

**БУХОРО МУҲАНДИСЛИК–ТЕХНОЛОГИЯ ИНСТИТУТИ
ХУЗУРИДАГИ ИЛМИЙ ДАРАЖАЛАР БЕРУВЧИ
PhD.03/30.12.2019.Т.101.01 РАҚАМЛИ ИЛМИЙ КЕНГАШ АСОСИДАГИ
БИР МАРТАЛИК ИЛМИЙ КЕНГАШ**

БУХОРО МУҲАНДИСЛИК–ТЕХНОЛОГИЯ ИНСТИТУТИ

ХЎЖАҚУЛОВА ДИЛБАР ЖЎРАҚУЛОВНА

**ЎСИМЛИК МОЙЛАРИНИ ДЕЗОДОРАЦИЯЛАШ ТЕХНОЛОГИЯСИНИ
ТАКОМИЛЛАШТИРИШ**

**02.00.17 – Қишлоқ хўжалиги ва озиқ-овқат маҳсулотларига ишлов бериш, сақлаш ва
қайта ишлаш технологияси ва биотехнологиялари**

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

Бухоро – 2020

Фалсафа доктори (PhD) диссертацияси автореферати мундарижаси**Оглавление автореферата диссертации доктора философии (PhD)****Contents of dissertation abstract of doctor of philosophy (PhD)****Хўжакулова Дилбар Жўракуловна**

Ўсимлик мойларини дезодорациялаш технологиясини
такомиллаштириш..... 3

Хужакулова Дилбар Журакуловна

Совершенствование технологии дезодорации растительных масел..... 21

Khujakulova Dilbar Jurakulovna

Improvement of technology of deodorization of vegetable oil 39

Эълон қилинган ишлар рўйхати

Список опубликованных работ
List of published works..... 42

**БУХОРО МУҲАНДИСЛИК–ТЕХНОЛОГИЯ ИНСТИТУТИ
ХУЗУРИДАГИ ИЛМИЙ ДАРАЖАЛАР БЕРУВЧИ
PhD.03/30.12.2019.Т.101.01 РАҚАМЛИ ИЛМИЙ КЕНГАШ**

БУХОРО МУҲАНДИСЛИК–ТЕХНОЛОГИЯ ИНСТИТУТИ

ХЎЖАҚУЛОВА ДИЛБАР ЖЎРАҚУЛОВНА

**ЎСИМЛИК МОЙЛАРИНИ ДЕЗОДОРАЦИЯЛАШ ТЕХНОЛОГИЯСИНИ
ТАКОМИЛЛАШТИРИШ**

02.00.17 – Қишлоқ хўжалик ва озиқ-овқат маҳсулотларига ишлов бериш, сақлаш ҳамда қайта ишлаш технологиялари ва биотехнологиялари

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

Бухоро – 2020

Фалсафа доктори (PhD) диссертация мавзуси Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамаси хузуридаги Олий аттестация комиссиясида В2017.3.PhD/T441 рақам билан рўйхатга олинган.

Диссертация Бухоро муҳандислик-технология институтидабажарилган.

Диссертация автореферати учта тилда (ўзбек, рус, инглиз (резюме)) институт веб-сайтида (www.bmti.uz) ва «Ziynet» Ахборот-таълим порталида (www.ziynet.uz.) жойлаштирилган.

Илмий раҳбар:

Мажидов Кахрамон Халимович
техника фанлари доктори, профессор

Расмий оппонентлар:

Абдурахимов Саидакбар Абдурахманович
техника фанлари доктори, профессор

Курбонов Жамшед Мажидович
техника фанлари доктори, профессор

Етақчи ташкилот:

ЎзР ФА С.Ю.Юнусов номидаги Ўсимлик моддалар кимёси институти.

Диссертация химояси Бухоро муҳандислик-технология институти хузуридаги PhD.03/30.12.2019.T.101.01 рақамли Илмий кенгашнинг 2020 йил «___» _____ соат _____ даги мажлисида бўлиб ўтади. (Манзил: 200117, Бухоро шаҳар, Қ.Муртазоев кўчаси, 15. Тел.: (99895) 604-44-70, факс: (99865) 223-78-84, e-mail: bmti_info@edu.uz. Бухоро муҳандислик-технология институти 1-бини, 2-қават, анжуманлар зали).

Диссертация билан Бухоро муҳандислик-технология институтининг Ахборот-ресурс марказида танишиш мумкин (№___, рақами билан рўйхатга олинган). Манзил: (200117, Бухоро шаҳар, Қ.Муртазоев кўч., 15. Тел.: (99895) 604-44-70).

Диссертация автореферати 2020йил «___» _____ куни тарқатилди.
(2020йил «___» _____ даги №_____ рақамли реестр баённомаси).

Н.Р.Баракаев

Илмий даража берувчи илмий
кенгаш раиси т.ф.д., профессор

И.И.Мехмонов

Илмий даража берувчи илмий
кенгаш котиби т.ф.н., доцент

М.З.Шарипов

Илмий даража берувчи илмий
кенгаш қошидаги илмий семинар
раиси ф-м.ф.д., доцент

КИРИШ (фалсафа доктори (PhD) диссертацияси аннотацияси)

Диссертация мавзусининг долзарблиги ва зарурияти. Жаҳонда озиқ-овқат саноатида дезодорацияланган мойлардан кенг кўламда фойдаланилади, улар асосида озиқ-овқат, нонвойчилик, қандолатчилик маҳсулотлари ишлаб чиқарилади. Маргарин маҳсулотларининг сифатини ошириш ва озиқ-овқат хавфсизлигини таъминлаш мақсадида дезодорацияланган мойлардан фойдаланиб, ишлаб чиқариш технологиясини модернизациялаш бўйича илмий тадқиқотлар олиб бориш алоҳида аҳамиятга эга.

Дунёда дезодорацияланган мойларнинг кўрсаткичларини яхшилаш, уларни ишлаб чиқариш учун моддий ва технологик харажатларни камайтириш, ишлаб чиқаришнинг технологик шароитларини оптималлаштириш, истеъмол маҳсулотларнинг сифати ва озиқ-овқат хавфсизлигини таъминлаш бўйича илмий тадқиқотлар ўтказишга катта эътибор берилмоқда. Шу билан бирга дезодорацияланган мойларнинг сифатини ошириш мақсадида озиқ-овқат кўшимчалари ва ароматик моддалардан фойдаланиш йўналишларида илмий тадқиқотлар олиб борилмоқда.

Республикамизда охириги йилларда мойларни дезодорациялаш технологияларини такомиллаштириш ва мойларнинг турларини олиш бўйича бир қанча ишлар амалга оширилмоқда. Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича ҳаракатлар стратегиясида «ишлаб чиқариш соҳаларини ривожлантириш, саноатни модернизация ва диверсификация қилиш, амалиётда кам ашё сарфли энергия тежамкор усулларни қўллаш, озиқ-овқат маҳсулотларини озуқавий хавфсизлигини таъминлаш, импорт ўрнини босувчи рақобатбардош ва экспортбоп маҳсулотларни тайёрлаш»¹ вазифалари белгилаб берилган. Бу борада дезодорацияланган ўсимлик мойларидан фойдаланиб, сифатли озиқ-овқат ёғларини ишлаб чиқаришга йўналтирилган илмий-тадқиқотлар муҳим аҳамият касб этади.

Мазкур диссертация тадқиқоти Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 7 февралдаги ПФ-4947-сон «Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича ҳаракатлар стратегияси» тўғрисидаги фармони, 2018 йил 4 майдаги ПҚ-3696-сон «Ички бозорни истеъмол маҳсулотлари билан барқарор таъминлаш бўйича кўшимча чора тадбирлар тўғрисида»ги, 2018 йил 19 январдаги ПҚ-3484-сон «Ёғ-мой соҳасини жадал ривожлантириш бўйича тадбирлар тўғрисида»ги қарорлари ҳамда мазкур соҳа фаолиятига тегишли бошқа меъёрий-ҳуқуқий ҳужжатларда белгиланган вазифаларни амалга оширишга муайян даражада хизмат қилади.

Тадқиқотнинг Республика Фан ва технологиялари ривожланишининг боғлиқлиги. Мазкур тадқиқот республика фан ва технологиялари ривожланишининг VII: «Кимёвий технологиялар ва нанотехнологиялар» устивор йўналишига мувофиқ бажарилган.

¹Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 7 февралдаги «Ўзбекистон Республикасини 2017-2021 йилларда бешта устувор йўналишлар бўйича ривожлантириш Ҳаракатлар стратегияси тўғрисида» ги ПФ-4947-сон фармони.

Муаммонинг ўрганилганлик даражаси. Мой ва ёғларни дезодорациялаш технологияларини такомиллаштириш бўйича П.А.Артамонов, Н.С.Арутюнян, Г.Я.Смирнов, Е.Н.Корнена, А.Г.Сергеев, Е.А.Камениди, А.И.Глушенкова, И.М.Товбин, Б.Н.Тютюнников, А.А.Шмидт, К.Х.Мажидов, С.А.Абдурахимов, Ю.К.Қодиров, А.А.Абдурахимов ва бошқалар илмий тадқиқотлар олиб боришган.

Улар томонидан олиб борилган илмий тадқиқотлар натижасида ўсимлик мойлари ва ёғларни дезодорациялаш технологияларини такомиллаштириш, уларнинг сифатини ошириш пахта, соя ва бошқа турдаги ўсимлик мойлари асосида технологик шароитларини оптималлаштириш, турли хил маргарин маҳсулотларини ишлаб чиқариш учун дезодорацияланган мойлардан фойдаланиш тавсиялари ишлаб чиқилган.

Шу билан бирга олинган маҳсулотларнинг сифатини ошириш ва озиқ-овқат хавфсизлигини таъминлаш йўналишларида илмий-тадқиқотлар олиб борилмоқда.

Диссертация мавзусининг диссертация бажарилаётган олий таълим муассасасининг илмий-тадқиқот ишлари билан боғлиқлиги. Диссертация тадқиқоти Бухоро муҳандислик-технология институти ЁА9-5 «Юқори сифат ва озиқ-овқат хавфсизлиги кўрсаткичига эга дезодорацияланган ёғларни ишлаб чиқариш йўналишида ишланмалар» мавзусидаги (2014-2015 й.й.) ва ИОТ-9-8 «Юқори сифат ва озиқ-овқат хавфсизлиги кўрсаткичига эга ёғларни ишлаб чиқариш технологиясини такомиллаштириш бўйича янги ишланмалар» мавзусидаги (2015-2020 й.й.) амалий лойиҳа доирасида бажарилган.

Тадқиқотнинг мақсади ўсимлик мойларини дезодорациялаш технологиясини такомиллаштириш.

Тадқиқотнинг вазифалари:

ўсимлик мойлари ва ёғлар таркибига кирувчи йўлдош ва ҳид берувчи моддаларнинг асосий таснифларини аниқлаш;

ўсимлик мойларини дезодорациялаш жараёнида электромагнит майдон таъсири усулларида фойдаланиб, турли навдаги мойли хомашёдан олинган пахта мойи ҳамда маҳаллий мойли уруғлардан соя мойини дезодорациялаш технологиясини такомиллаштириш;

пахта мойини ёғда эрувчан кўшимчалар билан бойитиб дезодорацияланган мойнинг сифатини ва озуқавийлигини ошириш;

ўсимлик мойларини дезодорациялашнинг муқобил технологик режимларини аниқлашнинг математик моделини ишлаб чиқиш ва оптималлаштириш.

Тадқиқотнинг объекти турли навли мойли чигитлардан олинган, оқланган ўсимлик мойлари, мойларни дезодорациялаш технологияси, технологик шароитлар ва жараёнларини оптималлаштириш турлари олинган.

Тадқиқотнинг предмети турли навли хомашёдан олинадиган ўсимлик мойларини дезодорациялаш технологиялари, дезодорацияланган маҳсулотнинг сифатини ошириш ва озиқ-овқат хавфсизлигини яхшилаш ҳисобланади.

Тадқиқотнинг усуллари. Замонавий физикавий, кимёвий ва физик-кимёвий усуллар (ИҚ, ГСХ, ИҚХ) қўлланилган ва олинган тажриба маълумотларини математик қайта ишлаш ўрганиб чиқилган

Тадқиқотнинг илмий янгилиги қўйидагилардан иборат:

ўсимлик мойлари ва ёғлар таркибига кирувчи йўлдош ва хид берувчи моддаларнинг асосий таснифлари аниқланган;

ўсимлик мойларини дезодорациялаш жараёнида электромагнит майдон таъсир усулларида фойдаланиб, турли навдаги мойли хомашёдан олинган пахта мойини ҳамда маҳаллий мойли уруғлардан олинган соя мойини дезодорациялаш технологияси такомиллаштирилган;

пахта мойини ёғда эрувчан қўшимчалар билан бойитиш асосида дезодорацияланган мойнинг сифати ва озуқавийлигини ошириш илмий жиҳатдан асосланган;

ўсимлик мойларини дезодорациялашнинг муқобил технологик режимларини аниқлашнинг математик модели ишлаб чиқилган.

