

ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ
ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ

ФАРҒОНА ДАВЛАТ УНИВЕРСИТЕТИ

**FarDU.
ILMIY
XABARLAR-**

1995 йилдан нашр этилади
Йилда 6 марта чиқади

4-2021

**НАУЧНЫЙ
ВЕСТНИК.
ФерГУ**

Издаётся с 1995 года
Выходит 6 раз в год

Муассис: Фарғона давлат университети.

«FarDU. ILMIY XABARLAR – НАУЧНЫЙ ВЕСТНИК. ФерГУ» журналі бир йилда олти марта чоп этилади.

Журнал филология, кимё ҳамда тарих фанлари бўйича Ўзбекистон Республикаси Олий аттестация комиссиясининг докторлик диссертациялари асосий илмий натижаларини чоп этиш тавсия этилган илмий нашрлар рўйхатига киритилган.

Журналдан мақола кўчириб босилганда, манба кўрсатилиши шарт.

Ўзбекистон Республикаси Президенти Администрацияси ҳузуридаги Ахборот ва оммавий коммуникациялар агентлиги томонидан 2020 йил 2 сентябрда 1109 рақами билан рўйхатга олинган.

Муқова дизайни ва оригинал макет ФарДУ таҳририят-нашриёт бўлимида тайёрланди.

Таҳрир ҳайъати

Бош муҳаррир
Масъул муҳаррир

ШЕРМУҲАММАДОВ Б.Ш.
ЎРИНОВ А.А.

ФАРМОҢОВ Ш. (Ўзбекистон)

БЕЗГУЛОВА О.С. (Россия)

РАШИДОВА С. (Ўзбекистон)

ВАЛИ САВАШ ЙЕЛЕК. (Туркия)

ЗАЙНОБИДДИНОВ С. (Ўзбекистон)

JEHAN SHANZADAN NAYYAR. (Япония)

LEEDONG WOOK. (ЖанубийКорея)

АЪЗАМОВ А. (Ўзбекистон)

КЛАУС ХАЙНСГЕН. (Германия)

БАХОДИРХОНОВ К. (Ўзбекистон)

ҒУЛОМОВ С.С. (Ўзбекистон)

БЕРДЫШЕВ А.С. (Қозоғистон)

КАРИМОВ Н.Ф. (Ўзбекистон)

ЧЕСТМИР ШТУКА. (Словакия)

ТОЖИБОЕВ К. (Ўзбекистон)

Таҳририят кенгаши

ҚОРАБОЕВ М. (Ўзбекистон)

ОТАЖОНОВ С. (Ўзбекистон)

ЎРИНОВ А.Қ. (Ўзбекистон)

РАСУЛОВ Р. (Ўзбекистон)

ОНАРҚУЛОВ К. (Ўзбекистон)

ҒАЗИЕВ Қ. (Ўзбекистон)

ЮЛДАШЕВ Г. (Ўзбекистон)

ХОМИДОВ Ғ. (Ўзбекистон)

АСҚАРОВ И. (Ўзбекистон)

ИБРАГИМОВ А. (Ўзбекистон)

ИСАҒАЛИЕВ М. (Ўзбекистон)

ҚЎЗИЕВ Р. (Ўзбекистон)

ХИКМАТОВ Ф. (Ўзбекистон)

АХМАДАЛИЕВ Ю. (Ўзбекистон)

СОЛИЖОНОВ Й. (Ўзбекистон)

МАМАЖОНОВ А. (Ўзбекистон)

ИСКАНДАРОВА Ш. (Ўзбекистон)

МЎМИНОВ С. (Ўзбекистон)

ЖЎРАЕВ Х. (Ўзбекистон)

КАСИМОВ А. (Ўзбекистон)

САБИРДИНОВ А. (Ўзбекистон)

ХОШИМОВА Н. (Ўзбекистон)

ҒОҒУРОВ А. (Ўзбекистон)

АДҲАМОВ М. (Ўзбекистон)

ХОНКЕЛДИЕВ Ш. (Ўзбекистон)

ЭГАМБЕРДИЕВА Т. (Ўзбекистон)

ИСОМИДДИНОВ М. (Ўзбекистон)

УСМОҢОВ Б. (Ўзбекистон)

АШИРОВ А. (Ўзбекистон)

МАМАТОВ М. (Ўзбекистон)

ХАКИМОВ Н. (Ўзбекистон)

БАРАТОВ М. (Ўзбекистон)

Муҳаррирлар: Ташматова Т.
Жўрабоева Г.

