

**БУХОРО МУҲАНДИСЛИК–ТЕХНОЛОГИЯ ИНСТИТУТИ
ХУЗУРИДАГИ ИЛМИЙ ДАРАЖАЛАР БЕРУВЧИ
DSc.03/28.02.2022.Т.101.01 РАҚАМЛИ ИЛМИЙ КЕНГАШ**

БУХОРО МУҲАНДИСЛИК–ТЕХНОЛОГИЯ ИНСТИТУТИ

ҲАМРОЕВ ЭЛМУРОД ОРТИҚНАЗАРОВИЧ

**КУНГАБОҚАР МОЙИ ВА ГРАНУЛАЛАНГАН КУНЖАРАНИ ИШЛАБ
ЧИҚИШ ТЕХНОЛОГИЯСИНИ ТАКОМИЛЛАШТИРИШ**

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

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

Бухоро – 2023

Техника фанлари бўйича фалсафа доктори (PhD) диссертацияси
автореферати мундарижаси
Оглавление автореферата диссертации доктора философии (PhD)
по техническим наукам
Contents of dissertation abstract of doctor of philosophy (PhD)
on technical sciences

Хамроев Элмурод Ортиқназарович

Кунгабоқар мойи ва гранулаланган кунжарани
ишлаб чиқиш технологиясини такомиллаштириш..... 3

Хамроев Элмурод Ортиқназарович

Совершенствование технологии производства
подсолнечного масла и гранулированного жмыха..... 23

Khamroev Elmurod Ortiknazarovich

**Improvement of technology of
sunflower oil and granulated oilcake production**42

Эълон қилинган ишлар рўйхати

Список опубликованных работ
List of published works 44

**БУХОРО МУҲАНДИСЛИК–ТЕХНОЛОГИЯ ИНСТИТУТИ
ХУЗУРИДАГИ ИЛМИЙ ДАРАЖАЛАР БЕРУВЧИ
DSc.03/28.02.2022.Т.101.01 РАҚАМЛИ ИЛМИЙ КЕНГАШ**

БУХОРО МУҲАНДИСЛИК–ТЕХНОЛОГИЯ ИНСТИТУТИ

ҲАМРОЕВ ЭЛМУРОД ОРТИҚНАЗАРОВИЧ

**КУНГАБОҚАР МОЙИ ВА ГРАНУЛАЛАНГАН КУНЖАРАНИ ИШЛАБ
ЧИҚИШ 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 – 2023

Фалсафа доктори (PhD) диссертацияси мавзуси Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамаси ҳузуридаги Олий аттестация комиссиясида В2018.2.PhD/Т663. рақам билан рўйхатга олинган.

Докторлик диссертацияси Бухоро муҳандислик-технология институтида бажарилган.
Диссертациянинг автореферати уч тилда (ўзбек, рус, инглиз (резюме)) Илмий кенгашнинг веб-саҳифасида (www.bmti.uz) ва «Ziyonet» Ахборот таълим порталида (www.ziyonet.uz) жойлаштирилган.

Илмий раҳбар:

Ашуров Фуркат Бахронович
техника фанлари номзоди, доцент

Расмий оппонентлар:

Артиков Аскар Артикович
техника фанлари доктори, профессор

Шарипов Неъмат Шарипович
техника фанлари номзоди

Етакчи ташкилот:

И. Каримов номидаги Тошкент давлат техника университети

Диссертация ҳимояси Бухоро муҳандислик-технология институти ҳузуридаги DSc.03/28.02.2022.Т.101.01 рақамли Илмий кенгашнинг 2023 йил « 18 » апрель соат 10⁰⁰ даги мажлисида бўлиб ўтади. (Манзил: 200117, Бухоро шаҳар, Қ.Муртазоев кўчаси, 15-уй. Тел.: (99865)223-78-84, факс: (99865)223-78-84; email:bmti_info@edu .uz).

Диссертация билан Бухоро муҳандислик технология институтининг Ахборот-ресурс марказида танишиш мумкин (425-рақами билан рўйхатга олинган). (Манзил: 200117, Бухоро шаҳар Қ.Муртазоев кўчаси,15-уй. Тел.: (99865)223-78-84).

Диссертация автореферати 2023 йил « 05» апрел куни тарқатилди.
(2022 йил «05» декабрдаги № 20 рақамли реестр баённомаси).

Н.Р. Баракаев

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

Р.Р. Ҳайитов

Илмий даражалар берувчи илмий кенгаш котиби, т.ф.д., кат.ил.ход.

И.Б. Исабаев

Илмий даражалар берувчи илмий кенгаш қошидаги илмий семинар раиси, т.ф.д., профессор

КИРИШ (фалсафа доктори (PhD) диссертацияси аннотацияси)

Диссертация мавзуси долзарблиги ва зарурати. Дунёда ўсимлик мойларига бўлган эҳтиёж тобора ортиб бораётгани асносида ҳар хил турдаги мойли хомашёлардан ўсимлик мойларини ишлаб чиқариш техникаси ва технологиясини яратиш, янги технологияларни ишлаб чиқаришга жорий этиш асосида ўсимлик мойининг сифатини ошириш ва озиқ-овқат хавфсизлигини таъминлаш, мойли уруғлардан олинган мойларнинг таннархини пасайтиришга бўлган талаб юқори даражада ўсиши кузатилмоқда. Бу йўналишда ноанъанавий мойли хомашёга ишлов беришда преслаш ва экстракция усулларида кенг фойдаланиш, мойли уруғлардан сифатли мой ишлаб чиқариш, кунгабоқар мойини ишлаб чиқариш технологияларини такомиллаштириш муҳим аҳамиятга эга.

Жаҳонда ноанъанавий мойли хомашё асосида олинадиган маҳсулотлар сифатини ошириш ва озиқ-овқат хавфсизлигини таъминлаш мақсадида ушбу хомашёдан инсон организми учун зарарсиз бўлган ўсимлик мойларини ишлаб чиқариш, кунгабоқар уруғларини технологик жараёнга тайёрлаш, мавжуд технологияларда кунгабоқар уруғларини тозалаш, қобиғни мағздан ажратиш, уруғларни чақиш курилмаларини (семенорушка) такомиллаштириш бўйича муҳим илмий изланишлар олиб борилмоқда. Бу борада кунгабоқар мойини ишлаб чиқариш технологиясида мойли уруғга ишлов бериш жараёнини такомиллаштириш, оптимал технологик режим ва параметрларни ишлаб чиқиш, преслаш ва экстракциялаш жараёнларининг самарадорлигини ошириш мақсадида уларнинг математик моделларини ишлаб чиқиш, чиқиндисиз ишлаб чиқаришни ташкил этишга алоҳида аҳамият берилмоқда.

Республикамизда кунгабоқар мойига бўлган эҳтиёж ва талабнинг кескин ортганлиги сабабли маҳаллий кунгабоқар уруғларидан олинадиган ўсимлик мойларининг сифати ва озиқавий хавфсизлигини ошириш, мойли уруғларга дастлабки ишлов бериш, яъни мағзни пўстлоғидан ажратиш жараёнини такомиллаштириш, гранулаланган кунжара ишлаб чиқариш бўйича кенг қамровли илмий изланишлар амалга оширилмоқда. Янги Ўзбекистоннинг тараққиёт стратегиясида “Иқтисодиётга инновацияларни кенг жорий қилиш, саноат корхоналари ва илм-фан муассасаларининг кооперация алоқаларини ривожлантириш”¹ каби муҳим вазифалар белгилаб берилган. Шу муносабат билан бугунги кунда кунгабоқар уруғларининг маҳаллий навларидан олинадиган ўсимлик мойларининг сифатини ошириш, преслаш жараёнининг оптимал режимларини ишлаб чиқиш, янги турдаги экстрагентлардан самарали фойдаланиш, кунжарани граундалашнинг мавжуд технологияларни такомиллаштириш муҳим аҳамият касб этади.

Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2022 йил 28 январдаги ПФ-60-сон “2022-2026 йилларга мўлжалланган янги Ўзбекистоннинг тараққиёт

¹ Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2022 йил 28 январдаги ПФ-60-сон «2022-2026 йилларга мўлжалланган янги Ўзбекистоннинг тараққиёт стратегияси тўғрисида» ги Фармони

стратегияси тўғрисида”ги, 2018 йил 12 январь ПФ-24 “Илмий –инновацион ишланма ва технологияларни ишлаб чиқаришга татбиқ этишнинг самарали механизмларини яратиш чора-тадбирлари тўғрисида”ги Фармонлари, Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2018 йил 19 январдаги ПҚ-3484-сон “Ёғ-мой тармоғини жадал ривожлантириш чора-тадбирлари тўғрисида”ги, Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамасининг 2015 йил 29 августдаги 251-сон “2015-2020 йиллар даврида Ўзбекистон Республикаси аҳолисининг соғлом овқатланишини таъминлаш концепциясини ва чора-тадбирлар комплексини тасдиқлаш тўғрисида”ги Қарорлари ҳамда мазкур фаолиятга тегишли бошқа меъёрий-ҳуқуқий ҳужжатларда белгиланган вазифаларни амалга оширишга ушбу диссертация тадқиқоти муайян даражада хизмат қилади.

Тадқиқотнинг Республика фан ва технологияларни ривожлантиришнинг устувор йўналишларига боғлиқлиги. Диссертация тадқиқотлари Ўзбекистон Республикаси инновацион ривожланиш вазирлиги илмий тадқиқот дастурларининг VII. “Кимёвий технологиялар ва нанотехнологиялар” устувор йўналишига мувофиқ бажарилган.

Муаммонинг ўрганилганлик даражаси. Мойли хомашёлардан ўсимлик мойларини ишлаб чиқариш ва қайта ишлаш бўйича дунёда С.Арутюнян, В.В.Белобородов, С.Ф.Быков, И.В.Гавриленко, А.И.Глушенкова, А.М.Голдовский, Г.В.Зарембо-Рацеевич, В.В.Ключкин, В.М.Копейковский, Е.П.Корнена, А.Н.Лисицин, А.Л.Маркман, В.П.Ржехин, А.Г.Сергеев, В.Г.Щербаков, мамлакатимизда эса А.Т.Ильясов, Ю.К.Кадиров, К.Х.Мажидов, Н.К.Мажидова, Р.М.Мирзакаримов, М.А.Рахимджанов, А.А.Абдурахимов, С.А.Абдурахимов, А.Х.Атауллаев каби олимлар томонидан кенг қамровли илмий изланишлар олиб борилган.

Мазкур олимлар ва мутахассислар томонидан юқори самарали усуллардан фойдаланган ҳолда ўсимлик мойларини ишлаб чиқаришнинг такомиллаштирилган технологиялари таклиф қилинган. Кунгабоқар, пахта, соя ва бошқа турдаги мойли ўсимликлардан фойдаланган ҳолда ўсимлик мойларини ишлаб чиқариш муқобил технологик шароитлари ишлаб чиқилган. Кенг турдаги маҳсулотлар ишлаб чиқариш учун ўсимлик мойларидан оқилона ва самарали фойдаланиш бўйича тавсиялар берилган.

Бирок, кунгабоқардан мой олиш ва унинг сифатини ошириш, олинадиган маҳсулотларнинг озиқ-овқат хавфсизлигини таъминлаш мақсадида кунгабоқар маҳаллий навларини мой олиш технологиясини такомиллаштиришга кам эътибор қаратилган. Юқори озуқавий қийматга эга бўлган юқори сифатли мойлар олиш учун кунгабоқар маҳаллий навларини мой олишнинг илмий асосланган технологияси ишлаб чиқилмаган. Лекин, кунгабоқар уруғлари навларидан олинадиган мойларнинг сифати ва физик-кимёвий кўрсаткичларига технологик омилларнинг таъсири ўрганилмаган.

Диссертация мавзусининг диссертация бажарилган олий таълим муассасасининг илмий тадқиқот ишлари билан боғлиқлиги. Диссертация тадқиқоти Бухоро муҳандислик-технология институти илмий-тадқиқот режаларининг А-9-8 “Юқори сифат ва озиқ-овқат хавфсизлигига эга

мойларни ишлаб чиқариш технологиясини такомиллаштириш бўйича янги ишланмалар” (2015-2017 йй.) ва ГНТП-5 “Республиканинг минерал хом ашё ресурсларини кимё, озиқ-овқат, енгил саноат ва қишлоқ хўжалик маҳсулотлари, ҳамда чиқиндиларини ишлаб чиқариш, қайта ишлаш, сақлаш ва улардан фойдаланишнинг ресурстежамкор, ППИ-9 “2015-2020 йилларда озиқ-овқат хавфсизлигини таъминловчи юқори самарали технологиялардан фойдаланган ҳолда маҳаллий ноанъанавий хомашё асосидаги ёғ-мой маҳсулотлари сифатини ошириш ва турини кенгайтириш” амалий ва инновацион лойиҳалар доирасида бажарилган.

Тадқиқотнинг мақсади маҳаллий шароитларда етиштирилган кунгабоқар уруғларидан мой ва гранулаланган кунжарани ишлаб чиқиш технологиясини такомиллаштиришдан иборат.

Тадқиқотнинг вазифалари қўйидагилардан иборат:

анаънавий ва маҳаллий шароитларда етиштирилган кунгабоқар уруғларини таққослашнинг геометрик ва физик-кимёвий таснифларини ўрганиш;

маҳаллий кунгабоқар уруғларини чақиш технологик босқичини такомиллаштириш;

кунгабоқар уруғларидан пресслаш усулида олинган мой ва гранулаланган кунжаранинг олиш усулларига технологик шароитларнинг таъсирини аниқлаш;

маҳаллий кунгабоқар уруғларидан олинган мойларнинг ёғ-кислота таркибини, ҳамда учглицеридларда ёғ-кислоталарини тақсимланиш ҳолатларини баҳолаш;

такомиллаштирилган технологик жараёнларни ва усулларни ишлаб чиқариш синовларидан ўтказиш, зарурий технологик меъёрий ҳужжатларни жорий этиш, ҳамда олинган натижалардан ишлаб чиқариш амалиётида фойдаланиш.

Тадқиқотнинг объекти сифатида маҳаллий шароитларда етиштирилган кунгабоқар уруғлари, улардан олинган ўсимлик мойлари ва гранулаланган кунжара олинган.

