

FTAMP 65.65.33

Б.М. Хамитова¹ – негізгі автор, | ©
А.Р. Тасполтаева², Н.И. Сайдиганиева³



¹Техн. ғылым. канд., қауымдас. профессор, ²Техн. ғылым. канд., доцент,
³Докторант

ORCID

¹<https://orcid.org/0000-0001-8377-3938> ²<https://orcid.org/0000-0002-0286-4721>
³<https://orcid.org/0009-0005-1770-5757>



^{1,2,3}М. Әуезов атындағы Оңтүстік Қазақстан университеті,



Шымкент қ., Қазақстан



¹barno-007@mail.ru

<https://doi.org/10.55956/YWTH2583>

МИСЦЕЛЛАДАҒЫ МАҚТА МАЙЫН АРАЛАС ӘДІСПЕН ТАЗАРТУ АРҚЫЛЫ АЛЫНҒАН СОАПСТОК ҚҰРАМЫ МЕН ОНЫ ШАЮ СУЫНЫҢ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ

Аңдатпа. Бұл мақалада мисцелладағы мақта майын аралас әдіспен тазарту арқылы алынған соапсток құрамы мен оны шаю суының ерекшеліктері қарастырылған. Соапстоктың құрамында сабынның, майдың, фосфор қосылыстарының, бояғыштардың минералды және механикалық қоспалардың және т.б. судағы ерітіндісі бар. Соапстоктан бос май қышқылдарын бөліп алу үшін оны минералды қышқылдармен немесе сілтілермен (бейтарап майды сабындау үшін), содан кейін дистилляциялау арқылы өндейді. Дәстүрлі (бақылау) және аралас әдістермен алынған соапстоктың липидтік құрамының, бейтарап майдың және түсінің салыстырмалы көрсеткіштері, сонымен қатар тазартылған мақта майларын мисцеллада көп рет жуу көрсеткіштері келтірілген. Поляризацияланған заттардың сутектік байланыстары арқасында олардың молекулалық құрылымдары мақта мицелласында түзілетіні анықталды, бұл мисцеллада мақта майының гидратациялау және сілтілі бейтараптандыру процестерінің қарқындылығын төмендетеді.

Тірек сөздер: мисцелла, соапсток, май қышқылдары, екі реттік престоу, экструзия технологиясы, гидрленген май, сілтілі тазарту, фосфолипидтер, госсипол.



Хамитова, Б.М. Мисцелладағы мақта майын аралас әдіспен тазарту арқылы алынған соапсток құрамы мен оны шаю суының ерекшеліктері [Мәтін] / Б.М. Хамитова, А.Р. Тасполтаева, Н.И. Сайдиганиева // Механика және технологиялар / Ғылыми журнал. – 2025. – №1(87). – Б.139-147. <https://doi.org/10.55956/YWTH2583>

Кіріспе. Біздің елімізде май өнеркәсібі дамудың жаңа кезеңіне аяқ басты: шығарылатын өнімнің ассортименті кеңейіп, оның сапасы жақсарады, өнімнің жаңа түрлері жасалады, неғұрлым жетілдірілген процестер игеріліп, жаңа техникамен жарақтандырылады. Өсімдік майын тұтынушылар нан пісіру, кондитерлік, консервілеу, тағам концентратының, сондай-ақ химия, металлургия, медицина және косметика өнеркәсібінің түрлі салалары болып табылады [1].

Өсімдік майлары әртүрлі технологиялық схемалар бойынша өндіріледі, оларды таңдау шикізат қасиеттерімен және оны престоуге дайындау әдісіне негізделеді: біріншілік престоу; екіншілік престоу; престоу – экстракциялау;

тікелей экстракциялау. Өсімдік майларын, атап айтқанда мақта майларын өндеудің негізгі технологиялық процестерінің бірі оларды гидратациялау және NaOH, КОН тағыда басқа сулы ерітінділерін пайдалана отырып сілтілі тазарту болып табылады. Мақта майын тазартудың көптеген технологиялары бар, олар: мерзімді және үздіксіз болып жіктеледі. Сонымен бірге негізгі процестерді ұйымдастыру сипатына қарай оларды эмульсиялық, мақта майын мисцеллада тазартуға және т.б. бөледі [2].