Мусахҳиҳ: Шералиева Ж.

Таҳририят манзили:

150100, Фарғона шаҳри, Мураббийлар кўчаси, 19-уй.
Тел.: (0373) 244-44-57. Мобил тел.: (+99891) 670-74-60
Сайт: www.fdu.uz

Босишга рухсат этилди:

Қоғоз бичими: - 60×84 1/8

Босма табоғи:

Офсет босма: Офсет қоғози.

Адади: 50 нусха

Буюртма №

ФарДУ нусха кўпайтириш бўлимида чоп этилди.

Манзил: 150100, Фарғона ш., Мураббийлар кўчаси, 19-уй.

Фарғона,
2021.

Аниқ ва табиий фанлар

МАТЕМАТИКА

К.Муминов, У.Муминов

S_p (3, C) группасининг полиномиал инвариантлари 6

ФИЗИКА, ТЕХНИКА

Ф.Байчаев

Кон-металлургия саноати тизими бўлажак мутахассислари учун физикадан касбий йўналтирилган масалаларни шакллантириш 11

Х.Мамаризаев, Э.Исақов

Фарғона вилояти пенсия ёшидаги аҳоли ўлимининг ҳозирги ҳолати ва ўзгариш тенденцияси 16

КИМЁ

И.Аскарлов, М.Муминжонов, М.Абдуллаев

Коврак (*ferula*) ўсимлигининг чиқиндисидан олинадиган айрим доривор бирикмалар 22

Б.Зокиров

Helianthus tuberosus илдиз меваси таркибидаги эркин моносахаридларни аниқлаш ва ажратиб олиш 27

Н.Тўлаков, И.Асқаров

l-(2`-карбокCIFерроценил) бензой кислота синтези 33

Д.Каримова, В.Хужаев

Косметик воситалар таркибидаги метилпарабенни юқори самарали суюқлик хроматографияси усулида аниқлаш 38

И.Асқаров, Х.Исақов, Ҳ.Жамолова

Пиёзнинг кимёвий таркиби ва шифобахш хусусиятлари 44

И.Асқаров, Н.Тухтабоев, Н.Юлчиева

Амарант таркибидаги пигментлар ва уларни озик-овқат саноатида қўллаш истиқболлари 49

А.Махсумов, Б.Исмаилов

Синтезы пропаргилового эфира 1-фенил азонаптола-2 и его производных 54

И.Асқаров, А.Йўлчиев, К.Джамолов, Ф.Эргашев,

Қишлоқ хўжалиги маҳсулотларини қайта ишлашнинг энергия тежамкор технологиялари 58

Ижтимоий-гуманитар фанлар

ФАЛСАФА, СИЁСАТ

Ш.Аббосова

Фуқаролик жамиятининг шаклланиши шароитида инсон омилининг ошиб бориши 64

И.Сиддиқов

Ислол фалсафасида аёлларнинг илм олишига муносабат ва унинг гендер жиҳатлари 69

УДК 65.335:665.117

**ҚИШЛОҚ ХЎЖАЛИГИ МАҲСУЛОТЛАРИНИ ҚАЙТА ИШЛАШНИНГ ЭНЕРГИЯ
ТЕЖАМКОР ТЕХНОЛОГИЯЛАРИ
ЭНЕРГОЁМКИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПЕРЕРАБОТКИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ
ПРОДУКЦИИ
ENERGY-INTENSIVE PROCESSING TECHNOLOGIES OF AGRICULTURAL PRODUCTS**