Тадқиқотнинг предмети маҳаллий шароитларда етиштирилган кунгабоқар уруғларини чақиш технологик жараёнини такомиллаштириш, прессланган мой ишлаб чиқариш ва гранулаланган кунжара тайёрлаш ҳисобланади.

Тадқиқотнинг усуллари. Диссертация тадқиқотларини амалга оширишда замонавий физик-кимёвий таҳлил усуллари (газ-суюқлик хроматографияси, стереоспецифик аниқлаш), ҳамда тадқиқот натижаларини умумлаштиришда статистик ишлов бериш ва математик моделлаштиришдан фойдаланилган.

Тадқиқотнинг илмий янгилиги қўйидагилардан иборат:

маҳаллий шароитларда ва хорижда етиштирилган кунгабоқар уруғларининг геометрик ўлчамлари ва физик-кимёвий хоссалари орасидаги фарқ илмий асосланган;

маҳаллий кунгабоқар уруғларининг геометрик ўлчамларидан келиб чиқиб, уларни чақишнинг такомиллаштирилган технологияси ишлаб чиқилган;

пресслаш усулида олинган маҳаллий кунгабоқар мойининг ранглилик даражасини 3-5 қизил бирликка, кислота сонини 0,03-0,05 мг.КОН/г га яхшилаш ҳамда гранулаланган кунжара таркибидаги қолдиқ мой миқдорини 6,2 % га камайтириш асосланган;

юқори сифатли прессланган кунгабоқар мойи ва гранулаланган кунжара олишнинг оптимал технологик шароитлари ишлаб чиқилган.

Тадқиқотнинг амалий натижалари қуйидагилардан иборат:

маҳаллий кунгабоқар уруғларининг чақиш технологик жараёни такомиллаштирилган;

маҳаллий кунгабоқар уруғларидан прессланган мой ва гранулаланган кунжара ишлаб чиқаришнинг оптимал технологик шароитлари яратилган;

маҳаллий кунгабоқар уруғларидан юқори сифат кўрсаткичларига эга бўлган прессланган мой ва гранулаланган кунжара олинган;

Тадқиқот натижаларининг ишончлилиги прессланган кунгабоқар мойи ва гранулаланган кунжарани олиш технологиясида олинган натижаларни баҳолашда замонавий тадқиқот ҳамда аниқлашлар усулидан фойдаланиш, олинган натижаларни ишлаб чиқариш синовларидан ўтказиш ва уларни ёғ-мой ишлаб чиқариш корхоналарида жорий этиш билан тасдиқланади.

Тадқиқот натижаларининг илмий ва амалий аҳамияти. Тадқиқот натижаларининг илмий аҳамияти маҳаллий шароитларда ва хорижда етиштирилган кунгабоқар уруғларининг геометрик ўлчамлари ва физик-кимёвий таснифларини қиёсий таҳлил орқали баҳолаш, маҳаллий кунгабоқар уруғларини геометрик ўлчамларининг хусусиятларини инобатга олиб уларни чақиш технологик жараёнини такомиллаштиришни асослаш ҳамда юқори сифатли прессланган кунгабоқар мойи ва гранулаланган кунжара олишнинг оптимал технологик шароитлари ишлаб чиқиш билан изоҳланади.

Тадқиқот натижаларининг амалий аҳамияти маҳаллий кунгабоқар уруғларини чақиш технологик жараёнини такомиллаштиришга, уруғлардан прессланган мой ва гранулаланган кунжара ишлаб чиқаришнинг оптимал технологик шароитлари яратишга ва юқори сифат кўрсаткичларига эга бўлган маҳсулотлар олишга, такомиллаштирилган технология ёрдамида ишлаб чиқариш амалиётида сарф ва харажатлар камайтирилишига хизмат қилиши билан изоҳланади.

Тадқиқот натижаларининг жорий қилиниши. Кунгабоқар мойи ва гранулаланган кунжарани ишлаб чиқиш технологиясини такомиллаштириш бўйича олинган илмий натижалар асосида:

маҳаллий шароитларда етиштирилган кунгабоқар уруғини чақишнинг такомиллаштирилган технологияси “Косон ёғ-экстракция” АЖда амалиётга жорий этилган (“Ўзёғмойсаноат” Ассоциациясининг 2021 йил 9 майдаги КС/3-523-сон маълумотномаси). Натижада, хомашёни чақиш технологик босқичларида хомашё сарфини 3-5% га камайтириш имконини берган;

гранулаланган кунгабоқар кунжарасини олиш технологияси “Косон ёғ-экстракция” АЖда амалиётга жорий этилган (“Ўзёғмойсаноат” Ассоциациясининг 2021 йил 9 майдаги КС/3-523-сон маълумотномаси). Натижада, прессланган гранулаланган кунжаранинг геометрик ўлчамларини 8-12 мм оптимал даражада бўлиш имконини берган.

Тадқиқот натижаларининг апробацияси. Мазкур тадқиқот натижалари 7 та халқаро ва 4 та республика илмий-амалий анжуманларида муҳокама қилинди.

Тадқиқот натижаларининг эълон қилинганлиги. Диссертация илмий тадқиқот натижалари бўйича жами 18 та илмий иш чоп этилган Ўзбекистон Республикаси Олий аттестация комиссиясининг докторлик диссертацияларининг асосий илмий натижаларини нашр этиш учун тавсия этилган илмий нашрларда 5 та мақола, шу жумладан 4 та хорижий ва 1 та миллий журналларда чоп этилган.

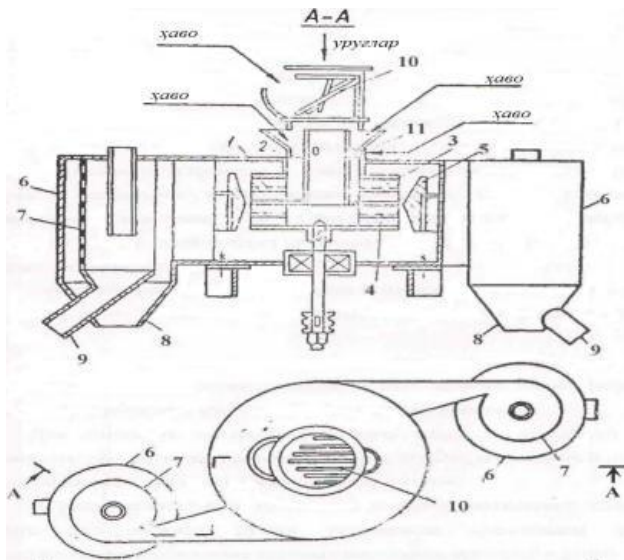
Диссертациянинг ҳажми ва тузилиши. Диссертация иши кириш қисми, тўртта боб, хулоса, фойдаланилган адабиётлар рўйхати ва иловалардан иборат. Диссертация ҳажми 118 бетни ташкил қилади.

ДИССЕРТАЦИЯ АСОСИЙ МАЗМУНИ

Кириш қисмида тадқиқотнинг долзарблиги ва зарурияти, унинг мақсади ва вазифалари асослаб берилди; унинг объекти ва предмети тавсифи берилган; тадқиқотларнинг республика фан ва технологияларни ривожлантириш устувор йўналишларига мувофиқлиги кўрсатилган; тадқиқотнинг илмий янгилиги ва амалий натижалари баён қилинган; олинган натижаларнинг илмий ва амалий аҳамияти очиқ берилган; тадқиқот натижаларини амалиётга жорий этиш, чоп этилган ишлар ва диссертация тузилиши тўғрисида маълумот берилган.

Диссертациянинг **“Кунгабоқар мойи ва гранулаланган кунжара ишлаб чиқаришнинг ҳозирги ҳолати”** деб номланган биринчи бобида кунгабоқар уруғлари ва улардан олинган мойларнинг таркиби ва хусусиятлари, кунгабоқар мойи ва кунжарасини олишнинг технологик хусусиятлари, кунгабоқар мойи ва гранулаланган кунжара олиш технологияси, шунингдек кунгабоқар мойини рафинациялаш технологиялари бўйича адабиётлар таҳлили берилган.

Келтирилган таҳлил асосида тадқиқотнинг мақсади ва вазифалари шакллантирилган.



1-расм Кунгабоқар уруғларини йўналтирилган зарбали марказдан қочма куч ёрдамида чақиш қурилмаси

1-гиллоф; 2-тақсимлаш қурилмаси; 3-ротор; 4-радиал йўналтирувчи каналлар;

5-ҳалқали дека; 6-циклон;

7-цилиндрсимон элак; 8,9-мой чанги ва рушанка учун чиқиш патрубккалари;

10-сақлаш панжараси; 11-ҳаво оқими кириши учун патрубккалар

Илмий ишда лаборатория шароитида кунгабоқар уруғини чақиш учун йўналтирилган зарбали марказдан қочма куч ёрдамида чақиш қурилмасидан фойдаланган бўлиб, унинг схемаси 1-расмда кўрсатилган.

Қурилманинг асосий элементлари бўлиб радиал йўналтирилган каналларга эга тўртта ишчи диск ҳисобланади. Ёнма-ён турган дискларнинг каналлари шахматли тартибда жойлаштирилган бўлиб, бу йўналтирувчи каналларидан чиқишда кунгабоқар уруғларининг бир-бири билан тўсилиб қолишини олдини олади. Кейин, олинган рушанкадан пўстлоқ ва ядро алоҳида шаклида ажратилгандан сўнг тегишли қалинликдаги лепестокни олиш учун ВС-5 тажриба-ишлаб чиқариш вальцовкасига берилади. Мазкур янчилмага кунгабоқар лузгасидан 15% гача аралаштириб, кейин 105-110 °С ҳароратда қовурилди. Намлиги 7-9% бўлган олинган мезга тажриба пресс-гранулятори Г-24 да прессланди. Ушбу прессдан чиққан мойлар рамали филтрпрессларда дастлабки тозалашдан ўтказилди ва қалинлиги 8-12 мм бўлган кунжара грануласи қолган мойни олиш учун экстракцияга юборилди. Натижада, ушбу боб бўйича олиб борилган тадқиқотлар кунгабоқар таққословчи кўрсаткичларни баҳолаш, ҳамда уруғларнинг маҳаллий навларидан мой ва гранулаланган кунжара олиш технологиясини такомиллаштириш бўйича тажриба ишларини олиб бориш учун асос бўлиб хизмат қилди.

Диссертациянинг “**Кунгабоқар мойи ва гранулаланган кунжара олиш жараёнини тадқиқ қилиш**” деб номланган учинчи бобида Ўзбекистонда етиштирилган кунгабоқар уруғларининг структуравий-технологик кўрсаткичлари, кунгабоқар уруғлари маҳаллий навларини чақиш,

Диссертациянинг “**Кунгабоқар мойи ва уни қайта ишлаш маҳсулотларини таҳлил қилишнинг техник воситалари ва усуллари тавсифи**” деб номланган иккинчи бобида кунгабоқар мойи ва гранулаланган кунжара қўлланилиши тўғрисида маълумотлар келтирилган. Тажриба тадқиқотларида кунгабоқар уруғларининг маҳаллий навлари ва уни қайта ишлаш маҳсулотлари (рушанка, ядро, янчилма, мезга, кунжара ва бошқ.) қўлланилган. Таққослаш учун кунгабоқар уруғининг Россия Давлати намуналарида олинган мойлар ва гранулаланган кунжара ишлатилган.

сепарациялаш даражаси ва кўрсаткичлари, кунгабоқар ёғи ва гранулаланган кунжара олиш учун янчилмани қовуриш ҳамда мезгани пресслаш, стереоспецифик таҳлил усули билан олинган учглицеридлар ацилларида ёғ кислоталари жойлашувининг қиёсий кўрсаткичлари, шунингдек кунгабоқар уруғининг маҳаллий навларидан олинган ёғларнинг физик-кимёвий кўрсаткичлари келтирилган.

Кунгабоқар уруғларининг таркиби нав хусусиятларига, етиштириш шароитларига, агротехник ишлов беришда азотли ўғитларнинг миқдори ва сифатига, шунингдек уруғларни йиғимдан кейинги ишлов берилишига қараб фаркланади. Уруғдаги ядронинг миқдори 50 дан 80% гача, қобик миқдори 20 дан 50% гача ўзгариб туради. Кунгабоқар ядроси ва лузгасининг қиёсий кимёвий таркиби 1-жадвалда келтирилган.

1-жадвал

Кунгабоқар уруғлари, ядроси ва лузгасининг қиёсий кимёвий таркиби

Кунгабоқар уруғлари компонентлари, %	Армавирец (назорат)			Жоҳонгир		
	Уруғ	Ядро	лузга	Уруғ	Ядро	лузга
Ёғ	33-57	51-65	0,6-1,7	33-59	52-67	0,7-1,9
Умумий азот	2,5-4,3	19-29	0,60-0,74	2,7-4,5	20-30	0,65-0,77
Хом протеин	17,7-20,8	1,26-1,57	-	18,0-21,1	1,29-1,60	-
P ₂ O ₅	1,4-1,7	0,065-0,075	0,05-0,07	1,5-1,8	0,067-0,080	0,06-0,08
P ₂ O ₅ фосфатид	0,046-0,061	1,8-5,8	52,00-54,75	0,048-0,063	1,9-6,0	52,1-54,8
Клетчатка	19,3-25,3	2,9-3,8	1,29-2,20	19,5-26,0	3,0-3,9	1,3-2,3
Кул	1,8-4,9	-	-	2,0-5,1	-	-
Азот сақламаган моддалар	14,3-17,5	-	34,75-39,55	14,5-17,7	-	34,8-39,7

1-жадвал маълумотлари шуни кўрсатадики, кунгабоқар уруғларининг Ўзбекистон навлари ўзининг структуравий-технологик кўрсаткичлари бўйича Россияда етиштириладиган навларига қараганда юқорироқ сифатга эга.

Маълумки, кунгабоқар паст мойли ва юқори мойли уруғ синфларига ажратилади ва уларнинг мой миқдори, ёғ кислоталарининг тўйинмаганлиги даражаси ва совунланмайдиган моддаларнинг миқдори бўйича бир-биридан фарқ қилади. Шуни инобатга олган ҳолда, кунгабоқарнинг маҳаллий навларининг уруғларини ва уларнинг ўзига хос хусусиятларини назорат билан таққослаганда тегишли кўрсаткичлар бўйича ўрганиб чиқдик. 2-жадвалда таҳлиллар натижалари маълумотлари келтирилган.

