

March 2018

PHYSICAL AND CHEMICAL POINTS OF FORPRESSED OILS, DERIVED FROM LOW-GRADED COTTON SEEDS

Azimjon Normuminovich AKHMEDOV

Karshi engineering economic institute, Uzbekistan, a.ahmedov80@mail.ru

Saidakbar Abdurakhmonovich ABDURAKHIMOV

Tashkent chemical-technological institute, Uzbekistan, saidakbar1953@yandex.ru

Sabohat Jomurodovna DUSTMURADOVA

Karshi engineering economic institute, Uzbekistan, sabo1979@mail.ru

Follow this and additional works at: <https://uzjournals.edu.uz/cce>

Recommended Citation

AKHMEDOV, Azimjon Normuminovich; ABDURAKHIMOV, Saidakbar Abdurakhmonovich; and DUSTMURADOVA, Sabohat Jomurodovna (2018) "PHYSICAL AND CHEMICAL POINTS OF FORPRESSED OILS, DERIVED FROM LOW-GRADED COTTON SEEDS," *Chemistry and Chemical Engineering*: Vol. 2018 : No. 1 , Article 18.

Available at: <https://uzjournals.edu.uz/cce/vol2018/iss1/18>

This Article is brought to you for free and open access by 2030 Uzbekistan Research Online. It has been accepted for inclusion in Chemistry and Chemical Engineering by an authorized editor of 2030 Uzbekistan Research Online. For more information, please contact brownman91@mail.ru.

FOOD TECHNOLOGY, BIOTECHNOLOGY, PHARMACEUTICSПИЩЕВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, БИОТЕХНОЛОГИЯ, ФАРМАЦЕВТИКА
OZIQ-OVQAT TEXNOLOGIYASI, BIOTEKNOLOGIYA, FARMATSEVTIKA**PHYSICAL AND CHEMICAL POINTS OF FORPRESSED OILS, DERIVED FROM LOW-GRADED COTTON SEEDS***Azimjon Normuminovich AKHMEDOV (a.ahmedov80@mail.ru), Saidakbar Abdurakhmonovich ABDURAKHIMOV* (saidakbar1953@yandex.ru), Sabohat Jomurodovna DUSTMURADOVA (sabo1979@mail.ru)*
Karshi engineering economic institute, Uzbekistan
*Tashkent chemical-technological institute, Uzbekistan*The investigated differences in the physicochemical parameters of the forpressed oil, obtained from low-grade cottonseed seeds, have revealed the need to improve the current technology for obtaining and processing oils from III and IV varieties of cottonseed seeds.***Keywords:** cotton oil derived from low-graded cotton seeds, gossypol, indexes of raw forpressed oils, carotenoid, chlorophyll, sorts of cotton seeds.**ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ФОРПРЕССОВОГО МАСЛА, ПОЛУЧАЕМОГО ИЗ НИЗКОСОРТНЫХ СЕМЯН ХЛОПЧАТНИКА***Azimjon Normuminovich AXMEDOV (a.ahmedov80@mail.ru), Саидакбар Абдурахманович АБДУРАХИМОВ* (saidakbar1953@yandex.ru), Сабохат Жомуродовна ДУСТМУРОДОВА (sabo1979@mail.ru)*
Қарши инженерно-экономический институт, Узбекистан
*Ташкентский химико-технологический институт, Узбекистан*Исследованные различия в физико-химических показателях форпрессового масла, получаемого из низкосортных семян хлопчатника, выявили необходимость усовершенствования действующей технологии получения и переработки масел из III и IV сортов семян хлопчатника.***Ключевые слова:** хлопковое масло, полученное из низкосортных семян хлопчатника, госсипол, показателей сырых форпрессовых масел, каротиноид, хлорофилл, сорта семян хлопчатника.**PAST NAVLI PAXTA CHIGITLARIDAN OLINGAN FORPRESS MOYLARINI FIZIK-KIMYOVIY KO'RSATKICHLARI***Azimjon Normuminovich AXMEDOV (a.ahmedov80@mail.ru), Saidakbar Abduraxmonovich ABDURAXIMOV* (saidakbar1953@yandex.ru), Sabohat Jomurodovna DUSTMURADOVA (sabo1979@mail.ru)*
Qarshi muhandislik-iqtisodiyot instituti, O'zbekiston
*Toshkent kimyo-tekhnologiya instituti, O'zbekiston*Past navli paxtadan olingan forpress moyining fizik-kimyoviy ko'rsatkichlaridagi farqlar o'rganildi va natijada III va IV navli paxta urug'laridan moy olish va uni qayta ishlashdagi mavjud texnologiyani takomillashtirish zarurligi aniqlandi.***Kalit so'zlar:** past navli paxta chigitidan olingan piyoz yog'i, gossipol, xomashyo moylari ko'rsatkichlari, karotinoid, xlorofill, g'oz'a urug'lari navlari.**Введение**

В настоящее время доля низкосортных семян хлопчатника, подвергаемых промышленной переработке, составляет 25-30% от общего объема семян. В составе масел, получаемых из таких семян, по сравнению со стандартными, содержится значительно больше госсипола, хлорофилла и их производных, что связано с условиями их возделывания, хранения и т.д.

