ТН ВЭД) товаров внешнеэкономической деятельности.

В республике проводятся научные исследования по созданию новых биологически активных добавок на основе лизоцима, инулина, липидов и пектина с использованием местного сырья, и уже достигнуты определенные результаты. В Стратегии действий по дальнейшему развитию Республики Узбекистан обозначены важные задачи «обеспечение населения качественными лекарственными средствами, улучшение медицинского инвентаря, дальнейшее развитие фармацевтической промышленности²». Важной задачей в настоящее время является проведение научно-исследовательской работы, направленной на выявление местных растений, содержащих в своём составе лизоцим, инулин, липиды и пектиновые вещества и на их основе химического состава структуры создания новых лекарственных средств, разработка цифрового кода по внешнеэкономической товарной номенклатуре.

Данное диссертационное исследование в определенной мере послужит решению задач, предусмотренных в Указе Президента Республики Узбекистан УК-4947 от 7 февраля 2017 года о «Стратегии действий по дальнейшему развитию Республики Узбекистан», Постановлении Кабинета Министров РУз ПФ 5229 от 7 ноября 2017 г. «О мерах по коренному улучшению и совершенствованию фармацевтической отрасли» и других задач, указанных в нормативно-правовых документах.

² Указ Президента Республики Узбекистан от 7 февраля 2017 года № УП-4947 «О Стратегии действий по развитию Республики Узбекистан»

Соответствие исследования приоритетным направлениям развития науки и технологий республики. Данное исследование выполнено в соответствии с развитием приоритетных направлений науки и технологий республики VII. "Химические технологии и нанотехнологии".

Степень изученности проблемы.

Многими учеными были проведены научные исследования по выделению лизоцима, инулина, липидов и пектовых веществ.

До настоящего времени зарубежные ученые Л. Сазанова, А.К.Станкевич, Э.А.Власова, А.Н.Понасарев (1960,1970), А.А.Федоров, З.А.Артюенко (1986-1990), М.Е.Кирпичников (1981), Г.П.Яковлев (1991), Е.Rezanka (Чехия), В.Н.Шибаев, В.И.Рошин, С.Н.Ваильев, В.А.Ралдугин, А.А.Ничипарович (1926), А.В.Кучин, А.А.Rage (1960), Г.П.Кукина, Л.Л.Данилов, Shehbar Warwich (1997), А.В. Санин, А.В.Пронин и другие ведут исследования по созданию новых препаратов для сельского хозяйства, исследования по изучению химического строения веществ, содержащихся в растениях, и созданию на их основе лекарственных средств и биологических добавок.

В Узбекистане в этом направлении ведут исследования в Институте химии растительных веществ Академии наук Республики Узбекистан такие ученые, как Х.К. Каршибаев, О.А.Ашурматов (1989), В.Н.Сыров,З.А.Хушбактова, Н.К.Хидирова, Н.М.Маматкулова, Н.И.Мукаррамов, Г.В.Зухурова и др.

Наряду с изучением роста и развития редьки и топинамбура в условиях климата Ферганской области, а также выделением из их состава биологически активных веществ, изучением химических свойств и на основе этого придание цифрового кода по внешнеэкономической товарной номенклатуре имеет важное научно-практическое значение.

Связь темы диссертации с научными исследованиями высшего образовательного учреждения.

Диссертационное исследование выполнено в рамках плана научно-исследовательского направления «Классификация некоторых растений, содержащих лизоцим, пектины, липиды, на основе их химического состава» Ферганского государственного университета.

Целью исследования является определения химического состава растений редьки и топинамбура, разработка натуральных биологически активных пищевых добавок на их основе и рекомендации соответствующих цифровых кодов в соответствии с ТН ВЭД.

Задачи исследования:

- экстракция и разделение на фракции корнеплода редьки (*Raphanus sativus L.*) и топинамбура (*Helianthus tuberosus L.*);
- выделение методом колоночной хроматографии из разных фракций лизоцима и других веществ в чистом виде;
- идентификация известных веществ;
- исследование химического состава и свойств полученных веществ химическими и физико – химическими методами;

– получение биологически активных добавок и лекарственных средств на основе лизоцима, инулина и пектиновых веществ для лечения различных заболеваний;

– разработка новых товарных кодов на основе ТН ВЭД для продукции, полученной из редьки (*Raphanus sativus L.*) и топинамбура (*Helianthus tuberosus L.*).

Объектом исследования являются овощи и фрукты, растущие и выращенные в Ферганской долине, т.е. редька (*Raphanus sativus L.*) и топинамбура (*Helianthus tuberosus L.*).

Предметом исследования являются экстрактивные вещества корнеплодов редьки (*Raphanus sativus L.*) и топинамбура (*Helianthus tuberosus L.*), выращенных в Ферганской области, их химический состав, выделение биологически активных веществ, определение биологической активности и классификация на основе химического состава.

Методы исследования.

В диссертационной работе использованы современные физико-химические и физические методы анализа: экстракция, тонкослойная хроматография (ТСХ), бумажная хроматография, тонкослойная препаративная хроматография, высокоэффективная жидкая хроматография, ИК-спектроскопия, хроматомасспектрометрия, инструментальный нейтронно-активационный, а также биологический и фармако-токсикологические аналитические методы.

Научная новизна исследования состоит в следующем:

– органический состав, то есть динамика накопления веществ в 5 сортах корнеплодов редьки (*Raphanus sativus L.*);

– впервые разработана технология получения фермента лизоцима из Маргиланской зелёной редьки;

– определено содержание 35 макро и микроэлементов кожуры и мякоти корнеплодов 5 сортов редьки (*Raphanus sativus L.*) и топинамбура (*Helianthus tuberosus L.*) нейтронным активационным методом;

– изучено флокулянтные свойства пектиновые веществ выделенных из корнеплода топинамбура (*Helianthus tuberosus L.*) с бентонитом;

– впервые в условиях *in vitro* обнаружена антиоксидантная активность лизоцима, полученного из маргиланской зеленой редьки, и инулина и пектина, полученных из топинамбура;

– разработаны новые товарные коды, классифицированные на основе ТН ВЭД для редьки (*Raphanus sativus L.*) и топинамбура (*Helianthus tuberosus L.*) и на продукцию, приготовленную из них.