**Иброхим Асқаров Рахмонович¹, Асилбек Йўлчиев Бахтиёрбекович²,
Камронбек Джамолов Шухратбек ўғли³, Фаррухбек Эргашев Валижонович⁴,**

- ¹Иброхим Асқаров Рахмонович – АДУ, кимё фанлари доктори, профессор.
²Асилбек Йўлчиев Бахтиёрбекович – АҚХ ва агротехнологиялар институти техника фанлари номзоди дотцент.
³Камронбек Джамолов Шухратбек ўғли – АДУ кимё кафедраси ўқитувчиси.
⁴Фаррухбек Эргашев Валижонович – АДУ кимё кафедраси ўқитувчиси.

Аннотация

Мақолада бугунги кунда қишлоқ хўжалиги маҳсулотларини қайта ишлашда мавжуд технологиялар ҳамда улардан юқори кўрсаткичлар билан сифатли, рақобатбардош маҳсулотлар олиш технологияларини яратишга доир тадқиқот натижалари келтирилган.

Аннотация

В данной статье приведен анализ существующих технологий переработки сельскохозяйственной продукции, а также результаты научного исследования по созданию технологий получения качественной, конкурентоспособной продукции.

Annotation

This article provides an analysis of existing technologies for processing agricultural products, as well as the results of the scientific research on the creation of technologies for obtaining high-quality, competitive products.

Таянч сўз ва иборалар: қишлоқ хўжалиги, озиқ-овқат, госсипол, пахта мойи.

Ключевые слова и выражения: сельское хозяйство, продукты питания, госсипол, хлопковое масло.

Key words and expressions: agriculture, food, gossipol, cottonseed oil.

Ўзбекистон Республикаси Президенти Ш.М.Мирзиёевнинг 2019 йил 29 июлдаги “Қишлоқ хўжалиги маҳсулотларини чуқур қайта ишлаш ва озиқ-овқат саноатини янада ривожлантириш бўйича кўшимча чоратadbирлар тўғрисида”ги ПҚ-4406-сонли қарорлари ижросини таъминлаш мақсадида, бугунги кунда Республикамизнинг қишлоқ хўжалиги маҳсулотларини қайта ишлаш соҳасидаги салоҳиятини янада ошириш, олиб борилаётган ислохотлар ва замон талабига тўлиқ жавоб берадиган ишлаб чиқариш, қайта ишлаш, стандартлаш ҳамда агробизнес йўналишида консалтинг, маркетинг хизматларини ривожлантириш ва илмий тадқиқотларга асосланган интенсиф агросаноат

тизимини ташкил қилиш, озиқ-овқат саноатини янада ривожлантириш, соҳанинг инвестициявий жозибадорлигини ошириш ва аграр соҳага замонавий технологияларни жорий қилиш борасида бир қатор ишлар амалга оширилмоқда [1].

Қишлоқ хўжалиги ва озиқ-овқат саноати бир бири билан чамбарчас боғлиқдир, чунки қишлоқ хўжалигида етиштирилган хар бир маҳсулот озиқ-овқат ва бошқа саноатларнинг турли тармоқлари учун хом-ашё базасини ташкил қилади. Биргина пахта хом ашёсининг ўзи бир вақтнинг ўзида тўқимачилик, ёғ-мой, омихта ем, фармацевтика ва бошқа саноат тармоқлари учун хизмат қилади.