Традиционная технология щелочной рафинации хлопковых масел не всегда эффективна т.к. при переработке очень темных и непрозрачных черных масел выход и качество получаемых продуктов ниже стандартных. При этом наблюдаются большие потери ценного масла, реагентов, энергии и др.

Перспективным считается технология получения хлопкового масла, предусматривающая максимальное извлечение госсипола, хлорофилла и их производных в масло и далее, удаление их различными методами. Наиболее важным считается вопрос уменьшения расхода каустической соды при щелочной рафинации хлопковых масел, количество которой влияет на потери триглицеридов. Потери сырья и расходы щелочи ещё более возрастают при рафинации сырых масел, получаемых из низкосортных и нестандартных семян хлопчатника. Кроме того, для отбелки темных хлопковых масел, требуется большее количество дорогостоящих

активированных адсорбентов, что в конечном итоге значительно повышает себестоимость получаемого рафинированного масла.

Темную окраску сырому хлопковому маслу придают производные госсипола, весьма трудно удаляемые при щелочной рафинации и отбелке. Значительное влияние на цветность сырых хлопковых масел оказывает содержание механических примесей т.е. отстоя.

Хлопковые масла, полученные из семян III-IV и нестандартных сортов семян, а также в результате отклонения технологических режимов на стадии добывания, экстракции и особенно дистилляции мисцелл, относятся к ряду масел, называемых "труднорафинируемые". Эти масла характеризуются значительным содержанием сво-бодных жирных кислот, фосфолипидов, неомыляемых липидов и ок-рашивающих веществ: хлорофиллов, госсипола и его измененных и производных форм или преимущественным содержанием красящих веществ при умеренной кислотности масел.

В последние годы количество низкосортных семян, поступающих на хлопкоперерабатывающие предприятия, составило 35-43%. Поэтому удельный вес труднорафинируемых масел, с учетом качества семян и нарушений технологической режимов увеличился до 40-50% от общего объема перерабатываемых нерафинированных хлопковых масел. Однако, пере-

Таблица 1
Основные показатели смесей I и II сортов и III и IV сортов семян хлопчатника, поступающих на переработку

Наименование показателей семян	Смеси хлопковых семян	
	I и II сортов	III и IV сортов
Масличность, %	21,5-22,0	17,0-18,7
Влажность, %	8,5-10,7	12,5-13,0
Массовая доля дефективности семян, %	1,7-2,8	11,8-28,5
Опушенность, %	10,6-13,8	11,7-15,7
Вес 1000 шт. семян, г	135,1-137,3	127,4-133,2

численные реагенты не дали необходимого осветляющего эффекта.

По утвержденной классификации семена хлопчатника подразделяются на: первый, второй, третий и четвертые сорта, которые отличаются между собой по значениям следующих показателей: масличности (%), опушенности (%) и зрелости (%) [1].

На масложировых предприятиях перерабатывают данные сорта семян хлопчатника в виде их смесей: по отдельной технологии, III и IV сорта – также по отдельной технологии, где чаще добавляются и нестандартные семена хлопчатника [2].

Цель исследования – изучение особенностей качества форпрессового масла, получаемого из низкосортных семян хлопчатника.

Объекты и методы исследований
 Низкосортные хлопковые семена и получаемые из них масла. Анализы семян осуществляли согласно стандартным методикам [3, 4]. Анализы сырых хлопковых масел проводились согласно методикам [5, 6]. Определение содержания каротиноидов и хлорофиллов в составе сырых форпрессовых масел осуществлено согласно методикам [7, 8].

Результаты и обсуждение

Изучены отличительные особенности показателей смесей I и II сортов и III и IV сортов, подаваемых на переработку.

Результаты анализов представлены в табл. 1.

Из табл. 1 видно, что масличность семян хлопчатника из смеси I и II сортов выше на 2,7-2,8%, влажность ниже на 3,0-4,0%, опушенность ниже на 1,1-2,3%, вес 1000 шт семян выше на 4-8 г. Это различие отрицательно сказывается на качестве при получении из них форпрессового масла и жмыха.