Мақта майын престоу, экстракциялау және тазарту процестерін біріктіріп қолдану біздің зауыттарда күніне 500 тоннаға дейін өнім шығаруға мүмкіндік береді. Экструзия технологиясы май шығымын арттырады және еріткіштің шығынын азайтады. Біріншіден, майды тазарту технологиясы дәстүрлі сілтілі тазарту және сумен шаю процесінен бас тартуға мүмкіндік береді, бұл суды үнемдеп қана қоймай, ағынды суларды күніне 40 текше метрге азайтады. Екіншіден, технология шикі майды өндіруден басталып, оны фенолизациялаумен аяқталады, ал түссіздену мен дезодорациялау фенолсыздандыру әсерін жақсартуға мүмкіндік береді. Үшіншіден, технология қышқылсыздандыру процесін еріткішпен экстракциялау процесіне ауыстырады, бұл мақта майын өндіру процесін едәуір жеңілдетеді, кеңістікті азайтады және өндіріс шығындарын азайтады. Бұл май өндіру технологиясын рапс майы мен күріш кебегінен жасалған майға да қолдануға болады [3].

Қазіргі уақытта бейтараптандыру процесін госсиполдың және басқа бояғыш заттардың өзгерген және туынды түрлерін болдырмауды үйлестіре отырып, қиын тазартылатын мақта майларын сілтілі тазартудың тиімді әдістерін табу мәселесі шешілуде [4].

В.Н. Ржехин әріптестерімен бірге тазартылған майлардың сапасын жақсарту мен екі сатылы схемалар үшін жоғары қышқылды майлардан ашық түсті соапсток алу және ақауы бар тұқымдардан май алу немесе мисцеллаларды антранил қышқылымен өңдеу алдынды майларды немесе мисцеллаларды сілтінің сулы ерітіндісімен тазартуды ұсынды [5].

Мақта майы мен май қышқылдары өндірісінде негізгі өнімдерді бөліп алудың технологиялық схемасы мен әдістеріне байланысты көптеген қайталама екінші реттік өнімдер мен қалдықтар түзіледі [6,7]. Майларды сілті ерітінділерімен өңдеу (химиялық тазарту) кең таралған әдістердің бірі болып табылады. Химиялық тазарту нәтижесінде бейтарап майда ерімейтін тұздар, сабындар, сулы ерітінділер түзіледі. Алынған сабын массасы жоғары тұрақтандыру және сіңіру қабілетіне ие бола отырып, майдағы қоспалардың едәуір бөлігін тартатын соапсток деп аталады [8].

Соапсток – май өңдеу өнеркәсібінде өсімдік майлары мен тоң майларды сілтілі тазарту нәтижесінде түзілетін тұнба; қайтарылатын қалдықтар санатына жатады. Ол майдың табиғатына және оның қасиеттеріне (қышқыл саны, құрама заттардың мөлшері және т.б.), сонымен қатар тазарту әдісіне және технологиялық процесті жүзеге асырудың дәлдігіне байланысты күрделі және ауыспалы құрамға ие [9]. Майлы соапстоктың майлы қышқылдық құрамы өңделетін шикізаттың майлы қышқылдық құрамына жақын. Соапстоктың құрамында сабынның, майдың, фосфор қосылыстарының, бояғыштардың минералды және механикалық қоспалардың және т.б. судағы ерітіндісі бар. Күнбағыс, мақта майлары мен гидратацияланған майды тазарту арқылы алынған соапстоктың салмақтық құрамы, шамамен %: май 8-50%, оның ішінде сабын 8-30, бейтарап май 1-20, су және майсыз компоненттердің ыдырауы 50-92, оның ішінде

реакцияланбаған NaOH, NaCl, бояғыш заттар, фосфатидтер, ақуыздар және көмірсулар аз мөлшерде [10].