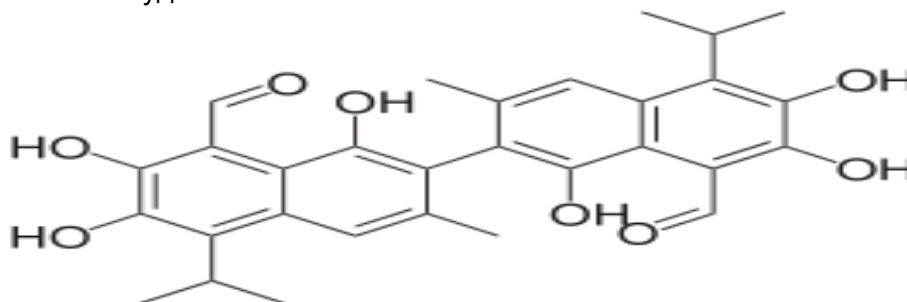
КИМЁ

Дунё олимлари томонидан қишлоқ хўжалиги маҳсулотларини сақлаш, уларни қайта ишлаш технологияларини такомиллаштириш озиқ-овқат маҳсулотлари ишлаб чиқаришда, хусусан мева ва сабзавотларни сақлаш, қуритиш, кенг ассортиментдаги озиқ-овқат маҳсулотлари ишлаб чиқаришда ноанъанавий манбалардан фойдаланиш борасида бир қатор изланишлар олиб борилмоқда. Қишлоқ хўжалаги маҳсулотлари таркибидаги “табиий биологик фаол моддалар”ни, витаминларни сақлаб қолган ҳолда, улардан озиқ-овқат маҳсулотлари ишлаб чиқариш бугунги куннинг долзарб масалалари бири саналади.

Қишлоқ хўжалиги маҳсулоти саналган пахта чигити таркибидаги ўзига хос бўлган “табиий биологик фаол моддалар” саналган госсипол моддасининг мавжудлиги пахта мойи

ишлаб чиқаришда бир қатор қийинчиликларни вужудга келтиради. Жумладан госсипол ва унинг хосилалари мойнинг ранг кўрсаткичини пастлашига, пахта чигитидан олинган бошқа маҳсулотларнинг токсиклик хусусиятларини номоён қилишига асосий омил бўлиб хизмат қилади.

Госсипол моддаси табиий полифенол бирикма бўлиб, моляр массаси 518,563г/моль бўлган, сувда эримайдиган органик эритучиларда (метанол, этанол, ацетон ва х.к.) ва мойда яхши эрувчи, юқори кимёвий активликка эга бўлган, токсиклик хусусиятини номоён қилувчи органик модда. Госсиполнинг кимёвий систематик номенклатура бўйича номланиши 1,7,8-учокси-3-метил-6-изопропил-9-нафтальдегид деб юритилади [2].



1-расм. Госсипол моддасининг кимёвий формуласи

Госсипол моддаси эркин формада бўлган ҳолатида пахта ўсимлигини турли зараркунандалар ва касалликлардан химоя қилиш қобилиятини номоён қилади. Госсипол биологик активлиги юқори бўлган табиий полифенол бирикма бўлганлиги сабабли унинг асосида даволаниши қийин бўлган касалликларни даволаш учун Мегосин, Батриден, Гозалидон, Рагосин, Кагоцел каби маз ва таблетка кўринишида дори воситалари ишлаб чиқарилмоқда [3].

Ёғ-мой саноатида пахта чигити таркибидаги госсипол моддасини эркин формадан боғланган формага ўтказиш орқали унинг токсиклик хусусиятини бартараф этиш борасида бир қатор илмий тадқиқотлар амалга оширилган. Бунда хужайра таркибидаги бошқа моддалар билан госсипол моддасини бириктирган ҳолатда пахта мойидан,

пахта шротига боғланган формага ўтказиб олиш мақсадида, бугунги кунда анъанавий деб юриталанидиган технологик жараёнлар кетма кетлиги амалга оширилади. Анъанавий технологияда пахта чигити таркибидаги госсипол моддасини эркин формадан боғланган формага ўтказиш учун намловчи-буғловчи шнекларда намлиги 12-14% гача ҳарорати 60-65°C гача кўтариб олинади сўнгра чанли қовуриш қозонларида 100-105°C хароратда 1 соат давомида ишлов берилади.