Из данных смесей семян хлопчатника были получены форпрессовые масла в идентичных условиях (табл. 2). Из табл. 2 видно, что сырые форпрессовые масла, получаемые из смесей семян хлопчатника I-II и сильно отличаются по показателям качества. Так, например, кислотное число масла, полученного из смеси III-IV сортов семян хлопчатника, имеет повышенное кислотное число на 1,0-1,3 мг КОН/г, содержание неомыляемых веществ – на 0,4-0,5%. Цветность масел, полученных из III и IV сортов семян хлопчатника не просматривается на цветомере Ловибонда. Это безусловно связано с повышенным содержанием общего госсипола в сыром масле на 0,4-0,6%. По результатам анализа установлено, что в масле, полученном из смеси семян хлопчатника III и IV сортов содержится больше на 4-5 ммол/кг продуктов окисления жирных кислот, что требует дополнительных мер по их удалению из состава масла.

Известно, что цветность темноокрашенных хлопковых масел на ряду с присутствием в них госсипола и его производных обуславливается также содержанием каротиноидов и хлорофиллов [9]. Причем, каратиноиды проявляются в красных цветах получаемого хлопкового масла, а хлорофиллы – в синих единицах.

Учитывая это, нами проведены анализы по определению содержания каратиноидов и хлорофиллов в составе сырых форпрессовых масел, получаемых из смесей семян хлопчатника I-II и III-IV сортов.

Результаты анализов представлены в табл. 3.

Из табл. 3 видно, что содержание массовых долей каратиноидов и свободного госсипола в масле, полученном из смеси семян хлопчатника больше, чем из смеси III и IV сортов и, наоборот, массовые доли хлорофиллов и связанного госсипола в масле, полученном из смеси III-IV сортов больше, чем из смеси I и II сортов. Это также подтверждается высокой цветностью

Таблица 2

Показатели сырых форпрессовых масел, полученных из смесей I и II сортов и III и IV сортов семян хлопчатника

Наименование показателей сырых форпрессовых масел	Ед. изм.	Из смеси хлопковых семян	
		I и II сортов	III и IV сортов
Кислотное число, мг КОН/г		4,25-5,18	5,31-6,15
Неомыляемых веществ, %	%	2,1-2,3	2,5-2,8
цветность при 35 жел. Ед -кр.ед -син.ед.	в 1 см слое	50-60,5	не просм.
		3,5-5,0	
Перекисное число	м моль/кг	10-13	14-18
Фосфатиды	%	1,9-2,1	2,0-2,4
Госсипол	%	1,7-2,0	2,1-2,6

Таблица 3

Показатели красящих пигментов сырых форпрессовых масел, полученных из смесей семян хлопчатника I-II и III-IV сортов

Наименование красящих масло пигментов	Масло из хлопковых семян	
	I и II сортов	III и IV сортов
Массовая доля каратиноидов $\times 10^{-4}$, %	4,8-5,0	6,0-7,2
Массовая доля хлорофиллов $\times 10^{-4}$, %	0,5-0,7	0,8-1,3
Массовая доля сводного госсипола, %	0,38-0,51	0,25-0,35
Массовая доля связанного госсипола, %	0,11-0,15	0,21-0,28

масла, полученного из смеси хлопчатника III-IV сортов.

Результаты были получены при соблюдении в опытно-производственных условиях соотношения сортов семян хлопчатника в смеси равным 50:50 (%).

Анализ ежегодных поступлений хлопковых семян на масло-жировые предприятия Узбекистана показывает, что примерно 2/3 часть семян составляют I и II сорта, а 1/3 часть – III и IV сорта. Тенденция за последние 5 лет показывает рост поставок III и IV сортов семян хлопчатника на масложировые предприятия страны, что снижает выход получаемых масел и их качество.

Рафинация сырых масел, полученных из низкосортных и нестандартных семян хлопчатника, требует совершенствования существующей технологии. Прежде всего, это касается высокой концентрации и избыточного расхода щелочи при рафинации сырых масел, что увеличивает безвозвратные потери ценного масла в соапстоке.

Учитывая это, нами разработан способ предварительного осветления сырых масел, получаемых из низкосортных и нестандартных семян хлопчатника. Сущность данного способа состоит в том, что сырое масло предварительно очищается модифицированным карбамидом глинистым адсорбентом и далее рафинируется низкоконтрированным щелочным раствором NaOH.

Модифицированный карбамидом глинистый адсорбент (МКГА) был получен путем пропитки глинистого адсорбента 30% раствором карбамида и сушки его при температуре 95-100 °C до остаточной влажности 7-8%. Готовый МКГА хранится в закрытом эксикаторе.

Опыты по предварительному осветлению сырого масла темного хлопкового с использованием МКГА и рафинации низко концентрированным щелочным раствором осуществляли на лабораторной установке известной конструкции [6].