Соапстоктан бос май қышқылдарын бөліп алу үшін оны минералды қышқылдармен немесе сілтілермен (бейтарап майды сабындау үшін), содан кейін дистилляциялау арқылы өңдейді. Мисцелладан алынған соапстоктар тостердегі күнжараны байыту үшін (бензинді алдын ала алмай) пайдаланылуы, немесе олардан бензинді кетіру үшін пленкалы аппараттарға жіберілуі тиіс [11].

Мақта соапстоктарының негізгі мөлшері сол және басқа май зауытта кейін сабындауға, күкірт қышқылымен ыдырауға, шаюға және дистилляциялануға ұшырауы тиіс. Мақта соапстоғын тиеп жөнелту қажет болған жағдайда оны ыдыратқан жөн, өйткені бұл жағдайда жалпы салмақтың 50% тасымалдауға жатады, ал май қышқылдары оңай қызады және автомобиль немесе теміржол цистерналарынан түсіріледі. Мақта соапстоғынан тазартылған май қышқылдары сабын жасау үшін немесе техникалық олеин өндіру үшін пайдаланылады [12,13].

Зерттеудің негізгі мақсаты – қоршаған ортаға зиянды заттардың мөлшерін азайтуды қамтамасыз ету мақсатында маңызды өндірістерде қолдану үшін соапстоктан бос шикі май қышқылдары (МҚК) және госсиполды бөліп алу процесін зерттеу және оңтайландыру болып табылады.

Зерттеу шарттары мен әдістері. Эксперименттік зерттеулер М. Әуезов атындағы Оңтүстік Қазақстан университеті «Азық-түлік өнімдерінің қауіпсіздігі және технологиясы» кафедрасының лабораториясында жүргізілді. Жұмыста қойылған мәселелерді шешу мақсатында шикі мақта мисцеллаларын және одан өңделген өнімдерге физика-химиялық зерттеулер жүргізу үшін тиісті әдістер мен стандарттар қолданылды [14]. Атап айтқанда:

- майдағы майсыз қоспалар [15] бойынша талданды;
- майдағы сабынданбайтын заттар [16] әдіспен анықталды;
- мақта майындағы сабынның салмақтық үлесі стандарт [16] бойынша анықталды;
- госсиполды сандық анықтау ВЭЖХ әдісімен жүргізілді [14,15].

Берілген жұмыста объектілер ретінде экстракция жолымен алынған шикі, гидратталған және тазартылған мақта майлары, мақта майларын гидратациядан және сілтімен тазартудан кейін алынған фосфолипидті тұнбасы және соапсток қолданылды.

Зерттеу нәтижелері және оларды талқылау. Соапсток шикізаты өңдеу өндірісінің қосымша өнімі болып саналғанымен, кейінгі өңдеу процестерінің тиімділігі оның сапасына байланысты.

Мысалы, бейтарап майдың және реакцияға түспеген сілтінің жоғары мөлшері оның сабындау, ыдырау және дистилляцияға дейін тұтынуын арттырады. Соапстокты өте қалын құбырлар арқылы тасымалдау қиын, бұл сорғы электр қозғалтқыштарының жұмысына кері әсерін тигізеді [17].

Сондай-ақ, соапстоктың құрамы көбінесе майларды тазартудың технологиялық процесінде қолданылатын сілтінің концентрациясына байланысты екені белгілі. Соапсток май қышқылының құрамы сілті ерітіндісінің концентрациясына байланысты оның қасиеттері, атап айтқанда оның құрылымы мен тұтқырлығы өзгереді: соапстоктың байланысқан май қышқылдары мен глицеридтердің мөлшері неғұрлым жоғары болса, тұтқырлығы соғұрлым жоғары болады.

Біз пайдаланған мақта соапстогының дистилляцияланған май қышқылдары 1-кестеде келтірілген көрсеткіштерге ие болды.