Практические результаты исследования состоят в следующем:

в результате изучения химического состава растения редьки разработана технология извлечения лизоцима из его состава;

в результате выделения лизоцима, инулина и пектина из растений редьки и топинамбура разработана технология получения натуральной пищевой добавки для лечения сахарного диабета;

разработаны товарные коды ТН ВЭД для редьки (*Raphanus sativus L.*) и топинамбура (*Helianthus tuberosus L.*) на основе химического состава (лизоцим, инулин и пектин) подтвержденным опытом.

Достоверность результатов исследования состоит в использовании современных физических методов исследования, в частности, спектрофотометрии, ИК и хромато – масс – спектрометрия, ВЭЖХ и ТСХ, колоночной хроматографии, качественных реакций и методами сравнения веществами свидетелями для исследовании выделенного лизоцима, а также сравнительным анализом полученных результатов с литературными данными и опубликованием результатов исследования в научных изданиях.

Научное и практическое значение результатов исследования.

объясняется изучением химического состава надземной части и корнеплода редьки и топинамбура, состава и структуры биологически активных соединений, аминокислот, макро- и микроэлементов, полисахаридов, изучением состава и строения липидов с использованием современных физико-химических методов исследования.

Практическая значимость результатов исследования основана на изучении химического состава редьки и топинамбура, разработка новых натуральных, биологически активных пищевых добавок и международных торговых цифровых кодов в соответствии с ТН ВЭД.

Внедрение результатов исследования. На основе научных результатов, полученных при изучении химического состава некоторых растений, содержащих лизоцим, пектин и липиды:

биологически активные соединения инулин и лизоцим, полученные из редьки (*Raphanus sativus L.*) и топинамбура (*Helianthus tuberosus L.*), внедрены на гранатовые сады площадью 23 га гранатовой фирмы Кувинского района Ферганской области (справка Министерства сельского хозяйства Республики Узбекистан №05/032-3922 от 28 сентября 2021 года). В результате в условиях *in vitro* фитопрепараты позволили получить и контролировать развитие патогенных проростков граната;

классифицированы по ТН ВЭД редька и топинамбур и природные продукты, приготовленные из них; разработаны и внедрены в деятельность государственной таможни новые товарные коды (Справка Государственного таможенного комитета Республики Узбекистан № 1/16-281 от 24 сентября 2021 года). В результате это дало возможность классифицировать растения, содержащие лизоцим, пектин, липиды, по их химическому свойству.

Апробация результатов исследования. Результаты настоящего исследования обсуждались в 11, в том числе в 6 международных и в 4 республиканских научно – практических конференциях. Опубликовано одно методическое пособие. Зарегистрирован один патент и получено два свидетельства.

Публикация результатов исследования. По теме диссертации опубликовано 8 научных работ, из них 5 статьей в республиканских и 3 статьи в международных научных изданиях, рекомендованных ВАК

Республики Узбекистан для публикации основных научных результатов диссертаций докторов философии (PhD).

Структура и объём диссертации. Диссертация состоит из введения, трех глав, вывода, использованной литературы и приложения. Объём диссертации составляет 125 страниц.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

Во введении обоснованы актуальность и востребованность темы исследования, цели, задачи исследования, показана степень изученности проблемы, объект и субъект, соответствие исследования приоритетным направлениям развития науки и технологий республики, а также описаны научная новизна исследования, практические результаты, приведены сведения о научной и практической значимости полученных результатов, их внедрении в практику, опубликованные работы и данные о структуре диссертации.

В первой главе диссертации озаглавленном «Химический состав некоторых лекарственных растений, их биологически активные вещества и химия товаров (анализ литературы, обзор)» представлен химический состав видов растений редьки и топинамбура, их биологические активные вещества, строение и свойства фермента лизоцима, а также их макро – и микроэлементы. Проанализированы методы получения инулина и пектина из состава корнеплода топинамбура, их свойства и сферы применения.

Вторая глава диссертации, озаглавленная «Выделение лизоцима, инулина и пектиновых веществ из корнеплодов растений, их свойства и биологическая активность (обсуждение результатов)» представляет химический анализ наземных плодов редьки. Наземная часть растения было собрано в Алтарыкском районе Ферганской области в период массового цветения, была проведена экстракция гексаном и бензолом.

Состав полученных экстрактов были изучены методом хромато-масс-спектрального анализа (рис.1 и рис.2).

В составе гексанового экстракта было обнаружено 10 соединений, из них основные соединениями являются ациклический дитерпеновый спирт фитол (42,84%), триглицерид или триацетат глицерола триацетин (15,08%), альдегидоспирт или оксальдегида альдола (4,37%) и ациклический дитерпен нефитадиен (3,94%), общее количество их составляет 66,23% (табл.1).

В экстракте полученном с помощью более полярного растворителя бензола, выявлено 4 соединения. В бензольном экстракте содержится более высокая концентрация ациклического дитерпена нефитадиена (69,26%), кроме него имеются следующие компоненты: бициклический углеводород 3- метилбицикло [4.1.0] гептен (16,14%), монотерпеноид лавандулилацетат (11,02%) и бутил 2 – этилгексилфталат 3,58%(табл.1).

Таблица 1.

Компонентный состав гексанового и бензольного экстрактов
Raphanus sativus L.

№	Соединение	*RI	Содержание, %	
			ГЭ	БЭ
1.	Мезитилен	1157	1,27	
2.	н - Ундекан	1234	0,83	
3.	Пеларгональдегид	1237	0,77	
4.	н - Додекан	1289	1,59	
5.	Альдол	1442	4,37	
6.	Триацетин	1547	15,08	
7.	Дигидролактинолид	1729	1,49	
8.	Неофитадиен	1908	3,94	69,26
9.	Фитол	1912	42,84	
10.	Лавандулилацетат	1919		11,02
11.	3 - Метилбицикло [4.1.0] гептен	1927		16,14
12.	Бутил - 2 - этилгексилфталат	1964		3,58
13.	Хлорпирифос	1978	26,49	
			98,67%	100%

RI* - Retention index- (линейный индекс удерживания), ГЭ - гексановый экстракт, БЭ - бензольный экстракт.

Вторая часть этой главы посвящена химическому анализу корнеплодов растения редьки (*Raphanus sativus L.*). Изучен органический состав корнеплодов 5 сортов растения редьки (*Raphanus sativus L.*), то есть динамика накопления в нем веществ. Для этого были отобраны 1- японская редька, 2- желтые репа, 3- черная репа, 4- красная репа и 5- зеленая репа. 100 г клубней вышеуказанных 5 сортов экстрагировали в различных растворителях в течение 2 ч, и полученные результаты представлены в таблице 2.