Пахта чигити таркибидаги госсипол моддасини эркин формада сақлаб қолган ҳолда, мойга ўтказиб олиш ва госсипол моддасини алоҳида товар сифатида ишлаб чиқариш борасида бир қатор тадқиқотлар олиб борилган ҳамда давом эттирилмоқда. Госсипол моддасини эркин формада сақлаб қолиш мақсадида пахта

чигити янчилмасига ноанъанавий манбалардан фойдаланилиб ишлов берилганда бир қатор ижобий натижаларга эришилди.

Ноанъанавий манбалар қаторига УБ, ИҚ, ЮЧ, ЎЮЧ каби нурларни киритишимиз мумкин. Бугунги кунда бу нурлардан нафақат қишлоқ хўжалигида харбий техника ишлаб чиқариш саноатида, тиббиётда, зараркунандаларга қарши курашишда,

мева ва сабзавотларни қуритишда кенг фойдаланилмоқда [4-5]. Юқорида келтириб ўтилган нурлар тўлқин узунлиги ва тебраниш сони (частота) билан фарқланиши 1-жадвалда келтириб ўтилган.

Жадвалдан кўриниб турибдики, саноатнинг турли тармоқларида фойдаланиладиган нурлар ўзаро тўлқин узунлиги ва тебранишлар (частота) билан фарқланади.

1-жадвал

Саноат миқёсида фойдаланиладиган нурлар ва уларнинг турлари

Номланиши	Қисқартмаси	Тебранишлар сони	Тўлқин узунлик диапазоли
Инфрақизил	ИК	2 мм – 760 нм	150 ГГц – 400 ТГц
Юқори частотали	ЮЧ	100 м – 10 м	3-30 МГц
Ультра юқори частотали	УЮЧ	1 м – 10 см	300 МГц – 3 ГГц
Ўта юқори частотали	ЎЮЧ	10 – 1 см	3 - 30 ГГц
Гипер юқори частотали	ГЮЧ	1 – 0,1 мм	300 МГц - 3000 ГГц

Пахта чигитидан госсипол моддасини ажратиш олиш учун сифат кўрсаткичи юқори бўлган яъни I- II нав техник пахта чигити янчилмасидан фойдаланилади. Тажрибалардан фойдаланилган пахта чигити кўрсаткичлари 2-жадвалда келтирилган.

2-жадвал

I, II нав пахта чигитларидан олинган янчилманинг асосий физик-кимёвий кўрсаткичлари

Кўрсаткичлар номи	Миқдори, %
Майдаланган даражаси (1 мм элақдан ўтиши)	55-60
Намлиқ ва учувчан моддалар улуши	8,5-9,4
Шелуха сақлами	15,5-16,2
Мойдорлиги	30,5-33,2
Эркин госсипол сақлами	0,5-0,52
Протеин сақлами	31-35