Тадқиқотнинг амалий натижалари қўйидагилардан иборат:

такимллаштирилган технологияни қўллаш дезодорацияланган ўсимлик мойларини ишлаб чиқариш ҳажмини ошириш имкониятини яратган;

дезодорациялаш жараёнининг оптимал параметрлари асосида дезодорацияланган мойлар ишлаб чиқариш жорий этилган;

такимллаштирилган дезодорациялаш технологияси амалиётда сарф ва харажатларни камайтириш имкониятини яратган.

Тадқиқот натижалари ишончилиги физик-кимёвий таҳлиллар замонавий усулларида фойдаланиб мойларнинг сифат кўрсаткичлари, математик ишлов бериш ва ўсимлик мойлари дезодорацияси технологик усуллари оптималлаштириш билан тасдиқланади.

Тадқиқот натижаларининг илмий ва амалий аҳамияти.

Тадқиқот натижаларининг илмий аҳамияти ўсимлик мойини дезодорациялаш технологиясига электромагнит ишлов бериш, турли навли хомашёдан олинган пахта ва соя мойларини дезодорациялашнинг ўрни ва аҳамияти илмий асосланганлиги билан изоҳланади.

Тадқиқот натижаларининг амалий аҳамияти ўсимлик мойларини дезодорация жараёнларига электромагнит майдони таъсиридан фойдаланиш, олинадиган маҳсулотларнинг юқори сифати ва озуқавий қийматини таъминлаш, ўсимлик мойларини дезодорация қилиши билан белгиланади.

Тадқиқот натижаларини жорий қилиниши. Ўсимлик мойларини дезодорациялаш технологияси бўйича олинган илмий натижалар асосида:

турли навдаги мойли хомашёдан олинган пахта мойини ҳамда маҳаллий мойли уруғлардан олинган соя мойини дезодорациялашни такомиллаштирилган технологияси “Когон ёғ-экстракция” АЖ корхонасида амалиётга жорий этилган (Ўзбекистон Республикаси “Ёғ-мой саноати корхоналари уюшмаси” 2020 йил 2 декабрдаги КС/3-1352-сон маълумотномаси). Натижада дезодорацияланган мойнинг сифати ҳамда хавфсизлигини таъминлаш имконини берган;

Ўсимлик мойларига электромагнит майдон таъсирида ишлов бериш натижасида дезодорациялаш жараёни жадаллаштирилган ва жараённи амалга оширишнинг муқобил технологик режимлари “Когон ёғ-экстракция” АЖ корхонасида амалиётга жорий этилган (Ўзбекистон Республикаси “Ёғ-мой саноати корхоналари уюшмаси” 2020 йил 2 декабрдаги КС/3-1352-сон маълумотномаси). Натижада юқори сифат кўрсаткичларига эга бўлган дезодорацияланган ўсимлик мойларини ишлаб чиқиш имконини берган.

Тадқиқот натижалари апробацияси. Мазкур тадқиқот натижалари маърузалар кўринишида 2 та халқаро ва 3 та республика миқёсида ўтказилган илмий-техникавий анжуманларда муҳокамадан ўтказилган.

Тадқиқот натижаларининг эълон қилиниши. Диссертация мавзуси бўйича жами 16 та илмий иш чоп этилган, шулардан 1 та монография, 4 та мақола Ўзбекистон Республикаси Олий Аттестация Комиссиясининг докторлик диссертацияларининг асосий илмий натижаларини чоп эттириш учун тавсия этган илмий нашрларда 6 та мақола, шулардан 2 та хорижий ва 3 та республика журналларда нашр этилган.

Диссертациянинг тузилиши ва ҳажми. Диссертация таркиби кириш, тўртта бўлим, хулоса, фойдаланилган адабиётлар рўйхати ва иловалардан иборат. Диссертация ҳажми 118 бетни ташкил этади.

ДИССЕРТАЦИЯНИНГ АСОСИЙ ТАРКИБИ

Кириш қисмида ўтказилган тадқиқотнинг долзарблиги ва талаби мавжудлиги, унинг мақсад ва вазифалари асослаб берилади, унинг объекти ва предмети тавсифланади, тадқиқотнинг республика фан ва технологиялар ривожланиши устивор йўналишларига мувофиқлиги кўрсатиб берилади, тадқиқотнинг илмий янгилиги ва амалий натижалари баён қилинади, олинган натижаларнинг илмий ва амалий аҳамияти очиб берилади, чоп этилган ишлар ва диссертация структураси бўйича тадқиқот натижаларининг амалиётга жорий қилиниши бўйича маълумотлар берилади.

Диссертациянинг «**Йўлдош моддалар, дезодорациялаш усуллари, технологиянинг ривожланиши истиқболлари**» деб номланган биринчи бобида мойларнинг йўлдош моддалари бўйича адабиётлар таҳлили бажарилган, дезодорациялаш жараёнлари, усуллари ва технологик жиҳозлари, ўсимлик мойларини дезодорациялаш технологик усуллари, шунингдек ёғ ва мойларни дезодорациялаш технологияларини такомиллаштиришнинг асосий йўналишлари тавсифланган республикамиз ва дунёда олиб борилаётган илмий ва амалий изланишлар таҳлили келтирилган. Ўтказилган таҳлиллар асосида тадқиқотнинг мақсад ва вазифалари белгилаб олинган.

Диссертациянинг «**Тадқиқот объектлари, дезодорациялаш технологияси ва тадқиқот усуллари**» деб номланган иккинчи бобида оқланган пахта ва соя мойлари дезодорациялашга жалб қилинган. Оқланган пахта мойлари «Когон ёғ-экстракция заводи» АЖ ишлаб чиқариш шароитларида турли навли мойли чигитлардан олинди. Пахта мойи

намуналарининг сифат кўрсаткичлари ва физик-кимёвий таснифлари 1-3 жадвалларда келтирилган.

1-жадвал.

Оқланган пахта мойлари фойдаланган намуналарининг физик-кимёвий таснифлари

Чигит навларининг мой намунаси	Сифат кўрсаткичлари						
	Кислота сони, мгКОН/г	Ранглилик, киз. бир. 35 сар.	Ёруғлик синдириш коэффициенти при 20°C	Микдори %			
				Токофероллар, мг/%	Кул	Стеринлар	Углеводдорлар
I	0,11	6	1,4572	0,06	1,41	0,80	0,11
II	0,17	8	1,4574	0,09	1,56	0,94	0,19
III-IV	0,19	11	1,4576	0,17	2,31	1,24	0,24
Ностандарт	0,21	19	1,4578	0,24	3,10	1,71	0,33

2-жадвал.

Пахта мойи намуналарининг сифат ва физик-кимёвий кўрсаткичлари

Оқланган мойнинг физик-кимёвий кўрсаткичлари	Катталиги
Кислота сони, мгКОН/г	0,19-0,21
Намлик ва учувчан моддалар микдори, %, кўпи билан	0,1-0,2
Совунланмайдиган моддалар микдори, % кўпи билан	Излари
Зичлик, 20°C, г/см ³ да	918-935
20°C да ёруғлик синиши коэффициенти	1,4729-1,4760
20°C да кинематик қовушқоқлик	66,6 10
Совунланиш сони, мгКОН/г	189-199
Йод сони, %, J ₂	100-116

3-жадвал.

Оқланган пахта мойи витаминлари ва стероллари

β -каротин, мг / %	Излари
Витамин Е, мг / %	99
шу жумладан: α - токоферол β + γ - токоферол γ -токоферол	30 47 2
Стероллар, мг	0,24
шу жумладан: холестерол трассикастерол кампестерол стигмастерол β -ситостерол γ -стигмастерол	кучсиз кучсиз 0,01 сл. 0,22 кучсиз

1-3 жадваллар маълумотлари дезодорация технологиясига жалб қилинган пахта мойлари сифат кўрсаткичлари ва физик-кимёвий хоссалари билан ўзаро фарқланишини кўрсатади.

Дезодорациялаш жараёнлари маҳаллий соя уруғлари навларидан олинган соя мойидан фойдаланиб бажарилди. Соя мойи кўрсаткичлари 4-жадвалда келтирилган.

4-жадвал.

Хом ва оқланган соя мойларининг таркиби

Компонентлар	Мавжуд навлари		Маҳаллий навлар	
	Хом мой	Оқланган мой	Хом мой	Оқланган мой
Триглицеридлар, %	93–95	98 дан кам эмас	95–97	99 дан кам эмас
Фосфатидлар, %	1,3–2,3	0,002–0,040	1,5–2,5	0,003–0,045
Совунланмайдиган моддалар, %	1,7	0,5	1,6	0,3
Ўсимлик стероллари, %	0,31	0,17	0,33	0,13
Токофероллар, %	0,11–0,19	0,09–0,015	0,15–0,21	0,11–0,018
Углеводородлар (сквален), %	0,016	0,01	0,014	0,01
Эркин ёғ кислоталари, %	0,4–0,6	0,05 дан кам	0,3–0,7	0,05 дан кам

4-жадвал маълумотларидан хом ва оқланган соя мойлари маҳаллий навлари мавжуд навларидан сифат кўрсаткичлари ва физик-кимёвий хоссалари билан фарқланади.

Диссертациянинг учинчи бўлими пахта мойини дезодорациялаш технологик жараёнлари ва шароитларига бағишланган. Тадқиқотлар қўйидаги йўналишларда олиб борилган: хомашёни дезодорациялашга тайёрлаш; дезодорациялаш технологиясини такомиллаштириш; дезодорацияланган мойнинг сифатини яхшилаш. Пахта мойини қуритиш ва адсорбцион тозалаш жараёнида ашёга ортофосфат кислота ва углерод диоксиди таъсир этиб пахта мойини дезодорациялашга тайёрлаш технологияси такомиллаштирилди.

Технологик давомийликни қисқартириш ва мойдаги оксидланиш маҳсулотлари тўпланишини камайтириш мақсадида мойни кислота билан ишлов бериш, қуритиш ва адсорбцион тозалаш босқичларини бирлаштириш имконияти ўрганиб чиқилган. Тажрибада мойни ортофосфат кислота иштирокида қуритишда (мойдаги намликнинг бошланғич миқдори = 0,6%) мойда гидропероксидлар ва диен бирикмалар тўпланиши ҳосил бўлмайди, бироқ фосфор сақлаган бирикмалар миқдори ортади ва мойларнинг кислота сони ошади (5-жадвал).

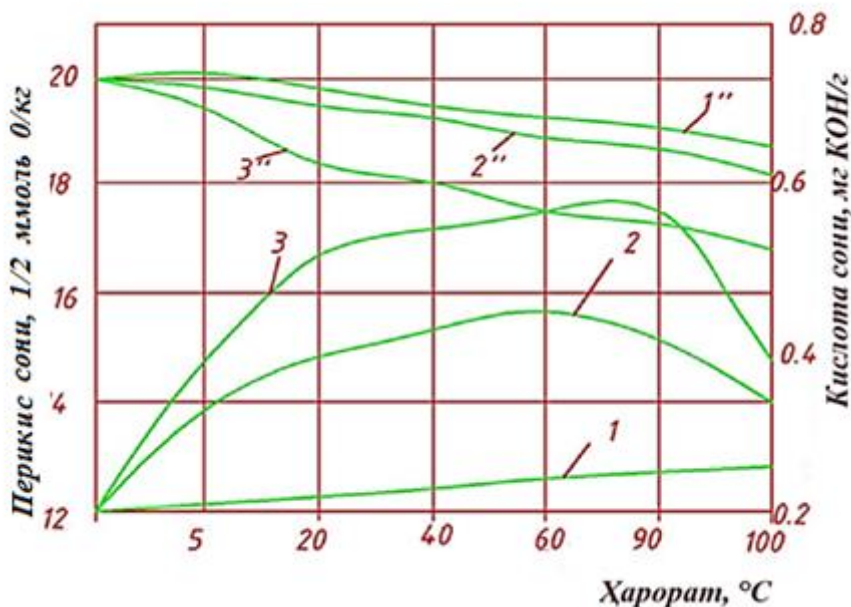
5-жадвал.