Таблица 2.

Сухая масса экстрактов, полученных из корнеплодов различными растворителями.

№	Наименование корнеплода	Растворитель			
		Этиловый спирт	Гексан	Хлороформ	Этилацетат
1.	Японская редька	16,6	0,08	0,1	0,1
2.	Желтая репа	18,3	0,06	0,09	0,1
3.	Черная репа	20,1	0,15	0,12	0,15
4.	Красная репа	20,5	0,13	0,1	0,12
5.	Маргиланская черная редька	20,5	0,15	0,18	0,1

Состав полученных гексановых, хлороформных и этилацетатных фракций показывает, что органические вещества относительно лучше в составе черной и зеленой маргеланской редьки. В результате наших исследований из зеленой маргеланской редьки был выделен белок лизоцим

(фермент), изучен качественный и количественный состав. Разработана технология выделения белка лизоцима и создана его электронная программа.

При нанесении на пластинку лизоцима в качестве стандарта, появился синий цвет. После проявления пластинки нингидрином R_f стандартного лизоцима (маркера) соответствовала частоте R_f белка зеленой и черной редьки (рис.1).

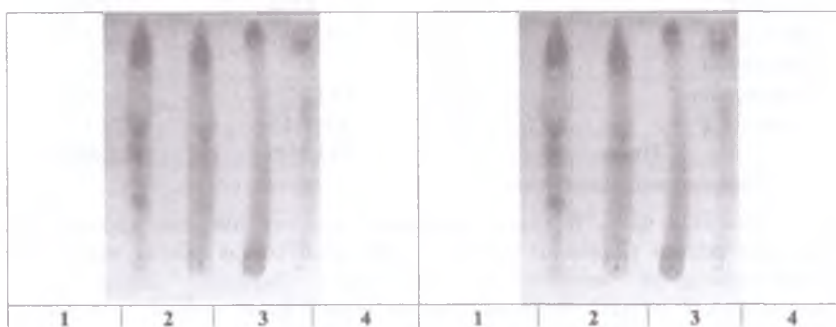


Рис 1. Тонкослойные хроматограммы ферментов зеленой редьки (1) и черной редьки(2).

(бутанол: уксусная кислота пиридин: вода (15: 3:10:12)).

1 – Белки Маргиланской зеленой редьки; 2 – Белки черной редьки

3 – Стандартный лизоцим (5 мг/мл); 4 – Стандартный лизоцим (10 мг/мл)

В третьей части этой главы был изучен аминокислотный анализ корнеплода растения редьки (*Raphanus sativus L.*) (табл. 3). В составе зелёной и черной редьки имеются все незаменимые аминокислоты треонин, валин метионин, изолейцин, лейцин, гистидин, фенилаланин и лизин. Общее содержание аминокислот белков зеленой редьки составляет 393,55 мг/г, для черной редьки 358,58 мг/г. Из этих величин видно, что важную роль играет процесс очищения и разделения лизоцима, имеющегося в составе зелёной и чёрной редьки.

Таблица 3.

Аминокислотный состав белков зелёной и чёрной редьки.

Название аминокислот		Зеленая редька	Черная редька
		Концентрация (мг/гр)	
Аспарагиновая кислота	Asp	13,8019	14,0564
Глутаминовая кислота	Glu	22,9217	78,8502
Серин	Ser	9,9403	10,9404
Глицин	Gly	77,7432	18,9338
Аспарагин	Asn	-	-
Глутамин	Gln	0	0
Цистеин	Cys	25,8128	25,0991
Треонин*	Thr	16,1820	34,2095
Аргинин	Arg	16,0463	4,4914

Аланин	Ala	7,4721	3,5494
Пролин	Pro	0	5,5861
Тирозин	Tyr	6,6553	28,1526
Валин*	Val	11,3502	16,0866
Метионин*	Met	13,9991	9,0541
Изолейцин*	Ile	11,6902	14,3218
Лейцин*	Leu	17,8374	21,2896
Гистидин*	His	15,9146	15,7544
Триптофан	Trp	0	0
Фенилаланин*	Phe	112,2356	35,2893
Лизин HCl*	Lys	13,9550	22,9175
Итого		393,5586	358,5822

*Незаменимые аминокислоты

Четвёртая часть II главы посвящена анализу липидов корнеплодов растения редьки (*Raphanus sativus L.*) Выявлен состав общих липидов и несвязывающихся веществ в корнеплодах *Raphanus sativus convar-* Маргиланская редьки, *Raphanus sativus niger*-чёрной редьки и *Raphanus sativus subssp.acanthiformis* (Blach.) - японской редьки.

Таблица 4.

Общие липиды растения *Raphanus sativus L.*

Наименование	Зеленая редька (Маргиланская редька)	Черная редька	Белая редька (редька японская)
Выход общих липидов, %	1,24	0,99	1,45
Содержание неомыляемых веществ, %	2,36	2,80	2,78

Определен состав жирных кислот (табл.5). Количество жирных кислот в составе липидов зеленой редьки намного превышает этот показатель в составе черной и белой редьки.

Таблица 5.

Состав жирных кислот общих липидов ГХ, % от массы

Жирная кислота	Черная редька	Белая редька	Зеленная редька
Каприновая 10:0	0,02	0,28	0,08
Лауриновая 12:0	0,35	0,59	0,37
Миристиновая 14:0	0,36	1,11	1,11
Пентадекановая 15:0	0,22	0,59	0,48
Пальмитиновая 16:0	28,12	35,42	66,58
Пальмитолеиновая 16:1	2,59	2,44	1,24
Маргариновая 17:0	0,28	-	0,52
Стеариновая 18:0	2,93	2,79	4,46
Олеиновая – 18:1 ω 9 +Линоленовая 18:3 ω 3	46,73	6,37	5,01

Линолевая	18:2ω6	16,27	46,86	11,09
Арахидоновая	20:0	0,46	1,79	1,75
Эйкозеновая	20:1	0,42	0,54	3,55
Бегеновая	22:0	0,43	1,22	1,92
Эруковая	22:1	-	-	0,32
Лигноцеринная	24:0	0,73	-	1,52
Нервоновая	24:1	-	-	-
Гексакозановая	26:0	0,09	-	-
Σ насыщенных ЖК		33,99	43,79	78,79
Σ ненасыщенных ЖК		66,01	56,21	21,21

Четвёртая часть этой главы посвящена изучению состава макро и микроэлементов редьки. Состав выращиваемой в Ферганской долине красной и желтой репы, дайкона, черной редьки и Маргиланской зеленой редьки был изучен инструментально нейтронно-активационным методом в аналитической лаборатории института ядерной физики АН РУз (табл. 6). В составе перечисленных выше овощей в результате наших исследований выявлено 35 химических элементов.