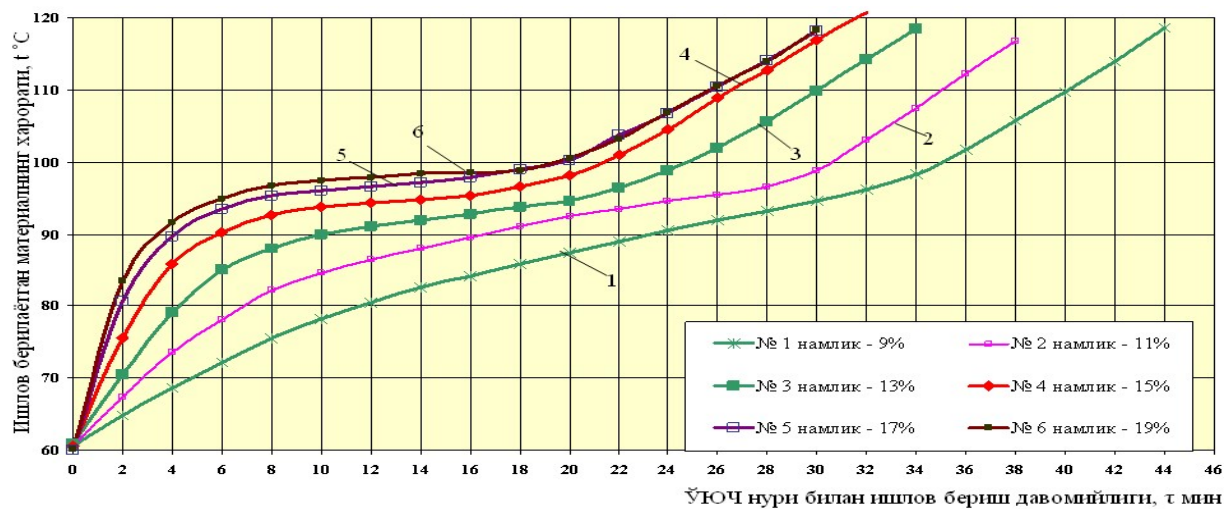
Тадқиқотлар лаборатория қурилмасида, янчилманинг намлиги анъанавий технологиядаги намликка яқин ҳолатда олиб борилди. Анъанавий технологиядаги қовуриш қозонларидаги конвектив иссиқлик алмашилишда юқори босимдаги ёпиқ ва очиқ буғлар иштирокидаги иссиқлик материалнинг юза қатламига текис тақсимланмасдан, материал қатламларининг куйиши ҳисобига оқсилларнинг хусусиятларини сезиларли даражада йўқотилишига олиб келади. Анъанавий технологиядан фарқли равишда, ЎЮЧ нурлари намлик-иссиқлик ишловини материалнинг тўла ҳажми бўйича текис тақсимлаш имконини беради. Бундай қайта

ишлаш, анъанавий технологиядан фарқли равишда, тезкор амалга оширилиб, янчилманинг таркибидаги намлик миқдорига боғлиқ ҳолдаги қиздириш интегративлигига эга бўлади. Дастлабки тажрибалар кўрсатишича, чигит янчилмасининг намлиги 8-9% бўлганда ЎЮЧ нурлари билан намлик-иссиқлик ишлови бериш учун етарли эмас. Шундан келиб чиқиб, ЎЮЧ нурлар билан ишлов беришда чигит янчилмасини қиздиришнинг жараён давомийлиги ва намликка боғлиқлигини аниқлаш тажрибалари ўтказилди [6-9]. Тажрибалар ЎЮЧ нурлар қуввати 300 Вт, частотаси 2450 МГц бўлган шароитда ўтказилди. Чигит янчилмасининг ЎЮЧ нурлар билан ишлов

КИМЁ

беришдан олдинги оптимал намлигини аниқлаш мақсадида янчилмани дастлаб 9-19% гача намланди, сўнг ЎЮЧ нурлар билан

ишлов берилди. Тадқиқот натижалари 2-расмда келтирилган.



2-расм. ЎЮЧ қиздиришда чигит янчилмаси ҳароратининг (t) намлигика (W) боғлиқ ҳолда ўзгариши

Чигит янчилмасининг намлиги 9,0% бўлганда унинг ҳарорати бир маромда 30-32 мин. давомида 90-95°C га ошади (1-эгри чизиқ). Бошланғич материалнинг намлиги 11,0% (2-эгри чизиқ) бўлганда ҳарорат 22-24 мин. давомида 90-95°C га кўтарилиб, намлик 5-6% гача камайгунча ҳарорат деярли ўзгаришсиз қолиши, сўнг эса жадал ошиши кузатилади. Шунга ўхшаш ўзгаришлар қолган намуналарда ҳам кузатилади, фақат келтириб ўтилган ҳароратга эришиш даври қисқариб боради (3-6 эгри чизиқлар) [10-12].