Кесте 1

Техникалық шарттары

Көрсеткіштің атауы	Мақта соапстогы	Зерттеу әдісі
20°C сыртқы көрінісі	Тұтқыр ағынды масса	Көрнекі түрде
Түсі	Қоңыр	Көрнекі түрде
Жалпы май мөлшері, %	49,8	ТШ 38.1071231
Бейтарап май, %	16-18	ТШ 38.1071231
Майсыз заттар, %	2,9-5,9	ТШ 38.1071231
Ылғал, %	8,1-25,6	МЕСТ 2496
Қышқылдық саны, мг КОН/г	100-150	МЕСТ 22386
Судың массалық үлесі, % артық емес	1,0	МЕСТ 2496

Сондықтан технологияға енгізілген өзгерістер соапстокқа жоғарыда айтылған талаптарды ескеріп, оны өндеуде жаңа проблемаларды тудырмауы керек.

Біз дәстүрлі (бақылау) және ұсынылған әдістермен алынған соапсток құрамына салыстырмалы талдау жасадық. Оларды өндіру шарттары жоғарыда сипатталған мақта майын мисцеллада тазартудың аралас әдісіне сәйкес келді.

Талдау нәтижелері 2-кестеде келтірілген. 2-кестеден көріп отырғанымыздай, мысалы, мақта майын тазартудың дәстүрлі әдісімен салыстырғанда, ұсынылған аралас әдіс липидтерді майдан соапстокқа азырақ аударатындығы көрінеді, бұл тазартылған майдың биологиялық құндылығын арттырады. Керісінше, соапстоктағы бейтарап майдың мөлшерін азайту тазартылған майдың шығымын арттырады. Мисцеллада мақта майын тазартудың аралас әдісімен соапсток түсінің жоғарылауын бос май қышқылдарын бейтараптандыруға арналған сілтілі реагент ретінде натрий силикатын пайдаланған кезде гель түрінде поликремний қышқылдарының түзілуімен түсіндіруге болады, олар қосымша госсиполды, хлорофиллді және олардың туындыларын, сондай-ақ майлы бояғыш заттарды адсорбциялайды.

Бұл әрекеттесу механизмін келесідей түсіндіруге болады: бос май қышқылдарын натрий силикатының ерітіндісімен бейтараптандыру кезінде бос кремний қышқылдары жанама өнім ретінде бөлінеді, олар құрамында реактивті силанол топтарының (SiOH) болуына байланысты, бір-бірімен поликонденсацияға түсіп, коллоидты ерітінді (гельдер) түріндегі әр түрлі құрылымдағы полистирол қышқылдарын түзеді. Жоғары адсорбциялық белсенділікке байланысты мұндай гель майдан бояғыш заттардың максималды мөлшерін сіңіреді, бұл 2-кестеде келтірілген деректермен расталады.

Мисцелладағы мақта майын тазартудың технологиялық схемаларында жуу процесі мисцелланы түпкілікті айдаудан кейін жүзеге асырылады, өйткені соңғысына сулы фазаны өосу қиын бөлінетін су-май қоспасының түзілуіне әкеледі.

Сондықтан тазартылған мақта майындағы сабын қалдықтарын кетіру жылы сумен бірнеше рет жүргізіледі, мұнда да құнды майдың қайтымсыз жоғалуы орын алады.

Кесте 2

Дәстүрлі (бақылау) және аралас әдістермен алынған соапстоктың липидтік құрамының, бейтарап майдың және түсінің салыстырмалы көрсеткіштері

Рафинациялау әдісінің атауы	Соапстоктың липидті бөлігінің құрамы, липидтердің массасының %						Бейтарап май құрамы, %	Түсі
	Глицеридтер	Май қышқылдары (сабынның)	Фосфатидтер	Жалпы госсипол	Стероиддар	Токоферолдар		
Мисцелладағы мақта майын газартудың дәстүрлі әдісі (бақылау)	31,7	31,1	13,8	1,7	1,6	0,13	23,7	Ашық қоңыр
Мисцелладағы мақта майын газартудың аралас әдісі	29,7	30,1	7,9	2,1	1,9	0,13	20,9	Қою қоңыр

Мисцелладағы мақта майын газартудың аралас әдісінің жуу суының жиілігі мен құрамына әсерін бағалау үшін нормативтік құжаттардың талаптарына сәйкес талдау жүргізілді.

