

ЭКОЛОГИЧЕСКИ БЕЗОПАСНОСНЫЙ СПОСОБ ОЧИСТКИ ХЛОПКОВОГО МАСЛА НА РАЗРАБОТАННЫХ КОМПОЗИЦИЯХ АДСОРБЕНТОВ

Салиханова Д.С.,

Очилов Ф.Э.,

Ачилова, С.С.,

Сагдуллаева Д.С.,

DOI: [10.31618/ESU.2413-9335.2019.2.61.15](https://doi.org/10.31618/ESU.2413-9335.2019.2.61.15)

Сегодня в мире обеспечение населения безопасными продуктами питания и удовлетворение в требуемом уровне потребности в продуктах питания важное значение имеет пищевая промышленность. Поэтому стабильное развитие производства местных продуктов питания и сырья, поставка на рынок безопасных и качественных продуктов питания по нормам потребления в установленном ассортименте остаётся одной из главных задач [1].

Концепция оптимального питания, лежащая в основе современных представлений о питании и здоровье, предусматривает необходимость нового подхода к составу и свойствам продуктов питания, которые должны не только удовлетворять потребностям организма человека в пищевых веществах и энергии, но и обеспечивать его всем спектром необходимых макро- и микронутриентов, способствуя профилактике алиментарно-зависимых заболеваний, сохраняя здоровье и долголетие [2].

Следовательно, для эффективной отбелки (очистки) хлопковых масел целесообразно использовать полиминеральные композиции из угольных и глинистых адсорбентов. Известно, что сопутствующие триацилглицеринам вещества масла по спектральным характеристикам классифицируются в следующие группы:

Первая группа веществ (госсипол, каротиноиды и их производные) являются основным источником красной окраски хлопкового масла;

Вторая группа (хлорофилл, феофитин и их производные) обуславливает синий цвет окраски хлопкового масла.

Установлено, что с ухудшением качества перерабатываемых хлопковых семян и увеличением лужистости мятки содержание синих пигментов в масле увеличивается. Мы исследовали осветление хлопкового масла с цветностью 14 красных единиц

при 35 желтых в лабораторных условиях в присутствии 1% композиций адсорбентов. При этом отбелка масел осуществлялась при температуре 70-85°C и перемешивании фаз, равном 150 об/мин.

В табл.1 представлены результаты осветления хлопковых масел в присутствии различных композиций адсорбентов.

Из табл. 1 видно, что наиболее максимальное удаление госсипола каратиноидов и их производных (1,998) достигается на полиминеральной композиции адсорбентов ПКА-3, которая состоит из щелочного бентонита Навбахорского месторождения (50%) и обогащенного каолина Султан-Увайского месторождения (50%). Эта же композиция способствует максимальному удалению хлорофилла и их производных и из прессового хлопкового масла.

По избирательной способности изученные композиции располагаются в следующем порядке убывания:

по госсиполу, каратиноидами их производным:

ПКА-3 > ПКА-4 > ПКА-1 > ПКА-2

по хлорофиллу феофитину и их производным:

ПКА-3 > ПКА-4 > ПКА-2 > ПКА-1

Безусловно, создание полиминеральных композиций из разработанных позволяет значительно повысить качество очистки растительных, в частности хлопковых масел, что способствует повышению технико-экономических показателей данного производства.

Конечно, для комплексной оценки эффективности предлагаемых полиминеральных композиций адсорбентов необходимо изучить и другие не менее важные показатели, которые также влияют на технологию осуществления рассматриваемого процесса.

Таблица 1. Изменение степени осветления прессового хлопкового масла по госсиполу, хлорофиллу и их производным на разработанных полиминеральных композициях адсорбентов

Состав полиминеральных композиций адсорбентов	Степень осветления хлопкового масла	
	по госсиполу, каратиноидам и их производным	по хлорофиллу, феофитину и их производным
ПКА-1 [щелочной бентонит Навбахарского месторождения (50%)+ обогащенный каолин Ангренского месторождения (50%)]	1,843	1,356
ПКА-2 [карбонатный палыгорскит Навбахорского месторождения (50%)+ обогащенный каолин Ангренского месторождения (50%)]	1,670	1,424
ПКА-3 [щелочной бентонит Навбахорского месторождения (50%)+ обогащенный каолин Султан-Увайского месторождения (50%)]	1,945	1,555
ПКА-4[карбонатный палыгорскит Навбахорского месторождения (50%)+ обогащенный каолин Султан-Увайского месторождения (50%)]	1,845	1,470

К числу таких показателей относится маслосе-
мкость адсорбентов, фильтруемость масла, выход от-
беленного масла и др.