**Паст мойли ва юқори мойли кунгабоқар уруғларидан олинган
липидларнинг физик-кимёвий хусусиятлари**

Кунгабоқар уруғлари навлари	Мойлилик, абс. куруқ моддага %		Йод сони, % J ₂	Мойнинг ёғ кислота таркиби, %			Хом мойдаги совунлан майдиган моддалар, %
	уруғ	ядро		Тўйинган	Олеин	Линол	
Армавирец (назорат)							
Паст мойли	31,9-36,1	56,9-59,7	108,0-118,0	8,2-9,2	45,2-47,0	44,4-45,6	1,01-1,20
Юқори мойли	50,5-55,0	65,6-67,2	119,1-129,6	8,6-16,9	28,3-35,2	55,6-60,7	1,03-1,25
Жоҳонгир							
Паст мойли	32,2-36,4	57,0-60,1	107,0-116,0	8,3-9,4	45,5-47,3	44,5-45,7	1,02-1,21
Юқори мойли	51,0-55,3	66,0-67,3	119,4-130,0	8,8-17,1	29,3-35,6	55,4-59,8	1,0-1,16

2-жадвалдан кўришиб турибдики, юқори мойли навларнинг уруғ мойларида Россияга етиштириладиган навларига қараганда кўпроқ биологик фаол моддалар (линол (C_{18:2})) каби ёғ кислоталари мавжудлигини кўриш мумкин.

Демак, ўтказилган тадқиқотлар шуни хулоса қилишга имкон берадики, Ўзбекистоннинг иссиқ иқлим шароитида кунгабоқар уруғини етиштириш Россия Давлати минтақаларига қараганда самаралироқ бўлади. Бунда олинган уруғларнинг нафақат структуравий-технологик кўрсаткичлари ўзгаради, балки уларни маҳаллий шароитда етиштириш харажатлари ҳам камаяди.

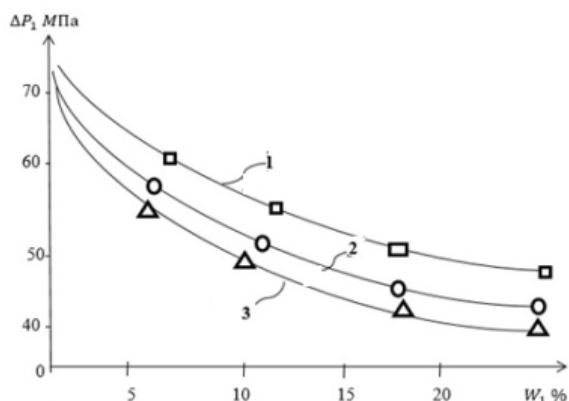
Маълумки, уруғларнинг намлиги уларни пўстлоғидан чакиш ва ажратиш жараёнига катта таъсир қилади, шунинг учун намликнинг кунгабоқар уруғларининг ҳар хил турларига таъсирини ва уларнинг миқдорини ўрганиш лозим.

Бу мақсадда биз йўналтирилган зарбали марказдан қочма тажриба қурилмасида (1-расм) кунгабоқар уруғларининг намлик миқдорига қараб уларнинг катта ўқ (узунлик) бўйлаб бўлиниши босими (юкламаси) ўзгаришини ўргандик (2-расм).

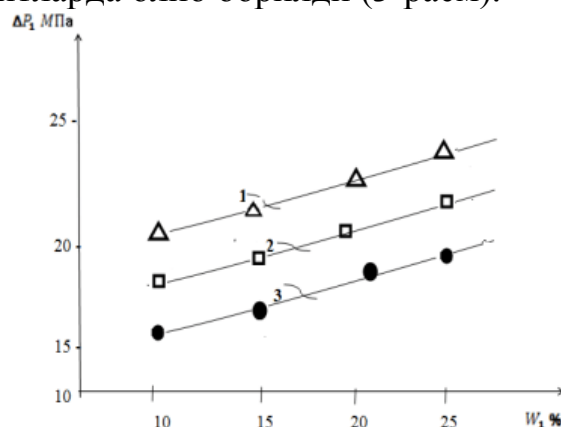
2-расмдан кўришиб турибдики, Ўзбекистонда етиштирилган кунгабоқар уруғларини пўстлоғидан ажратиш учун, импорт қилинган уруғларга нисбатан, асосий ўқ бўйлаб бўлиниш босимини 5-10 МПа га ошириш керак, бу маҳаллий кунгабоқар уруғларининг нисбатан катта ўлчамлари ва улар пўстлоғи қалинлиги билан боғлиқ.

Кунгабоқар уруғларининг кичик ўқи бўйлаб бўлинишда намлиги ҳам катта аҳамиятга эга бўлган параметр бўлиб, у 10-25% чегарасида ўзгариб туради.

Шуни инобатга олган ҳолда, кунгабоқар уруғлари намлигининг уларнинг бўлинишининг зарур босимига таъсирини ўрганиб чиқдик. Бунда тажрибалар юқорида тавсифланган шароитларда олиб борилди (3-расм).



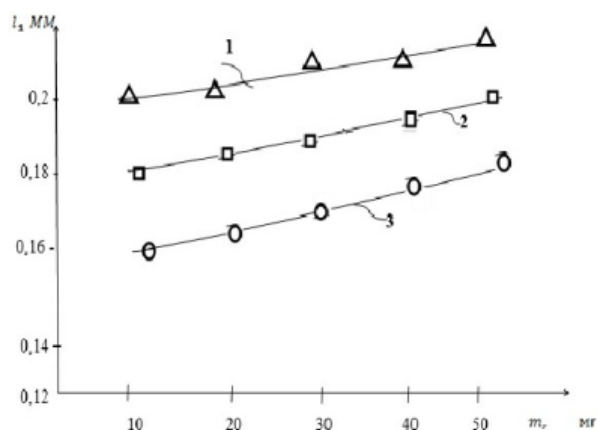
2-расм. Кунгабоқар уруғлари намлигидан боғлиқ равишда уларнинг катта ўқ (узунлиги) бўйлаб бўлиниши босими (юклама) ўзгариши. 1-Ўзбекистон, 2-Россия, 3-Украинада етиштирилган навлар



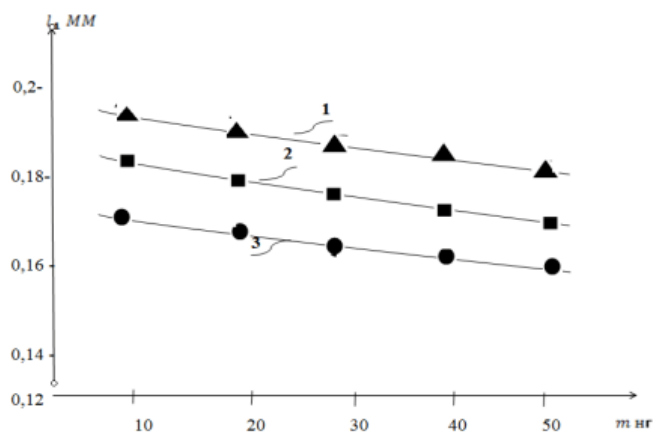
3-расм. Кунгабоқар уруғлари намлигидан боғлиқ равишда уларнинг кичик ўқ (эни) бўйлаб бўлиниши босими (юклама) ўзгариши. 1-Ўзбекистон, 2-Россия, 3-Украинада етиштирилган навлар

3-расмдан кўришиб турибдики, кунгабоқар уруғларини намлиги ошиши билан уларнинг кичик ўқ (эни) бўйлаб бўлиниши учун босимни 3-5 МПа га ошириш лозим. Демак, Ўзбекистонда етиштирилган кунгабоқар уруғларини чақиш учун анъанавий Россия ва Украинада етиштирилган кунгабоқар уруғларига қараганда ҳам катта, ҳам кичик ўқларида кўпроқ юклама қўйиш лозим бўлади ёки деки яқинлаштирилади.

Пўстлоқ ва ядро орасидаги ҳаво бўшлиғи катталигининг Ўзбекистон, Россия ва Украинада етиштирилган кунгабоқар уруғлари массасига боғлиқлигини ўргандик.



4-расм. Ўзбекистон (1) Россия (2) ва Украинада (3) етиштирилган кунгабоқар уруғларнинг ядро ва пўстлоқ орасидаги ҳаво ғоваги қийматларининг уруғ ўтмас учидаги уруғ массасига қараб ўзгариши боғлиқлиги.



5-расм. Ўзбекистон (1) Россия (2) ва Украинада (3) етиштирилган кунгабоқар уруғларнинг ядро ва пўстлоқ орасидаги ҳаво ғоваги қийматларининг уруғ массасига қараб (уруғ эни бўйича) ўзгариши боғлиқлиги.

Амалиётда қайта ишлашга ҳар хил массали, яъни кичик ўлчамдаги уруғлар билан аралашмада кунгабоқар уруғлари келади, шунинг учун уруғ майдалагич (семенорушка) учун майдаланадиган кунгабоқар уруғининг асосий ўлчамини аниқлаш керак бўлиб, бу уруғ тақсимоти эгри чизикларини таҳлил қилиш асосида аниқланади. 4- ва 5-расмларда мазкур таҳлил натижалари кўрсатилган.

4- ва 5-расмлардан кўриниб турибдики, кунгабоқар уруғлари массасининг кўпайиши билан ядро ва уруғ қобиғи (пўстлоғи) ва ўтмас учи орасидаги бўшлиқ кенгайиб боради. Бу ерда энг юқори қиймат Ўзбекистонда етиштирилган уруғларда ва энг паст қиймат Украинада етиштирилган уруғларда кузатилди. Шунини таъкидлаш лозимки, кунгабоқарнинг кичик уруғларида ҳаво бўшлиғи кенглиги жуда кичик, бу эса уларнинг майдаланиши мураккаблигини тасдиқлайди.

Кунгабоқар мойини рафинацияси механик аралаштиргич билан жиҳозланган реакторда ўтказилди. Зарурий ҳароратни ушлаб туриш контакт термометр билан жиҳозланган термостат ёрдамида амалга оширилди. Тажрибалар 40-45°C ҳароратда ўтказилди, рафинация давомийлиги 40 минут.

Турли пўстлоқ миқдори (лузжистость) эга пресс мойлар сифатининг кунгабоқар мойи рафинацияланиш даражасига таъсирини аниқлаш бўйича тадқиқотлар натижалари 3-жадвалда келтирилган.

3-жадвал

Пресс мой сифатининг рафинацияланган кунгабоқар мойи кўрсаткичларига таъсири

Намуналар	Ишқор миқдори, гр/л	Рафинацияланган кунгабоқар мойи кўрсаткичлари		
		Кислота сони, мг КОН/г	Йод шкаласи бўйича ранги	Чиқиши, %
1	0,102	0,18	7	98,60
2	0,115	0,21	8	98,42
3	0,135	0,16	9	98,14
4	0,145	0,23	10	98,01
5	0,162	0,21	10	97,78

3-жадвалдан кўриниб турибдики, бошланғич мойнинг кислота сони ошиши билан рафинацияланган мойнинг чиқиши ва сифати пасаяди.

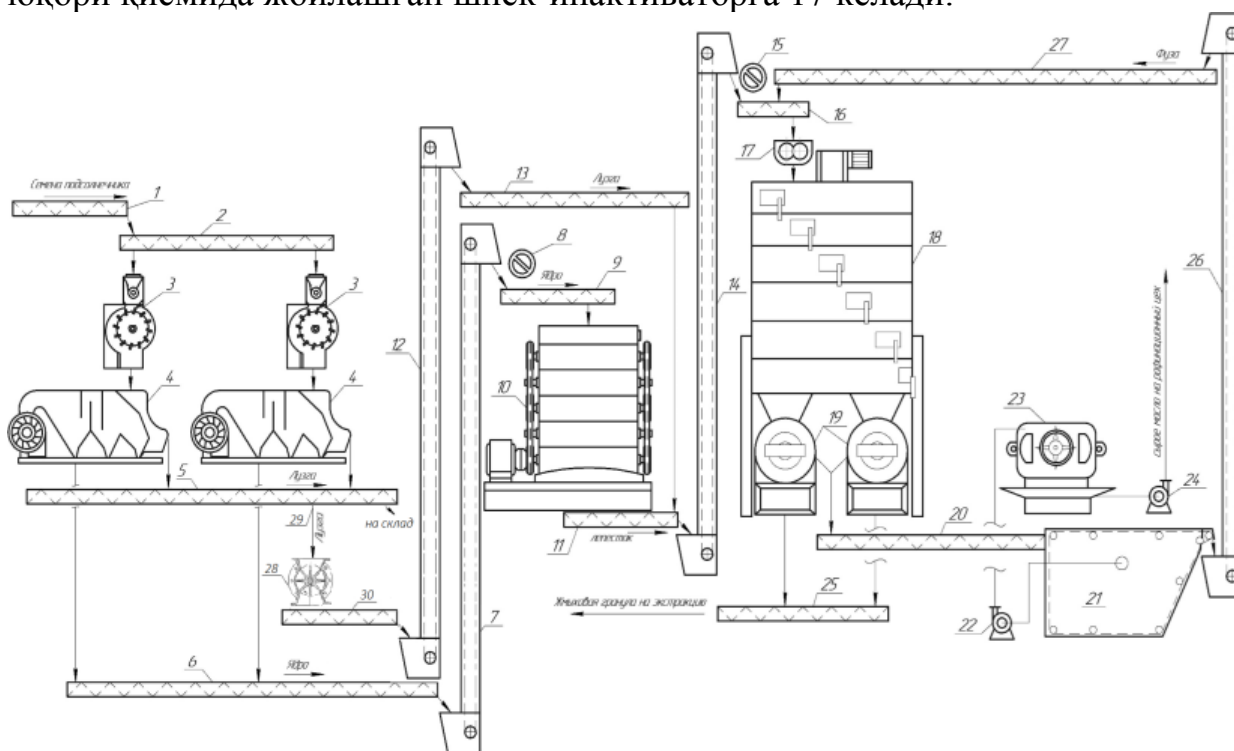
Шундай қилиб, рафинацияланган кунгабоқар мойнинг кислота сони ва ранглилиги пасайиши пўстлоқнинг ядрога 15:85% нисбатида эришилади.