Бұл ретте дәстүрлі (бақылау) және аралас әдіспен алынған тазартылған мақта майларын жуу шарттары «Өндіру және өндеу технологиясы бойынша нұсқаулыққа» [14] сәйкес келеді.

3-кестеде дәстүрлі (бақылау) және аралас әдістермен алынған шаю сулары мен тазартылған майларды талдаудың салыстырмалы нәтижелері келтірілген. Кестеде аралас әдіспен тазартылған мақта майының (натрий силикатының және электромагниттік әсердің көмегімен) сабынның салмақтық үлесі едәуір аз, бұл жуылған суның шығынын және майдың жоғалуын азайтатынын көрсетеді.

Кесте 3

Дәстүрлі (бақылау) және аралас әдістерді қолдана отырып, тазартылған мақта майларын мисцеллада көп рет жуу көрсеткіштері

Майды шаю жиілігі	Тазартылған мақта майының көрсеткіштері	
	Сабынның массалық үлесі, %	Сабынданбайтын заттардың массалық үлесі, %
Мақта майын дәстүрлі әдіспен мисцеллада газарту (бақылау)		
Бір реттік	0,16	0,59
Екі реттік	0,9	0,47
Үш реттік	жоқ	0,31
Аралас әдіспен мақта майын мисцеллада газарту		
Бір реттік	0,02	0,35
Екі реттік	жоқ	0,28

Мисцеллада аралас әдіспен тазартылған мақта майындағы сабынның қалдық құрамының айтарлықтай төмендеуін сабынның едәуір бөлігін сіңіру арқылы майдан соапсток құрамына өтетін поликремний қышқылдары гелінің болуымен де түсіндіруге болады.

Осылайша, мақта майын мисцеллада газартудың аралас әдісін қолдану майдың шығымдылығын арттыруға ғана емес, сонымен қатар оны жуу жиілігін 1-2 есеге дейін азайтуға мүмкіндік береді (бастапқы майдың сапасына байланысты).

Қорытынды. Мұнда, натрий силикатын қолданғанда бейтарап майды соапстокқа эмульгирлеу қарқындылығы және тұрақты эмульсиялардың түзілуі NaOH қолданумен салыстырғанда айтарлықтай төмендейтінін атап өту қажет.

Тәжірибе, натрий силикатын қолданғанда, дәстүрлі натрий гидроксидін пайдаланғанға қарағанда тазартылған майдың қарқынды түрде бөлінетін (тұндырылатын) ірі соапсток қабыршақтары пайда болатынын көрсетті.