Ортофосфат кислота (H_3PO_4) иштирокида ва кислотасиз қуритилган оқланган пахта мойларининг нисбий таснифлари

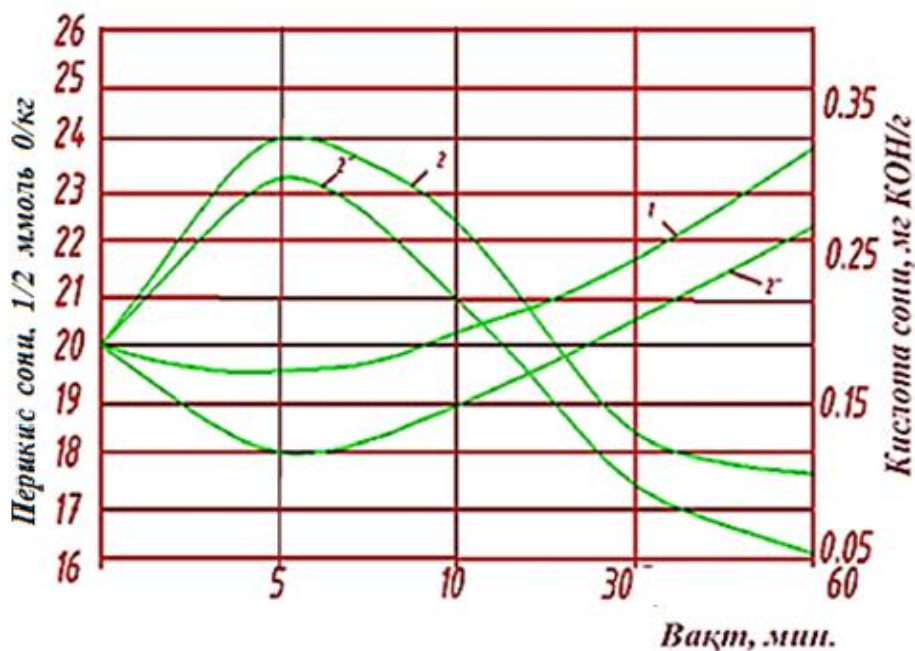
Кўрсаткичлар	Оқланган, ювилган, қуритилган мой			
	H_3PO_4 киритмасдан	Мойдаги концентрланган H_3PO_4 масса улуши		
		0,1	0,3	0,5
Кислота сони, мг·КОН/г	0,19	0,26	0,38	0,57
Перекис сони, 1/2 O моль/кг	14,21	13,81	13,18	2,62
Диен боғли моддалар миқдори				
$\lambda=232$ нм	0,53	0,40	0,24	0,20
$\lambda=268$ нм	0,04	0,03	0,02	0,02
Фосфор миқдори, мг/кг	5,1	8,3	12,6	19,5

Карбонат ангидридининг (CO_2) сувдаги эрувчанлиги $60^\circ C$ да ҳам 0,36 (газ ҳажмининг сув ҳажмига нисбати) ни ташкил қилади, бунда унинг бир қисми (1% атрофида) карбонат кислотаси ҳосил бўлишига сарфланиб, унинг диссоциация константаси $K=[H^+][HCO_3^-]/[H_2CO_3]=5 \cdot 10^{-4}$ ни ташкил қилади, яъни бу кўрсаткич уксус ёки лимон кислотасидан анча юқори. CO_2 барботажини билан мой қатлами орқали водород ионлари таъсирида, мой ва сувда эриган

кислород алмашишига ва вакуум остида газ оқимида реакциянинг газсимон маҳсулотлари йўқотилишига эришилади. Бунда мойни қуритиш жараёнида ва жараён ҳароратининг ошишида карбонат ангидридининг, ҳам сувдаги, ҳам мойдаги эрувчанлиги пасаяди ва карбонат кислотаси ҳосил бўлмайди ва газ инерт бўлиб қолади (1 ва 2-расмлар)



1-расм. Намликнинг турли масса улушига эга мойларни 1,1'' -0,05%, 2,2''-0,3%, 3,3''-1,0% ва 30 мин давомида карбонат ангидриди билан қайта ишлашда ҳароратнинг мой кислота сони (1, 2, 3 эгри чизиқлар) ва перекис сонига (1'', 2'', 3'' эгри чизиқлар) боғлиқлиги



2-расм. Намлиги 1,0% бўлган мойнинг CO₂ иштирокида қайта ишлашнинг 60°C (1,2) ва 90°C (1'',2'') ҳароратида вақт бўйича кислота (1,1'') ва перекис (2,2'') сонлари ўзгариши боғлиқлиги

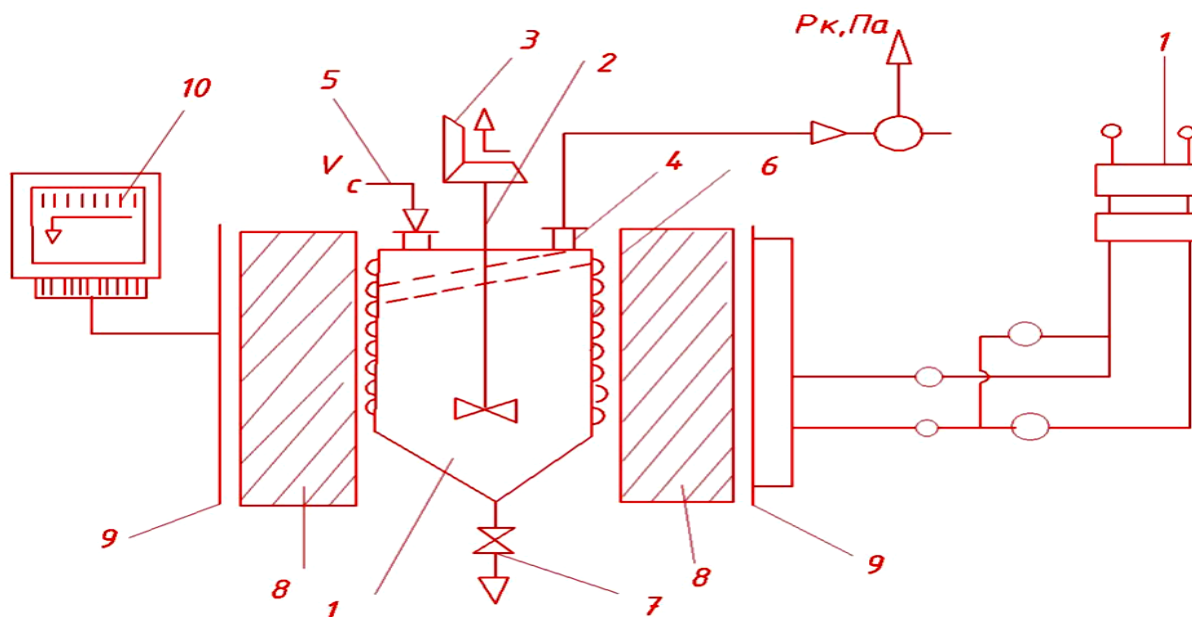
Турли намликка эга мой қатлами орқали 30 минут давомида 20°C ҳароратда CO₂ билан барботажда мойнинг кислоталиги ошиши ва перекис сони камайиши кузатилди (6-жадвал). Мойдаги намликнинг миқдори қанча катта бўлса, кислота сони ўсиши ва перекис сони камайиши шунча ортади.

6-жадвал.

Мойдаги намлик миқдорининг CO₂ иштирокида унинг кўрсаткичлари ўзгаришига таъсири (t = 20°C, τ = 30 мин.)

Кўрсаткичлар	Мойдаги намликнинг масса улуши, %				
	0,05	0,1	0,3	0,5	1,0
Кислота сони, мгКОН \ г	0,91	0,20	0,36	0,50	0,52
Перекис сони, 1\2 ммоль O\кг	20,2	21,5	19,5	18,7	18,5

Дезодорацияланадиган хомашёга электромагнит майдони таъсири орқали пахта мойини дезодорациялаш технологиясини такомиллаштириш амалга оширилган. Электромагнит ишлов бериш учун ишлаб чиқаришда мавжуд ускуна қўлланилган. Оқланган мойдаги асосий йўлдош моддаларнинг миқдорини пасайтиришга электромагнит майдон кучланганлиги таъсири ўрганилди. Электромагнит майдони кучланганлиги электр токи ростлагичи билан бошқарилди (3-расм).



3-расм. Электромагнит майдони таъсирдан фойдаланиб пахта мойини дезодорациялаш қурилмаси.

1. дезодорациялаш учун сиғим; 2. аралаштиргич; 3. Электр юритгич; 4. вакуум учун патрубкоок; 5. хом ашёни узатиш учун патрубок; 6. спираль электр иситгич; 7. чиқариш патрубкеси; 8. электромагнит аппарат; 9. ушлагич-маҳкамлагич; 10. ток кучланганлиги ўлчагичи; 11. кучланиш регулятори.

7-жадвалда келтирилган маълумотлар, пахта мойларини электромагнит майдондан фойдаланиб дезодорациялашда йўлдош моддалар миқдорининг

сезиларли пасайиши кузатилади. Энг юқори кўрсаткичлар I-II нав чигитлардан олинган пахта мойларини дезодорациялашда кузатилди.

7-жадвал.

Дезодорацияланган пахта мойининг физик-кимёвий кўрсаткичлари

Чигит навларидан мой намуналари	Сифат кўрсаткичлари						
	Кислота сони, мгКОН/г	Рангли лик, қиз. бир. 35 сар.	Ёруғлик синиш коэффициенти, $n_D^{20^{\circ}C}$	Микдори %			
				Токоферол лар, мг, %	Кул	Стерин лар	Углеводородлар
I	0,13	4	1,4574	0,01	0,90	0,35	0,06
II	0,21	6	1,4576	0,04	1,01	0,66	0,11
III-IV	0,29	10	1,4580	0,09	1,76	0,83	0,17
Ностандарт	0,35	17	1,4580	0,16	2,83	1,04	0,26

Чигит навларининг пасайиши йўлдош моддалар микдорининг пасайишига салбий таъсир кўрсатади. Дезодорациялаш технологиясида электромагнит майдон кучланганлигининг (0,4...2,4А/м) мойдаги йўлдош моддалар микдорининг пасайишига таъсири ўрганилди. Бунда I-II нав чигитлардан олинган пахта мойлари дезодорация қилинди.

8-жадвал.

Мойни дезодорациялашда мойдаги йўлдош моддалар микдорининг пасайишига электромагнит майдон кучланганлиги таъсири

Кучланган лик ЭММ, А/м	Сифат кўрсаткичлари						
	Кислота сони, мгКОН/г	Рангли лик, қиз. бир. 35 сар.	Ёруғлик сидириш коэффициенти, $n_D^{20^{\circ}C}$	Микдори %			
				Токоферол лар, мг/%	Кул	Стеринлар	Углеводородлар
0,4	0,17	6	1,4572	0,020	0,95	0,57	0,080
0,8	0,16	5	1,4572	0,020	0,90	0,54	0,072
1,2	0,15	4	1,4572	0,015	0,83	0,51	0,068
1,6	0,13	3	1,4572	0,010	0,75	0,40	0,061
2,0	0,13	3	1,4574	0,009	0,73	0,37	0,060
2,4	0,14	3	1,4574	0,009	0,70	0,36	0,060

Тадқиқот натижалари 8-жадвалда келтирилган.

8-жадвалда келтирилган маълумотлар мойни дезодорациялаш технологиясида хомашёга электромагнит ишлов бериш мойдаги йўлдош моддалар микдорининг пасайишига сезиларли таъсир кўрсатади. Аниқ

натижалар электромагнит майдон $1,6A/m$ кучланганлигида кузатилди. Мазкур омилнинг кейинги ўзгаришлари дезодорацияланган мойнинг физик-кимёвий хоссаларига сезиларли таъсир кўрсатмайди.

Шундай қилиб, турли навли хомашёдан олинадиган пахта мойини дезодорациялашнинг тубдан янги технологияси ишлаб чиқилди. Дезодорациялаш жараёнларида турли навли хомашёдан олинадиган пахта мойини қайта ишлашда электромагнит ишлов бериш технологиясининг қўлланилиши якуний маҳсулотнинг сифатини ошириш ва физик-кимёвий хоссаларини яхшилаш имконини беради. Энг аниқ натижалар электромагнит майдонининг $1,6 A/m$ кучланганлигида кузатилди.

Диссертациянинг тўртинчи бўлими **соя мойини дезодорациялаш ва унинг дистиллятларидан фойдаланишга** бағишланган.

Маҳаллий мойли уруғлардан олинадиган соя ёғлари кимёвий таркибининг ўзига хос хусусияти билан ажралиб туради. Бундай кимёвий таркибга эга соя мойлари осонгина дезодорация қилинади.

Маҳаллий соя мойларини дезодорациялаш даражасига технологик шароитларнинг таъсири аниқланган.

9-жадвалда юқори сифатли мойларни ишлаб чиқариш учун дезодорациялаш жараёнининг ишчи шароитлари келтирилган.

9-жадвал.

Соя мойини дезодорациялаш шароитлари

Шароитлар	Аниқланилган маълумотлар	Тажриба маълумотлари
Абсолют босим, мм сим. уст.	3 – 10	1 – 6
Ҳарорат, °C	270 – 280	252 – 266
Сақлаб туриш давомийлиги, мин	20 – 25	15 – 16
Стриппинг-буғ, % мой массаси	2 – 5	1 – 3

Тажриба тадқиқотларда дезодорациялаш технологик усуллари енгилроқ шароитда амалга оширилди.

Соя мойини дезодорация жараёнига технологик шароитларнинг таъсири ўрганилди. Дезодорациялаш жараёни юқори сифатли маҳсулотини олиш учун зарур бўлган хом-ашё ҳам юқори сифатли бўлиши талаб қилинади. Жараённинг исталган босқичида нотўғри ёки етарли даражада ишлов берилмаса, дезодорация учун жалб қилинадиган мой сифатининг ўзгаришига олиб келиши мумкин.