Для изучения адсорбционных свойств прове-
дено отбелка хлопковых масел. Проводили анализы
при следующих режимах: температура отбелки
хлопкового масла с цветностью 14 кр и 4 синих ед.

при 35 желтых поддерживалась при 90-95⁰С, а ско-
рость перемешивания фаз составило 150 об/мин.
При этом количество вводимой композиции адсор-
бентов равнялось 1% массы масла.

Полученные результаты представлены в табл.
2.

Таблица 2. Показатели предлагаемых композиций адсорбентов при отбелке хлопкового масла

Тип адсорбента и ком- позиции	Маслосе- мкость, %	Фильтруемость масла при вводе 1% адсорбента, мл/5 сек	Выход отбе- ленного масла, %
ЩБ НМ (контроль)	50,6	17,9	96,3
КП СУМ (контроль)	43,5	15,4	97,8
ПКА-1	46,4	15,8	96,7
ПКА-2	44,8	16,2	97,2
ПКА-3	45,4	18,5	98,9
ПКА-4	44,7	16,7	98,2

Из табл. 2. видно, что маслосе-
мкость предлагаемых композиций по сравнению с маслосе-
мкостью ЩБ НМ (50%) значительно ниже, что положи-
тельно влияет на снижение потерь масла. Известно,
что хлопковое масло получают способами форпрес-
сования и экстракции углеводородными раствори-
телями. При использовании второго метода в со-
ставе полученных масел содержатся остатки угле-
водородов, которые отрицательно влияют на
качество получаемого продукта. Данные тяжелые
фракции углеводородов не удаляются из экстрак-
ционных масел даже при высоких температурах ди-
стилляции мисцелл.

Одним из эффективных способов удаления
остатков тяжелых углеводородов из экстракцион-
ных масел считается применение активных углей
[3], которые из-за высокой маслосе-
мкости (60% и более) не используются на производствах.

Учитывая это нами на основе ПКА-3 были со-
зданы две новые композиции, в состав которых в
качестве третьего компонента введен активный
уголь 2БПК. Соотношение компонентов в ПКА-5
равна 50:50 (%) в ПКА-6 равно 60:40 (%).

Результаты адсорбционной очистки экстрак-
ционного хлопкового масла (с цветностью 18 кр. И
6 синих ед. при 35 желтых) созданными полимине-
ральными композициями ПКА-5 и ПКА-6 пред-
ставлены в табл. 3.

Таблица 3. Физико-химические показатели экстракционных хлопковых масел, отбеленных предлагае-
мыми трехкомпонентными композициями ПКА-5 и ПКА-6

Наименование показателей масла	ПКА-3(контроль)	ПКА-5	ПКА-6
Цветность, ед при 35 желтых:			
-красных ед	9,8	8,5	8,0
-синих ед	0,6	0,4	Отс
Перекисное число, мг-экв O ₂ /кг	2,35	1,84	1,75
Кислотное число, мг КОН/г	2,98	2,71	2,65
Остаточное содержание углеводородов, %	0,031	0,009	0,007

Из табл. 3. видно, что введение в состав ПКА-
3 третьего компонента-активного угля марки 2БПК
в количестве 40-50% от массы композиции позво-
лило удалить остатки тяжелых углеводородов из
экстракционного хлопкового масла. Кроме того
значительно снижаются цветность отбеливаемого
масла, его кислотное и перекисное числа, что положи-
тельно влияет при их длительном хранении.

Следовательно, создание и применение ряда
полиминеральных двухкомпонентных и трехком-
понентных композиций адсорбентов, позволяет
значительно повысить качество получаемых фор-
прессовых и экстракционных хлопковых масел,
снизить потери и себестоимость их производства.

Эффективность адсорбционной очистки масел
и жиров, безусловно, зависит от природы и струк-
туры применяемого адсорбента, особенно от его
родственности к извлекаемым компонентам [4].

В растительных маслах содержатся различные
по составу по свойствам пигменты. Известно боль-
шое число пигментов, относимых к группе кароти-
ноидов. Их подразделяют на углеводородные со-
единения, называемые каротинами, и кислород со-
держащие производные, объединяемые часто
одним общим названием ксантофиллов.