Әдебиеттер тізімі

1. Агроқешендегі қайта өңдеу саласын дамыту мәселелері мен перспективаларын талқылау. [Электронды ресурс]. – Қол жетімділік режимі: <https://kokshetv.kz/kz/news/35393>.
2. Копылов, М.В. Разработка ресурсосберегающей технологии комплексной переработки масличных культур на сырьевые компоненты [Текст] / М.В. Копылов [и др.] // Ползуновский вестник. – 2019. – №2. – С. 7-11
3. Корнена, Е.П. Современные представления о механизма гидратации фосфолипидов растительных масел [Текст] / Е.П. Корнена, Н.С. Арутюнян // Масложировая промышленность. – 1986. – №8. – С. 12-14
4. Горелова, О.М. Исследование возможности переработки жиродержащих отходов производства, растительных масел [Текст] / О.М. Горелова, Н.И. Кравченко // Ползуновский вестник. – 2015. – Т.1. – № 4. – С. 68-72.
5. Ржехин, В.П. Новые способы выведения госсипола из хлопковых семян масла и шрота [Текст] / В.П. Ржехин, А.Б. Белова. – М.: ЦНИИТЭИ пищепром, 1961. – 66 с.
6. Голдовский, А.М. Теоретические основы производства растительных масел [Текст] / А.М. Голдовский. – М.: Пищепромиздат, 1958. – 446 с.
7. Щербаков, В.Г. Биохимия и товароведение масличного сырья [Текст] / В.Г. Щербаков. – М.: Пищевая промышленность, 1968. – 454 с.
8. Макаров, С.В. Принципы экологии и ресурсосбережения в масложировой промышленности [Текст]: учеб. пособие / С.В. Макаров, Н.В. Степычева, Т.Е. Никифорова. – Иваново: Иван. гос. хим.-тех. ун-т., 2011. – 240 с.
9. Селиванов, С.Е. Утилизация отходов соапстоков [Текст] / С.Е. Селиванов, М.И. Кулик. – М.: Дрофа, 2008. – 239 с.
10. Бурнашева, С.Н. Рафинация бензоацетоновых мисцелл, полученных из низкосортных хлопковых семян [Текст] / С.Н. Бурнашева, А.Л. Маркман, Х.С. Махмудова // Масложировая промышленность. – 1969. – Т.5. – С. 13-14.
11. Нарзиев, М.С. Разработка системы управления процессом окончательной дистилляции мисцеллы хлопкового масла на основе адекватной математической модели [Текст] / М.С. Нарзиев, Ф.Ю. Хабибов, Д.С. Каримова // Международная научно-практическая конференция: Интеграция современных научных исследований в развитие общества: Том I. – Кемерово, 2016. – С. 41-44.
12. Гринь, Р.Г. Концентрирование соапстоков поваренной солью [Текст] / Р.Г. Гринь // Масложировая промышленность. – 2005. – №4. – С. 31-32.
13. Слепнева, Л.М. Способы утилизации соапстока – техногенного отхода жироперерабатывающей промышленности [Текст] / Л.М. Слепнева, И.А. Шнып, О.Ф. Краецкая, Н.В. Зык, Р.С. Лукьянова // Наука и техника. – 2011. – №2. – С. 68-71.
14. Арутюнян, Н.С. Лабораторный практикум по химии жиров [Текст] / Н.С. Арутюнян. – СПб.: ГИОРД, 2004. – 264 с.
15. ГОСТ 30623-2018 Масла растительные и продукты со смешанным составом жировой фазы. Метод обнаружения фальсификации [Текст]. – Введ. 01.01.2020. – Москва: Стандартинформ, 2018. – 14 с.

16. ТУ 10-04-02-80-91 Соапсток. Технические условия. [Текст]. – М.: ГУ развития пищев. промышленности. Министерства сельского хозяйства и продовольствия СССР, 1991. – 11 с.
17. Абдурахимов, А.А. Особенности состава соапстока полученного рафинацией хлопковой мисцеллы с использованием электромагнитного воздействия [Текст] / А.А. Абдурахимов, Ю.К. Кадиров, К.П. Серкаев // XV-Международная конференция: Современные проблемы техники и технологии пищевых производств. – Барнаул, 2013. – С.23-26.

Материал редакцияга 16.01.25 түсті, 13.03.25 қабылданды.