Тажриба тадқиқотларда дезодорация қилинган соя мойининг сифати ва физик-кимёвий хусусиятлари ишлатилган қурилманинг конструкциясига боғлиқ бўлади.

Дезодорациялашда абсолют босимни ушлаб туриш учун буғ-эжектор вакуум тизимларидан фойдаланилди. 3 мм сим. уст. да ишлаш учун тизим одатда тўртта буғ-эжектордан ва 2 та оралик конденсаторлардан иборат бўлади. Тизимда ишчи буғ тезлиги барботажловчи буғ тезлигидан 5-7 мартадан ошмайди.

Тажриба тадқиқотларида (10-жадвал) соя мойи 0,1% токоферол сақлаган ва дезодорациялашнинг 260 дан 265°C гача ҳароратида мазкур микдорнинг 40 дан 50% гача қисми йўқотилади.

Соя мойи таркибидаги дезодорациялаш қўшимча маҳсулотлари (10-жадвал) фосфатидлар, совунланмайдиган моддалар, эркин ёғ кислоталари ва совун аралашмасидан иборат.

10-жадвал.

Соя мойини дезодорациялаш дистиллятлари таркиби, %

Компонентлар	Соя мойи	
	Аниқланилган навлар	Маҳаллий навлар
Совунланмайдиган моддалар	35	33
Токоферол	10,5	11,1
α – Токоферол	0,75	0,9
Стерол	19	18
Стигмастерол	4,7	4,4

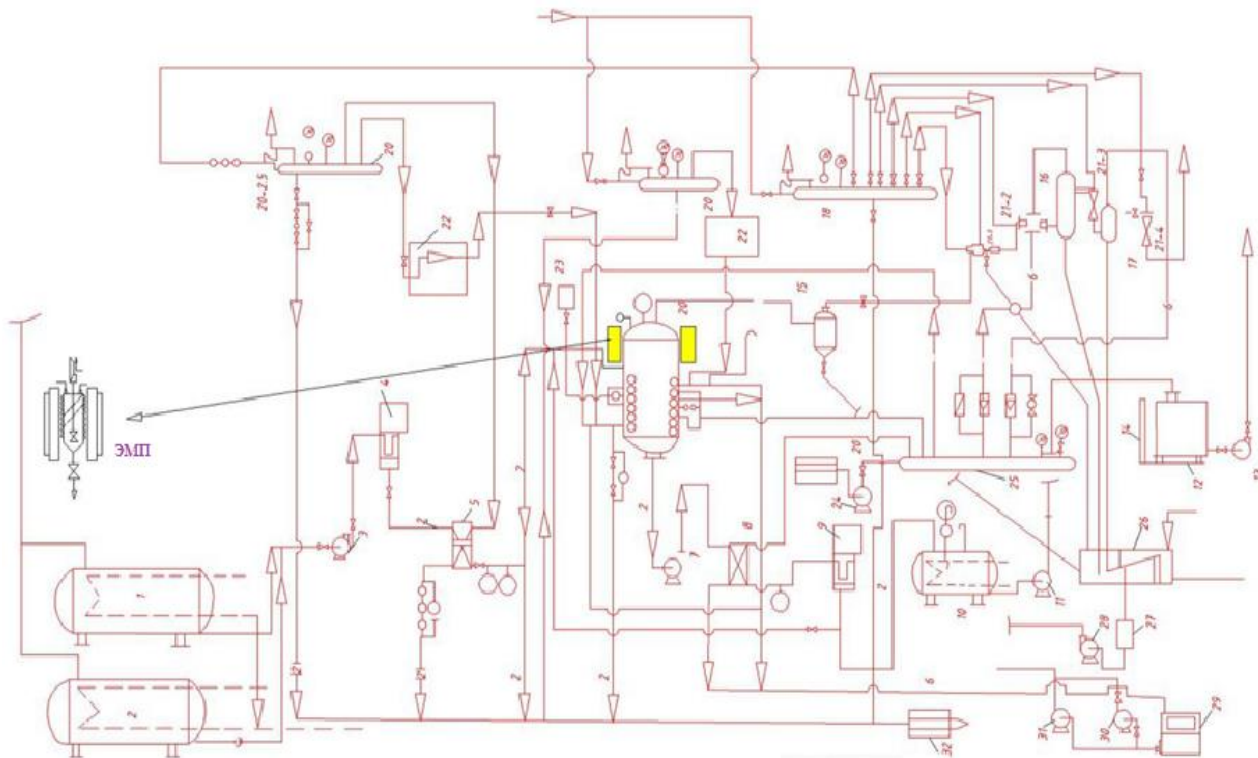
Тажриба тадқиқотларида дезодорациялаш дистиллятлари дезодораторга келиб тушадиган хомашёнинг 0,25 дан 0,50% гача қисмини ташкил қилади. Улар асосан совунлайнмайдиган моддалар ва кичик микдорда ёғ кислоталаридан иборат бўлади. Дезодорациялаш дистиллятлари – учувчан органик кислоталар, соя мойини дезодорациялашда иккиламчи маҳсулот сифатида ажратиб олинади. Тажрибаларда токофероллар ва стероллар дистиллятдан ҳамда барометрик конденсатор сувлари мойли қолдиғидан ажратиб олинади. Дистиллятдан 98% токофероллар ва 95% дан ортиқ стероллар ажратиб олинди, α-токофероллар шунингдек маълум антиоксидловчи фаоллик билан токоферолларда умумий токоферолларнинг камида 80% ини ташкил қилади.

Дезодоратордаги ишчи шароитлар дистиллятларга нисбатан кўпроқ мой сифатидан боғлиқ бўлади. Дезодорациялаш давомида токофероллар ва стеролларнинг бир қисми буғланади. Уларни тўлалигича йўқотиш зарурий деб ҳисобланмайди, қолдиқ токофероллар ўзининг антиоксидловчи фаолияти сабабли мақбул компонент бўлиб ҳисобланади.

Токофероллардан озик-овқат антиоксидантлари сифатида фойдаланиш ўрганилди ва уларнинг бошқа озик-овқат ва синтетик маҳсулотлар билан таққосланиши ўтказилди. α-токофероллар ҳам маълум антиоксидловчи фаолликка эга, бироқ δ- ва γ-токофероллар самаралироқ антиоксидантлар бўлиб ҳисобланади ва одатда аралаш токоферолларда умумий токоферолларнинг камида 80% ини ташкил қилади. Аралаш токофероллар синтетик антиоксидантлар ишлатилишига йўл қўйилмаган ҳолатдагина ишлатилди. Афзаллик нисбатан табиий маҳсулотларга берилган.

Мойларни дезодорациялаш ишлаб чиқариш синовлари натижалари.

Пахта ва соя мойларини дезодорациялаш технологиясини синовлардан ўтказиш ва жорий этиш «Когон ёғ-экстракция заводи» АЖда олиб борилди. Пахта ва соя мойларини ишлаб чиқариш шароитларида дезодорациялашнинг технологик тизими 4-расмда келтирилган.



4-расм. Ишлаб чиқаришда ўсимлик мойларини дезодорациялаш технологик схемаси

1,2,10,12,26,27,29–сиғимлар; 3,7,11,13,28,30,31–насослар; 4,9–силликловчи фильтр; 5–қиздиргич; 6,23–дезодораторлар; 8–совутгич; 14–тарози; 15–нам ушлагич; 16,17,32–конденсатор; 18,19,20–коллектор; 21,24–буғ эжектори; 22–иситгич; 33–сув ҳаммоми

Корхонада пахта мойини дезодорациялаш узлукусиз ишловчи унумдорлиги 100 т/кун бўлган устунли қурилмалардан амалга оширилади. Ушбу йўналишнинг ўзига хос хусусияти, унда бевосита дезодорация жараёнларининг ўзи қайта ишланган мойда мавжуд бўлган эркин ёғ кислоталарини дистиллаш билан бирлаштирилиши мумкин.

Дезодорацияланган пахта ва соя мойлари ишлаб чиқариш намуналарининг сифат кўрсаткичлари ва физик-кимёвий таснифлари 11-чи ва 12-чи жадвалда келтирилган.

11-жадвал.

Ишлаб чиқаришда дезодорацияланган пахта мойи намуналарининг физик-кимёвий кўрсаткичлари

Кўрсаткичлар	Мой				
	Дезодорацияланмаган			Дезодорацияланган	
	Олий нав	I нав	II нав	Олий нав	I нав
Тиниқлиги	Шаффоф				
Ҳид ва маза	Рафинацияланган пахта мойига хос, қўшимча ҳидсиз ва таъмсиз			Дезодорацияланган пахта мойига хос, ҳидсиз, таъми	
	Таъмсиз	Таъми аниқланмайди		Таъмсиз	Таъми аниқланмайди
35 сариқ рангда	7	10		7	10
Кислота сони, $мгКОН/г$ дан юқори эмас	0,2	0,2		0,2	0,2
Намлик ва учувчан моддалар, % дан юқори эмас	0,1	0,2		0,1	0,1
Ёғсиз аралашмалар (чўкма), % юқори эмас	Мавжуд эмас			Мавжуд эмас	
Совун (сифат баҳоси)	Мавжуд эмас				
Йод сони, I_2 100 г	101 – 116				
Совунланмайдиган моддалар, % юқори эмас	1,0				
Экстракцияланган мойнинг алангаланиш ҳарорати, °C	232	232		234	232

12-жадвал.

Ишлаб чиқаришда дезодорацияланган соя мойи намуналарининг физик-кимёвий кўрсаткичлари

Кўрсаткичлар	Мой	
	Дезодорацияланмаган	Дезодорацияланган
1	2	3
Тиниқлиги	Шаффоф	
Ҳид ва маза	Рафинацияланган соя мойига хос, кўшимча ҳидсиз ва таъмсиз	Дезодорацияланган соя мойига хос, ҳидсиз, таъми
Ранг кўрсаткичи, мг I ₂ , дан кўп эмас	12	12
Кислота сони, мг КОН/ г дан юқори эмас	0,3	0,3
Намлик ва учувчан моддалар, % дан юқори эмас	0,15	0,10
Ёғсиз аралашмалар (чўкма), % юқори эмас	Мавжуд эмас	
Стеароолеолецитинга нисбатан	0,05	0,05
P ₂ O ₅ га нисбатан	0,004	0,004
Совун (сифат баҳоси)	Мавжуд эмас	
Йод сони, I ₂ 100 г	101 – 116	
Совунланмайдиган моддалар, % юқори эмас	–	0,8
Экстракцияланган мойнинг алангаланиш ҳарорати, °С	–	240

Шундай қилиб, мазкур тадқиқот натижаларини ишлаб чиқариш синовларидан ўтказиш ва жорий этиш асосида дезодорацияланган мойларни сифатини оширишга ва физик-кимёвий таснифларини юксалтиришга эришилди. Булар материал технологик, иссиқлик–энергия сарфларини камайтиришни таъминлади ва маълум иқтисодий самарани олишни белгилади.

ХУЛОСА

1. Йўлдош (фосфолипидлар 0,8 -1,6 %, соя фосфолипиди 1,0- 6,0 %, эркин ёғ кислоталари 0,4-0,6 %; 0,3-0,7 %) ва ҳид берувчи моддаларни (углеводородлар 0,061 %, стерин 0,40 %), дезодорацияланган пахта ва соя мойларини сифатига ва дезодорациялаш технологиясига таъсири аниқланди.

2. Мойларни дезодорациялаш технологиясига тайёрлашда 0,5%, 0,3%, 1,0% намликдаги ортофосфор кислоталарнинг ишқорий эритмаларидан фойдаланилди. Натижада дезодорацияланган мойда пероксид сонини 12-20 мг KOH/g гача, токоферолларни 0,031- 0,009 % гача, кислота сонини 0,13-0,31 % оралигида таъминлаш асосида эришилди. Бу дезодорацияланган мойларни юқори озуқавийлик қийматини ва хавфсизлигини таъминлади.

3. Ўсимлик мойларини юқори дезодорациялаш даражаси 180-200 °С, 50-70 мм *сим. уст* босимда таъминланди.

4. Дезодорациялаш ашёсига кучланганлиги (0,4-2,4 А/м) магнит майдони таъсир этирилиб, мойларни дезодорациялаш технологик жараёнлари такомиллаштирилди.

5. Дезодорациялаш технологиясини жадаллаштириш асосида дезодорацияланган мой чиқишининг 1,5-2,5% оширишга эришилди.

6. Мойларни дезодорациялашни оптимал шароитлари (ҳарорат 180-200°С; босим 1-6 мм.*сим.уст*; давомийлик 15-16 мин) тажриба натижаларини математик ишлов бериш ва уларни оптималлаштиришни баҳолаш асосида таъминланди.

7. Дезодорациялашга мавжуд меъёрий технологик хужжатларга қўшимчалар ва ўзгартиришлар (ҳарорат шароитлари, босим, дезодорациялаш давомийлиги) киритилди.

8. Жорий этилган мойларни дезодорациялаш технологияси натижаларини қўллаш асосида АО «Когон ёғ экстракция заводи» шароитида йиллига 217 млн сўм иқтисодий самара олиниши белгиланди.