Таблица 6.

Содержание химических элементов в красной и желтой редьке, дайконе, черной редьке и местной Маргиланской редьке, (мкг / г).

Элемент	№1	№2	№3	№4	№5
1	2	3	4	5	6
Na	1460	140	410	460	260
K	17800	13500	15600	19600	22500
Mn	31	30	28,6	29	33
Sm	0,061	0,0054	0,049	0,13	0,11
Re	0,005	0,0022	0,0025	0,0041	0,0056
Mo	0,38	0,37	0,58	1,4	3,7
Lu	0,0052	<0.001	0,0025	0,0071	0,0067
U	0,076	0,049	<0.01	0,21	0,16
Yb	0,016	<0.000	0,021	0,061	0,053
Au	0,0017	<0.001	0,0038	0,0065	0,0014
Nd	0,49	<0.1	<0.1	0,44	0,77
As	<0.1	<0.1	<0.1	0,72	0,91
W	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1

Br	5,4	1,4	5,3	2,9	6,4
Ca	7900	11500	6800	9400	11600
La	0,64	0,069	0,32	1,1	0,91
Ce	0,87	0,21	0,48	2,2	1,6
Se	<0.1	<0.1	0,17	<0.1	<0.1
Hg	<0.001	0,069	0,0079	<0.001	<0.001
Tb	0,0095	<0.005	<0.005	0,025	0,02
Th	0,33	0,031	0,08	0,32	0,42
Cr	6,9	0,17	5,7	16	21
Hf	0,058	<0.01	0,040	0,17	0,14
Ba	31	4,3	21	45	68
Sr	74,4	136	48	94	278
Cs	0,012	<	0,073	0,3	0,29
Ni	1,5	<1.0	2,0	6,7	11
Sc	0,13	0,02	0,095	0,34	0,33
Rb	6,7	2,7	7,7	17	21
Zn	29	25	19	24	25
Co	0,27	0,097	0,28	0,62	0,75
Ta	0,025	<0.01	<0.01	0,04	0,012
Fe	325	128	245	670	450
Eu	<0.01	<0.01	0,018	0,042	0,041
Sb	0,040	0,021	<0.01	0,11	0,13

Примечание: Образец №1 - красная редька, №2 - желтая редька, №3-дайкон, №4- черная редька, №5-Маргиланская зеленая редька.

В 6 части второй главы, посвященной изучению состава макро – и микроэлементов топинамбура, в мякоти корнеплода выявлено 23 элемента, а в кожуре корнеплодов – 35 элементов(табл. 7).

Таблица 7.

Содержание микроэлементов (мкг/г) в образцах корнеплодов и кожуры корней растения *Helianthus tuberosus* L.

№	Элемент	Кожура плода	Корнеплод
1.	Mg	4179	2280
2.	Cl	1100	1060

3.	Mn	28,3	3,98
4.	Cu	20,9	11,4
5.	Na	462	120
6.	K	27900	22000
7.	Sm	0,078	0,024
8.	Mo	0,966	0,626
9.	Lu	0,005	-
10.	U	0,19	-
11.	Yb	0,047	-
12.	Au	0,0078	0,0046
13.	As	0,215	-
14.	Br	0,4	0,247
15.	Ca	5840	1190
16.	La	0,685	0,390
17.	W	0,553	-
18.	Ce	1,16	-
19.	Se	-	-
20.	Hg	0,036	-
21.	Tb	0,0096	0,0098
22.	Th	0,212	0,48
23.	Cr	2,05	0,48
24.	Hf	0,07	-
25.	Ba	29,8	-
26.	Sr	59,8	16,9
27.	Ta	0,01	-
28.	cs	0,09	-
29.	Ni	0,5	0,04
30.	Sc	0,184	0,0136
31.	Rb	10,1	7,54
32.	Fe	574,0	61,5
33.	Zn	50,5	17,5
34.	Co	0,49	0,087
35.	Eu	0,023	0,003
36.	Sb	0,118	0,034

Согласно полученным результатам топинамбура (*Helianthus tuberosus L.*) считается природным источником элементов, необходимых для жизнедеятельности организма: K, Ca, Fe, Na, Sr, Zn и Mn.

В седьмой части II главы изложены результаты изучения состава полисахаридного состава топинамбура (*Helianthus tuberosus L.*). Из надземной части и корнеплодов растения топинамбура (*Helianthus tuberosus L.*) методом экстракции выделены экстрактивные вещества и проведён химический анализ (табл. 8).

Таблица 8.

Содержание экстрактивных веществ в составе растения *Helianthus tuberosus* L.

Орган растения	Влажность, %	Зольность, %	Экстрактивные вещества		
			Метанол(96%)	Метанол(40%)	Вода
Зелёная масса	71,9 %	2,4%	27,5%	20,1%	22,6%
Корень и корнеплод	78,6 %	1,9 %	21,6 %	18,2 %	19,1 %

Исходя из этого, из состава корнеплода *Helianthus tuberosus* L. выделены полисахариды. Полученные результаты представлены в таблице 9.

Таблица 9.

Качественный и количественный состав полисахаридов клубней *Helianthus tuberosus* L.