Б.М. Хамитова¹, А.Р. Тасполтаева¹, Н.И. Сайдиганиева¹

¹*Южно-Казахстанский университет им. М.Ауэзова, г. Шымкент, Казахстан*

ИЗУЧЕНИЕ СОСТАВА СОАПСТОКА И ПРОМЫВНОЙ ВОДЫ ПОЛУЧЕННЫХ КОМБИНИРОВАННЫМ СПОСОБОМ РАФИНАЦИИ ХЛОПКОВОГО МАСЛА В МИСЦЕЛЛЕ

Аннотация. В статье рассмотрена характеристика состава соапстока и промывной воды, полученной при очистке хлопкового масла в мисцелле комбинированным способом. Соапсток содержит мыло, масло, соединения фосфора, красители, минеральные и механические добавки и т.д. имеет раствор в воде. Для отделения свободных жирных кислот от соапстока его обрабатывают минеральными кислотами или щелочами (для омыления нейтрального масла) с последующей перегонкой. Представлены сравнительные показатели липидного состава, нейтрального масла и цвета соапстока, полученного традиционным (контрольным) и смешанным методами, а также показатели многократной промывки рафинированного хлопкового масла в мисцелле. Установлено, что за счет водородных связей поляризованных веществ в мисцелле хлопка формируются их молекулярные структуры, что снижает интенсивность процессов гидратации хлопкового масла и щелочной нейтрализации в мисцелле.

Ключевые слова: мисцелла, соапсток, жирные кислоты, двукратное прессование, технология экструзии, гидрированный жир, щелочная рафинация, фосфолипиды, госсипол.

B.M. Khamitova¹, A.R. Taspoltayeva¹, N.I. Saidiganiyeva¹

¹*M. Auezov South Kazakhstan State University, Shymkent, Kazakhstan*

STUDY OF THE COMPOSITION OF SOAP STOCK AND WASH WATER OBTAINED BY A COMBINED METHOD OF REFINING COTTONSEED OIL IN MICELLA

Abstract. The article considers the characteristics of the composition of soapstock and wash water obtained during the purification of cottonseed oil in a miscella using a combined method. Soapstock contains soap, oil, phosphorus compounds, dyes, mineral and mechanical additives, etc., and has a solution in water. To separate free fatty acids from soapstock, it is treated with mineral acids or alkalis (to saponify neutral oil), followed by distillation. Comparative indicators of the lipid composition, neutral oil, and color of soapstock obtained by traditional (control) and mixed methods, as well as indicators of multiple washing of refined cottonseed oil in a miscella are presented. It was found that due to hydrogen bonds of polarized substances in a cotton micelle, their molecular

structures are formed, which reduces the intensity of cottonseed oil hydration and alkaline neutralization processes in the micelle.

Keywords: miscella, soapstock, fatty acids, double pressing, extrusion technology, hydrogenated fat, alkaline refining, phospholipids, gossypol.