**РАЗОВЫЙ НАУЧНЫЙ СОВЕТ НА ОСНОВЕ НАУЧНОГО СОВЕТА ПО
ПРИСУЖДЕНИЮ УЧЁНЫХ СТЕПЕНЕЙ PhD.03/30.12.2019.Т.101.01 ПРИ
БУХАРСКОМ ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМ ИНСТИТУТЕ**

БУХАРСКИЙ ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

ХУЖАКУЛОВА ДИЛБАР ЖУРАКУЛОВНА

**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ДЕЗОДОРАЦИИ РАСТИТЕЛЬНЫХ
МАСЕЛ**

**02.00.17 – Технология и биотехнология обработки, хранения и переработки
сельскохозяйственных и пищевых продуктов**

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

Бухара – 2020

Тема диссертации доктора философии (PhD) по техническим наукам зарегистрирована в Высшей аттестационной комиссии при Кабинете Министров Республики Узбекистан под номером В2017.3.PhD/T441.

Диссертация выполнена в Бухарском инженерно-технологическом институте.

Автореферат диссертации на трёх языках (узбекский, русский, английский (резюме)) размещен на веб-странице Научного совета по адресу bmti_info@edu.uz. информационно-образовательном портале «Ziyonet» (www.ziyonet.uz.)

Научный руководитель:

Мажидов Кахрамон Халимович
доктор технических наук, профессор

Официальные оппоненты:

Абдурахимов Саидакбар Абдурахманович
доктор технических наук, профессор

Курбонов Жамшед Мажидович
доктор технических наук, профессор

Ведущая организация:

УЗР ФА институт химии растений им. С.Ю. Юнусова.

Защита диссертации состоится «___» _____ 2020 г. в _____ часов на заседании научного совета PhD.03/30.12.2019.T.101.01 при Бухарском инженерно-технологическом институте по адресу: (200117, г.Бухара, ул. К.Муртазаева, 15. Тел.: (99895) 604-44-70, факс: (99865) 223-78-84, e-mail: bmti_info@edu.uz. Бухарский инженерно-технологический институт 1-корпус, 2-этаж, конферен зал).

Диссертация зарегистрирована в Информационно-ресурсном центре Бухарского инженерно-технологического института за № ___, с которой можно ознакомиться в ИРЦ (200117, г.Бухара, ул. К.Муртазаева, 15.Тел.: (99895) 604-44-70.

Автореферат диссертации разослан «___» _____ 2020 года.
(протокол рассылки № ___ от «___» _____ 2020 г.).

Н.Р.Баракаев

Председатель Научного совета по
присуждению учёных степеней,
д.т.н., профессор

И.И.Мехмонов

Учёный секретарь Научного совета по
присуждению учёных степеней,
к.т.н., доцент

М.З.Шарипов

Председатель научного семинара при
научном совете по присуждению учёных
степеней, д.ф.-м.н., доцент

ВВЕДЕНИЕ (аннотация диссертации доктора философии (PhD))

Актуальность и востребованность темы диссертации. В мире дезодорированные масла широко используются в пищевой промышленности, на их основе производятся продовольственные, хлебобулочные и кондитерские изделия. В целях повышения качества и обеспечения пищевой безопасности маргариновой продукции особое значение имеет модернизация технологии производства дезодорированных масел.

В мире большое внимание уделяется на проведению научных исследований по улучшению показателей дезодорированных масел, уменьшению расхода материальных и технологических затрат на их производство, оптимизации технологических режимов производства, обеспечение качества и пищевой безопасности потребительских продуктов. Наряду с этим, проводятся работы по использованию пищевых добавок и ароматических веществ для повышения качества дезодорированных масел.

В Республике проводится ряд работ по усовершенствованию технологии дезодорации и получению новых видов продуктов. В Указе² Президента РУз по дальнейшему развитию республики определены задачи отрасли как «Развитие отраслей производства, дальнейшая модернизация и диверсификация промышленности путем перевода ее на качественно новый уровень, применение на практике энергосберегающих способов с малым расходом сырья, обеспечение пищевой безопасности продовольственной продукции, производство импортозамещающих, конкурентоспособных и экспортных продуктов». В связи с поставленными задачами важное значение имеют научно-исследовательские работы, направленные на производство качественной жировой продукции на основе дезодорированных растительных масел.

Данное диссертационное исследование в определенной степени служит выполнению задач, приведенных в Указе Президента Республики Узбекистан №УП-4947 от 7 февраля 2017 г. «О стратегии действий по дальнейшему развитию Республики Узбекистан по пяти приоритетным направлениям в 2017-2021 гг.», Указ Президента № ПП-3696 от 4 мая 2018 года «О дополнительных мерах по устойчивому обеспечению внутреннего рынка продовольственными продуктами», № ПП-3484 от 19 января 2018 года «О мерах по ускоренному развитию масложировой отрасли и других нормативно-правовых актах, касающихся этой деятельности.

Соответствие исследований приоритетным направлениям развития науки и технологий в Республики. Данное исследование выполнено в соответствии с приоритетным направлением развития науки и технологии VII: «Химическая технология и нанотехнология»

Степень изученности проблемы. Научными исследованиями по усовершенствованию технологии дезодорации масел и жиров занимались: П.А.Артамонов, Н.С.Арутюнян, Г.Я.Смирнов, Е.Н.Корнена, А.Г.Сергеев,

²Указ Президента Республики Узбекистан №УП-4947 «О стратегии действий по дальнейшему развитию Республики Узбекистан по пяти приоритетным направлениям в 2017-2021 гг» от 7 февраля 2017г.

Е.А.Камениди, А.И.Глушенкова, И.М.Товбин, Б.Н.Тютюнников, А.А.Шмидт, К.Х.Мажидов, С.А.Абдурахимов, Ю.К.Кадиров, А.А.Абдурахимов и другие.

Ими усовершенствованы технологии дезодорации растительных масел и жиров, разработаны оптимальные технологические условия получения дезодорированных масел.

Наряду с этими проводятся научно-исследовательские работы по усовершенствованию дезодорации растительных масел и жиров; оптимизации технологических условий на основе хлопкового, соевого и других видов растительных масел; использованию дезодорированных масел для производства маргариновой продукции; повышению качества и обеспечению их пищевой безопасности.

Связь диссертационного исследования с планами научно-исследовательских работ высшего образовательного учреждения, где выполнена диссертация. Диссертационное исследование выполнено в соответствии с тематической программой научно-исследовательских работ Бухарского инженерно-технологического института ЁА9-5 «Разработки в направлении производства дезодорированных жиров с высокими показателями качества и пищевой безопасности продуктов» (2015-2017 гг.), ИОТ-9-8 «Новые разработки в совершенствовании технологии масел с высокими показателями качества и пищевой безопасности продуктов» (2017-2020 гг).

Целью исследования является совершенствование технологии дезодорации растительных масел.

Задачи исследования:

изучение основных характеристик сопутствующих и одорирующих веществ входящих в состав растительных масел и жиров;

усовершенствование технологии дезодорации хлопкового и соевого масла, полученного из разнокачественных видов масличного сырья с использованием методов воздействия электромагнитного поля на дезодорируемое масло;

повышение качества и улучшение пищевой ценности дезодорированного хлопкового масла путём её обогащения жирорастворимыми добавками;

математическая обработка и оптимизация технологических режимов дезодорации растительных масел.

Объектами исследования являются рафинированные растительные масла, получаемые из разнокачественных масличных семян, технология дезодорации масел, технологические режимы и методы оптимизации процессов.

Предметом исследования является технология дезодорации растительных масел, получаемых из разнокачественных видов сырья, повышение качества и улучшение пищевой безопасности дезодорированных масел.

Методы исследования. В диссертационной работе использованы современные физические, химические и физико-химические способы (ИК, ГЖХ, ТСХ) и методы математической обработки полученных экспериментальных результатов.

Научная новизна исследования заключается в следующем:

определены основные характеристики сопутствующих и одорирующих веществ входящих в состав растительных масел и жиров;

в процессе дезодорации растительных масел усовершенствована технология дезодорации хлопкового масла из различных видов масличного сырья и соевого масла из местных сортах масличных семян электромагнитного поля.

повышение качества и улучшение пищевой ценности дезодорированного масла на основе обогащения жирорастворимыми добавками;

разработана математическая модель для определения технологических режимов дезодорации растительных масел.

Практические результаты исследования заключаются в следующем:

применение передовых технологий позволило увеличить производство дезодорированных растительных масел;

введены оптимальные условия производства дезодорированных масел;

улучшенная технология дезодорации позволила на практике снизить затраты.

Достоверность результатов исследования физико-химические анализы подтверждаются использованием современных исследования качественных показателей масел, математической обработкой и оптимизацией технологических режимов дезодорации растительных масел.

Научная и практическая значимость результатов исследования.

Научная значимость результатов исследования подтверждаются обоснованностью роли и значения электромагнитной обработки в технологии дезодорации растительных масел, усовершенствованными условиями дезодорации хлопкового и соевого масел, полученных из разнокачественного сырья.

Практическая значимость результатов исследования заключается в использовании воздействия электромагнитного поля на процессы дезодорации растительных масел, обеспечение высокого качества и пищевой ценностью получаемой продукции, разработке инновационной технологии дезодорации растительных масел.

Внедрение результатов исследования. На основании совершенствования технологии дезодорации растительных масел получены следующие:

в производство внедрена дезодорация растительных масел при температуре 180-200 °С при низком давлении 50-70 мм. (Справка Ассоциации «Ёғ-мой саноати корхоналари уюшмаси» № КС / 3-1352 от 2 декабря 2020 г.). В результате достигнуто повешения качество дезодорированного масла;

интенсификация технологических процессов дезодорации масел усовершенствование на основе использование воздействия электромагнитного поля. (Справка Ассоциации «Ёғ-мой саноати корхоналари уюшмаси» № КС / 3-1352 от 2 декабря 2020 г.). В результате создано оптимальная единица напряженности электромагнитного поля 1,6 А/м;

в промышленности разработано технология дезодорации масел, полученного из семян сои в местных условиях (Справка Ассоциации «Ёғ-мой

саноати корхоналари уюшмаси” № КС / 3-1352 от 2 декабря 2020 г.). Результатом достигнуто улучшение показателей дезодорированных соевых масел;

обеспечено количество токоферолов от 0,031 до 0,009% в составе дезодорированных масел, создано возможности не изменямости кислотного числа от 0,13 до 0,31 мгКОН/г в полученных продуктах (Справка Ассоциации «Ёғ-мой саноати корхоналари уюшмаси” № КС / 3-1352 от 2 декабря 2020 г.). В результате достигается обеспечение пищевой ценности и безопасности дезодорированных масел.

Апробация результатов исследования. Основные результаты исследований доложены, обсуждены и одобрены на 2 международных и 3 республиканских научно-практических конференциях.

Опубликованность результатов исследования. По теме диссертации опубликовано 16 научных работ. Из них 1 монография, 5 статьи, в том числе 2 зарубежных и 3 в республиканских журналах, рекомендованных Высшей аттестационной комиссией Республики Узбекистан для публикации основных научных результатов докторских диссертаций.

Структура и объём диссертации. Диссертация состоит из введения, четырех глав, заключения, списка использованной литературы и приложений. Объём диссертации составляет 118 страниц.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

Во введении обосновывается актуальность и востребованность проведенного исследования; его цель и задачи; показано соответствие исследования приоритетным направлениям развития науки и технологий республики; излагаются научная новизна и практические результаты исследования; раскрываются научная и практическая значимость полученных результатов; даются сведения о внедрении в практику результатов исследования; по опубликованным работам и структуре диссертации.

В первой главе диссертации «Сопутствующие вещества, способы дезодорации, перспективы развития технологии» освещён обзор литературы по сопутствующим и одорирующим веществам масел и жиров, изложены процессы дезодорации, способы и технологическое оборудование, технологические способы дезодорации растительных масел, а также основные направления совершенствования технологии дезодорации масел и жиров. На основании проведённого обзора сформулированы цель и задачи исследования.

Во второй главе диссертации «Объекты исследования технология дезодорации и методы исследования». Дезодорации подвергались рафинированные хлопковое и соевое масла. Рафинированные хлопковые масла были получены в производственных условиях АО «Когон ёғ-экстракция заводи» переработкой масличных семян разного качества. Качественные показатели и физико-химические характеристики использованных образцов хлопкового масла приведены в табл.1-3.

