

УДК 665.5

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ОСВЕТЛЕНИЯ ЦВЕТОЧНЫХ ВОСКОВ С ЦЕЛЬЮ ИХ ПРИМЕНЕНИЯ В РЕЦЕПТУРАХ КОСМЕТИЧЕСКИХ СРЕДСТВ

Т.В. ПЕЛИПЕНКО, Е.М. ШАТСКАЯ

*Кубанский государственный технологический университет,
350072, Российская Федерация, г. Краснодар, ул. Московская, 2; тел.: (861)274-63-37,
e-mail: pelipenkotanya@yandex.ru*

Натуральные воски применяются в косметических рецептурах в качестве структурообразователей, эмульгаторов, эмоленгов и загустителей. Дефицит натуральных природных восков можно компенсировать за счет вторичных ресурсов эфирномасличного производства – восков, получаемых при выделении абсолютных масел из конкретов, или производства биоконцентратов из конкретов отходов производства эфирных масел. Широкому применению восков растительного происхождения препятствует их интенсивная окраска. Целью данной работы является разработка технологии осветления цветочных восков на примере воска лаванды с целью их применения в рецептурах косметических средств. Объектом исследования являлся воск лаванды, полученный в производстве биоконцентрата из конкрета отходов лаванды. Предложена технология осветления восков лаванды перекисью водорода и концентрированной серной кислотой в гомогенной фазе при повышенной температуре. Наилучшие результаты были получены при следующих параметрах процесса: массовые доли осветляемого воска, раствора перекиси водорода с концентрацией 30 % и серной кислоты в гексане, %, соответственно составили: 7,0; 15,0; 1,5; температура от 65 °С до 70 °С; продолжительность процесса 120 мин. Установлено, что окисление красящих веществ воска лаванды кислородом, образующемся в результате реакции взаимодействия перекиси водорода и серной кислоты, приводит к существенному снижению интенсивности окраски и улучшению органолептических свойств продукта. При этом повышаются физико-химические показатели качества: снижается кислотное число, увеличивается содержание сложных эфиров. Применение предложенной технологии позволит расширить отечественную базу сырья для косметических средств и ассортимент выпускаемой продукции.

Ключевые слова: воск лаванды, перекись водорода, серная кислота, окисление, осветление, показатели качества.

В настоящее время актуальна разработка косметических средств с использованием продуктов переработки растительного сырья. Эти продукты обладают широким спектром свойств, что позволяет применять их в косметических продуктах различного назначения.

Представленная работа относится к одному из разделов технологии комплексной переработки эфирномасличного сырья.

Следует отметить, что разработка ресурсосберегающих технологий имеет первостепенное значение в развитии эфирномасличного производства. Проблема включает решение вопросов в двух направлениях: повышение <http://ntk.kubstu.ru/file/1988>

выхода и качества традиционных видов продукции (эфирное масло, эфирномасличные экстракты), и получение дополнительных видов продукции с биологически активными свойствами для косметики и медицины. К таким видам продукции относятся цветочные воски.

Натуральные воски применяются в косметических рецептурах в качестве структурообразователей, эмульгаторов, эмоленгов и загустителей. Дефицит натуральных природных восков можно компенсировать за счет вторичных ресурсов эфирномасличного производства – восков, получаемых при выделении абсолютных масел из конкретов, или получения биоконцентратов из конкретов отходов производства эфирных масел. Широкому применению восков растительного происхождения препятствует их интенсивная окраска.

Целью данной работы является разработка технологии осветления цветочных восков на примере воска лаванды с целью их применения в рецептурах косметических средств.

Из восков растительного происхождения в производстве косметических средств в основном находят применение воски розы, лаванды, карнаубский и канделильский [1].

Так как в состав восков входят главным образом насыщенные высокомолекулярные соединения, то они характеризуются высокой стойкостью к окислению, трудно расщепляются и подвергаются щелочному гидролизу.

Все вышперечисленное делает воски незаменимыми компонентами в производстве косметических средств, таких как: губные помады, кремы косметические, блески для губ, декоративные карандаши, средства для депиляции и др.