References

1. Agricultural production trends and prospects. [Electronic resource]. – Access mode: <https://kokshetv.kz/kz/news/35393>. [in Russian].
2. Kopylov M.V. et al. Razrabotka resursosberegayushchey tekhnologii kompleksnoy pererabotki maslichnykh kul'tur na syr'yevyye komponenty [Development of resource-saving technology for complex processing of oilseeds into raw materials] // Polzunovsky Bulletin. – 2019. – No. 2. – P. 7-117. [in Russian].
3. Kornena Ye.P., Arutyunyan N.S. Sovremennyye predstavleniya o mekhanizma gidratatsii fosfolipidov rastitel'nykh masel [Modern concepts of the mechanism of hydration of phospholipids of vegetable oils] // Oil and fat industry. – 1986. – No. 8. – P. 12-14. [in Russian].
4. Gorelova O.M., Kravchenko N.I. Issledovaniye vozmozhnosti pererabotki zhirosoderzhashchikh otkhodov proizvodstva, rastitel'nykh masel [Study of the possibility of processing fat-containing industrial waste, vegetable oils] // Polzunovsky Bulletin. – 2015. – Vol.1. – No. 4. – P. 68-72. [in Russian].
5. Rzhekhin, V.P., Belova, A.B. Novyye sposoby vyvedeniya gossypola iz khlopkovykh semyan masla i shrota [New methods for removing gossypol from cottonseed oil and meal]. – Moscow: TsNIITEI pishcheprom, 1961. – 66 p. [in Russian].
6. Goldovskiy, A.M. Teoreticheskiye osnovy proizvodstva rastitel'nykh masel [Theoretical foundations of vegetable oil production]. – Moscow: Pishchepromizdat, 1958. – 446 p. [in Russian].
7. Shcherbakov, V.G. Biokhimiya i tovarovedeniye maslichnogo syr'ya [Biochemistry and commodity science of oilseed raw materials]. – Moscow: Food industry, 1968. – 454 p. [in Russian].
8. Makarov, S.V., Stepycheva, N.V., Nikifirova, T.Ye. Printsipy ekologii i resursosberezheniya v maslozhirvoy promyshlennosti [Principles of ecology and resource conservation in the oil and fat industry]: textbook. – Ivanovo: Ivanovo state chemical-technical university, 2011. – 240 p. [in Russian].
9. Selivanov, S.Ye., Kulik, M.I. Utilizatsiya otkhodov soapstokov [Utilization of soapstock waste]. – Moscow: Drofa, 2008. – 239 p. [in Russian].
10. Burnasheva S.N., Markman A.L., Makhmudova KH.S. Rafinatsiya benzoatsetonovykh mistsell, poluchennykh iz nizkosortnykh khlopkovykh semyan [Refining benzoacetone miscellae obtained from low-grade cotton seeds] // Oil and fat industry. – 1969. – Vol.5. – P. 13-14. [in Russian].
11. Narziyev M.S., Khabibov F.YU., Karimova D.S. Razrabotka sistemy upravleniya protsessom okonchatel'noy distillyatsii mistselly khlopkovogo masla na osnove adekvatnoy matematicheskoy modeli [Development of a process control system for the final distillation of cottonseed oil miscella based on an adequate mathematical model] // International scientific and practical conference: Integratsiya sovremennykh nauchnykh issledovaniy v razvitiye obshchestva [Integration of modern scientific research into the development of society]: Vol. I. – Kemerovo, 2016. – P. 41-44. [in Russian].
12. Grin', R.G. Kontsentrirvaniye soapstokov povarennoy sol'yu [Concentration of Soapstocks with Table Salt] // Oil and Fat Industry. – 2005. – No. 4. – P. 31-32. [in Russian].
13. Slepneva L.M., Shnyp I.A., Krayetskaya O.F., Zyk N.V., Luk'yanova R.S. Sposoby utilizatsii soapstoka – tekhnogenogo otkhoda zhiropererabatyvayushchey promyshlennosti [Methods of Utilization of Soapstock - Man-Made Waste of the

- Fat Processing Industry] // Science and Technology. – 2011. – No. 2. – P. 68-71. [in Russian].
14. Arutyunyan, N.S. Laboratornyy praktikum po khimii zhirov [Laboratory Workshop on Fat Chemistry]. – St. Petersburg: GIORD, 2004. – 264 . [in Russian].
 15. GOST 30623-2018 Masla rastitel'nyye i produkty so smeshannym sostavom zhirovoy fazy. Metod obnaruzheniya fal'sifikatsii [Vegetable oils and products with mixed fat phase composition. Method for detecting adulteration]. – Introduced. 01.01.2020. – Moscow: Standartinform, 2018. – 14 p. [in Russian].
 16. TU 10-04-02-80-91 Soapstok. Tekhnicheskiye usloviya. [Soapstock. Technical conditions.]. – Moscow: State University for the Development of the Food Industry. Ministry of Agriculture and Food of the USSR, 1991. – 11 p. [in Russian].
 17. Abdurakhimov A.A., Kadirov YU.K., Serkayev K.P. Osobennosti sostava soapstoka poluchennogo rafinatsiyey khlopkovoy mistselly s ispol'zovaniyem elektromagnitnogo vozdeystviya [Features of the composition of soapstock obtained by refining cotton miscella using electromagnetic exposure] // XV-International Conference: Sovremennyye problemy tekhniki i tekhnologii pishchevykh proizvodstv [Modern Problems of Food Production Engineering and Technology]. – Barnaul, 2013. – P. 23-26. [in Russian].