Таблица 1

Физико-химические характеристики использованных образцов рафинированных хлопковых масел

Образец масла из сорта семян	Показатели качества						
	Кислотное число, мг KOH/г	Цветность, кр. ед. при 35 жел.	Коэффициент преломления, $n_D^{20^{\circ}C}$	Содержание %			
				Токоферолов, мг/%	Золы	Стеринов	Углеводородов
I	0,11	6	1,4572	0,06	1,41	0,80	0,11
II	0,17	8	1,4574	0,09	1,56	0,94	0,19
III-IV	0,19	11	1,4576	0,17	2,31	1,24	0,24
Нестандартные	0,21	19	1,4578	0,24	3,10	1,71	0,33

Таблица 2

Качественные показатели и физико-химическая характеристика образцов хлопкового мала

Физико-химические показатели рафинированного масла	Величины
Кислотное число, мг KOH/г	0,19-0,21
Содержание влаги и летучих веществ, %, не более	0,1-0,2
Содержание неомыляемых веществ, % не более	Следы
Плотность, при $20^{\circ}C$, г/см ³	918-935
Показатель преломления при $20^{\circ}C$	1,4729-1,4760
Кинематическая вязкость, при $20^{\circ}C$	66,6 10
Число омыления, мг KOH/г	189-199
Йодное число, %, I_2	100-116

Таблица 3

Витамины и стеролы рафинированного хлопкового масла

β -каротин, мг / %	Следы
Витамин Е, мг / %	99
в том числе:	
α - токоферол	30
$\beta+\gamma$ - токоферол	47
γ -токоферол	2
Стеро́лы, мг	0,24
в том числе:	
холестерол	сл.
трассикастерол	Сл.
кампестерол	0,01
стигмастерол	сл.
β -ситостерол	0,22
γ -стигмастерол	сл.

Данные табл.1-3 свидетельствуют о том, что подвергнутые технологии дезодорации хлопковые масла отличаются между собой по качественным показателям и физико-химическим характеристикам.

Процессы дезодорации проводились также с использованием соевого масла, полученного из известных и местных сортов масличных семян. Показатели соевого масла приведены в табл.3.

Таблица 4

Состав сырого и рафинированных соевых масел

Составляющие компоненты	Известные сорта		Местные сорта	
	Сырое масло	Рафинированное масло	Сырое масло	Рафинированное масло
Триглицериды, %	93–95	Не менее 98	95–97	Не менее 99
Фосфатиды, %	1,3–2,3	0,002–0,040	1,5–2,5	0,003–0,045
Неомыляемые вещества, %	1,7	0,5	1,6	0,3
Растительные стеролы, %	0,31	0,17	0,33	0,13
Токоферолы, %	0,11–0,19	0,09–0,015	0,15–0,21	0,11–0,018
Углеводороды (сквален), %	0,016	0,01	0,014	0,01
Свободные жирные кислоты, %	0,4–0,6	Менее 0,05	0,3–0,7	Менее 0,05

Как видно из данных табл.4 местные сорта сырых и рафинированных соевых масел отличаются от известных по качественным показателям и физико-химическим характеристикам.

Третья глава диссертации посвящена **технологическим процессам и режимам дезодорации хлопкового масла**. Исследования проведены в направлениях: подготовка сырья к дезодорации; совершенствование технологии дезодорации; улучшение качества дезодорированного масла.

Совершенствована технология подготовки хлопкового масла к дезодорации путём воздействия ортофосфорной кислоты и диоксида углерода в процессе его высушивания и адсорбционной очистки.

Для сокращения технологического цикла и снижения накопления продуктов окисления в масле исследована возможность совмещения стадий обработки масла кислотой, высушивания и адсорбционной очистки. Экспериментально установлено, что при высушивании масла (начальное содержание влаги в масле = 0,6 %) в присутствии ортофосфорной кислоты, отсутствует накопление в масле гидроперекисей и диеновых соединений, но возрастает содержание фосфорсодержащих соединений и увеличивается кислотное число масла (табл.5).

Таблица 5

Сравнительная характеристика рафинированных хлопковых масел, высушенных в присутствии ортофосфорной (H_3PO_4) кислоты и без нее

Показатели	Масло рафинированное промытое высушенное			
	Без ввода H_3PO_4	Массовая доля концентрированной H_3PO_4 в масле		
		0,1	0,3	0,5
Кислотное число, мг КОН/г	0,19	0,26	0,38	0,57
Перекисное число, 1/2 O моль/кг	14,21	13,81	13,18	2,62
Содержание веществ с диеновыми связями при длине волны				
$\lambda=232$ нм	0,53	0,40	0,24	0,20
$\lambda=268$ нм	0,04	0,03	0,02	0,02
Содержание фосфора, мг/кг	5,1	8,3	12,6	19,5

Растворимость углекислого газа (CO_2) в воде при $60^\circ C$ составляет 0,36 (объем газа по отношению к объему воды), при этом часть его (около 1%) идет на образование угольной кислоты, константа диссоциации которой $K=[H^+][HCO_3^-]/[H_2CO_3]=5 \cdot 10^{-4}$ т. е. намного больше чем уксусной или лимонной. Барботажем CO_2 через слой масла одновременно достигается постоянный приток ионов водорода, замещение растворенного в масле и воде кислорода и удаление газообразных продуктов реакции в токе газа под вакуумом. При этом в процессе высушивания масла и увеличения температуры процесса растворимость углекислого газа, как в воде, так и в масле снижается, и угольная кислота не образуется, газ становится инертным (рис. 1 и 2).

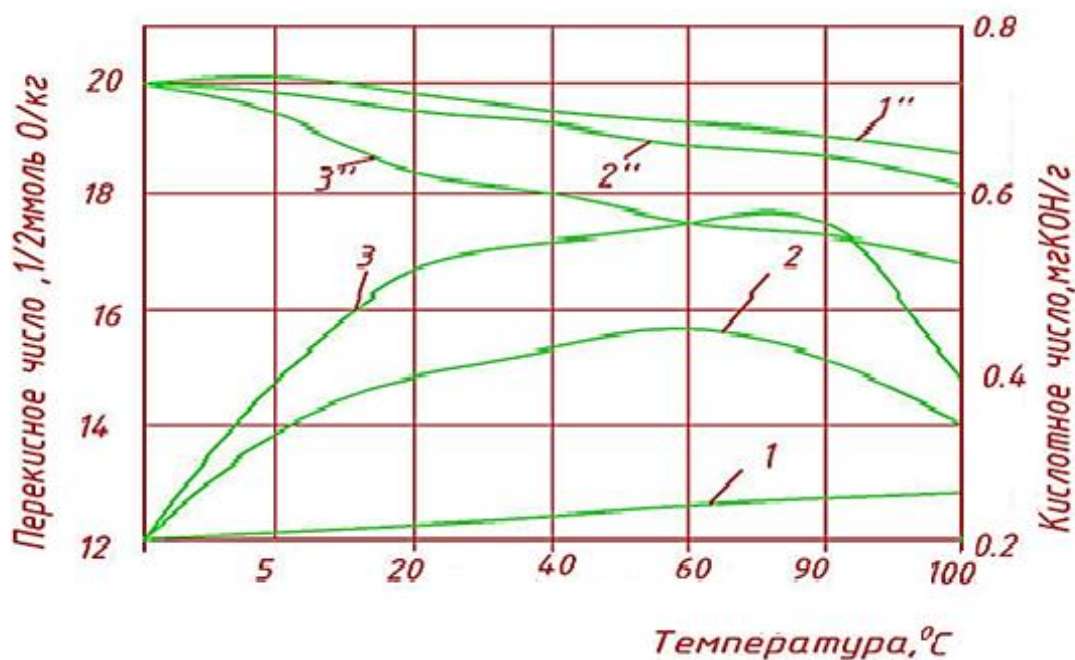


Рис.1. Влияние температуры на изменение кислотного числа масла (1, 2, 3) и перекисного числа (1'', 2'', 3'') при обработке углекислым газом в течение 30 мин. масел с различной массовой долей влаги: 1,1'' и-0,05%, 2,2''-0,3%, 3,3''-1,0%

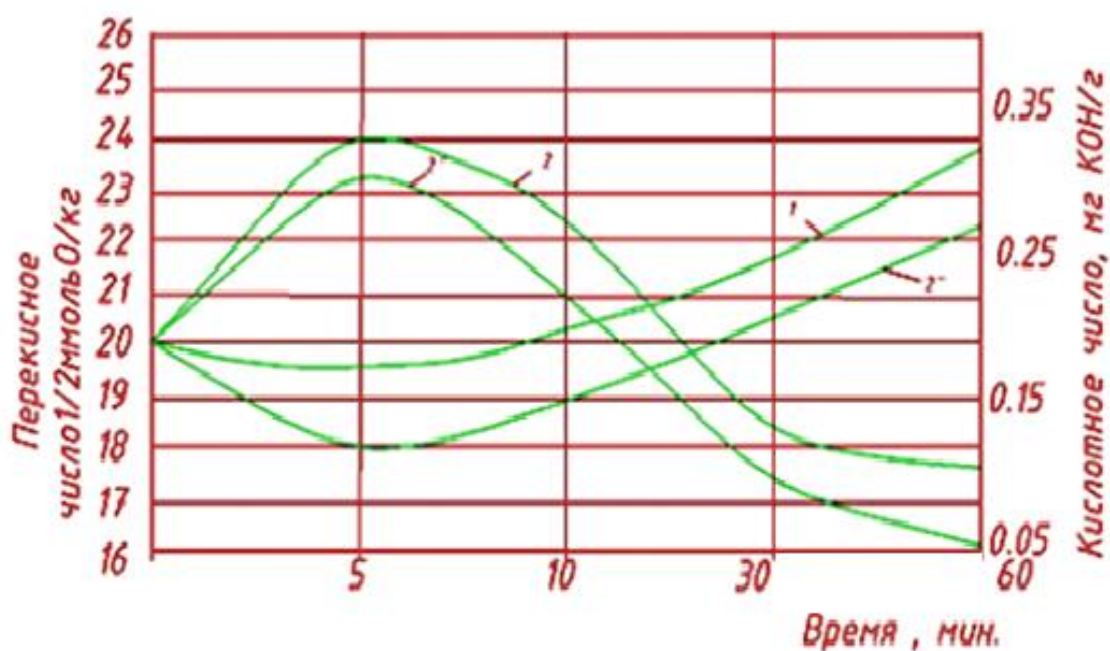


Рис.2. Изменение кислотного (1,1'') и перекисного чисел (2,2'') масла с влажностью 1,0 % по времени при температуре обработки 60°C (1,2) и 90°C (1'',2'') в присутствии CO₂

При барботаже CO₂ через слой масла с различной влажностью в течение 30 минут при температуре 20°C отмечено увеличение кислотности масла и

снижение перекисного числа (табл.6). Чем выше содержание влаги в масле, тем более высокий прирост кислотного числа и снижение перекисного числа.

Таблица 6

Влияние влагосодержания в масле на изменение его показателей в присутствии CO_2 ($t = 20^\circ\text{C}$, $T = 30 \text{ мин.}$)

Показатели	Массовая доля влаги в масле, %				
	0,05	0,1	0,3	0,5	1,0
Кислотное число, мг КОН \ г	0,91	0,20	0,36	0,50	0,52
Перекисное число, $1/2$ ммоль $\text{O} \backslash \text{кг}$	20,2	21,5	19,5	18,7	18,5

Совершенствовано технология дезодорации хлопкового масла воздействием электромагнитного поля на дезодорируемое сырье. Для электромагнитной обработки использован общеизвестный электромагнитный аппарат. Изучено влияние напряженности электромагнитного поля на снижение содержания сопутствующих веществ в дезодорированном масле. Напряженность электромагнитного поля регулировалось выпрямителем электрического тока (рис.3.).

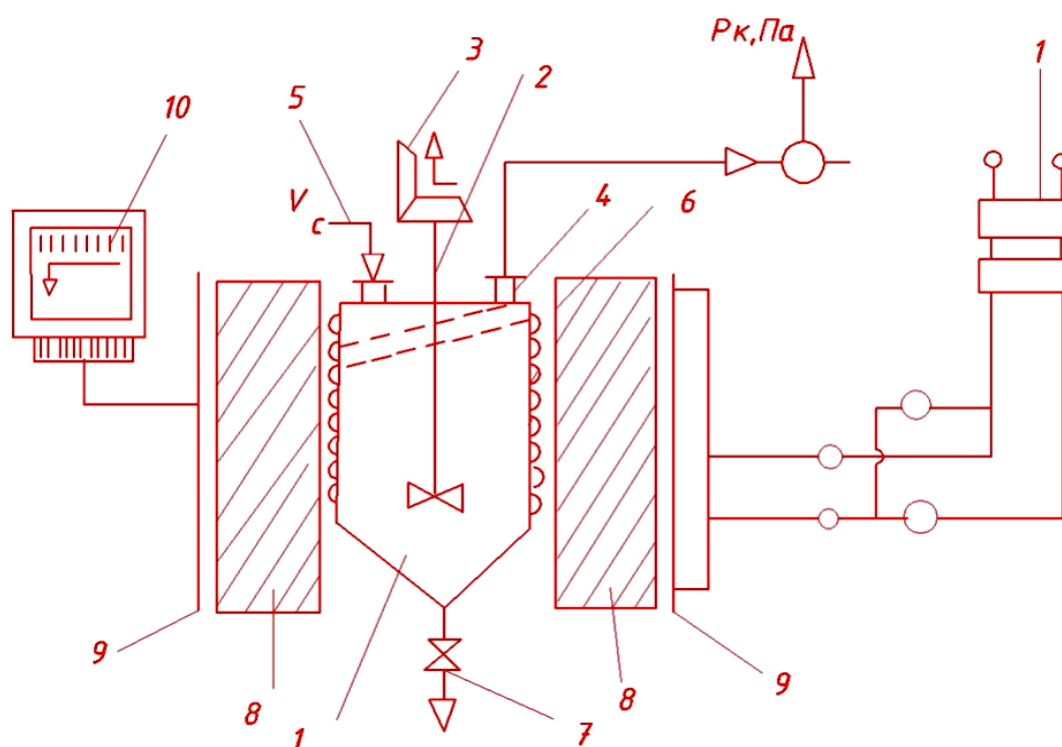


Рис.3. Установка дезодорации хлопкового масла с использованием воздействия электромагнитного поля.