Содержание восков в рецептурах составляет от 2 % до 30 %, потребность в них в настоящее время не удовлетворяется.

Увеличение объема и расширение ассортимента парфюмерно-косметических изделий требует поиска новых видов сырья для их производства.

Из цветочных восков, помимо воска розы, особый интерес представляет воск лаванды, выделяемый в производстве биоконцентрата из конкрета отходов лаванды [2].

Растительные воски представляют собой сложные смеси высокомолекулярных соединений, основу которых составляют сложные эфиры высших монокарбоновых кислот от C_{10} до C_{36} и высших одноатомных спиртов от C_{16} до C_{36} . Также содержатся свободные кислоты, спирты, кетоны и углеводороды. В состав сложных эфиров, образующих воски, входят преимущественно пальмитиновая (C_{16}) и церотиновая (C_{26}) кислоты. Так же обнаружены стеариновая (C_{18}), неоцеротиновая (C_{26}), монтановая (C_{28}), меллисиновая (C_{30}) кислоты, цетиловый (C_{16}), мирициловый (C_{30}) и другие спирты. Из непредельных кислот – олеиновая (C_{18}), физетоловая (C_{16}). Циклическими спиртами являются стеролы [2].

Воск, полученный из конкрета отходов лаванды, представляет собой твердую воскообразную массу, обладающую своеобразным характерным стойким запахом и коричневато-зеленым цветом. Образует стойкую эмульсию с водой. Однако данный продукт используется в рецептурах косметических средств в небольших количествах из-за наличия темной окраски.

В связи с этим разработка технологии его осветления является актуальной задачей.

Цвет восков обусловлен содержанием в них хлорофиллов, каротиноидов и ксантофиллов, молекулярные связи которых представляют собой, с химической точки зрения, систему сопряженных π -связей, являющихся, согласно теории электронно-колебательных спектров поглощения, сильными хромофорами в видимой области света [3].

Большая группа физико-химических методов осветления используется в настоящее время при производстве фитопрепаратов [4], растительных масел и жирных кислот [5] и многих других продуктов. Эти методы основаны на использовании таких процессов, как адсорбция, коагуляционное осаждение, жидкостная экстракция. Из них наиболее приемлемым для обесцвечивания <http://ntk.kubstu.ru/file/1988>

интенсивно-окрашенных вязких продуктов является метод селективной экстракции красящих веществ органическими растворителями. Этим методом, путем многократной последовательной обработки, удается извлечь практически все пигменты и получить продукты более светлого тона. Общим недостатком физико-химических методов является низкий выход готового продукта, сложность аппаратного оформления и длительность технологического процесса.

Известно также, что пигменты способны окисляться по месту двойных связей, что сопровождается изменением их окраски. Это свойство красителей лежит в основе осветления окрашенных продуктов различными методами.

При отбеливании воска физическим методом его измельчают в виде мелкой стружки и тонким слоем размещают в хорошо освещенном солнцем месте. Восковую стружку периодически увлажняют и время от времени перемешивают. Белеет воск только на поверхности, поэтому через несколько дней его перетапливают, снова измельчают в виде стружки и вновь выставляют на солнце. Операцию повторяют многократно до получения нужной степени отбеливания.

При отбеливании с помощью химических средств используют окислители (кислая среда) или восстановители (щелочная среда).

Различные методы предусматривают использование мягких средств отбеливания, таких как:

– водного раствора бихромата калия с массовой долей 0,01 % в кислой среде. Процесс ведут при низких температурах, чтобы не происходило захватывания трёхвалентного хрома и воск не приобрел зелёный цвет, в течение семи дней;

– водного раствора перманганата калия с массовой долей 0,01 % в кислой среде. Процесс ведут при температуре около 75 °С с последующей промывкой разбавленным раствором серной кислоты, в течение 30 мин;

– щелочного раствора с массовой долей перекиси водорода 20 %.

Метод не требует дополнительной очистки воска после отбеливания [6].