Диссертациянинг “**Кунгабоқар мойи ва гранулаланган кунжара ишлаб чиқариш технологиясини такомиллаштириш**” деб номланган тўртинчи бобида кунгабоқар уруғларининг маҳаллий навларидан мой ва гранулаланган кунжара олишнинг ишлаб чиқилган такомиллаштирилган технологияси тавсифи, кунгабоқар уруғларининг маҳаллий навларидан мой ва гранулаланган кунжара олишнинг такомиллаштирилган технологиянинг тажриба-ишлаб чиқариш натижалари, шунингдек кунгабоқар уруғларининг маҳаллий навларидан мой ва гранулаланган кунжара олишнинг таклиф

этилаётган технологияни жорий этишдан иқтисодий самарадорлик тўғрисида маълумотлар келтирилган.

6-расмда кунгабоқар уруғларининг маҳаллий навларидан прессланган мой ва гранулаланган кунжара олишнинг таклиф қилинаётган технологик схемаси кўрсатилган.

Технологик жараён таснифи қуйидагича, шнек 1 бўйича кунгабоқар уруғлари тақсимлаш шнекига 2 узатилади, у ердан хом-ашё тажриба марказдан қочма уруғ чақишга (семенорушки) 3 келади. Уруғ майдалагичдан 3 рушанка сепараторларга 4 келади, у ерда кунгабоқар пўстлоғи ядроларидан ажратилади. Сепараторлардан 4 ядро шнек 6, нория 7, электромагнит 8 ёрдамида тақсимлаш шнекига 9 келади, у ердан ўз оқими бўйлаб беш валли вальцовкага ВС-5 га 10 тушади. Вальцовкадан 10 янчилмалар шнекга 11 келади, бу ерда шнекдан 13 келадиган пўстлоқ зарурий миқдори билан аралаштирилади. Олинган янчилма аралашмаси нория 14 ёрдамида электромагнит тозалаш 15, шнекдан 16 сўнг қовириш қозони (жаровня) 18 юқори қисмида жойлашган шнек-инактиваторга 17 келади.



6-расм. Кунгабоқар уруғларининг маҳаллий навларидан прессланган мой ва гранулаланган кунжара олишнинг такомиллаштирилган технологик схемаси

1, 6, 11, 13, 16, 20, 25, 27 - шнек, 2, 9 - тақсимлаш шнеки, 3 - тажриба марказдан қочма уруғ чақиш қурилмаси (семенорушки), 4 - Тақсимлагич (Семеновейка) МС-50 сепаратор, 7, 14, 26 - нория, 8, 15 - электромагнит, 10 - вальцовка ВС-5, 17 - шнек-инактиватор, 18 - қовириш қозони (жаровня), 19 - шнек-гранулятор, 21 - фузатанкер, 22, 24 - насос, 23 - фильтрпресс.

Қовуриш қозонидан 18 мезга шнек-грануляторларга (Г-24 туридаги) 19 келади, у ердан мой шнек 20 ёрдамида фузатанкерга 21 келади. Фузатанкердан 21 мой насос 22, фильтрпресс 23 ва насос 24 ёрдамида

кейинги қайта ишлаш жараёнига узатилади. Фузатанкердан 21 ажратиб олинган фуза нория 26 ва шнек 27 ёрдамида ковуриш қозони (жаровня) 18 юқори қисмида жойлашган шнекка 16 узатилади. Гранулаланган кунжара шнек 25 ёрдамида экстракциялашга узатилади.

Мазкур технологиянинг ўзига хос хусусияти шундан иборатки, марказдан қочма уруғ майдалагич (семенорушки) 3 ва сепаратор 4, шунингдек кунгабоқар уруғларининг маҳаллий навларидан прессланган мой ва гранулаланган кунжара олишнинг технологик шароитлари илк маротаба қўлланилди.

4-жадвалда кунгабоқар уруғларининг маҳаллий навларидан мой ва гранулаланган кунжара олишнинг технологик режими меъёрлари келтирилган.

4-жадвал

Кунгабоқар уруғларининг маҳаллий навларидан мой ва гранулаланган кунжара олишнинг технологик шароити меъёрлари

Технологик жараён ёки босқичлари номи	Жараён ёки босқич асосий параметрлари	Ўлчов қийматлари ва бирликлари
Уруғни савалаб майдалагич (бичевой семенорушке) МНР да кунгабоқар уруғларини майдалаш (обрушивание)	Роторнинг бурчак тезлиги	2000 айл/мин
	Уруғлар намлиги	6-7%
Семеновейка М1С-50 да кунгабоқар уруғлари майдаланган қисмини сепарациялаш	Элак тешиклари диаметри:	
	1-чи	7,0 мм
	2-чи	5,0 мм
	3-чи	2,5 мм
	Ҳаво сарфи	0,5 кг/с
Кунгабоқар уруғлари ядроларини вальцовкалаш	Ядро намлиги	6,5-7,5%
	Юклама	30-35А
Янчилмани қовуриш	Чанлардаги ҳарорат:	
	1	90-95°С
	2	95-100°С
	3	100-105°С
	4	105-110°С
	5	110-115°С
	6	110-115°С
Намлик	6,5-8,0%	
Мезгани пресслаш	Колосник панжаралар ўлчамлари:	
	1 секция	0,75 мм
	2 секция	0,35 мм
	3 секция	0,25 мм
	4 секция	0,25 мм
Кунгабоқар мойни бирламчи тозалаш	Мой ҳарорати	85-95°С

Майдалашдан сўнг биз кунгабоқар уруғлари иккала тури учун ҳам 1-чи, 2-чи ва 3-чи яруслар тешиклари ўлчамларининг пўстлоқ ва ядро чиқишига таъсирини тадқиқ қилдик. Олинган натижалар 5-жадвалда келтирилган.

5-жадвал

Аспирацион семеновейка М1С-50 да кунгабоқар Россия ва Ўзбекистон навлари майдаланган уруғларини ажратиш кўрсаткичлари

1-чи, 2-чи ва 3-чи яруслар элаклари тешиклари ўлчамлари, мм	Кунгабоқар уруғлари Армавирец нави (назорат)			Кунгабоқар уруғлари Жоҳонгир нави		
	Ядро, %	Ядро пўстлоқлиги, %	Пўстлоқ, %	Ядро, %	Ядро пўстлоқлиги, %	Пўстлоқ, %
6,0 : 4,5 : 2,5	82,0	2,6	15,4	84,8	2,1	13,1
6,5 : 5,0 : 3,0	83,6	2,2	14,2	83,5	1,8	14,7
7,0 : 5,0 : 2,5	85,3	1,7	13,0	85,7	1,4	12,9
7,0 : 4,5 : 3,0	84,8	2,0	13,2	85,0	1,7	13,3

5-жадвалдан кўриниб турибдики, кунгабоқар уруғларининг маҳаллий навлари назоратга қараганда тахминан 1,5-2,0% га кўпроқ ядро чиқишига эга.

Бунда пўстлоқлилиқ ва пўстлоқ миқдори маълум фоиз фарқи билан деярли бир-бирига яқин туради.

Кунгабоқар уруғлари маҳаллий навларини М1С-50 да ажратиш, яъни сепарация жараёнининг ўтказилган тадқиқотлари ядро чиқиши натижасига қараганда юқори эканлигини кўрсатади. Буни кунгабоқар уруғининг маҳаллий навларининг яхши етилганлиги ва ўлчамлари билан изоҳлаш мумкин.

6-жадвалда кунгабоқар уруғларининг оптимал ҳарорат режимларини аниқлаш мақсадида уларни қовуриш бўйича қиёсий маълумотлар келтирилган.

6-жадвал

Қовириш қозонининг (жаровня) I ва II чанларидаги ҳарорат ва пресс Г-24 колосниклари ўлчамларидан боғлиқ равишда прессланган кунгабоқар мойи кўрсаткичларининг ўзгариши

Қовириш қозонининг (жаровня) I ва II чанларидаги ҳарорат, °С	Пресс колосниклари ўлчамлари, мм	Хом прессланган кунгабоқар мойи кўрсаткичлари			
		Ранги, мг J ₂	К.с., мг КОН/г	Фуза, %	Чиқиши, %
Армавирец нави (назорат)					
110/115	0,75:0,45:0,35:0,25	33	3,7	4,6	64,3
110/115	0,75:0,45:0,35:0,25	25	2,3	5,4	62,7
115/117	0,75:0,35:0,25:0,25	30	2,9	5,0	65,4
115/117	0,75:0,35:0,25:0,25	22	1,8	6,1	63,2
Жоҳонгир нави					
100/105	0,75:0,45:0,35:0,25	29	3,2	4,3	64,7
100/105	0,75:0,45:0,35:0,25	21	1,7	5,2	61,2
105/110	0,75:0,35:0,25:0,25	24	2,5	4,7	65,8
105/110	0,75:0,35:0,25:0,25	14	1,4	5,8	63,5

6-жадвалдан кўришиб турибдики, кунгабоқар уруғларининг маҳаллий навлари пресслаш мойи ишлаб чиқаришни 0,5-1,0% га ошириш, унинг сифатини, яъни ранги, кислота сони ва фуза ҳосил бўлишини яхшилаш имконини беради.

Шундай қилиб, ўтказилган синовлар импорт қилинадиган (Россия, Украинадан ва ҳок.) кунгабоқар уруғлари ўрнига маҳаллий навлари янчилмасини қовуриш ва мезгасини пресслаш бўйича ишлаб чиқилган технологияни тавсия этишга имкон беради. Бунда янчилмани қовуриш ва мезгани пресслаш учун энг яхши технологик шартлар бўлиб биринчи чандаги ҳарорат 90-95°C ва иккинчи чандаги 95-100°C, пресс Г-24 колосниклари ўлчамлари 0,75:0,35:0,25:0,25 мм бўлиб ҳисобланади.

7-жадвалда Г-24 пресс-грануляторида олинган кунгабоқар кунжараси гранулаларининг асосий кўрсаткичлари ўзгариши кўрсатилган.

7-жадвалдан кўришиб турибдики, кунгабоқарнинг маҳаллий навларидан юқори ғовакли гранулаланган кунжара олишнинг оптимал ўлчам сифатида матрица тешиклари диаметрини 1,0-1,2 мм, узунлигини эса 3,0-3,6 мм оралиғида сақлаш мақсадга мувофиқдир. Бунда кунгабоқар уруғларининг маҳаллий навларидан олинган гранулалар кўрсаткичларини таққослаш шуни кўрсатадики, Россияда етиштирилган уруғларни пресслашдан кейин нисбатан пастроқ ғоваклилигига эга, бу эса уларни кейинги экстракциялаш учун номақбул бўлиб ҳисобланади.

7-жадвал

Пресс-гранулятор Г-24 да мезгани пресслаш турли шароитларидан боғлиқ равишда кунгабоқар уруғлари кунжараси гранулалари асосий кўрсаткичларининг ўзгариши

Мезгани пресслаш шароитлари		Кунгабоқар мезгасидан олинадиган гранулалар кўрсаткичлари			
Матрицадаги тешик диаметри, мм	Кесиш узунлиги, мм	Ўртача диаметр, мм	Ўртача узунлиги, мм	Мойлилик, %	Ғоваклилик, см ³ /г
Армавирец нави (назорат)					
0,8	2,4	0,9	3,1	19,6	0,007
1,0	3,0	1,1	3,4	21,5	0,010
1,2	3,6	1,4	4,2	23,0	0,013
1,4	4,2	1,8	5,0	24,3	0,019
Жоҳонгир нави					
0,8	2,4	1,1	2,6	18,5	0,010
1,0	3,0	1,3	3,1	20,4	0,016
1,2	3,6	1,5	3,8	22,3	0,020
1,4	4,2	1,7	4,4	23,0	0,025

Демак, кунгабоқар уруғларининг маҳаллий навларидан олинган пресс мойи ва гранулаланган кунжара олиш такомиллаштирилган технологияси бўйича ўтказилган тадқиқотлар пресслаш цехида жорий қилиш учун оптимал шароитларни тавсия қилиш имконини берди. Бунда иқтисодий самарани

Ўзбекистон Республикаси инновацион ривожлантириш вазирлиги томонидан тавсия этилган кўйидаги формула бўйича ҳисоблаб топилди:

$$\Delta = [(C_1 - C_2) - E \cdot K] \cdot A;$$

бу ерда: C_1 ва C_2 – анъанавий ва таклиф қилинаётган технология бўйича рафинацияланмаган мойни таннархи, сўм/т;

E – меъёрий коэффицент (тармоқ учун $E = 0,15$);

K – капитал харажатлар, минг сўм;

A – кунгабоқар уруғларидан рафинацияланмаган мой ишлаб чиқариш йиллик ҳажми, минг тонна

Буни ҳисобга олган ҳолда, юқорида қайд этилган кунгабоқар уруғларидан 1 тонна пресс мойини олишга “Косон ёғ-экстракция” АЖ га қўллаб калькуляция туздик (8-жадвал)

8-жадвал

Анъанавий ва такомиллаштирилган технология бўйича 1 тонна пресс кунгабоқар мойини ишлаб чиқариш калькуляцияси

Компонентлар номи	Анъанавий технология бўйича сумма, минг сўм	Тавсия этилаётган технология бўйича сумма, минг сўм
Кунгабоқар уруғлари, тн	-7 342,40	-7 164,54
Филтрлаш матоси , п/м	-5,37	-5,37
Сув, м ³	-9,42	-9,42
Электр энергияси, квт	-172,16	-171,84
Буғ, г.кал	-217,42	-215,74
Меҳнат ҳаққи , сум	-163,72	-162,49
Кунгабоқар пўстлоғи, тн	+93,41	+93,76
Гранулаланган кунжара, тн	+2 247,38	+2 150,27
ЖАМИ	5569,7	5485,37

Изоҳ: - –чиқим, + –кирим.