1. ёмкость для дезодорации; 2. мешалка; 3. электродвигатель; 4. патрубок для вакуума; 5. патрубок для подачи сырья; 6. спираль электрообогреватель; 7.сливной патрубок; 8.электромагнитный аппарат; 9. держатель-укрепитель; 10. измеритель напряженности тока; 11. регулятор напряжения.

Данные приведенные в табл.7 свидетельствуют о том, что при дезодорации хлопковых масел с использованием воздействия электромагнитного поля наблюдается существенное снижение содержания сопутствующих веществ. Наиболее высокие показатели наблюдалось при дезодорации хлопкового масла полученных из семян I-II сортов.

Таблица 7

Физико-химические характеристики дезодорированных хлопковых масел

Образец масел из семян сорта	Показатели качества						
	Кислотное число, мг KOH/г	Цветность, кр. ед. при 35 жел.	Коэффициент преломления, $n_D^{20^\circ C}$	Содержание %			
				Токоферолов	Золы	Стеринов	Углеводородов
I	0,13	4	1,4574	0,01	0,90	0,35	0,06
II	0,21	6	1,4576	0,04	1,01	0,66	0,11
III-IV	0,29	10	1,4580	0,09	1,76	0,83	0,17
Нестандартные	0,35	17	1,4580	0,16	2,83	1,04	0,26

Понижение сортности семян отрицательно влияет на снижение содержания сопутствующих веществ. Исследовано влияние напряженности (0,4...2,4А/м) электромагнитного поля на снижение содержания сопутствующих в масле веществ. При этом дезодорацию подвергнуты хлопковые масла, полученные из семян хлопчатника I-II сортов.

Таблица 8

Влияние напряженности ЭМП на содержание сопутствующих в масле веществ при дезодорации

Напряженность ЭМП, А/м	Показатели качества						
	Кислотное число, мг KOH/г	Цветность, кр. ед. при 35 жел.	Коэффициент преломления, $n_D^{20^\circ C}$	Содержание %			
				Токоферолов	Золы	Стеринов	Углеводородов
0,4	0,17	6	1,4572	0,020	0,95	0,57	0,080
0,8	0,16	5	1,4572	0,020	0,90	0,54	0,072
1,2	0,15	4	1,4572	0,015	0,83	0,51	0,068
1,6	0,13	3	1,4572	0,010	0,75	0,40	0,061
2,0	0,13	3	1,4574	0,009	0,73	0,37	0,060
2,4	0,14	3	1,4574	0,009	0,70	0,36	0,060

Результаты исследований приведены в табл.8.

Как видно из данных табл.8 электромагнитная обработка сырья в технологии дезодорации масла существенно влияет на снижение содержания сопутствующих в масле веществ. Наиболее приемлемые результаты достигались при напряженности ЭМП равной 1,6 А/м. Дальнейшие изменения этого фактора существенно не влияют на физико-химические характеристики дезодорированного масла.

Таким образом разработана принципиальная новая технология дезодорации хлопкового масла, полученного из разносортного сырья. Использование технологии электромагнитной обработки хлопковых масел из разносортного сырья в процессе дезодорации позволяет повышать качество и улучшать физико-химические характеристики конечной продукции. Наиболее высокие показатели наблюдаются при напряженности электромагнитного поля равной 1,6 А/м.

Четвертая глава посвящена дезодорации и использованию дистиллятов соевого масла.

Соевые масла, полученные из местных масличных семян, характеризуется особенностью своего химического состава. Соевые масла с таким химическим составом легко подвергается технологии дезодорации.

Установлено влияние технологических параметров на степень дезодорации местного соевого масла.

В табл.9 приведены рабочие параметры процесса дезодорации соевого масла для производства высококачественных масел.

Таблица 9

Условия дезодорации соевого масла

Условия	Существующие данные	Экспериментальные данные
Абсолютное давление, мм рт. ст.	3 – 10	1 – 6
Температура, °С	270 – 280	252 – 266
Продолжительность выдержки, мин	20 – 25	15 – 16
Стриппинг-пар, % массы масла	2 – 5	1 – 3

В экспериментальных исследованиях технологические способы дезодорации осуществлены в более мягких условиях.

Изучено влияние технологических параметров на процесс дезодорации соевого масла. Для получения продукта дезодорации высшего качества необходимо исходное сырье также была лучшего качества. Неправильная или недостаточная переработка на любой стадии процесса может привести к изменению качество поступающему на дезодорацию масла.

Качество и физико-химические характеристики дезодорированного соевого масла в экспериментальных исследованиях зависят от конструкции используемой установки.

Для поддержания абсолютного давления при дезодорации использовали парожекторные вакуумные системы. Для работы при 3мм.рт.ст. системе состоит из четырех парожекторов и двух промежуточных конденсаторов. В системе скорость рабочего пара не превышало ниже скорости барботирующего пара в 5-7 раз.

В экспериментальных исследованиях соевое масло содержало около 0,1% токоферолов, и при температуре дезодорации от 260 до 265°C было удалено от 40 до 50 % от его исходного количества.

Побочные продукты дезодорации соевого масла состоят (табл.10) из смеси фосфатидов, неомыляемых веществ, свободных жирных кислот и мыла.

Таблица 10

Состав дистиллятов дезодорации соевого масла, %

Компоненты	Соевое масло	
	Известные сорта	Местные сорта
Неомыляемые вещества	35	33
Токоферол	10,5	11,1
α – Токоферол	0,75	0,9
Стерол	19	18
Стигмастерол	4,7	4,4

При дезодорации соевого масла в экспериментальных исследованиях получали дистилляты, содержащие в своем составе вещества с функциональными свойствами, которые могут быть использованы для производства продуктов питания и лекарственных средств.

В экспериментальных исследованиях дистилляты дезодорации составляют от 0,25 до 0,50 % от сырья, поступающего в дезодоратор. Они состоят в основном из неомыляемых количеств жирных кислот. Дистилляты дезодорации летучие органические вещества, выделяемые как ценный побочный продукт при дезодорации соевого масла. В опытах токоферолы и стеролы выделяли из дистиллята и из жирового остатка вод с барометрического конденсатора. Из дистиллята было извлечено 98 % токоферолов и более 95% стеролов. α -токоферолы имеют определенную антиокислительную активность и составляют не менее 80 % от общего содержания токоферолов в смешанных токоферолах.

Рабочие параметры в дезодораторе зависят от качества масла. В ходе дезодорации часть токоферолов и стеролов испаряется. Полное удаление не является необходимым, остаточные токоферолы являются желательным компонентом в готовых маслах из-за своего антиокислительного действия.

При использовании токоферолов в качестве пищевых антиоксидантов проводились их сравнение с другими пищевыми и синтетическими продуктами. α -токоферолы также имеют определенную антиокислительную активность, но δ - и γ -токоферолы являются более эффективными антиоксидантами и обычно

составляют не менее 80 % от общего содержания токоферолов в смешанных токоферолах. Смешанные токоферолы использовали только в тех случаях, когда синтетические антиоксиданты не разрешены к применению. Предпочтительнее отдается натуральным продуктам.

Результаты промышленных испытаний технологической дезодорации масел.

Производственные испытания и внедрение технологии дезодорации хлопкового и соевого масел проведены непосредственно в условиях АО «Когон ёғ-экстракция заводи». Технологическая схема дезодорации хлопкового и соевого масел в производственных условиях приведена рис.4.

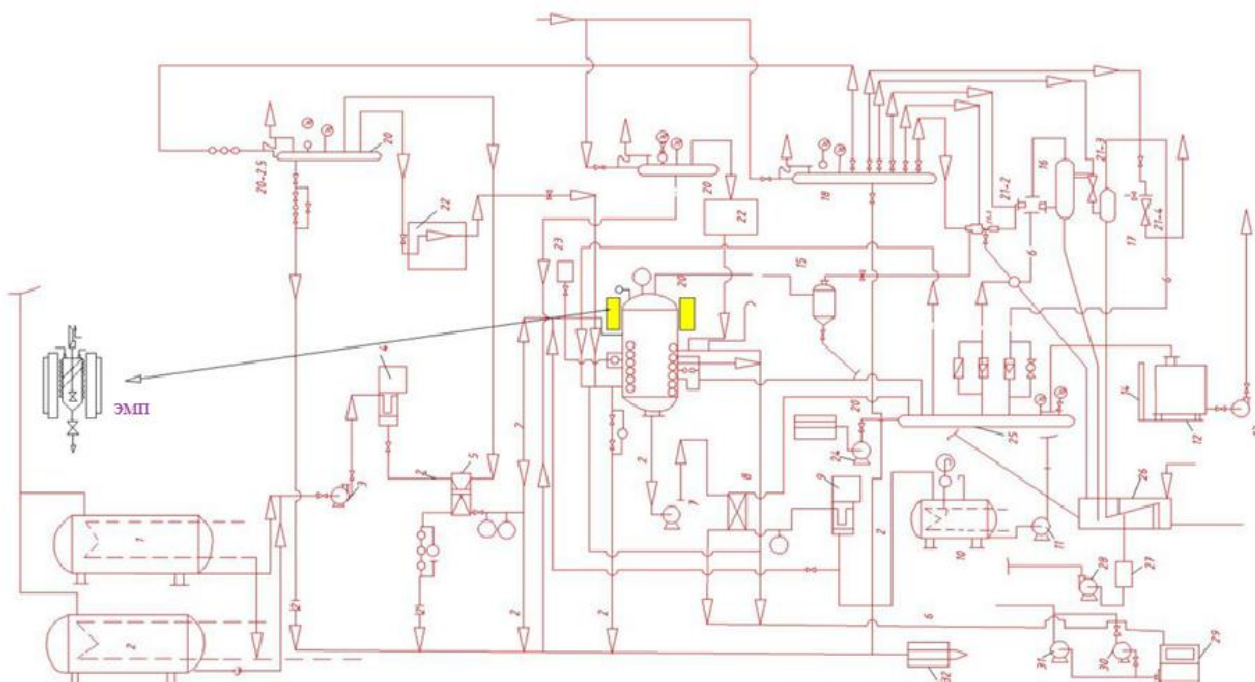


Рис. 4. Технологическая схема промышленной дезодорации растительных масел

1,2,10,12,26,27,29-ёмкости; 3,7,11,13,28,31-насосы; 4,9-шлифовальный фильтр; 5-нагреватель; 6,23-дезодораторы; 8-холодильники; 14-весы; 15-влажностный держатель; 16,17,32-конденсатор; 18,19,20-коллектор; 21,24-вытяжка; 22-обогреватель; 33-водяная баня

На этом предприятии дезодорация хлопкового масла проводится на линии с колонными аппаратами непрерывного действия с производительностью 100т/сут. Отличительной особенностью этой линии является то, что в нем процессы собственно дезодорации можно совместить с отгонкой методом дистилляции свободных жирных кислот, содержащихся в обрабатываемом жире.

Качественные показатели и физико-химическая характеристика промышленных образцов дезодорированных хлопковых приведены в табл.11-

Таблица 11

Физико-химические показатели промышленных образцов дезодорированного хлопкового масла

Показатели	Масло			
	Недезодорированное		Дезодорированное	
	Высшего сорта	I сорта	Высшего сорта	I сорта
Прозрачность	Прозрачное		Прозрачное	
Запах и вкус	Без запаха, вкус рафинированного хлопкового масла		Без запаха, вкус дезодорированного хлопкового масла	
	Без вкуса	Вкус не определяется	Без вкуса	Вкус не определяется
при 35 желтых	7	10	7	10
Кислотное число, мг КОН на 1 г, не более	0,2	0,2	0,2	0,2
Влага и летучие вещества, %, не более	0,1	0,2	0,1	0,1
Нежировые примеси (отстой по массе), %, не более	Отсутствуют		Отсутствуют	
Мыло (качественная проба)	Отсутствует			
Йодное число, I ₂ на 100г	101 – 116			
Неомыляемые вещества, %, не более	1,0			
Температура вспышки экстракционного масла, °С, не ниже	232	232	234	232

Таблица 12

Физико-химические показатели промышленных образцов дезодорированного соевого масла

Показатели	Масло	
	Недезодорированное	Дезодорированное
Прозрачность	Прозрачное	
Запах и вкус	Без запаха, вкус рафинированного соевого масла	Без запаха, вкус дезодорированного соевого масла
Цветное число, мг I ₂ , не более	12	12
Кислотное число, мг КОН на 1 г, не более	0,3	0,3
Влага и летучие вещества, %, не более	0,15	0,10
Нежировые примеси (отстой по массе), %, не более	Отсутствуют	
Фосфорсодержащие вещества, %, не более		
в расчете не стеароолеолецитин	0,05	0,05
в расчете на P ₂ O ₅	0,004	0,004
Мыло (качественная проба)	Отсутствует	
Йодное число, I ₂ на 100 г		
Неомыляемые вещества, %, не более	–	0,8
Температура вспышки экстракционного масла, °С, не ниже	–	240

Таким образом промышленные испытания и внедрение результатов исследований позволили обеспечить повышение качества и улучшение физико-химической характеристики дезодорированных масел. Это приводило сокращенного материально технологических затрат, топливно–энергетических расходов и обеспечить получение определенного экономического эффекта.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Установлено влияние сопутствующих (фосфолипиды- 0,8-1,6%; соевые фосфолипиды- 1,0-6,0% , свободные жирные кислоты- 0,4-0,6%; 0,3-0,7%) и запахообразующих веществ (углеводороды- 0,061%,стерины- 0,40%), влияющих на качество и технологии дезодорации хлопкового и соевого масел.