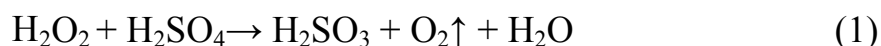
Недостатками данных методов является длительность и неэффективность процессов, так как они проходят в водных растворах, то есть гетерогенной фазе.

Анализ проведенных исследований позволил сделать вывод, что для обесцвечивания веществ, обуславливающих окраску восков, наиболее целесообразно использовать метод окисления «сильным» окислителем, например, кислородом.

Для создания необходимых условий окисления была принята схема, в основе которой лежит реакция взаимодействия перекиси водорода с серной кислотой с образованием газообразного кислорода. Выделяющийся кислород окисляет ненасыщенные соединения по двойным связям, вызывая изменение окраски [7].

Объектом исследования являлся воск лаванды, полученный в производстве биоконцентрата из конкрета отходов лаванды.

Для создания необходимых условий окисления была принята схема, в основе которой лежит реакция взаимодействия перекиси водорода и серной кислотой с образованием газообразного кислорода:



Далее, образующаяся сернистая кислота разлагается на газообразный диоксид серы и воду:



Для осветления восков в качестве окислителей используют водный раствор перекиси водорода с массовой долей 30 % и концентрированную серную кислоту.

Так как проведение процесса в расплаве воска затруднено из-за его высокой температуры плавления и вязкости, было предложено проводить окисление в растворе восков в углеводородном растворителе с температурой кипения от 65 °С до 70 °С.

Для определения параметров процесса, обеспечивающих достаточный эффект осветления, были использованы следующие концентрации реагентов, %, по отношению к массе раствора восков в углеводородном растворителе (гексане): перекиси водорода 10 и 15; серной кислоты 1,0, 1,5 и 2,0.

Продолжительность процесса составляла от 120 до 150 мин.

В круглодонную колбу помещали навеску воска и приливали растворитель до получения концентрации восков в растворе 7 %. Затем колбу помещали на водяную баню и нагревали с обратным холодильником до полного растворения воска. К полученному раствору приливали раствор перекиси водорода и концентрированную серную кислоту и продолжали нагревать смесь до начала кипения. При этой температуре колбу с содержимым выдерживали до его приобретения светло-желтой окраски.

По окончании процесса колбу охлаждали, переносили реакционную массу в делительную воронку и промывали ее водой до нейтральной реакции промывных вод (по метилоранжу), после чего полученный раствор осветленных восков отстаивали, удаляли декантированную воду, сушили прокаленным сульфатом натрия и упаривали до получения осветленного воска.

Наилучшие результаты были получены при параметрах процесса, представленных в таблице 1.

Т а б л и ц а 1 – Параметры процесса осветления воска лаванды

Наименование параметра процесса	Значение параметра процесса
Массовая доля воска в гексановом растворе, %	7,0
Массовая доля водного раствора H ₂ O ₂ (с концентрацией 30 %), %	15,0
Массовая доля H ₂ SO ₄ , %	1,5
Температура, °С	От 65 до 70
Время, мин	120

При выполнении работы были определены основные органолептические и физико-химические показатели воска лаванды до и после осветления:

внешний вид, цвет, запах, кислотное число, эфирное число, температура каплепадения.

Определение указанных показателей качества осуществляли в соответствии с требованиями следующих нормативных документов: органолептические показатели – по ГОСТ 30145 [8]; кислотное число – по ГОСТ 30143 [9]; эфирное число – по ГОСТ 30144 [10]; температуру каплепадения восков до и после осветления – по ГОСТ 29188.1 [11].

В таблице 2 представлены требования к качеству воска лаванды, полученного из конкreta отходов в производстве биоконцентратов, в соответствии с ТУ 10.04.42.76 [12], а также основные органолептические и физико-химические показатели качества образцов воска лаванды до и после осветления.