8-жадвалдан кўриниб турибдики, тавсия этилган технология бўйича кунгабоқарнинг маҳаллий уруғларини қайта ишлаш анъанавий технология бўйича импорт уруғларни қайта ишлашга қараганда тежамлироқ тушади.

$$\Delta = [(5569,7 - 5485,37) \cdot 5,0] \cdot 6000 = 476,400 \text{ минг сўм/йил}$$

Шундай қилиб, кунгабоқар уруғларининг маҳаллий навларидан пресланган мой ва гранулаланган кунжара олишнинг такомиллаштирилган технологияларини жорий қилишдан иқтисодий самара технологик линиянинг йилига 6000 тонна хом пресс мойи унумдорлигида 476,400 млн. сўмдан ортиқ ташкил қилади.

ХУЛОСА

1. Кунгабоқар уруғларининг маҳаллий навларидан мой ва гранулаланган кунжара олиш технологиясини такомиллаштириш бўйича услубиёт ишлаб чиқилган, ва йўналтирилган зарбали марказдан қочма куч ёрдамида чақиш

қурилмаси ва мувофиқ унумдорликдаги аспирацион сепаратор қўлланилиши зарурати асослаб берилди.

2. Бир хил аграр шароитларда Россияда (назорат) ва Ўзбекистонда етиштирилган кунгабоқар уруғларининг фарқловчи хусусиятлари аниқланди. Хусусан, маҳаллий кунгабоқар уруғлари эни ва узунлиги бўйича нисбатан каттароқ ўлчамларга, юқори мойлилиги ва пўстлоғининг қаттиқлигига эга эканлиги аниқланган бўлиб, бу махсус йўналтирилган зарбали марказдан қочма куч ёрдамида чақиш қурилмаси ва мувофиқ унумдорликдаги аспирацион сепаратор ёрдамида кўпроқ ҳаракат талаб қилади.

3. Ўрганилган барча намуналарда марказдан қочма уруғ майдалагичда (семенорушке) кунгабоқар уруғлари намлиги ошиши билан катта ўқ бўйлаб босимнинг (юкламанинг) пасайиши, ва аксинча, кичик ўқ (эни) бўйлаб босимнинг оширилши кераклиги аниқланди. Бунда кунгабоқар уруғлари массасидан боғлиқ равишда ядро ва пўстлоқ орасидаги ҳаво бўшлиғи қийматларининг ўзгариши уларнинг бўлинишига зарурий юкламани белгилаб берувчи ички тузилмаларни кўрсатади.

4. Кунгабоқар уруғидан олинадиган кунжарани интенсив экстракциялаш учун унинг гранулаланган шаклидан фойдаланиш мақсадга мувофиқ эканлиги аниқланди. Бунда Г-24 туридаги пресс-гранулятордан фойдаланиш мумкин бўлиб, у турли диаметр ва узунликдаги кунгабоқар кунжараси гранулаларини олиш имконини беради.

5. Кунгабоқар уруғларининг маҳаллий навларидан олинадиган мойлар ёғ кислоталари ацилларининг стереоспецифик жойлашуви бўйича Россия мойлари билан деярли бир хил эканлиги аниқланди. Бунда кунгабоқар уруғларининг маҳаллий навларидан олинадиган мойларнинг ўзига хос хусусияти шундаки, мазкур мойлар импорт қилинганларга нисбатан 1,0-1,3% кўпроқ тўйинган ёғ кислоталари ва тахминан шу миқдорда камроқ тўйинмаган ёғ кислоталарни ўз ичига олади.

6. Рафинацияланган мойнинг кислота сони ва ранглиги сезиларли даражада пасайишига пўстлоқнинг ядрога 15:85% нисбатида эришилиши аниқланди, пўстлоқ миқдорининг янада оширилиши рафинацияланган мой ранглилиги ва чиқишининг бироз пасайишига олиб келади.

7. “Косон ёғ-экстракция” АЖда бир мавсумда 6000 тонна кунгабоқар уруғининг маҳаллий навларидан мой ва кунжара олишнинг ишлаб чиқилган такомиллаштирилган технологияси йилига 476,4 млн. сўмдан ошадиган иқтисодий самара бериши исботланган.

**НАУЧНЫЙ СОВЕТ DSc.03/28.02.2022.Т.101.01 ПО ПРИСУЖДЕНИЮ
УЧЕНЫХ СТЕПЕНЕЙ ПРИ БУХАРСКОМ ИНЖЕНЕРНО –
ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМ ИНСТИТУТЕ**

БУХАРСКИЙ ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

ХАМРОЕВ ЭЛМУРОД ОРТИКНАЗАРОВИЧ

**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА
ПОДСОЛНЕЧНОГО МАСЛА И ГРАНУЛИРОВАННОГО ЖМЫХА**

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

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

Бухара – 2023

Тема диссертации доктора философии (PhD) зарегистрирована в Высшей аттестационной комиссии при Кабинете Министров Республики Узбекистан под номером B2018.2.PhD/T663.

Докторская диссертация выполнена в Бухарском инженерно-технологическом институте.
Автореферат диссертации на трёх языках (узбекский, русский, английский (резюме)) размещен на веб-странице научного совета по адресу (www.bmti.uz) и на информационно-образовательном портале «Ziyonet» (www.ziyonet.uz).

Научный руководитель:	Ашуров Фуркат Бахронович кандидат технических наук, доцент
Официальные оппоненты:	Артиков Аскар Артикович доктор технических наук, профессор Шарипов Нёмат Шарипович кандидат технических наук
Ведущая организация:	Ташкентский государственный технический университет имени И. Каримова

Защита диссертации состоится «18» апреля 2023 г. в 10⁰⁰ часов на заседании научного совета DSc.03/28.02.2022. Т.101.01 при Бухарском инженерно-технологическом институте (Адрес: 200117, г. Бухара, ул. К. Муртазаева, дом 15. Тел.: (+99865) 223-78-84; факс: (+99865) 223-78-84; e-mail: bmti_info@edu.uz).

Диссертация зарегистрирована в Информационно-ресурсном центре Бухарского инженерно-технологического института за № 425, с которой можно ознакомиться в ИРИЦ (Адрес: 200117, г. Бухара, ул. К. Муртазаева, 15. Тел.: (+99865) 223-78-84).

Автореферат диссертации разослан « 05 » апреля 2023 года.
(протокол рассылки №20 от «05» декабрь 2022 г.)

Н.Р. Баракаев

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

Р.Р. Хайитов

Ученый секретарь научного совета по
присуждению учёных степеней, д.т.н., ст.науч.сот.

И.Б.Исабаев

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

ВВЕДЕНИЕ (аннотация диссертации доктора философии (PhD))

Актуальность и востребованность темы диссертации. В связи с постоянно возрастающим спросом на растительные масла в мире наблюдается рост высокой потребности в создании техники и технологии производства растительных масел из различных видов масличного сырья, внедрении новых технологий повышения качества растительного масла и обеспечения пищевой безопасности, а также снижения себестоимости масел, получаемых из масличных культур. В этом направлении важное значение имеют широкое использование методов прессования и экстракции при переработке нетрадиционного масличного сырья, получение высококачественного масла из семян масличных культур, совершенствование технологий производства подсолнечного масла.

В целях повышения качества продуктов, получаемых на основе нетрадиционного масляного сырья и обеспечения безопасности пищевых продуктов в мире проводятся важные научные исследования по производству из этого сырья безвредных для организма человека растительных масел, подготовке семян подсолнечника к технологическому процессу, очистка семян подсолнечника по существующим технологиям.

В связи с резким увеличением потребности и спроса на подсолнечное масло в нашей республике проводятся обширные научные исследования по повышению качества и пищевой безопасности растительных масел, получаемых из местных семян подсолнечника, совершенствованию процесса предварительной обработки масличных семян, то есть процесс отделения ядра от шелухи и производство гранулированного жмыха. В стратегии развития нового Узбекистана определены такие важные задачи, как «широкое внедрение инноваций в экономику, развитие кооперационных связей промышленных предприятий и научных учреждений»¹. В связи с этим повышение качества растительных масел, получаемых из местных сортов семян подсолнечника, разработка оптимальных режимов процесса прессования, эффективное использование новых видов экстрагентов, совершенствование существующих технологий грануляции жмыха имеют большое значение.

Данное диссертационное исследование в определенной степени служит выполнению задач, предусмотренных в Указах Президента Республики Узбекистан УП-60 от 28 января 2022 года «О стратегии развития нового Узбекистана на 2022-2026 годы» и УП-24 от 12 января 2018 года «О мерах по созданию эффективных механизмов внедрения научно-инновационного развития и технологий в производство», Постановлении Президента Республики Узбекистан ПП-3484 от 19 января 2018 года «О мерах по

¹ Указ Президента Республики Узбекистан УП-60 от 28 января 2022 года «О стратегии развития нового Узбекистана на 2022-2026 годы»

ускоренному развитию масложировой отрасли», Постановлении Кабинета Министров Республики Узбекистан № 251 от 29 августа 2015 года «Об утверждении Концепции и Комплекса мер по обеспечению здорового питания населения Республики Узбекистан на период 2015-2020 годы», а также в других нормативно-правовых документах, принятых в данной сфере.

Соответствие исследования основным приоритетным направлениям развития науки и технологий Республики. Данное исследование выполнено в соответствии с приоритетными направлениями развития науки и технологии республики: VII. «Химическая технология и нанотехнология».

Степень изученности проблемы. Решению широкого круга проблем в области производства и переработки растительных масел из различных видов масличного сырья посвящены работы таких известных мировых учёных, как: С.Арутюнян, В.В.Белобородов, С.Ф.Быкова, И.В.Гавриленко, А.И.Глушенкова, А.М.Голдовский, Г.В.Зарембо-Рацеевич, В.В.Ключкин, В.М.Копейковский, Е.П.Корнена, А.Н.Лисицин, А.Л.Маркман, В.П.Ржехин, А.Г.Сергеев, В.Г.Щербаков и узбекских учёных А.А.Абдурахимов, С.А.Абдурахимов, А.Х.Атауллаев, А.Т.Ильясов, Ю.К.Кадиров, К.Х.Мажидов, Н.К.Мажидова, Р.М.Мирзакаримов, М.А.Рахимджанов и другие.

Этими учёными и специалистами разработаны способы предложили усовершенствования технологии производства растительных масел. Оптимизированы технологические режимы производства подсолнечного, хлопкового, соевого и других видов масел. Даны рекомендации по рациональному и эффективному использованию растительных масел для производства широкого ассортимента.

Необходимо отметить, что в последнее время мало уделено внимание на технологии рафинации масел получаемых из местных сортов семян подсолнечника не изучено влияние технологических факторов на качество и физико-химические показатели рафинированных растительных масел **Связь диссертационного исследования с планами научно-исследовательских работ высшего образовательного учреждения, в котором выполнена диссертация.** Диссертационное исследование выполнено в рамках плана научно-исследовательских работ Бухарского инженерно-технологического института А-9-8 «Новые разработки в усовершенствовании технологии производства жиров повышенного качества и пищевой безопасности» (2015-2020 гг.), ГНТП-5 «Республиканинг минерал хомашё ресурсларини кимё, озик-овкат, энгил саноат ва қишлоқ хўжалик маҳсулотлари, ҳамда чиқиндиларини ишлаб чиқариш, қайтаишлаш, сақлаш ва улардан фойдаланишнинг ресурстежамкор, экологик хавфсиз технологияларини ишлаб чиқиш» (2010-2020 гг.), ППИ-9 «Повышение качества, расширение ассортимента масложировой продукции на основе местного нетрадиционного сырья с использованием высокоэффективных технологий,

обеспечивающих пищевую безопасность продуктов питания на 2015-2020 годы».

Целью исследования является совершенствование технологии производства подсолнечного масла и гранулированного жмыха из семян, выращенных в местных условиях.

Задачи исследования:

изучение сравнительных показателей геометрических и физико-химических характеристик традиционных подсолнечных семян и выращенных в местных условиях;

совершенствование технологической стадии обрушивания местных сортов подсолнечных семян;

определение влияния технологических условий на способы производства прессового масла и гранулированного жмыха семян подсолнечника;

оценка распределения жирных кислот в триглицеридах, а также жирно-кислотного состава масел, полученных из местных подсолнечных семян;

проведение опытно-производственных испытаний усовершенствованных технологических процессов и способов, разработка необходимых нормативно технологических документов, использование полученных результатов в практике производства.

Объекты исследования. В качестве объекта исследования были взяты семена подсолнечника, выращенных в местных условиях, выделенные из них растительные масла и гранулированный жмых.

Предметом исследования является совершенствование технологических процессов обрушивания подсолнечных семян, выращенных в местных условиях, производство прессового масла и подготовка гранулированного жмыха.

Методы исследования. При выполнении диссертационного исследования использовались современные физико-химические методы анализа (газожидкостная хроматография, стереоспецифическое определение), а также статистическая обработка и математическое моделирование.

Научная новизна исследования заключается в следующем:

научно обоснована разница между геометрическими размерами и физико-химическими свойствами семян подсолнечника, выращенных в местных условиях и за рубежом;

на основе геометрических размеров местных семечек подсолнечника разработана усовершенствованная технология их протравливания;

обоснована улучшение цветности 3-5 красн.ед. местного подсолнечного масла полученных методом прессования, кислотного числа 0,03-0,05 мг КОН/г, а также снижение остаточной масличности 6,2% в составе гранулированного жмыха;

разработаны оптимальные технологические условия получения высококачественного прессового подсолнечного масла и гранулированного жмыха.

Практические результаты исследований заключаются в следующем:
усовершенствована технологический процесс обрушивания местных подсолнечных семян;

созданы оптимальные технологические условия производства прессового масла и гранулированного жмыха из местных подсолнечных семян;

достигнута повышение высоких качественных показателей прессового масла и гранулированного жмыха местных семян подсолнечника;

на основе усовершенствования технологии в практике производства достигнуто снижение потери и расходов.

Достоверность результатов исследования подтверждается с использованием современных методов исследования и определения оценки результатов получения прессового подсолнечного масла и гранулированного жмыха, проведением опытно-производственных испытаний и внедрением полученных результатов в масложировых предприятиях.

Научная и практическая значимость результатов исследования. Научная значимость результатов исследований заключается в оценке геометрических размеров и физико-химической классификации семян подсолнечника, выращенных в отечественных и зарубежных условиях, путем сравнительного анализа, в обосновании совершенствования технологического процесса измельчения местных семян подсолнечника с учетом особенностей их геометрических размеров, а также оптимальные технологические условия получения высококачественного прессованного подсолнечного масла и гранулированного жмыха.