2. В технологии подготовки масел к дезодорации использовались щелочные растворы ортофосфорной кислоты с влагой 0,05 %, 0,3 %, 1,0 %. В результате этого в дезодорированном масле снижено перекисное число от 12 до 20 мг КОН/г, токоферолов от 0,031 до 0,009 % при постоянном обеспечении

кислотного масла в пределах 0,13-0,31 мг КОН/г. Это позволило обеспечить высокую пищевую ценность и безопасность дезодорированных масел.

3. Высокая степень дезодорации растительных масел достигнута при температуре 180-200 °С, давлении 50-70 мм рт.ст.

4. Усовершенствованы технологические процессы дезодорации масел путём воздействия напряжённости (0,4...2,4 А/м) электромагнитного поля на дезодорируемое сырьё.

5. На основе интенсификации технологии дезодорации достигнута повышение выхода дезодорированного масла на 1,5-2,5 %.

6. Оптимальные режимы (температура-180-200 °С; давление 1-6 мм.рт.ст; продолжительность-15-16 мин) дезодорации масел обеспечены путем математической обработки и оптимизации результатов экспериментов и их анализа.

7. Внесены дополнения и изменения (в температурных режимах, давлении, продолжительности дезодорации) на существующие нормативно-технологические документы по дезодорации.

8. В результате внедрения разработок по совершенствованию технологии дезодорации масел установлено получение экономического эффекта в сумме 217 млн. сумм в год в условиях АО «Когон ёғ-экстракция заводи».

**ONE-OFF SCIENTIFIC COUNCIL ON THE BASIS OF SCIENTIFIC
COUNCIL ON AWARDED SCIENTIFIC DEGREES OF
PhD.03/30.12.2019.T.101.01 AT BUKHARA ENGINEERING-
TECHNOLOGICAL INSTITUTE**

BUKHARA ENGINEERING-TECHNOLOGICAL INSTITUTE

KHUJAKULOVA DILBAR JURAKULOVNA

**IMPROVEMENT OF TECHNOLOGY OF DEODORIZATION OF
VEGETABLE OIL**

**02.00.17 - Technology and biotechnology of processing, storage and reprocessing of
agricultural and food products**

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

Bukhara – 2020

The theme of the dissertation of the doctor of philosophy (PhD) is registered in the Higher certifying commission at the Cabinet of Ministers of Republic of Uzbekistan numbered B2017.3.PhD/T441.

The dissertation is carried out at Bukhara engineering-technological institute.

The abstract of dissertation in three languages (Uzbek, Russian, English (the resume)) is on webpage of scientific council bmti_info@edu.uz and on information-educational portal «Ziyonet» (www.ziyonet.uz.)

The scientific adviser:

Majidov Kahramon Halimovich

Doctor of technical sciences, professor

Official Opponents:

Abdurakhimov Saidakbar Abdurakhmanovich

Doctor of technical sciences, professor

Kurbonov Zhamshed Mazhidovich

Doctor of technical sciences, professor

The leading organization:

UzR FA Institute of Plant Chemistry. S.Yu.

Yunusov.

Defense of dissertation will take place on _____ « ____ » 2020 at _____ session of Scientific council PhD.03/30.12.2019.T.101.01 at the Bukhara engineering-technological institute. (Address: 200117, K.Murtazaev street 15, Bukhara. Phone.: (99895) 604 -44-70, факс: (99865)223-78-84, e-mail: bmti_info@edu.uz.)

The dissertation is registered in the information-resource center of the Bukhara engineering-technological institute numbered _____ which can become familiar in IRC. (Address: 200117, K.Murtazaev street 15, Bukhara. Phone.: (99895) 604-44-70)

The abstract of dissertation is dispatched on _____ « ____ » 2020 year.

The dispatch report number _____ from _____ 2020 year.

N.R.Barakaev

The chairman of scientific council on
award of scientific degrees,
Doctor of technical sciences, professor

I.I.Mehmonov

The scientific secretary of scientific council on
award of scientific degrees,
Candidate of technical sciences, docent

M.Z.Sharipov

The chairman of a scientific seminar at a one-time
scientific council for the award of scientists
degrees, Doctor of Physics and Mathematics, docent

INTRODUCTION (abstract of PhD thesis)

The purpose of research is aimed at improvement of the technology of refining vegetable oils.

The objects of research are refined vegetable oils gained from oil seeds of different quality, technology of oil deodorization, technological conditions and methods for optimizing processes.

The scientific novelty of the study is as follows:

the main characteristics of accompanying and odorizing substances included in the composition of vegetable oils and fats have been determined; in the process of deodorization of vegetable oils, the technology of deodorization of cottonseed oil from various types of oilseeds and soybean oil from local varieties of oilseeds of the electromagnetic field has been improved; improving the quality and improving the nutritional value of deodorized oil based on enrichment with fat-soluble additives; a mathematical model has been developed to determine the technological modes of deodorization of vegetable oils.

Implementation of research results deodorization of vegetable oils at a temperature of 180-200 °C at a low pressure of 50-70 mm Hg. is introduced into production (reference of the “Association of enterprises of oil and fat industry” of Republic of Uzbekistan No. KC/3-1352 dated December 2, 2020). As a result, the hanging quality of deodorized oil is achieved; intensification of technological processes for deodorization of oils; improvement based on the use of the influence of an electromagnetic field (reference of the “Association of enterprises of oil and fat industry” of Republic of Uzbekistan No. KC/3-1352 dated December 2, 2020). Effective results were obtained with an electromagnetic field strength of 1.6 A / m; the industry has developed a technology for deodorization of oils obtained from soybean seeds under local conditions (reference of the “Association of enterprises of oil and fat industry” of Republic of Uzbekistan No. KC/3-1352 dated December 2, 2020). The result is an improvement in the performance of deodorized soybean oils; provided the amount of tocopherols from 0.031 to 0.009% in the composition of deodorized oils, created the possibility of the acid number stability from 0.13 to 0.31 mgKOH / g in the products obtained (reference of the “Association of enterprises of oil and fat industry” of Republic of Uzbekistan No. KC/3-1352 dated December 2, 2020). The result is the nutritional value and safety of deodorized oils.

The structure and volume of the dissertation. The structure of the dissertation consists of introduction, four chapters, conclusion, list of used literature and applications. The volume of dissertation is 118 pages.

ЭЪЛОН ҚИЛИНГАН ИЛМИЙ ИШЛАР РЎЙХАТИ

Список опубликованных работ

List of published works

I бўлим (I часть; part I)

1. Мажидов К.Х., Хужакулова Д.Ж., Мажидова Н.К. Технология дезодорации растительных масел // Монография. – Тошкент, «Наврўз», 2019, 101 с.
2. Hujakulova D.J., Majidov K.H. Technology of deodorization of soyabean oil // Austrian Journal of Technical and Natural Sciences. – Vienna, 2019. - №3-4, pp.24-25. (02.00.00; №2)
3. Хакимов Ш.Ш., Мажидов К.Х., Хужакулова Д.Ж. Воздействие ортофосфорной кислоты и диоксида углерода на качество рафинированного хлопкового масла // Узбекский химический журнал, – Ташкент, 2017. - №2. - С.92-99 (02.00.00; №6)
4. Хужакулова Д.Ж., Мажидов К.Х. Совершенствование технологии дезодорации хлопковых масел, полученных из разносортного вида сырья // Развитие науки и технологий, – Бухара, 2018. – №1. - С.38-42. (02.00.00; №14)
5. Хужакулова Д.Ж., Мажидов К.Х. Технологические особенности дезодорации местносоевого масла // Химия и химическая технология, - Ташкент, 2019, №1. – С.64-67 (02.00.00; №3)

II бўлим (II часть; part II)

6. Нуритдинов Б.С., Рахимов М.Н., Мажидов К.Х., Хужакулова Д.Ж. Повышение качества и расширение ассортимента дезодорированного хлопкового масла с обогащением витаминами // Международная научно-практическая конференция “Современные аспекты научно-технологического обеспечения переработки сельскохозяйственного сырья и отходов”, Астана, 2014. С.91-94
7. Хужакулова Д.Ж., Мажидов К.Х. Новые способы технологии дезодорации масел // XI-Международная научная конференция «Техника и технология пищевых производств», Беларусь, г.Могилев, 2019. - С.112
8. Хужакулова Д.Ж., Мажидов К.Х. Новые в технологии дезодорации масел и жиров // Международная научно-техническая конференция «Актуальные проблемы инновационных технологий в развитии химической, нефте-газовой и пищевой промышленности», - Ташкент, 2016. Том 1. - С.88
9. Хужакулова Д.Ж., Мажидов К.Х. Мойларни доғлаш технологиясини янгилаш усуллари // “Фан ва таълим-тарбиянинг долзарб масалалари” мавзусидаги республика илмий назарий анжумани, - Нукус, 2019. 18-19 б.
10. Хужакулова Д.Ж. Способы обеспечения качества дезодорированных жиров // “Қишлоқ хўжалик маҳсулотларини ишлаб чиқариш, сақлаш ва қайта ишлашнинг тежамкор технологиялари ва уларнинг инновацион ечимлари” мавзусидаги Республика миқёсидаги илмий-техник анжумани, - Фарғона, 2017. 1-Том, 358–359 б.

11. Мажидов К.Х., Рахимов М.Н., Хужакулова Д.Ж., Сабирова Н.Н. Повышение качества и обеспечение пищевой безопасности масложировой продукции // «Ўзбекистонда озиқ-овқат хавфсизлигини таъминлашнинг назарий асослари ва устувор йўналишлари» мавзусидаги Республика илмий – амалий анжумани илмий мақолалар ва маърузалар тўплами, -Тошкент. 2016. 150-154 б.

12. Хужакулова Д.Ж. Совершенствование технологии дезодорации масел и жиров // «Фан, таълим ва ишлаб чиқариш инновацион ҳамкорлигини ривожлантириш муаммолари ва ечимлари» мавзусидаги профессор-ўқитувчилар, катта илмий ходим-изланувчилар, магистрлар ва талабалар илмий-амалий анжумани материаллари. -Бухоро, 2016. 65-66 б.

13. Хакимов Ш.Ш., Мажидов К.Х., Хужакулова Д.Ж. Совершенствование технологии переработки хлопкового масла // Международная научно-практическая конференция “Проблемы и перспективы развития инновационного сотрудничества в научных исследованиях и системе подготовки кадров”. -Бухара, 2017. Том 3, -С.103-106

14. Хакимов Ш.Ш., Хужакулова Д.Ж. Совершенствование технологии дезодорации хлопковых масел, полученных из разносортного вида сырья // Международная научно-практическая конференция “Проблемы и перспективы развития инновационного сотрудничества в научных исследованиях и системе подготовки кадров”. –Бухара, 2017. Том 3, -С.143-147

15. Хужакулова Д.Ж. Совершенствование дезодорации хлопкового масла из разносортных видов сырья // Международная научно-практическая конференция “Проблемы и перспективы развития инновационного сотрудничества в научных исследованиях и системе подготовки кадров”. -Бухара, 2017. Том 3, -С.142-143

16. Хужакулова Д.Ж., Мажидов К.Х. Новые разработки в технологии дезодорации хлопковых масел разного качества // XII-Международная научная конференция «Техника и технология пищевых производств», Беларусь, г.Могилев, 2018. Том 1, -С.44-45

Автореферат «Фан ва технологиялар тараққиёти журнали» журнали таҳририятида таҳрирдан ўтказилиб, ўзбек, рус ва инглиз тилларидаги матнлар ўзаро мувофиқлаштирилди.

Бичими 60x84^{1/16}. «Times New Roman» гарнитура босма усулида босилди.
Шартли босма табоғи: 3. Адади 100. Буюртма № 23.

«Бухоро муҳандисли-технология институти» босмаҳонасида чоп этилди.
200117, Бухоро, Қ.Муртазоев кўчаси, 15-уй.