Ҳароратнинг ошиши қайта ишланаётган материалнинг намлигига боғлиқлиги аниқланди. Бироқ, мойли материални қовуришда намликнинг чегаравий қиймати мавжуд бўлиб, намликни кейинги оширилиши технологик ва энергетик жиҳатдан мақсадга мувофиқ эмас. Намлик 13-15% (3 ва 4- эгри чизиқлар) бўлганда намликнинг тезкор пасайиши 12-13 мин. оралиғида бошланиб, 15-18 мин. оралиғига гача давом этади. Айтиб ўтилган вақтдан сўнг янчилманинг намлиги 5-6% га қадар камаяди. Шунингдек, буғланиш тезкорлиги ҳам пасайиб, мағиз қисмининг қизиши ҳисобига ҳарорати ошади. Чигит янчилмасини ЎЮЧ билан ишлов бериш учун оптимал намлик кўрсаткичи 13-15% бўлиб, намликни кейинги оширилиши сезиларли ўзгаришларга олиб келмади. Материални ЎЮЧ нурлари билан қиздиришда,

нурлантириш қуввати муҳим аҳамиятга эга бўлиб, изланишларимизда 100 дан 600 Вт гача ўзгартириб тажрибалар олиб борилди. Юқори оқсилга эга пахта чигити янчилмасига ЎЮЧ нурлари билан намлик-иссиқлик ишлови беришда у ёки бу қувватни танлаш муҳим саналади [13-15]. Чигит янчилмасининг намлиги 15% бўлганда ЎЮЧ нурлари билан қиздириш тезлигининг қувватга боғлиқлиги ўрганилди. Бунинг учун микротўлқинли нурнинг частотаси 2450 МГц ва ишлов бериш давомийлигини 20 мин. қилиб белгилаб олинди. Тадқиқот натижалари 3-расмда келтирилган.

ЎЮЧ қиздиришнинг қувватини 100 дан 300 Вт гача ортиб бориши, белгиланган вақт оралиғида янчилма ҳароратининг мос равишда 60 дан 80, 89 ва 98°C га қадар ошишига олиб келади. Қувват 300 дан 400 Вт га қадар ортиши ҳароратнинг ошиш тезкорлигига сезиларли таъсир кўрсатмайди. Нурланиш қувватини (500 ва 600 Вт) га қадар кўтарилиши ҳароратни экстенсив равишда ошишига сабаб бўлади, натижада - бир томондан, олинаётган қовурманнинг таркибий ўзгаришлари тугамасдан туриб мезганинг бир қисми куйишига олиб келади, иккинчи томондан эса, юқори қувватли ЎЮЧ нурлари билан намлик-иссиқлик ишлови бериш сезиларли энергия сарфига сабаб бўлади [16-17]. Чигит янчилмасига намлик-иссиқлик ишлови бериш жараёнида оптимал қувватни

КИМЁ

Материалнинг умумий мойдорли-гига нисбатан, кунжаранинг мойдорлиги, %	1	17,6	16,2
	2	16,3	15,8
	3	16,6	15,5

Жадвалдан кўришиб турибдики, олинган 3 та намуна бўйича аънавий ва таклиф қилинаётган технология бўйича тахлил қилинганда, биргина пресс мойи таркибидаги эркин госсипол миқдори 1 намунада аънавий технологияда 0,57% бўлган бўлса, таклиф қилинаётган технологияда бу кўрсаткич 1,11%ни ташкил қилган. Шу билан бирга, 3 намуна пресс мойи таркибидаги эркин госсипол миқдори таклиф қилинаётган технологияда 1,25%ни ташкил қилди.

Олиб борилган тадқиқот натижаларидан келиб чиққан ҳолда хулоса қилиб шуни айтиш мумкинки, 13-15%

намликдаги пахта чигити янчилмасига 2450 МГц, частотада 300 Вт да, 13-15 минут давомида ўта юқори частотали нурлар ёрдамида ишлов берилганда эркин госсипол миқдори аънавий технологияга нисбатан 0,54-0,64%га кўпроқ чиқди. Бунга қўшимча равишда таклиф қилинаётган технологияда намлик иссиқлик билан ишлов бериш қовуриш вақт давомийлиги 4 баробаргача қисқаради, таклиф қилинаётган технологияда жараён 65-70°C хароратда олиб борилади. Жараён давомийлигини 4 баробаргача қисқариши энергия сарфини сезиларли даражада қисқаришига олиб келади.