Практическая значимость результатов исследований объясняется тем, что они служат совершенствованию технологического процесса измельчения местных семян подсолнечника, созданию оптимальных технологических условий производства прессованного масла и гранулированного жмыха из семян, получению продукции с высокими показателями качества, а также снизить потребление и затраты в производственной практике с помощью усовершенствованной технологии.

Внедрение результатов исследования. На основе полученных научно-практических результатов по совершенствованию технологии производства подсолнечного масла и гранулированного жмыха:

усовершенствованная технология обрушивания семян подсолнечника, выращенного в местных условиях, внедрена в практику на АО «Косон ёғ-экстракция» (Справка КС/3-523 от 09.05.2021 г. Ассоциации «Ўзёғмойсаноат»). В результате достигнута снижение сырьевых потери на 3-5% в технологии обрушивания;

внедрена технология получения гранулированного жмыха на АО «Косон ёғ-экстракция» (Справка КС/3-523 от 09.05.2021 г. Ассоциации «Ўзёғмойсаноат»). В результате, установлено оптимальные геометрические размеры гранулированного жмыха 8-12 мм.

Апробация результатов исследования. Результаты данного исследования были обсуждены на 7 международных и 4 республиканских

научно-практических конференциях.

Публикация результатов исследований. По результатам диссертационного исследования опубликовано 18 научных работ, в том числе 5 научных статей в научных изданиях, рекомендованных Высшей Аттестационной Комиссией Республики Узбекистан для публикации основных научных результатов докторских диссертаций, в том числе 4 в зарубежных и 1 в республиканских журналах

Структура и объем диссертации. Диссертационная работа состоит из введения, четырёх глав, заключения, списка использованной литературы и приложений. Объем диссертации составляет 118 страницы.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

Во введении обосновываются актуальность и востребованность проведенного исследования; его цель и задачи; характеризуются его объект и предмет; 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 **«Современное состояние производства подсолнечного масла и гранулированного жмыха»** дан обзор литературы по составу и свойствам подсолнечных семян и получаемых из них масел, технологические особенности получения сырого подсолнечного масла и жмыха, технике для получения подсолнечного масла и гранулированного жмыха, а также о технологии рафинации подсолнечного масла. На основании приведенного обзора сформулированы цель и задачи исследования.

Во второй главе диссертации **«Описание технических средств и методов анализа подсолнечного масла и продуктов его переработки»**, приведены данные по использованию подсолнечного масла и гранулированного жмыха. В экспериментальных исследованиях использованы местные сорта семян подсолнечника и продукты его переработки (рушанка, ядро, мятка, мезга, жмых и т.п.). Для сравнения использованы масла и гранулированные жмыхи, полученные на Российских образцах семян подсолнечника.

В работе использована центробежная рушанка для измельчения семян подсолнечника в лабораторных условиях, схема которой представлена на рис. 1. Основными элементами установки являются четыре рабочих диска с радиально направленными каналами. Каналы соседних дисков расположены в шахматном порядке, что исключает блокировку семян подсолнечника друг с другом при выходе из направляющих каналов.

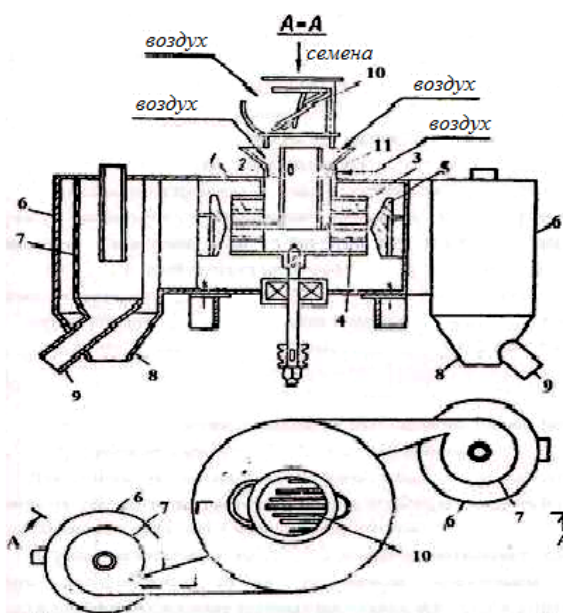


Рис. 1. Рушанка центробежная с направленным ориентированным ударом семян подсолнечника:

1-корпус; 2-распределительное устройство; 3-ротор; 4-радиальные направляющие каналы; 5-кольцевая дека; 6-циклон; 7-цилиндрическое сито; 8, 9-выходные патрубки для масляной пыли и рушанки; 10-предохранительная решетка; 11-патрубки для поступления потока воздуха.

Далее, полученная рушанка после отделения от лузги в виде ядра

подавалось в опытно-производственную вальцовку ВС-5, для получения лепестка с соответствующей толщиной. Смешивая данный лепесток с лузгой семян подсолнечника до 15% от массы мятки далее подвергали его жарению при температуре 100-105°C. Полученную мезгу с влажностью 7-9% подвергали прессованию на опытном пресс-грануляторе Г-24. Из данного пресса масла подвергали предварительной очистке на рамных фильтрпрессах и полученную жмыховую гранулу с толщиной 8-12 мм направляли на экстракцию для извлечения оставшегося масла. В результате исследования по данной главе послужили основой для проведения экспериментальных работ по совершенствованию технологии получения масла и гранулированного жмыха из местных сортов семян подсолнечника.

В третьей главе диссертации под названием «**Исследование процесса получения подсолнечного масла и гранулированного жмыха**» изложены структурно-технологические показатели подсолнечных семян возделанных в Узбекистане, основные показатели степени обрушивания и сепарирования местных сортов семян подсолнечника, жарение мятки и прессование мезги с получением подсолнечного масла и гранулированного жмыха, сравнительные показатели расположения жирных кислот в ациллах ТАГ полученных стереоспецифическим методом анализа, а также особенности физико-химических показателей масел полученных из местных сортов семян подсолнечника.

Состав семян подсолнечника колеблется в зависимости от сортовых особенностей, условий выращивания, количества и качества азотных удобрений, а также от послеуборочной обработки семян. Содержание ядра в семени колеблется от 50 до 80%, оболочки - от 20 до 50%. Химический состав семян, ядра и оболочки представлен в табл. 1.

Таблица 1

Химический состав семян, ядра и оболочки подсолнечника

Компоненты семян подсолнечника %	Армавирец (контроль)			Сорт жохонгир		
	Семена	Ядро	Оболочка	Семена	Ядро	Оболочка
Жир	33-57	51-65	0,6-1,7	33-59	52-67	0,7-1,9
Общий азот	2,5-4,3	19-29	0,60-0,74	2,7-4,5	20-30	0,65-0,77
Сырой протеин	17,7-20,8	1,26-1,57	-	18,0-21,1	1,29-1,60	-
P ₂ O ₅	1,4-1,7	0,065- 0,075	0,05-0,07	1,5-1,8	0,067-0,080	0,06-0,08
P ₂ O ₅ фосфатидов	0,046- 0,061	1,8-5,8	52,00- 54,75	0,048- 0,063	1,9-6,0	52,1-54,8
Клетчатка	19,3-25,3	2,9-3,8	1,29-2,20	19,5-26,0	3,0-3,9	1,3-2,3
Зола	1,8-4,9	-	-	2,0-5,1	-	-
Безазотистые вещества	14,3-17,5	-	34,75- 39,55	14,5-17,7	-	34,8-39,7

Из табл. 1 видно, что семена «Жахонгир» подсолнечника по своим структурно-технологическим показателем являются более высококачественными.

Известно, что подсолнечник классифицируется на низкомасличные и высокомасличные семена и их показатели по масличности, степени ненасыщенности жирных кислот и содержанию неомыляемых веществ отличаются между собою. Учитывая это, изучены семена местных сортов и их отличительные особенности по соответствующим показателям от контрольного. В табл. 2 представлены данные результаты анализов.

Таблица 2

Физико-химические свойства липидов полученных из низкомасличных и высокомасличных семян подсолнечника

Сорта подсол- нечных семян	Масличность, % на абс.сухое вещество		Йодное число, % J ₂	Жирнокислотный состав масла, %			Неомыл. веществ в сыром масле, %
	семян	ядра		Насы- щенные	Олеино- вая	Линоле- вая	
Сорт армавирец (контроль)							
Низкомас- личные	31,9-36,1	56,9-59,7	108,0-118,0	8,2-9,2	45,2- 47,0	44,4-45,6	1,01-1,20
Высомас- личные	50,5-55,0	65,6-67,2	119,1-129,6	8,6-16,9	28,3- 35,2	55,6-60,7	1,03-1,25
Сорт жохонгир							
Низкомас- личные	32,2-36,4	57,0-60,1	107,0-116,0	8,3-9,4	45,5- 47,3	44,5-45,7	1,02-1,21
Высомас- личные	51,0-55,3	66,0-67,3	119,4-130,0	8,8-17,1	29,3- 35,6	55,4-59,8	1,0-1,16

Из табл. 2 видно, что в масле семян высокомасличных сортов содержится больше биологических активных веществ (жирных кислот типа линолевой ($C_{18:2}$)), чем в Российских сортах.

Следовательно, проведенные исследования позволяют сделать вывод о том, что в жарких климатических условиях Узбекистана возделывание семян подсолнечника более эффективно, чем в Российских регионах. При этом, не только изменяются структурно-технологические показатели получаемых семян, но и уменьшаются затраты на их возделывание в местных условиях.

Известно, что влажность семян сильно влияет на процесс их обрушивания и разделения лузги поэтому необходимо изучить его влияние на различные виды семян подсолнечника и значения.

С этой целью на экспериментальной центробежной рушанке с направленным ориентированным ударом (рис. 1) изучены изменения давления (нагрузка) раскола семян подсолнечника вдоль большой оси (длине) в зависимости от их влажности (рис. 2).

Из рис. 2 видно, что для обрушивания (расколе) семян подсолнечника, возделанных в Узбекистане по сравнению с импортными необходима увеличить давление для раскола семян вдоль большой оси на 5-10 МПа, это связано с относительно большим размером местных семян подсолнечника и толщиной их лузги.

Не менее важным параметром при расколе вдоль малой оси семян подсолнечника считается их влажность, которая меняется в пределах 10-25%.

Учитывая это проведено исследование влияния влажности семян подсолнечника на необходимое давление их раскола. При этом опыты проводились в условиях, описанных выше (рис. 3).

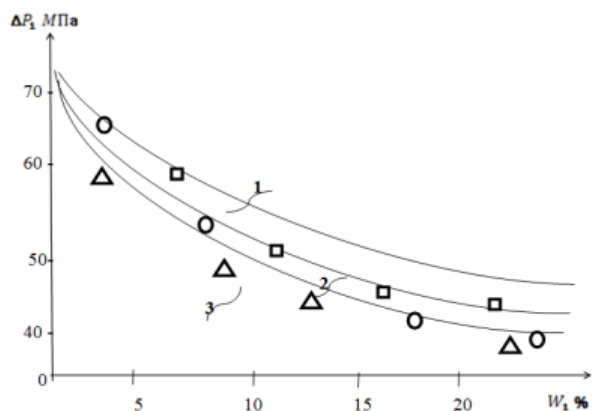


Рис. 2. Изменение усилия (нагрузка) раскола семян подсолнечника вдоль большой оси (длине) в зависимости от их влажности. 1-Узбекский, 2-Российский и 3-Украинский

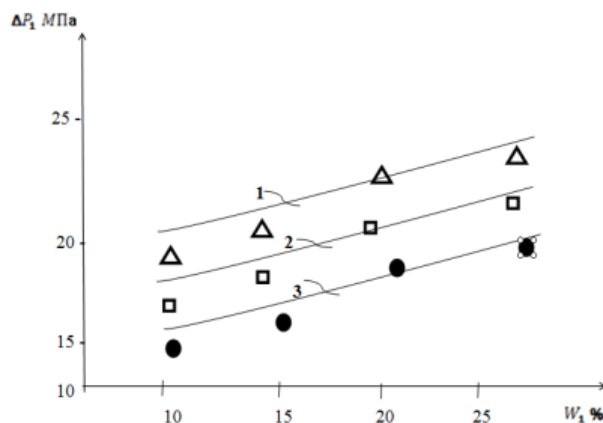


Рис. 3. Изменение усилия (нагрузка) раскола семян подсолнечника вдоль малой оси (ширине) в зависимости от их влажности. 1-Узбекский, 2-Российский и 3-Украинский

Из рис. 3 видно, что для раскола семян подсолнечника вдоль малой оси (ширине) с увеличением их влажности необходимо повысить давление на 3-5 МПа. Следовательно, для раскола местных семян подсолнечника необходима

приложить больше усилия как по их большой, так и малой оси, чем для традиционных Российских и Украинских семян подсолнечника.

Изучена зависимость величины воздушной полости между лузгой и ядром от массы семян подсолнечника, выращенного в Узбекистане, России и Украине.

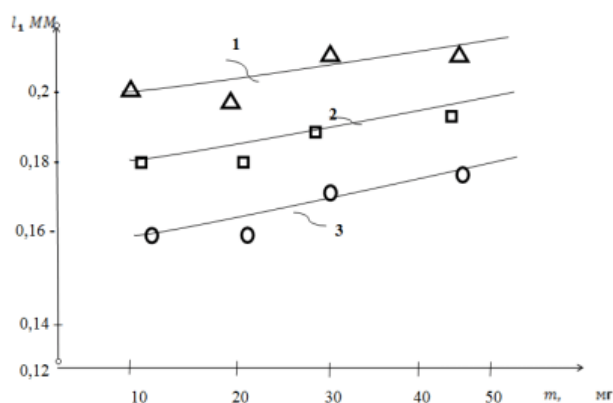


Рис. 4. Зависимости изменения величин воздушной полости между ядром и лузгой от массы семян подсолнечника в тупом конце семян, возделанных в Узбекистане (1) России (2) и Украине (3)

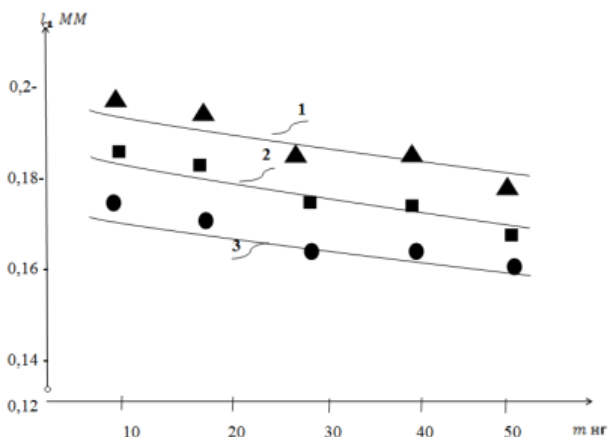


Рис. 5. Зависимости изменения величин воздушной полости между ядром и лузгой от массы семян подсолнечника (по ширине семян) возделанных в Узбекистане (1) России (2) и Украине (3)

На практике на переработку поступают семена подсолнечника с различной массой т.е. в смеси с мелкими, поэтому для семенорушек необходимо выявить основной размер разрушаемых семян подсолнечника, что определяется на основе анализа кривых распределения семян. На рис. 4 и 5 представлены результаты такого анализа.