Т а б л и ц а 2 – Показатели качества воска лаванды

Наименование показателя	Воск лаванды		
	характеристика и норма по ТУ 10.04.42.76	до осветления	после осветления
1	2	3	4
Внешний вид	Твердый воскообразный продукт	Твердый воскообразный продукт	Твердый воскообразный продукт
Цвет	Желто – коричневый	Темно-коричневый	Желтый
Запах	Цветочно – травянистый, не допускается запаха растворителя	Цветочно-травянистый	Запах отсутствует
Кислотное число, мг КОН/г	Не более 15,0	16,0	10,0
Эфирное число, мг КОН/г	25-70	42,0	53,0
Температура каплепадения, °С	Не нормируется	58,0	60,0

Прозрачность раствора воска с массовой долей 1 % в петролейном эфире	Не нормируется	Мутный, зеленовато-коричневый	Прозрачный, с желтоватым оттенком
--	----------------	-------------------------------	-----------------------------------

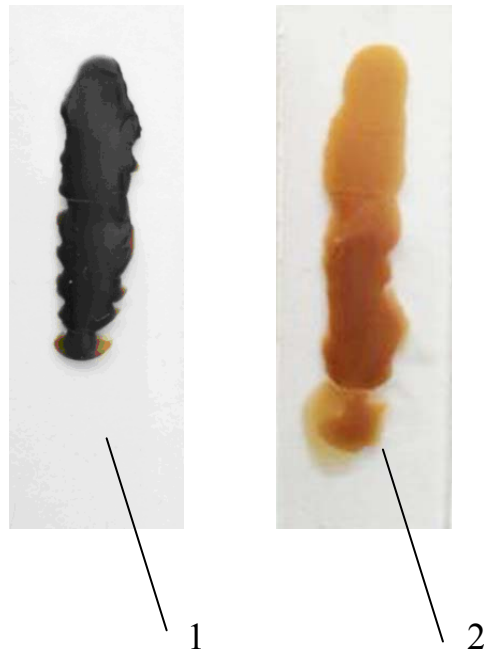
На рисунке 1 представлены образцы воска лаванды до и после осветления, а на рисунке 2 - эти же образцы в растворе гексана с массовой долей 1 %. Представленные изображения образцов воска лаванды подтверждают существенное улучшение органолептических свойств объекта исследования.

Анализ данных, представленных в таблице 2, показывает, что показатель кислотное число образца воска снизился после процесса осветления, что свидетельствует о повышении качества продукта.

Показатель эфирное число увеличился, что обусловлено преобладающими потерями других, не вступающих в реакцию щелочного гидролиза компонентов, и механических примесей, содержащихся в исходном образце воска. Следует отметить, что потери исходных образцов составляли в процессе осветления составили от 15 % до 20 %.

Следовательно, окисление красящих компонентов воска лаванды кислородом, образующимся в результате реакции взаимодействия перекиси водорода и серной кислоты, приводит к существенному улучшению органолептических и физико-химических свойств продукта.

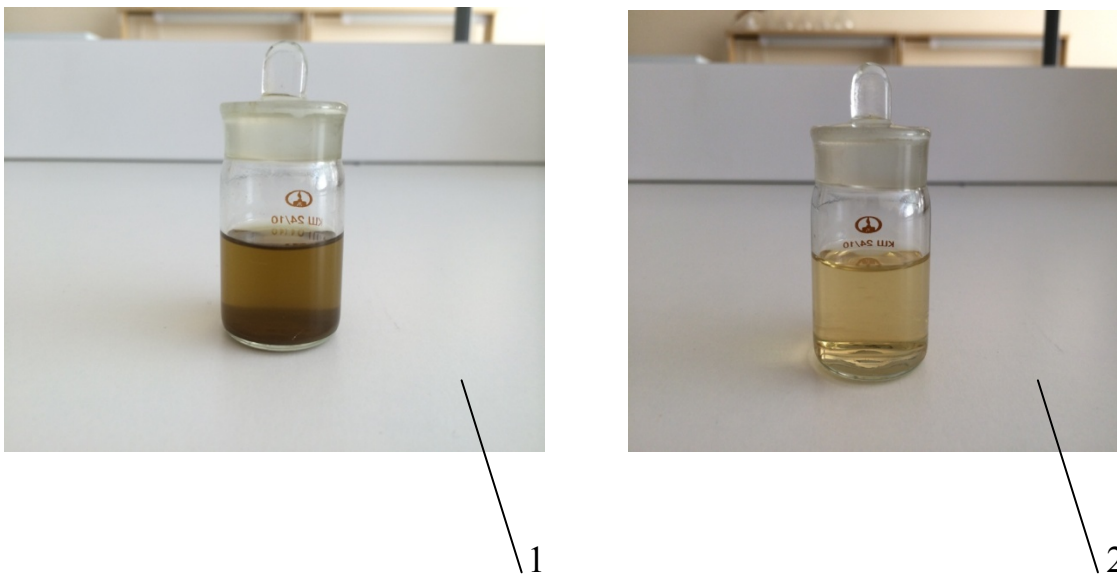
Предложена технология осветления восков лаванды перекисью водорода и концентрированной серной кислотой в гомогенной фазе при повышенной температуре.