Предварительное осветления темного форпрессового масла, полученного из III-IV сортов семян хлопчатника необходимо для снижения его цветности т.е. удаления красящих

пигментов (госсипол, хлорофилл и их производные). Снижение цветности сырого хлопкового масла позволяет сократить расход избыточной щелочи при его нейтрализации, что увеличивает выход и качество получаемого рафината. Предварительно осветлённое хлопковое масло окончательно рафинировали традиционным способом [4].

После щелочной рафинации хлопковое масло промывали дистиллированной водой до нейтральной реакции (рН воды 7,0) и далее, сушили под вакуумом при температуре 60-75 °C до постоянной массы, и далее подвергали отбелке традиционным способом.

В настоящее время на практике для определения выхода рафинированного хлопкового масла используют метод пробной рафинации, описанный в [4].

Выход нейтрализованного масла по такой методике даже для периодического метода является ориентировочным, так как условия перемешивания, продолжительность обработки в лабораторных и производственных условиях весьма различны.

Таким образом, установлено, что предварительное осветление тёмного форпрессового масла, полученного из III и IV сортов семян, позволяет повысить качество и выход целевого масла.

Выводы

Результаты проведенных физико-химических анализов сырых масел, полученных из смесей I-II и III-IV сортов семян хлопчатника показывают, что их маслянистость на 1,5-2,0% ниже последних. При этом засоренность и опущенность семян смеси III и IV сортов выше на 1,1-1,4%, чем в смеси семян I и II сортов. Наиболее низка зрелость смеси семян III и IV сортов (92,1-94,5%) по сравнению со смесью семян I и II сортов (95,7-98,4%), что подтверждает сильную недозрелость первых.

Сырое масло, полученное из смеси III и IV сортов семян хлопчатника, имеет более высокое кислотное число (5,31-6,15 мг КОН/г), чем из смеси I и II сортов (4,25-5,18 мг КОН/г), что требует большего расхода щелочи при его рафинации. Такая же картина наблюдается и

при анализе неомыляемых веществ, фосфатидов и госсипола.

В сырых маслах, полученных из смеси III и IV сортов семян хлопчатника выше массовые доли каротиноидов ($5,0-5,2 \times 10^{-4} \%$), хлорофиллов ($0,8-1,3 \times 10^{-4} \%$) и связанного госсипола

(0,21-0,28%).

Для получения качественных масел из III и IV сортов семян хлопчатника необходимо усовершенствовать действующую технологию с учетом различий в физико-химических показателях.

REFERENCES

1. Shcherbakov V.G. *Biokhimiya i tovarovedeniye maslichnogo syr'ya* [Biochemistry and commodity science of oilseeds]. Moscow, Pishcheyaya promishchlenost' Publ., 1991. 304 p.
2. *Rukovodstvo po tekhnologii i prerabotke rastitel'nykh masel i zhirov* [Guidance on technology and processing of vegetable oils and fats]. Leningrad, VNIIZH Publ., 1975, vol. I, book I. 727 p.
3. *Rukovodstvo po metodam issledovaniya, tekhnologicheskomu kontrolyu i uchotu proizvodstva v maslozhirovoy promyshlennosti* [Guidance on research methods, technological control and production accounting in the oil and fat industry]. Leningrad, VNIIZH Publ., 1967, vol. I. 506 p.
4. *Rukovodstvo po metodam issledovaniya, tekhnologicheskomu kontrolyu i uchetu proizvodstva v maslo-zhirovoy promyshlennosti* [Guidance on the research method, technological control and accounting of production in the oil and fat industry]. Leningrad, VNIIZH Publ., 1967, vol. II. 423 p.
5. Belozudov L.P. *Khimiya zhirov* [Fat chemistry]. Moscow, Pishcheyaya promyshlennost' Publ., 1975. 280 p.
6. *Rukovodstvo po metodam issledovaniya, tekhnokhimicheskomu kontrolyu i uchetu proizvodstva v maslozhirovoy promyshlennosti*. [Guide to research methods, technological control and accounting of production in the oil and fat industry]. Leningrad, VNIIZH Publ., 1967, vol. III. 411 p.
7. Arutyunyan N.S. *Laboratornyy praktikum po tekhnologii pererabotki zhirov* [Laboratory Workshop on Fat Recycling Technology]. Moscow, Legkaya pishcheyaya promyshlennost' Publ., 1983. 216 p.
8. *Tekhnologiya pererabotki zhirov* [Fat Processing Technology]. Moscow, Agrompromizdat Publ., 1985. 368 p.
9. Tyutyunnikov B.N. *Khimiya zhirov* [Fat chemistry]. Moscow, Pishcheyaya promyshchlenost' Publ., 1974. 448 p.