Каротины устойчивы к щелочам при темпера-
турах рафинации, поэтому в ходе щелочной рафи-
нации растительных масел происходит лишь незна-
чительное осветление масла, главным образом за
счет частичной сорбции пигментов соапстоком.

Хлорофилл представляет собой зеленый пигмент, который содержится в некоторых масличных семенах наряду с каротиноидами. Хлорофилл и некоторые продукты его распада содержатся во многих растительных маслах. Много хлорофилла содержится в экстракционном масле из незрелых семян.

В растительных маслах после щелочной рафинации в значительной мере сохраняются хлорофилл *b* и феофитины.

Использование активных угольных адсорбентов индивидуально связано с некоторыми отрицательными факторами, а именно: масло, содержащее

уголь, фильтруется медленнее, чем с другими адсорбентами; мелкие частицы угля проходят через фильтр ткань, из-за чего снижается эффект осветления; осадок, снимаемый с фильтр-прессов, несмотря на высокое содержание в нем масла, пока не находит применения.

Поэтому использование глинистых адсорбентов считается рациональным способом очистки и отбеливания растительных, в частности хлопковых масел.

В табл.4 представлены результаты осветления хлопковых масел в присутствии разработанных композиций адсорбентов.

Таблица 4. Изменения степени осветления по госсиполу, хлорофиллу и их производным на разработанных полиминеральных композициях адсорбентов

Состав полиминеральных композиций адсорбентов	Степень осветления прессового хлопкового масла	
	по госсиполу, каратиноидам и их производным	по хлорофиллу, феофитину и их производным
КБА-1 [Султан-Увайский каолин (50%)+ бентонит «Жахон» (50%)]	1,887	1,411
КБА-2 [Султан-Увайский каолин (30%)+ бентонит «Жахон» (70%)]	1,989	1,475
КБА-3 [Султан-Увайский каолин (70%)+ бентонит «Жахон» (30%)]	1,925	1,429

Из табл. 4. видно, что наиболее максимальное удаление госсипола, каратиноидов и их производных (1,989) достигается на полиминеральной композиции адсорбентов ПКА-2, Султан-Увайский каолин (30%) и бентонит «Жахон» (70%). Эта же композиция способствует максимальному удалению хлорофилла и их производных из хлопкового масла.

По избирательной способности изученные композиции располагаются в следующем порядке убывания:

по госсиполу, каратиноидами их производным:

КБА-2>КБА-3>КБА-1

по хлорофиллу феофитину и их производным:

КБА-2>КБА-3>КБА-1

Безусловно, разработка и применение полиминеральных композиций из адсорбентов, активированных соляно-кислотным термическими методами значительно повысило избирательную (селективную) очистку растительных, в частности хлопковых масел, что повышает технико-экономические показатели данного производства [5].

Конечно, для комплексной оценки эффективности предлагаемых полиминеральных композиций адсорбентов необходимо изучать и другие не менее важные показатели, которые также положительно влияют на технологию осуществления рассматриваемого процесса.

Таблица 5. Показатели созданных композиций адсорбентов при отбелке хлопкового масла

Тип адсорбента и композиции	Маслоемкость, %	Фильтруемость масла при вводе 2% адсорбента, мл/5 сек	Выход отбеленного масла, %
Султан-Увайский каолин (контроль)	49,6	14,9	96,3
Бентонит «Жахон» (контроль)	47,7	15,2	97,8
КБА-1	46,8	16,5	96,7
КБА-2	44,5	17,4	98,2
КБА-3	45,6	16,8	97,9

К числу таких показателей относятся: маслоемкость композиции адсорбентов, фильтруемость масла, выход отбеленного масла и др. Мы изучили эти композиции при отбелке рафинированного хлопкового масла.

При этом количество вводимой композиции адсорбентов равнялось 2% массы масла. Полученные результаты представлены в табл. 5.

Из табл. 5. видно, что маслоемкость предлагаемых композиций по сравнению с маслоемкостью Султан-Увайский каолин (50,6%) значительно

ниже, что положительно, влияет на снижение потерь масла. Известно, что хлопковое масло получают способами форпрессования и экстракции углеводородными растворителями.

При использовании второго метода в составе полученных масел содержатся остатки углеводородов, которые отрицательно влияют на качество получаемого продукта. Эти тяжелые фракции углеводородов не удаляются из экстракционных масел даже при высоких температурах дистилляции мисцелл.