Адабиётлар:

1. Ўзбекистон Республикаси Президент Ш.М.Мирзиёевнинг 2019 йил 29 июлдаги "Қишлоқ хўжалиги маҳсулотларини чуқур қайта ишлаш ва озиқ-овқат саноатини янада ривожлантириш бўйича қўшимча чора-тадбирлар тўғрисида"ги ПҚ-4406-сонли қарори.
2. Juanjuan Yin. Chemical modification and biological activity exploration of the natural product-gossypol/ PhD Thesis. August 2010
3. Wang X., Howell C.P., Chen F. Gossypol-7-a polyphenolic compound from cotton plant/ et al., . Adv Food Nutr Res. 2009;58:215-63
4. Ключкин В. В., Ем И. А. Влияние СВЧ-обработки на изменение микроструктуры и пористости семян хлопчатника. // Тез. докл. Респ. научно-техн. конф. "Научно- практические аспекты комплексного использования хлопчатника, как сырья для пищевой промышленности" -Ташкент, 1990, с. 28-29.
5. Быкова С.Ф., Ключкин В.В., Ем И.А. Влияние СВЧ обработки на внутриклеточные изменения ядра семян хлопчатника. – Л.: ВНИИЖ, 1981
6. Йўлчиев А.Б. Механизм получения прессового высокогоссипольного хлопкового масла с использованием СВЧ-нагрева. //Universum: технические науки. -Москва, 2018, № 4 (49).
7. Йўлчиев А.Б. Экспериментальные результаты и оптимизация переработки хлопковой мятки в СВЧ-установке. //Universum: технические науки, Москва, 2020, № 7 (76).
8. Йўлчиев А.Б. Норматов А.М. СВЧ-установка для влаготепловой обработки хлопковой. //Universum: технические науки. - Москва, 2020, № 7 (76).
9. Йўлчиев А.Б., Абдурахимов С.А., Серкаев К.П. Влияние обработки хлопковой мятки СВЧ излучением на структуру мезги. //Кимё ва кимёвий технология, - 2009. -№ 4.
10. Йўлчиев А.Б., Абдурахимов С.А., Серкаев К.П. Исследование способа гидротермической обработки хлопковой мятки с использованием СВЧ излучения. //Кимёвий технология назорат ва бошқарув, - 2011. -№ 2.
11. Йўлчиев А.Б., Серкаев К.П., Абдурахимов С.А. Эффективность совмещённой тепловой и электромагнитной обработки композиции из хлопковой мятки с обратным товаром. //Композицион материаллар, - 2011. -№ 2.
12. Йўлчиев А.Б., Абдурахимов С.А. Серкаев К.П. Изменение пористости и размера пор хлопковой мятки до и после обработки СВЧ излучением. //Кимё ва кимёвий технология. – 2011. -№
13. Yulchiev A.B., Abdurakhimov S.A., Serkaev Q.P. The change of gossypol composition during the moisture heat processing of cottonseed cake by different methods. //Austrian Journal of Technical and Natural Sciences, -2015. № 1–2
14. Yulchiev A.B., Abdurakhimov S.A., Serkaev Q.P. Operator models of technology for poducing cottonseed oil with high content of gossypol using. //European applied sciences, -№3. -2015.
15. Йўлчиев А.Б. Влияние СВЧ - обработки хлопковой мятки на показатели прессового масла и жмыха. //Масложировая промышленность, -2015. №3.
16. Йўлчиев А.Б. Оптимизация процесса получения высокогоссипольного хлопкового масла с использованием СВЧ обработки мятки. //Масложировая промышленность – 2015. № 5. 20
17. Yulchiev A.B. Gossypol localization modification in cotton mash during the process of microwave manufacturing. //European applied sciences. -№9, 2015.