Полисахариды	Выход, %	Моносахаридный состав
Инулин	12.8	Фруктоза, глюкоза (следы)
ПВ	2.4	Галактоза, глюкоза, арабиноза, уроновая кислота
ГМЦ	1.8	Галактоза, глюкоза, ксилоза, уроновые кислоты

Полисахарид, экстрагируемый горячей водой, по данным кислотного гидролиза, состоял, в основном из фруктозы и следовых количеств глюкозы. Следовательно, выделенный полисахарид является глюкофруктаном – инулин. Инулин представляет собой легкосыпучий белый порошок, хорошо растворимый в горячей воде, реакция на крахмал отрицательная. В ИК спектре инулина присутствуют полосы поглощения, характерные для глюкофруктанов. Полоса поглощения в области 3600 – 3400, соответствует гидроксильным группам, а полосы поглощения в области: 818 см⁻¹ соответствуют пиранозному кольцу глюкозы 874 см⁻¹ – свидетельствуют о наличии β-гликозидной связи между остатками фруктозы 936 см⁻¹ соответствуют фруктозе, находящейся в фуранозной форме (рис 2). Обычно инулин представляет собой смесь высоко – и низкомолекулярных глюкофруктанов [α]_D²⁰ – 28⁰ (С 0,5 вода). Инулин легко гидролизуется. Легкость кислотного гидролиза, отрицательное удельное вращение и данные ИК – спектроскопии указывают на преобладание β-гликозидной связи между фруктофуранозными остатками.

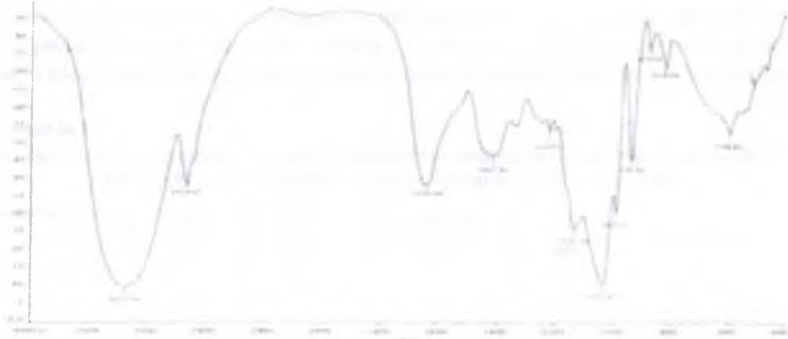


Рис 2. ИК-спектр инулина выделенного из корнеплода *Helianthus tuberosus L.*

Пектиновые вещества топинамбура (*Helianthus tuberosus L.*) представляют собой аморфный порошок, хорошо растворимый в воде. Моносахаридный состав представлен галактозой, глюкозой, арабинозой и урановыми кислотами. Показатель оптического вращения $[\alpha]_D^{20} -75^{\circ}$ (С.0.5, вода). ИК – спектр пектиновых веществ является характерным для карбоксил полисахаридов (рис 3). Полоса поглощения в области 819 см^{-1} характерна для пектинов с α – конфигурацией гликозидной связи остатками D-галактурановой кислоты, а полоса поглощения 910 см^{-1} характеризует 1 – 4 этой связи. Полосы поглощения при 1240 и 1742 см^{-1} показывают валентные колебания метилового эфира карбоксильной группы, т.е карбонила карбоксильной группы. Ионизированный карбоксил группы, связанный с метилами, отражался полосами поглощения.

Восьмая часть II главы посвящена изучению молекулярных свойств пектиновых веществ в водной среде. Опираясь на результаты опытов, исходя из следующих свойств выделенных пектиновых веществ



Рис 3. ИК-спектр пектина, выделенного из корнеплода *Helianthus tuberosus L.*

(количество степени этерификации, величины молекулярной массы, количества уронидного состава), можно назвать качественным по отношению к пектиновым веществам, выделенным другими методами (табл. 10).

Таблица 10.
Некоторые физико-химические свойства пектиновых веществ, выделенных из корнеплода *Helianthus tuberosus* L. (Гидромодул 1:10 ва 1:8)

Экстрагент	т. час	Т. °С	Выход %	Ко, %	Ке, %	Ка, %	Км, %	а, %	Уронидный состав, %
H ₂ C ₂ O ₄ : (NH ₄) ₂ C ₂ O ₄ (1:1)	6	75	2,4	0,72	2,52	5,8	17,6	77,7	82,1
HCl, 1,5 %	6	70	3,8	9,2	9,6	6,1	18,2	75,4	82,4
HCl * [12]	24	60	-	5,5	10,2	5,3	-	73,8	-
Препарат фермента * (Максазим NNPК)[13]	24	60	-	10,8	5,1	5,2	-	50	-

Примечание. * - в таблице приведены литературные данные.

В 9 часть II главы посвящена изучению флокулянтных особенностей выделенных пектиновых веществ. Исследования проводились над виноградным соком сорта «Тоифа». Результаты показали, что композиция пектиновой кислоты (0,03 г/л) в соединении с бентонитом использовалась для осадки суспензии. В этот период времени процесс осадки ускоряется и уровень осадки сушла составляет 78 – 85%, что свидетельствует об улучшении. Вместе с этим, расход бентонита сокращается, в связи с чем уменьшаются и общие затраты.

Предприятиям, производящим соки, можно рекомендовать использование в качестве флокулянта композицию бентонита, т.е. выделение из высоко – молекулярных соединений и сертифицировать товар.

В 10 части II главы изучена биологическая активность композиции пектиновых веществ, инулина и лизоцима. Исследования проведены сотрудниками лаборатории «Молекулярная биофизики» Института биофизики и биохимии при Национальном университете Узбекистана.

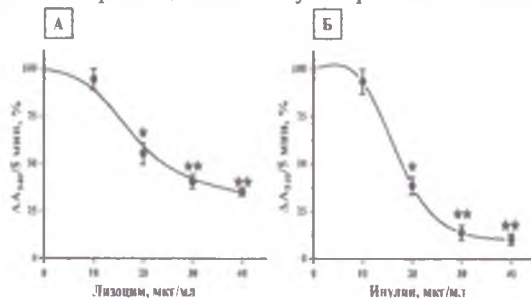


Рис.4 Влияние лизоцима (А) и инулина (Б) на процесс ЛПО в митохондриях печени, вызванное аскорбатом Fe²⁺ (достоверность относительно контроля P<0,05; P<0,01 n=5).

Относительно контрольных показателей Fe^{2+} индуцированный аскорбатом ЛПО митохондрии печени, при концентрации лизоцима 20, 30, 40 мкг/л, выявлено уменьшение соответственно на $44,6 \pm 5,6\%$, $59,5 \pm 3,5\%$ и $65,0 \pm 4,7\%$ (рис 4, А).