Из рис. 4 и 5 видно, что с увеличением массы семян подсолнечника расширяется полость между ядром и плодовой оболочкой (лузгой) и тупого конца. Здесь наибольшее значения с наблюдается у семян, возделанных в Узбекистане и наоборот, наименьшая - в Украинских. Следует заметить, что в мелких семенах подсолнечника воздушная полость по ширине очень маленькая, что подтверждает сложность их разрушения.

Рафинацию подсолнечного масла проводили в реакторе снабженный механической мешалкой. Поддержание необходимой температуры осуществляли с помощью термостата, снабженного контактным термометром. Опыты проводились при температуре 40-45°C, продолжительности рафинации 40 минут.

Результаты исследования по определению влияния качество прессовых масел, полученных различной лузжистости, на степень рафинируемости подсолнечного масла приведены в табл. 3.

Таблица 3

**Влияние качество прессового масла на показатели
рафинированного подсолнечного масла**

Образцы	Количество щелочи, гр/л	Показатели рафинированного подсолнечного масла		
		Кислотное число, мг КОН/г	Цвет по йодной шкале	Выход, %
1	0,102	0,18	7	98,60
2	0,115	0,21	8	98,42
3	0,135	0,16	9	98,14
4	0,145	0,23	10	98,01
5	0,162	0,21	10	97,78

Как видно из табл. 3, с увеличением кислотного числа исходного масла снижается выход и качество рафинированного масла.

Таким образом, снижение кислотного числа и цветности рафинированного подсолнечного масла достигается при соотношении лузги к ядру 5:95%.

В четвертой главе под названием **«Совершенствование технологии производства подсолнечного масла и гранулированного жмыха»** приведены описания разработанной усовершенствованной технологии получения масла и гранулированного жмыха из местных сортов семян подсолнечника, результаты опытно-производственного испытания усовершенствованной технологии получения масла и гранулированного жмыха из местных сортов семян подсолнечника, а также экономической эффективности от внедрения предлагаемой технологии получения масла и гранулированного жмыха из местных сортов семян подсолнечника.

На рис. 6 представлена предлагаемая технологическая схема получения прессового масла и гранулированного жмыха из местных сортов семян подсолнечника.

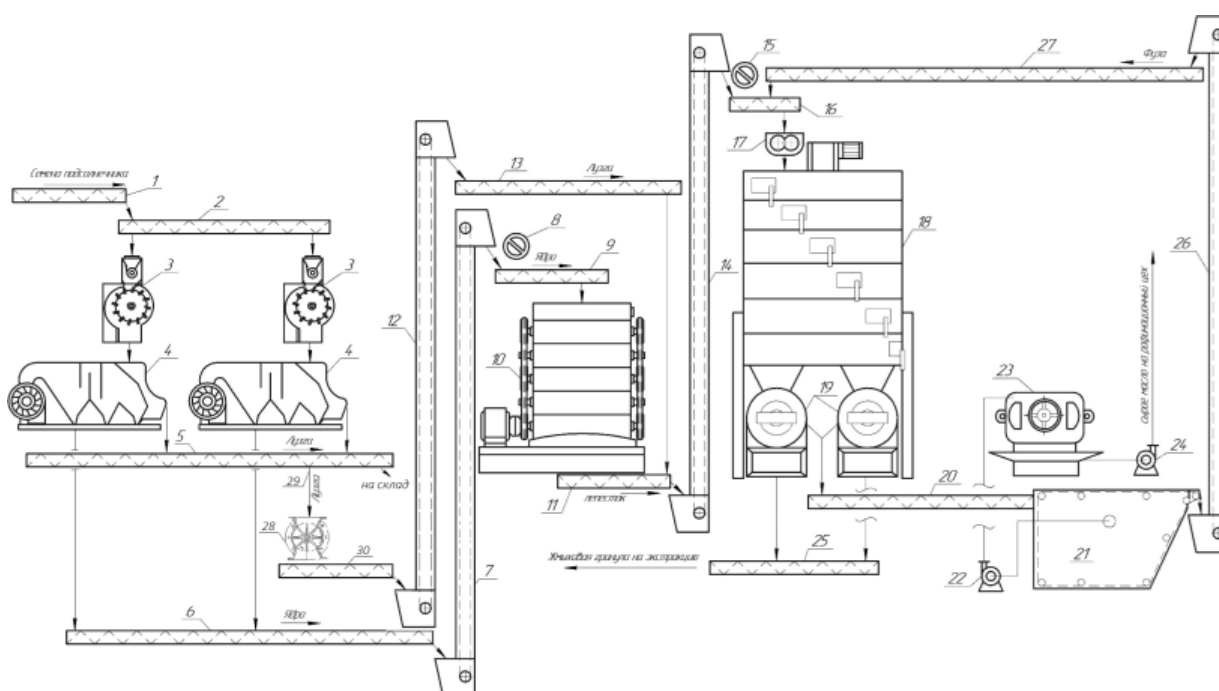


Рис. 6. Усовершенствованная технологическая схема получения прессового масла и гранулированного жмыха из местных сортов семян подсолнечника

Технология осуществления процессов состоит по шнеку 1 подаются семена подсолнечника в распределительный шнек 2, откуда сырье поступает в экспериментальные центробежные семенорушки 3. Из семенорушки 3 рушанка поступает в сепараторы 4, где происходит разделение лузги от ядра семян подсолнечника. Ядро из сепараторов 4 с помощью шнека 6, нории 7, электромагнита 8 поступает в распределительный шнек 9, откуда самотёком поступает пяти валковую вальцовку ВС-5 10. Лепесток из вальцовки 10 поступает в шнек 11, где перемешивается с необходимым количеством лузги, поступающей из шнека 13. Смесь, полученной мятки с помощью нории 14, после электромагнитной очистки 15, шнека 16 поступает на шнек-инактиватор 17, который установлен в верхней части жаровни 18. Из жаровни 18 мезга поступает в шнек-грануляторы (типа Г-24) 19, откуда масло с помощью шнека 20 поступает в фузатанкер 21. Из фузатанкера 21 масло с помощью насоса 22, фильтрпресса 23 и с помощью насоса 24 направляется на дальнейшую переработку. Из фузатанкера 21 выделенная фуза с помощью нории 26 и шнека 27 подается в шнек 16, который установлен верхней части жаровни 18. Гранулированный жмых с помощью шнека 25 направляется на экстракцию.

Отличительной особенностью данной технологии состоит в том, что в первые используются центробежные семенорушки 3 и сепаратор 4, а также технологические режимы получения прессового масла и гранулированного жмыха из местных сортов семян подсолнечника.

В табл. 4 представлены нормы технологического режима получения масла и гранулированного жмыха из местных сортов семян подсолнечника.

Таблица 4

Нормы технологического режима получения масла и гранулированного жмыха из местных сортов семян подсолнечника

Наименование стадий технологического процесса или операций	Основные параметры процесса или операции	Значения и единицы измерения
Обрушивание семян подсолнечника на бичевой семенорушке МНР	Угловая скорость ротора	2000 об/мин
	Влажность семян	6-7%
Сепарирование рушки семян подсолнечника на семеновойке М1С-50	Диаметр отверстий сит:	
	1-го	7,0 мм
	2-го	5,0 мм
	3-го	2,5 мм
	Расход воздуха	0,5 кг/с
Вальцевание ядра семян подсолнечника	Влажность ядра	6,5-7,5%
	Нагрузка	30-35А
Жарение мятки	Температура в чанах:	
	1	90-95°C
	2	95-100°C
	3	100-105°C
	4	105-110°C
	5	110-115°C
	6	110-115°C
	Влажность	6,5-8,0%
Прессование мезги	Размеры колосниковых решеток:	
	1 секции	0,75 мм
	2 секции	0,35 мм
	3 секции	0,25 мм
	4 секции	0,25 мм
Первичная очистка подсолнечного масла	Температура масла	85-95°C

После обрушивания нами было исследовано влияние размеров отверстия 1-го, 2-го и 3-го ярусов на выходы ядра и лузги, для обеих видов семян подсолнечника.

Полученные результаты представлены в табл. 5.

Таблица 5

Показатели разделения Российских и местных сортов обрушенных семян подсолнечника на аспирационной семеновойке М1С-50

Размеры отверстий сит 1-го:2-го:3-го ярусов, мм	Армавирец (контроль)			Жохонгир		
	Ядро, %	Лузжистость ядра, %	Лузга, %	Ядро, %	Лузжистость ядра, %	Лузга, %
6,0 : 4,5 : 2,5	82,0	2,6	15,4	84,8	2,1	13,1
6,5 : 5,0 : 3,0	83,6	2,2	14,2	83,5	1,8	14,7
7,0 : 5,0 : 2,5	85,3	1,7	13,0	85,7	1,4	12,9
7,0 : 4,5 : 3,0	84,8	2,0	13,2	85,0	1,7	13,3

Из табл. 6 видно, что местные сорта семян подсолнечника примерно имеют на 1,5-2,0% больше выхода ядра, чем контрольного. При этом лужистость и содержание лужги практически близки друг-другу с определенным процентом разницей.

Проведённые исследование процесса разделения т.е. сепарации на М1С-50 местных сортов семян подсолнечника показывают, что выход ядра больше, чем в контрольном. Это можно объяснить зрелостью и размерами местных сортов семян подсолнечника.

В табл. 6 показаны сравнительные данные по жарению семян подсолнечника с целью определения их оптимальных температурных режимов.

Таблица 6

Изменение показателей сырого прессового подсолнечного масла в зависимости от температуры в I и II чанах жаровни и размеров колосников пресса Г-24

Температура в I и II чанах жаровни, °С	Размеры колосников пресса, мм	Показатели сырого прессового подсолнечного масла			
		Цвет, мг J ₂	К.ч., мг КОН/г	Фуза, %	Выход, %
Сорт армавирец (контроль)					
110/115	0,75:0,45:0,35:0,25	33	3,7	4,6	64,3
110/115	0,75:0,45:0,35:0,25	25	2,3	5,4	62,7
115/117	0,75:0,35:0,25:0,25	30	2,9	5,0	65,4
115/117	0,75:0,35:0,25:0,25	22	1,8	6,1	63,2
Сорт жохонгир					
100/105	0,75:0,45:0,35:0,25	29	3,2	4,3	64,7
100/105	0,75:0,45:0,35:0,25	21	1,7	5,2	61,2
105/110	0,75:0,35:0,25:0,25	24	2,5	4,7	65,8
105/110	0,75:0,35:0,25:0,25	14	1,4	5,8	63,5

Из табл. 6 видно, что местный сорт семян подсолнечника позволяет на 0,5-1,0% увеличить производства прессового масла и улучшить его качество т.е. цветность, кислотное число и образование фузы.

Таким образом, проведенные испытание позволяют рекомендовать разработанную технологию жарения мятки и прессование мезги семян подсолнечника местных сортов взамен импортных (из России, Украины и т.д.). При этом, наилучшие технологические условиями жарения мятки и прессования мезги являются температура в I чане 90-95 и во II чане 95-100°С, и размер колосников пресса Г-24 - 0,75:0,35:0,25:0,25мм.

В табл. 7 показаны изменения основных показателей гранул подсолнечных жмыхов, полученных на пресс-грануляторе Г-24.

Из табл. 7 видно, что оптимальным размером для получения высокопористых гранулированных жмыхов из местных сортов подсолнечника целесообразно поддерживать диаметр отверстий матрицы в пределах 1,0-1,2 мм, а длину – в пределах 3,0-3,6 мм. При этом, сравнение

показателей гранул полученных из местных сортов семян подсолнечника показывают, что Российские семена после прессования имеют относительно местного меньшей пористости, что не желательно для их дальнейшей экстракции.

Таблица 7

Изменение основных показателей гранул жмыха подсолнечных семян в зависимости от различных условий прессования мезги на пресс-грануляторе Г-24

Условия прессования мезги		Показатели гранул, получаемых из подсолнечной мезги			
Снижение диаметра отверстия матрицы, от исходной (8-12), мм	Длина резки, мм	Средний диаметр, мм	Средняя длина, мм	Масличность, %	Пористость, см ³ /г
Сорт армавирец (контроль)					
0,8	2,4	0,9	3,1	19,6	0,007
1,0	3,0	1,1	3,4	21,5	0,010
1,2	3,6	1,4	4,2	23,0	0,013
1,4	4,2	1,8	5,0	24,3	0,019
Сорт жохонгир					
0,8	2,4	1,1	2,6	18,5	0,010
1,0	3,0	1,3	3,1	20,4	0,016
1,2	3,6	1,5	3,8	22,3	0,020
1,4	4,2	1,7	4,4	23,0	0,025

Была составлена калькуляция на получения 1 тонны прессового масла из вышеупомянутых семян подсолнечника применительно к АО «Косон ёг-экстракция».

Сравнительные результаты полученных данных представлены в табл.8.

Таблица 8

Калькуляция производства 1 тонны прессового подсолнечного масла по известной и разработанной технологии

Наименование компонентов	Сумма по известной технологии, тыс. сум	Сумма по разработанной технологии, тыс. сум
Подсолнечные семена	-7 342,40	-7 164,54
Фильтровальная ткань	-5,37	-5,37
Вода	-9,42	-9,42
Электроэнергия	-172,16	-171,84
Пар	-217,42	-215,74
Оплата труда	-163,72	-162,49
Подсолнечная лузга	+93,41	+93,76
Гранулированный жмых	+2 247,38	+2 150,27
ИТОГО	5569,7	5485,37

Примечание: - - расход, + - доход.