1- воск лаванды до осветления

2 - воск лаванды после осветления

Рисунок 1 - Образцы воска лаванды до и после осветления



1- раствор воска до осветления;

2- раствор воска после осветления

Рисунок 2 - Образцы воска лаванды в растворе гексана с массовой долей 1 %, до и после осветления

Установлено, что окисление красящих веществ воска лаванды кислородом, образующимся в результате реакции взаимодействия перекиси

<http://ntk.kubstu.ru/file/1988>

водорода и серной кислоты, приводит к существенному снижению интенсивности окраски и улучшению органолептических свойств продукта. При этом повышаются физико-химические показатели качества: снижается кислотное число, увеличивается содержание сложных эфиров.

Применение предложенной технологии позволит расширить отечественную базу сырья для косметических средств и ассортимент выпускаемой продукции.

ЛИТЕРАТУРА

1. Пучкова Т.В. Энциклопедия ингредиентов для косметики и парфюмерии. 2е изд.–М.: Школа косметических химиков, 2015. – 408 с.

2. Турышева Н.А., Тарасов В.Е., Пелипенко Т.В. Фармакогнозия и товароведение эфирномасличного и лекарственного сырья: учеб.пособие/ Кубан. гос. технол. ун-т. – Краснодар: Изд. ФГБОУ ВПО «КубГТУ», 2012. – 279 с.

3. Митякина Ю.А. Биохимия: учеб. пособие. – М.: РИОР: ИНФРА-М, 2017. – 113 с.

4. Минина С.Х., Каухова И.Е. Химия и технология фитопрепаратов: учебное пособие для вузов. – М.: ГЭОТАР-МЕД, 2004. – 560 с.

5. Арутюнян Н.С., Корнена Е.П., Янова Л.И. и др. Технология переработки жиров. Под ред. проф. Н. С. Арутюняна. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Пищепромиздат, 1998. – 452 с.

6. Технология осветления и очистки воска. - URL: <http://helpiks.org/3-85149.html>

7. Барковский Е.В., Ткачев С.В., Петрушенко Л.Г. Общая химия [Электронный ресурс] : учеб. пособие. – Минск: Высшая школа, 2013. – 639 с.

8. ГОСТ 30145-94 Масла эфирные и продукты эфирномасличного производства. Правила приемки, отбор проб и методы органолептических испытаний

9. ГОСТ 30143-94 Масла эфирные и продукты эфирномасличного производства. Метод определения кислотного числа

10. ГОСТ 30144-94 Масла эфирные и продукты эфирномасличного производства. Метод определения эфирного числа

11. ГОСТ 29188.1-91 Изделия косметические. Метод определения температуры каплепадения

12. ТУ 10.04.42.76 – 88 Воск отходов лаванды очищенный. Технические условия.

REFERENCES

1. Puchkova T.V. EHnciklopediya ingredientov dlya kosmetiki i parfyumerii. 2e izd.–M.: SHkola kosmeticheskikh himikov, 2015. – 408 s.