Это доказывает, что при концентрации лизоцима 20, 30, 40 мкМ в митохондрии печени проявляются антиоксидантные свойства. Концентрация инулина 20 мкМ в мембране митохондрии снижена под влиянием Fe^{2+} аскорбата относительно контроля ЛПО на $61,4 \pm 4,6\%$.

При концентрации инулина 30, 40 мкМ в митохондрии относительно скорости ЛПО снижена соответственно $86,2 \pm 3,8\%$ и $89,5 \pm 3,5\%$ (рис 4, Б).

Влияние полисахарида пектина в митохондриях печени на процесс ЛПО, вызванный аскорбатом Fe^{2+} достоверность относительно контроля $P < 0,05$; $P < 0,01$ $n=5$ в инкубационной атмосфере была повышена доза пектина на 30 и 40 мкг/мл, мембрана митохондрии, вызванная Fe^{2+} аскорбатом, оказала эффективное влияние ($84,1 \pm 5,2\%$ и $89,9 \pm 5,8\%$) и было выявлено резкое снижение интенсивности ЛПО. Под влиянием индуктора аскорбата в пектине митохондрии печени впервые зарегистрированы обнаруженные свойства антиоксиданта, что считается важным фактором.

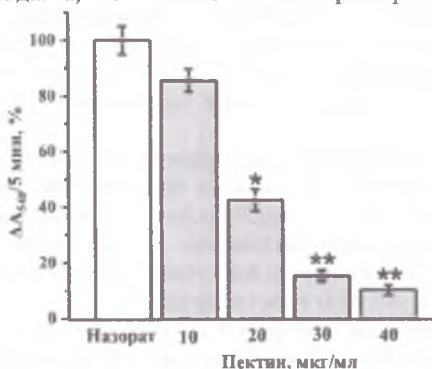


Рис.5 Влияние полисахарида пектина на процесс ЛПО в митохондриях печени, вызванное аскорбатом Fe^{2+} (достоверность относительно контроля $P < 0,05$; $P < 0,01$ $n=5$).

Последняя 11 часть данной главы посвящена товарной номенклатуре некоторых корнеплодов, содержащих в своем составе лизоцим, инулин, липиды и пектиновые вещества. В ней разработаны кодовые знаки для корнеплодов редьки, топинамбура и их продукции:

- «Редька и изготовленная из нее природная продукция» в товарной номенклатуре внешнеэкономической деятельности 0706 909006;
- «Топинамбур и изготовленная из него природная продукция» 0706909007.

Эти кодовые знаки внесены в таможенную деятельность.

Выводы

В результате научно-исследовательских работ, проведенных по теме диссертации “Классификация по химическому составу некоторых растений, содержащих лизоцим, пектин, липиды”, представляются следующие выводы:

1. Результаты изучения литературы показали, что недостаточно полно изучены химический состав, свойства корнеплодов редьки (*Raphanus sativus* L.) и топинамбура (*Helianthus tuberosus* L.), а также не исследована классификация продукции, получаемой из этих растений.

2. Впервые из корнеплода редьки (*Raphanus sativus* L.), выращиваемой на территории нашей республики, выделен лизоцим, при использовании в экстракции различных растворов выявлен наилучший результат для 96% ного раствора этанола.

3. С помощью хромато–масс–спектров выявлена идентификация аминокислот в составе лизоцима Маргиланской зеленой редьки и черной редьки. Доказано, что химический состав аминокислот в полученном лизоциме превышает количество относительно других образцов.

4. На приборе *Agilent Technologies* 6890 N с пламенной-ионизационным детектором определена количество церебризидов, дигалактозил-диглицеридов, стерольных гликозидов и их эфиров в составе 3-х видов корнеплода редьки (*Raphanus sativus* L.) Выполнены анализы липидов, гликолипидов, фосфолипидов а также проанализирован состав жирных кислот.

5. С помощью нейтронно – активационного метода выполнен анализ макро – и микроэлементов в редьке и топинамбуре, рекомендованные в качестве источника сырья для жизнедеятельности организма.

6. В процессе выделения пектиновых веществ из плода топинамбура (*Helianthus tuberosus* L.), выявлены наилучшие условия применения оксалата аммония и щавелевой кислоты в соотношении 1:1.

7. Изучены с помощью спектрофотометрического метода флокулянтные свойства пектиновых веществ, полученных из плода топинамбура (*Helianthus tuberosus* L.) Флокулянтные свойства применены в процессе очищения сока, где осадок суспензии суслу ускорен, а степень очищения суслу составила 78 – 85%.

8. Полученные из Маргиланской зелёной редьки лизоцим и из топинамбура инулин и пектин, в ходе исследования в *in vitro* и *in vivo* изучено ингибиторное влияние и рекомендовано в качестве антиоксидантных соединений, полученных из зелёной редьки и топинамбура.

9. Корнеплоды редьки и топинамбура, а также изготовленная из них продукция классифицирована по ТН ВЭД; им выделены следующие кодовые знаки.

- «Редька и изготовленная из нее природная продукция» 0706909006;

- «Топинамбур и изготовленная из него природная продукция» 0706909007.

**SCIENTIFIC COUNCIL ON AWARDING OF SCIENTIFIC DEGREE
PhD. 03/30.12.2019.K.05.01 AT FERGANA STATE UNIVERSITY**

FERGANA STATE UNIVERSITY

MAMATKULOVA SURAYYOKHON ABDUSAMATOVNA

**CHEMICAL CLASSIFICATION OF PLANTS CONTAINING LYSOZYME,
PECTIN, LIPIDS**

**02.00.10 - Bioorganic chemistry
02.00.09 - Chemistry of goods**

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

Ferghana – 2021

The topic of the dissertation of a Doctor of Philosophy (PhD) is registered in the Higher Attestation Commission under the Cabinet of Ministers of the Republic of Uzbekistan under the number B2021.1.PhD/K369.

The dissertation was completed at the Fergana state university.

The author's abstract of the thesis in three languages (Uzbek, Russian, English (summary)) is posted on the website of the Scientific Council at (www.fdu.uz) and on the Information and Educational Portal "ZiyoNET" (www.zivonet.uz)

Scientific supervisor:

Shavkat Vahidovich Abdullaev
Doctor of Chemical Sciences, professor
Raxmatulla Sultonovich Daxxonov
Candidate of Chemical Sciences, Associate Professor

Official opponents:

Isakov Khayotilla
Doctor of technical Sciences, Associate Professor
Jalilov Iqboljon Jamolovich
Candidate of Chemical Sciences

Lead organization:

Andijan State University.