Из табл. 8 видно, что при переработке местных семян по разработанным технологиям более экономично чем импортных семян по известной технологии.

При годовой производительности технологической линии производства прессового масла (A), равной 6000 тонн, из местных семян подсолнечника по сравнению с импортным ожидаемый экономический эффект (\mathcal{E}) составляет:

$$\mathcal{E} = [(5569,7 - 5485,37) \cdot 5,0] \cdot 6000 = 476,400 \text{ тыс. сум в год}$$

Таким образом, экономический эффект от внедрения совершенствованной технологии получения прессового масла и гранулированного жмыха из местных сортов семян подсолнечника составляет более 476,400 млн. сум при производительности технологической линии 6000 тонн сырого прессового масла в год.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Усовершенствована технологии получения масла и гранулированного жмыха из местных сортов семян подсолнечника и обосновано необходимость применения центробежной рушанки с направленным ориентированным ударом и аспирационного сепаратора соответствующей производительности.

2. Установлены отличительные особенности семян подсолнечника, возделанных в России (контроль) и в Узбекистане. Выявлено, что местные семена подсолнечника имеют относительно крупные размеры по ширине и длине, высокую масличность и твердость лузги, что требует применения больше усилий с помощью специальной центробежной рушанки с направленным ориентированным ударом и аспирационным сепаратором.

3. Выявлено, что с увеличением влажности семян подсолнечника во всех изученных образцах по большой оси требуется уменьшение давления (нагрузки) и наоборот, увеличения давления по малой оси (ширине) в центробежной семенорушке. Причем изменения величин воздушной полости между ядром и лузгой в зависимости от массы семян подсолнечника показывают внутренние структуры, обуславливающие необходимую нагрузку на их раскол.

4. Показано, что для интенсивного экстрагирования жмыха, получаемого из семян подсолнечника целесообразно использовать его гранулированную форму. При этом можно использовать пресс-гранулятор типа Г-24, который позволяет получить гранулы подсолнечного жмыха с различными диаметрами длиной.

5. Выявлено, что масла, полученные из местных сортов семян подсолнечника по стереоспецифическому расположению ацилов ЖК практически идентичны с Российскими. При этом, отличительной особенностью масел из местных сортов семян подсолнечника содержат на

1,0-1,3% больше насыщенных ЖК и примерно на такое же количество меньше ненасыщенных, относительно импортного.

6. Выявлено, что значительное снижение кислотного числа и цветность рафинированного масла достигается при соотношении лузги к ядру 15:85%, при дальнейшем увеличении количества лузги приводит к незначительному снижению цветности и выхода рафинированного масла.

7. Доказано, высокая эффективность разработанной усовершенствованной технологии получения масла и жмыха из местных сортов семян подсолнечника в АО «Косон ёг-экстракция» с экономическим эффектом более 476,4 млн. сум в год.

**SCIENTIFIC COUNCIL FOR AWARDING THE SCIENTIFIC DEGREES
DSc.03/28.02.2022.T.101.01 AT THE BUKHARA ENGINEERING-
TECHNOLOGICAL INSTITUTE**

BUKHARA ENGINEERING-TECHNOLOGICAL INSTITUTE

KHAMROEV ELMUROD ORTIKNAZAROVICH

**IMPROVEMENT OF TECHNOLOGY OF SUNFLOWER OIL AND
GRANULATED OILCAKE PRODUCTION**

**02.00.17 – Technology and biotechnology of treatment, storage and processing of
agricultural and food products**

**ABSTRACT OF THE DISSERTATION OF DOCTOR OF PHILOSOPHY (PhD) IN
TECHNICAL SCIENCES**

Bukhara – 2023

The title the of Doctor of Philosophy (PhD) in technical sciences has been registered by the Supreme Attestation Commission at the Cabinet of Ministers of the Republic of Uzbekistan with registration number B2018.2.PhD/T663.

The doctoral dissertation was completed at the Bukhara engineering-technological institute.

The abstract of the dissertation is posted in three languages (Uzbek, Russian and English (resume)) on website of the Scientific Council (www.bmti.uz) and on the website of «Ziyonet» information – educational portal (www.ziyonet.uz.)

Scientific supervisor: **Ashurov Furkat Bakhronovich**
candidate of technical sciences, associated professor

Official opponents: **Artikov Askar Artikovich**
doctor of technical sciences, professor
Sharipov Nemat Sharipovich
candidate of technical sciences

Leading organization **Tashkent State Technical University**

Defense of dissertation will take place on 18 “april” 2023 at 10⁰⁰ at meeting of Scientific council DSc.03/28.02.2022.T.101.01 at the Bukhara Engineering-Technological Institute. (Address: 15, K.Murtazaev street, 200117, Bukhara. Phone: (99895) 223-78-84, Fax: (99865) 223-79-72, e-mail: bmti_info@edu.uz.)

The dissertation is registered in the information-resource center of the Bukhara Engineering-Technological Institute numbered № 425, and can be reviewed in IRC. (Address: 15, K.Murtazaev street, 200117, Bukhara. Phone: (99895) 223-78-84)

The abstract of the dissertation was distributed on “05” april 2023.
(Protocol of the distribution No. 20 from “05” December 2022)

N.R. Barakaev
Chairman of scientific council for
awarding of scientific degrees,
doctor of technical sciences, professor

R.R. Khayitov
Scientific secretary of scientific council
for awarding of scientific degrees,
doctor of technical sciences, professor

I.B. Isabayev
Chairman of scientific seminar at the scientific
council for awarding of scientific degrees,
doctor of technical sciences, professor

INTRODUCTION (abstract of PhD dissertation)

The aim of the research work to improve the technology for the production of sunflower oil and granulated cake from seeds grown in local conditions.

The object of research As an object of research, sunflower seeds grown under local conditions, vegetable oils isolated from them and granulated cake were taken.

The scientific novelty of the research work is as follows:

scientifically substantiated the difference between the geometric dimensions and physico-chemical properties of sunflower seeds grown locally and abroad;

based on the geometric dimensions of local sunflower seeds, an improved technology for their dressing has been developed;

substantiated improvement in color 3-5 krasn.ed. local sunflower oil obtained by pressing, acid number 0.03-0.05 mg KOH/g, as well as a decrease in residual oil content of 6.2% in the composition of granulated cake;

optimal technological conditions for obtaining high-quality press sunflower oil and granulated cake have been developed.

Implementation of research results. Based on the obtained scientific and practical results on improving the technology for the production of sunflower oil and granulated cake:

an improved technology for hulling sunflower seeds grown locally has been put into practice at JSC “Koson yog’-ekstraksiya” (Reference KS / 3-523 dated 05/09/2021 of the Association “O’zyog’moysanoat”). As a result, a reduction in raw material losses by 3-5% was achieved in the caving technology;

the technology for obtaining granulated cake was introduced at JSC “Koson yog’-ekstraksiya” (Reference KS/3-523 dated 09.05.2021 of the Association “O’zyog’moysanoat”). As a result, the optimal geometric dimensions of the granulated cake were found to be 8-12 mm.

The structure and volume of the dissertation. The dissertation consists of introduction, four chapters, conclusion, list of references and appendices. The volume of dissertation is 118 pages.

ЭЪЛОН ҚИЛИНГАН ИЛМІЙ ИШЛАР РЎЙХАТИ
СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ
LIST OF PUBLISHED WORKS

I бўлим (I часть; part I)

1. Hamroyev E.O., Ashurov F.B., Abdurakhimov S.A., Ashurov F.F., Salihanova D.S. Features of the structure and size of sunflower seeds cultivated in Uzbekistan // Austrian Journal of Technical and Natural Sciences, 2020. - № 1-2. - P. 8-11. (02.00.00; № 2);

2. Hamroyev E.O., Ashurov F.B., Abdurakhimov S.A., Ashurov F.F., Salihanova D.S. Study of the internal structure of sunflower seeds cultivated in Uzbekistan // Austrian Journal of Technical and Natural Sciences, 2020. - № 1-2. - P. 12-15. (02.00.00; № 2);

3. Хамроев Э.О., Абдурахимов А.С., Ашууров Ф.Б., Хаджаев С.Ф. Структурно-технологические показатели подсолнечных семян возделываемых в узбекистане // UNIVERSUM: Технические науки, 2021. - № 2. (82) DOI - 10.32743/UniTech.2021.82.1-2. - С.40-43. (02.00.00; №1);

4. Хамроев Э.О., Абдурахимов А.С., Ашууров Ф.Б., Хаджаев С.Ф. Стереоспециический анализ подсолнечных масел возделываемых в узбекистане // UNIVERSUM: технические науки, 2021. - № 2. (82) DOI - 10.32743/UniTech.2021.82.1-2 - С.35-38. (02.00.00; №1);

5. Хамроев Э.О., Ашууров Ф.Б., Абдурахимов С.А., Муродов Ж.З., Идиев Д.Ш. Сравнительный уровень техники, технологии и физико-химические, биохимические показатели подсолнечных семян возделываемых в узбекистане // Развитие науки и технологий, научно – технический журнал, 2021. - № 3. – С.193-198. (02.00.00; № 14);

6. Ashurov F.B., Sulstonov Zh.Sh, Ashurov F.F., Abdurakhimov S.A., Ashurov F.N., Khamroev E.O., Oltiev A.T. The main directions of development of technology, technology and integrated processing of soybean seeds in the republic of Uzbekistan. // European Journal of Molecular & Clinical Medicine, 2020. Issue 08, Volume 07, ISSN 2515-8260, Google Scholar.

7. Khamroev Elmurod Ortiknazarovich, Abdurakhimov Saidakbar Abdurakhmanovich, Rakhimov Okyatbr Dustkabilovich, Ashurov Furkat Bakhranovich, Ashurov Farrukh Furkatovich. Main directions of development of technology and improved technology of sheeding, separating, roasting, pressing, and granulated press from sunflower seeds cultivated in Uzbekistan. // European Journal of Molecular & Clinical Medicine, 2021. Issue 03, Volume 08, ISSN 2515-8260, Google Scholar.

II бўлим (II часть; part II)

8. Хамроев Э.О., Ашууров Ф.Б. Кунгабоқар уруғини сақлашда таъсир этувчи омиллар // ”Инновацион техника ва технологиялар тадбиғи. фаол тадбиркорликни ривожлантиришнинг устивор йўналиши сифатида” Педагог

ходимлар, илмий-тадқиқотчилар ва талабалар илмий-амалий анжумани материаллари. - Бухоро, 2018. - 38 б.

9. Хамроев Э.О., Ашуров Ф.Б. Ўзбекистонда кунгабоқар уруғларидан мой олиш технологиясини такомиллаштириш // “Инновацион техника ва технологиялар тадбиғи. фаол тадбиркорликни ривожлантиришнинг устивор йўналиши сифатида” Педагог ходимлар, илмий-тадқиқотчилар ва талабалар илмий-амалий анжумани материаллари. - Бухоро, 2018, - 37 б.

10. Хамроев Э.О., Ашуров Ф.Б., Абдурахимов С.А. Особенности местных сортов семян подсолнечника. // “Саноат ва қишлоқ хўжалигининг долзарб муаммоларини ечишда инновацион технологияларнинг аҳамияти” Республика илмий-амалий анжумани мақолалари тўплами – Қарши, 2019 - 320-322 б.

11. Хамроев Э.О., Ашуров Ф.Б., Абдурахимов С.А. Особенности структуры и размеров семян подсолнечника возделываемых в узбекистане. // “Саноат ва қишлоқ хўжалигининг долзарб муаммоларини ечишда инновацион технологияларнинг аҳамияти” Республика илмий-амалий анжумани мақолалари тўплами – Қарши, 2019 - 317-320 б.

12. Хамроев Э.О., Ашуров Ф.Б. Хранение и переработка семян подсолнечника, возделываемых на орошаемых и неорошаемых землях узбекистана // Тезисы докладов XI Муждунардная научно-техническая конференция “Техника и технология пищевых производств” – Могилев, 2019. - С. 63.

13. Хамроев Э.О., Ашуров Ф.Ф., Султонов Ж.Ш., Ашуров Ф.Б. Анализ и оценка влияния адсорбентов при очистке подсолнечного масла. // Тезисы докладов XI11 Муждунардная научно-техническая конференция. “Техника и технология пищевых производств” - Могилев, 2020. - С.305-307.

14. Султонов Ж.Ш., Ашуров Ф.Ф., Хамроев Э.О., Ашуров Ф.Б. Использование местных сортов соевого протеина в производстве молока и молочных продуктов в узбекистане. // Тезисы докладов XI11 Муждунардная научно-техническая конференция. “Техника и технология пищевых производств” – Могилев, 2020. - С.352-353.

15. Ашуров Ф.Ф., Султонов Ж.Ш., Хамроев Э.О., Абдурахимов С.А. Особенности состава соевых масел, получаемых в узбекистане. // Тезисы докладов XI11 Муждунардная научно-техническая конференция. “Техника и технология пищевых производств” – Могилев, 2020. - С.307-309.

16. Хамроев Э.О., Рахматов Э.Р., Идиев Д.Ш., Ашуров Ф.Б. Гранулирование жмыхов и шротов подсолнечного масла в узбекистане. Тезисы Докладов XII международной научной конференции студентов и аспирантов “Техника и технология пищевых производств” – Могилев, 2021. - С.102.

17. Хамроев Э.О., Ашуров Ф.Б. Сравнительные анализы и оценка качества подсолнечника возделываемых в узбекистане // Тезисы докладов XIV международной научной конференции студентов и аспирантов “Техника и технология пищевых производств” – Могилев, 2022. - С.115-116.

18. Исматов С.Ш., Мажидов К.Х., Хамроев Э.О. Совершенствование технологии подготовки семян подсолнечника в технологии извлечения

масла. // Тезисы докладов XIV международной научной конференции студентов и аспирантов “Техника и технология пищевых производств” - Могилев, 2022. - С.218-219.

Автореферат «Бухоро муҳандислик технология институти» журнали таҳририятида таҳрирдан ўтказилиб, ўзбек, рус ва инглиз тилларидаги матнлар ўзаро мувофиқлаштирилди.