Одним из эффективных способов удаления остатков тяжелых углеводородов из масел считается применение активных углей, которые из-за высокой маслосмачиваемости (60% и более) не используются на практике индивидуально [3].

Учитывая это нами на основе КБА-2 были созданы новые композиции, в состав которых в качестве третьего компонента введен углещелочной адсорбент марки 2БПК. Соотношение компонентов в КБА-1 равно 70:30 (%), в КБА-5 равно 60:40 (%).

Результаты адсорбционной очистки экстракционного хлопкового масла (с цветностью 18кр. и 4синих ед. при 35желтых и кислотным числом 1,5

мг мг КОН/г) созданными полиминеральными композициями КБА-1 и КБА-2 представлены в табл. 6.

Из табл.6. видно, что введение в состав композиций КБА-1 третьего компонента-углещелочного адсорбента марки 2БПК в количестве 30% от массы композиции позволило удалить остатки тяжелых углеводородов из экстракционного хлопкового масла. Кроме того значительно снижаются цветность отбеливаемого масла, его кислотное и перекисное числа, что положительно влияет при их длительном хранении.

Таблица 6. Физико-химические показатели экстракционных хлопковых масел, отбеленных предлагаемыми трехкомпонентными композициями КБА-1 и КБА-2

Наименование показателей масла	КБА-2 (контроль)	КБА-1	КБА-2
Цветность, ед при 35 желтых:			
-красных ед	8,5	7,8	8,2
-синих ед	0,6	0,0	0,2
Перекисное число, мг-экв O ₂ /кг	2,35	1,79	1,82
Кислотное число, мг КОН/г	0,98	0,3	0,5
Остаточное содержание углеводородов, %	0,031	0,006	0,008

Таким образом, наиболее максимальное удаление госсипола, каратиноидов и их производных (1,989) из хлопкового масла достигается на полиминеральной композиции адсорбентов КБА-2, которая состоит из Султан-Увайский каолин (30%) и и бентонит «Жахон» (70%). Эта же композиция способствует максимальному удалению хлорофилла и их производных из хлопкового масла.

Кроме того, введение в состав КБА-1 третьего компонента углещелочного адсорбента марки 2БПК в количестве 30% от массы композиции позволило удалить остатки тяжелых углеводородов и канцерогенного 3,4-бензоперина из экстракционного хлопкового масла.

Использованная литература

1. Разработка технологии получения направленно-активированных глинистых адсорбентов с использованием СВЧ-излучения // Дисс на соискание канд техн. наук., Ташкент, 1999г, С.6-9.

2. Т.В. Пилипенко, Л.П. Нилова, Н.И. Пилипенко Экологические проблемы биохимии и технологии // Вестник ЮУрГУ. Серия «Пищевые и биотехнологии», 2014, №2,41-49.

3. Дубинин М.М., Плаченев Т.Г. Адсорбенты, их получение, свойства и применение-Л.: Наука, 1971, С.203-208.

4. Салиханова Д.С., Собиров Б.Т., Агзамходжаев А.А. Термоактивированные глинистые адсорбенты для отбелики хлопковых масел // Журнал «Химическая промышленность» Россия.,2014, Т.91, №4. С.211-214.

5.Salihanova D.S, Eshmetov I.D, Ergashev S.A, Bukhorov S.B, Agzamhodjaev A.A. Carbon adsorbents for cleaning of cotton oil // Inter. Conf. «International Scientific Review of the Problems and Prospects of Modern Science and Education» - Boston (USA), 2016., – pp 127-130

ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА ОБЕСПЕЧЕНИЕ ВЗАИМОЗАМЕНЯЕМОСТИ В ПОСАДКАХ КОЛЕЦ ПОДШИПНИКОВ КАЧЕНИЯ

Сапожников Иван Иванович

*доцент кафедры метрологии, стандартизации и управления качеством
Российский государственный аграрный университет
Московская сельскохозяйственная академия им. К.А. Тимирязева
г. Москва*

АННОТАЦИЯ.

В данной статье рассматриваются факторы, влияющие на обеспечение взаимозаменяемости в посадках колец подшипников качения, степень влияния каждого из них. Рассмотрены основные виды и причины поверхностных повреждений элементов подшипника, а также неустраняемые дефекты, при наличии которых подшипники заменяют новыми.