The defense of the thesis will take place on, 13.11 2021 at 14⁰⁰ hours at the meeting of the Scientifically council PhD.03/30.12.2019.K.05.01, under the Fergana State University (Address: 150100, Fergana city, Murabbiylar street, 19th house. Tel: (+99873) 244-44-02. Fax: (+99873) 244-44-93, e-mail: fardu_info@umail.uz).

The dissertation is available at the Information Resource Center of Fergana State University (registered under number 36). (Address: 150100, Fergana city, Murabbiylar street, 19th house. Tel: (+99873) 244-44-02. Fax: (+99873) 244-44-93

The abstract of the thesis was distributed on 2021 "1" "11"
(Register Protocol № 5 in "1" "11" 2021).



V.U. Khojayev
Chairman of the Academic Council
Awarding academic degrees
Doctor of Chemical Sciences, professor

M. Nishonov
Secretary of the Academic Council
Awarding academic degrees
Candidate of Technical Sciences, professor

Sh.V. Abdullaev
Chairman of the scientific seminar under
the Academic Council awarding degrees
Doctor of Chemical Sciences, professor

INTRODUCTION (abstract of the PhD dissertation)

The aim of the research work. The isolate lysozyme, pectin, lipids from *Raphanus sativus* L. and *Helianthus tuberosus* L. plants, study binders, that is, flocculant properties of pectin substances, isolate biologically active substances, develop new types of natural, harmless and effective food additives, determine on the basis of CN FEA and their practical implementation.

The objects of the research work. As an object of the study, vegetables and fruits growing and grown in the Fergana Valley, i.e. radish (*Raphanus sativus* L.) and Jerusalem artichoke (*Helianthus tuberosus* L.).

The scientific novelty of the research is as follows:

- studied the organic composition, that is, the dynamics of the accumulation of substances in 5 varieties of root crops radish (*Raphanus sativus* L.);

- for the first time, a technology for obtaining the enzyme lysozyme from Margilan green radish was developed;

- a quantitative analysis of 35 macro and microelements of the peel and pulp of root crops of 5 varieties radish (*Raphanus sativus* L.) and Jerusalem artichoke (*Helianthus tuberosus* L.).

was carried out by the neutron activation method;

- studied the flocculant properties of pectin substances isolated from the root vegetable Jerusalem artichoke (*Helianthus tuberosus* L.).. with bentonite;

- in the course of in vitro studies, the inhibitory effect of lysozyme isolated from Margilan green radish and inulin and pectin isolated from Jerusalem artichoke was revealed and is recommended as an antioxidant compound;

- new commodity codes have been developed, classified on the basis of the CN FEA for radish (*Raphanus sativus* L.) and Jerusalem artichoke (*Helianthus tuberosus* L.).

and for products made from them.

Introduction of research results. Based on scientific results obtained in the study of the chemical composition of some plants containing lysozyme, pectin and lipids:

Biological active compounds obtained from radish (*Raphanus sativus* L.) and Jerusalem artichoke (*Helianthus tuberosus* L.) were used in the project of the Gulistan State University C-A-2018-004 "Creation of a biotechnological collection and technology for obtaining pomegranate seedlings" (certificate of the Ministry of Agriculture of the Republic of Uzbekistan No. 05 / 032-3922 dated September 28, 2021).

As a result, in vitro phytopreparations made it possible to regulate the development and obtain pathogenic consumption of pomegranate.

Radish and Jerusalem artichoke and natural products prepared from them are classified according to CN FEA; new commodity codes have been developed and introduced into the activities of the state customs (Certificate of the State Customs Committee of the Republic of Uzbekistan No. 1 / 16-281 of September 24, 2021). As a result, this made it possible to classify plants containing lysozyme, pectin, lipids, according to their chemical properties.

The structure and scope of the thesis. The structure of the dissertation work consists of an introduction, three chapters and conclusions. The size of the dissertation is 125 pages.

ЭЪЛОН ҚИЛИНГАН ИШЛАР РЎЙХАТИ

Список опубликованных работ

List of published works

I бўлим (I часть; part I)

1. Абдуллаев Ш.В., Маматкулова С.А., Назаров О.М. Компонентный состав экстрактов *Raphanus Sativus L.* Произрастающего в Узбекистане // *Universium: Химия и биология: электрон. научн. журнал.* – 2019. – №8 (62). – С. 29-31. **(02.00.00 ; №1)**
2. Mamatqulova S.A., Dехqanov R.S., Abdullayev Sh.V., Abdullajanov O.A. *Helianthus tuberosus* (topinambur) o'simligidan olinigan biologik faol moddalarni kimyoviy tarkibi asosida sinflash va sertifikatlash // *НамДУ илмий ахборотномаси* – 2020. – №2. – Б. 70-76. **(02.00.00 ; №18)**.
3. Маматкулова С.А., Дехканов Р.С., Корабоева Б.Б., Абдуллаев Ш.В. Обозначение по твэзд тн некоторых плодов и овощей // *Научный вестник НамГУ* – 2020 – №2. – С. 94-101. **(02.00.00 ; №18)**
4. Маматкулова С.А., Абдуллаев Ш.В., Дехконов Р.С. *Helianthus tuberosus L.* (Топинамбур) ўсимлиги илдиз мевасидан турли муҳитларда пектин моддасини ажратиб олиш ва функционал гуруҳларини аниқлаш // *Илмий хабарнома – Фаргона* – 2020. – №5. –Б. 161-162. **(02.00.00 ; №17)**
5. Mamatqulova S.A., Abdullaev Sh.V., Dehqonov R.S., Matmurodov U.U. Extraktion of pectin from turnips of the brassicaceae family and classification and certification based on its chemical composition // *Academicia: An International Multidisciplinary Research Journal* – 2020 – V.10. №12 – P. 943-946.
6. Маматкулова С.А., Абдуллаев Ш.В., Дехконов Р.С, Матмуродов У. Ў. *Helianthus tuberosus* (Топинамбур) ўсимлиги полисахаридларининг анализи. // *НамДУ илмий ахборотномаси* –2021.– №4.– Б. 38-42. **(02.00.00 ; №18)**
7. Mamatqulova S.A., Abdullaev Sh.V., Nishonova R .M., Matmurodov U.U. Description of organic substances in the roots of turpa *BRASSICA RAPA L.*1753 family // *Novateurpublications JournalNX-A Multidisciplinary Peer Reviewed Journal* ISSN No:2581-4230 Volume 7, ISSUE 3, Mar. -2021 P. 411-413.
8. Маматкулова С.А., Абдуллаев Ш.В., Дехконов Р.С, Матмуродов У. Ў. Аллоксан диабет шароитида инулин ва пектиннинг жигар митохондрияси утказувчанлигига ва малон диальдегид микдорига таъсири. // *Xalq tabobati. Илмий, амалий, ижтимоий, тиббий, маърифий журнал* -2021— №2 (7).–Б. 13-17.