2. Turysheva N.A., Tarasov V.E., Pelipenko T.V. Farmakognoziya i tovarovedenie ehfirmomaslichnogo i lekarstvennogo syr'ya: ucheb.posobie/ Kuban. gos. tekhnol. un-t. – Krasnodar: Izd. FGBOU VPO «KubGTU», 2012. – 279 s.

3. Mityakina YU.A. Biohimiya: ucheb. posobie. – M.: RIOR: INFRA-M, 2017. – 113 s.

4. Minina S.H., Kauhova I.E. Himiya i tekhnologiya fitopreparatov: uchebnoe posobie dlya vuzov. – M.: GEHOTAR-MED, 2004. – 560 s.

5. Arutyunyan N.S., Kornena E.P., YAnova L.I. i dr. Tekhnologiya pererabotki zhиров. Pod red. prof. N. S. Arutyunyana. - 2-e izd., pererab. i dop. - M.: Pishchepromizdat, 1998. – 452 s.

6. Tekhnologiya osvetleniya i ochistki voska. - URL:<http://helpiks.org/3-85149.html>

7. Barkovskij E.V., Tkachev S.V., Petrushenko L.G. Obshchaya himiya [EHlektronnyj resurs] : ucheb. posobie. – Minsk: Vysshaya shkola, 2013. – 639 s.

8. GOST 30145-94 Masla ehfirnye i produkty ehfirmomaslichnogo proizvodstva. Pravila priemki, otbor prob i metody organolepticheskikh ispytanij

9. GOST 30143-94 Masla ehfirnye i produkty ehfirmomaslichnogo proizvodstva. Metod opredeleniya kislotnogo chisla

10. GOST 30144-94 Masla ehfirnye i produkty ehfirmomaslichnogo proizvodstva. Metod opredeleniya ehfirnogo chisla

<http://ntk.kubstu.ru/file/1988>

11. GOST 29188.1-91 Izdeliya kosmeticheskie. Metod opredeleniya temperatury kaplepadeniya

12. TU 10.04.42.76 – 88 Vosk othodov lavandy ochishchennyj. Tekhnicheskie usloviya

*DEVELOPMENT OF TECHNOLOGY SVETLANA WOW VETO WITH
A VIEW TO THEIR USE IN RECEPTOR COSMETICS*

T.V. PELIPENKO, E.M. SHATSKAYA

*Kuban State Technological University,
2, Moskovskaya st., Krasnodar, Russian Federation, 350072; ph.: (861)274-63-37,
e-mail: pelipenkotanya@yandex.ru*

Natural waxes are used in cosmetic formulations, as conditioners, emulsifiers, emollients and thickeners. The shortage of natural waxes can be offset by secondary resources, essential equipment, of the waxes obtained by the allocation of absolute oils from concrete, or production of bioconcentration from concrete waste production of essential oils. The wide application of waxes of vegetable origin prevents their intense coloration. The aim of this work is to develop the technology clarification of the floral waxes, for example beeswax, lavender with a view to their use in cosmetics formulas. The object of the study was to wax lavender, obtained in the production of biokoncentrat from concrete wastes of lavender. The technology of purification of waxes lavender hydrogen peroxide and concentrated sulfuric acid in a homogeneous phase at elevated temperature. The best results were obtained under the following process parameters: mass fraction lighten the wax, hydrogen peroxide solution with a concentration of 30% sulfuric acid in hexane, %, respectively, were as follows: 7,0; 15,0; 1,5; temperature from 65 °C to 70 °C; the duration of the process 120 min. It is established that the oxidation dyes wax lavender by oxygen resulting from the reaction of hydrogen peroxide and sulfuric acid, leads to a significant decrease in the intensity of coloration and to improve the organoleptic properties of the product. This increases the physico-chemical quality indicators: reduced acid number, increases the content of esters. The application of the proposed technology will allow to expand the domestic base of raw materials for cosmetics and the range of products.

Keywords: lavender wax, hydrogen peroxide, sulfuric acid, oxidation, clarification, quality indicators.