II бўлим (II часть; part II)

- I. Маматкулова С.А., Ахмедова Н.А., Абдуллаев Ш.В. Наманган шолғомининг полисахаридлар ва витаминлар таҳлили, полисахаридлар

- олиниши // Фаргона политехника институти илмий-техника журнали – 2019. – Т.23. №2. – Б. 209-211.
2. Маматкулова С.А., Назаров О.М. *Raphanus sativus L* ни кимёвий таркибини ўрганиш // Кимё фани ва таълимнинг долзарб муаммолари мавзусидаги республика илмий-амалий анжумани материаллари – 2019 йил 29 октябрь. – Фаргона. – 2019. – Б. 39-41.
 3. Маматкулова С.А., Абдуллаев Ш.В., Назаров О.М. Определение хлорпирифоса в экстракте *Raphanus sativus L* произрастающего в Узбекистане. // Озёқ-овқат хавфсизлиги: Миллий ва глобал омиллар халқаро илмий-амалий конференция материаллари тўплами.-2019-йил.-Самарқанд.Б.288-289
 4. Маматкулова С.А., Дехконов Р.С., Абдуллаев Ш.В. Доривор ўсимликлар кимёвий таркиби. // «Товарлар кимёси, ҳамда халқ таъбати муаммолари ва истикболлари» мавзусидаги VII- Халқаро илмий-амалий конференция материаллари. – Андижон – 2020 йил 18-19 сентябрь. – Б. 40-42.
 5. Маматкулова С.А., Дехконов Р.С., Абдуллаев Ш.В. Табиий полимерлардан олинган композицияларнинг флокулянтлик хоссасини ўрганиш. // «Товарлар кимёси ҳамда халқ таъбати муаммолари ва истикболлари» мавзусидаги VII Халқаро илмий-амалий конференция материаллари – Андижон, 2020 йил 18-19 сентябрь. – Б. 270-271.
 6. Маматкулова С.А., Дехконов Р.С., Абдуллаев Ш.В. Топинамбур пектинининг молекуляр хоссаларини ўрганиш. // Функционал полимерлар фанининг замонавий ҳолати ва истикболлари. Профессор ўқитувчилар ва ёш олимларнинг илмий- амалий анжумани материаллари. – Тошкент – 2020 йил 19-20 март – Б. 466-467.
 7. Маматкулова С.А., Дехконов Р.С., Абдуллаев Ш.В. *Helianthus tuberosus* (Топинамбур) ўсимлиги полисахаридларининг анализи. // «Harbiy texnik masalalarni yechishda tabiiy va aniq fanlarning o'rti» mavzusidagi Respublika ilmiy-amaliy anjumani materiallari to'plami – Тошкент – 2021 йил 24 февраль. – Б. 73-77.
 8. Маматкулова С.А., Дехконов Р.С., Абдуллаев Ш.В. Топинамбур ўсимлиги ер остки қисми полисахаридларини ажратиб олиш ва кимёвий таҳлил қилиш. // “Кимё технология фанларининг долзарб муаммолари” мавзусидаги Халқаро олимлар иштирокидаги Республика илмий-амалий анжумани-Тошкент-2021 йил 10-11 март – Б.404-406
 9. Mamatqulova S.A., Abdullaev Sh.V., Matmurodov U.U. Lizosim fermentining tibbiyotda va xalq tabobatida qo'llanishi. // Материалы международной научно-практической онлайн конференции с участием международных партнерских вузов от 6-7 мая 2021 года. Народная медицина: прошлое и будущее. – Фаргона – 2021 йил 6-7 май – Б.146-148
 10. Маматкулова С.А., Абдуллаев Ш.В., Дехконов Р.С., Матмуродов У. Ў. Лизоцим инулин ва пектиннинг митохондрия даражасидаги мембрана

- фаол хоссаларини ўрганиш. // Материалы международной научно-практической онлайн конференции с участием международных партнерских вузов от 6-7 мая 2021 года. Народная медицина: прошлое и будущее. – Фарғона – 2021 йил 6-7 май – Б.168-170.
11. Маматкулова С.А., Абдуллаев Ш.В., Дехқонов Р.С, Матмуродов У. Ў, Нишонова Р.М. *Raphanus sativus L* Туркуми ўсимликларини биологик фаол моддалари. // Материалы международной научно-практической онлайн конференции с участием международных партнерских вузов от 6-7 мая 2021 года. Народная медицина: прошлое и будущее. – Фарғона – 2021 йил 6-7 май – Б.170-171.
12. Маматкулова С.А., Абдуллаев Ш.В., Дехқонов Р.С, Матмуродов У. Ў. Турп ўсимлиги таркибидан лизоцим моддасини ажратиб олиш технологияси. // Муаллифлик дастурий гувоҳнома. № DGU 10328 рақамли гувоҳнома .03.03. 2021
13. Маматкулова С.А., Абдуллаев Ш.В., Хайдарова Д. Р., Матмуродов У. Ў. Қандли диабет учун препарат олиш технологияси характеристикаларини аниқлаш // Муаллифлик дастурий гувоҳнома. № DGU 11813 .26.05. 2021

Автореферат Фарғона давлат университети «FarDU. Ilmiy xabarlar – Научный вестник. ФерГУ» журналі тахририятида тахрирдан утказилди.

Босишга рухсат этилди: 2021 й. Нашриёт босма табағи – 2,87.

Шартли босма табағи –1,44. Бичими 84x108 1/16.

Адади 100.

Баҳоси келишилган нархда.

«Poligraf Super Servis» МЧЖ

150114, Фарғона вилояти, Фарғона шаҳар, Авиасозлар кучаси 2-уй.



