

УДК 664.85:665.36:543.544

КОМПОНЕНТНЫЙ СОСТАВ ШАЛФЕЙНОГО ВОСКА

Ходаков Г.В.

*Южный филиал Национального университета биоресурсов и природопользования Украины
«Крымский агротехнологический университет»
E-mail: gennadii-hodakov@mail.ru*

Установлено химическое строение некоторых компонентов шалфейного воска, который является побочным продуктом заводской технологии получения склареола из шалфея мускатного. Хромато-масс-спектрометрическим методом в шалфейном воске идентифицировано 17 компонентов, относящихся к терпеноидам, алкановым углеводородам, флавоноидам и стероидам.

Ключевые слова. шалфей мускатный, шалфейный воск, хромато-масс-спектрометрия.

ВВЕДЕНИЕ

Одной из самых важных проблем технологии переработки растительного сырья является проблема его комплексного использования, которое предполагает тщательное изучение химического состава и физико-химических свойств отходов производства и поиск путей их целевого использования. При экстракционной переработке шалфея мускатного ценным отходом является воск. Шалфейный воск по данным ВНИИЭМК представляет собой комплекс веществ липидной природы, которые могут быть использованы прежде всего в парфюмерно-косметической и фармацевтической промышленности [1, 2]. Установлено, что в состав шалфейного воска входят предельные и непредельные углеводороды, пигменты, также высшие жирные спирты и их эфиры. Среди парафинов при этом преобладают углеводороды С-24 и С-27. Из полярных веществ в конкрете шалфея преобладает склареол (до 60%). После выделения из конкрета воск шалфея имел состав: примерно 15% склареола и более 70% неполярных углеводородов. Использование шалфейного воска в фармацевтической, парфюмерно-косметической промышленности, а также в стоматологии изучалось крымскими учеными [3, 4].

Воски растительного происхождения относятся к группе липидов, представляющих собой, в основном, сложные эфиры жирных кислот и одноатомных высокомолекулярных спиртов. Кроме того, к воскоподобным веществам относятся высокоплавкие жирные кислоты, спирты, лактоны, стеролы и углеводороды. Поверхность клеточных стенок покровных тканей содержит сложные воски – кутин и суберин. Это сложные эфиры разветвленных одно- и двухатомных спиртов и разветвленных жирных и оксикислот. При этом эфирные связи образуются между карбоксильной группой одной кислоты и гидроксильной группой другой. По химическому составу к воскам относят и сложные эфиры каротиноидов – физалиен и гелениен, имеющие красноватые тона.

Свежие яблоки покрыты гладкой блестящей кожурой, содержащей воски, которые являются поверхностной защитой плодов. Если половину яблока обработать тампоном, смоченным этанолом, то через несколько дней обработанный участок, лишенный водонепроницаемого слоя сморщится, а мякоть под ним станет рыхлой. Именно наличие воска в покровном слое спасает плоды от обезвоживания и повреждения спорами грибов.

Содержание восков в кожице колеблется от 0,4 до 0,7% в пересчете на сырую массу и зависит от сорта яблок и климатических условий. Очевидно, существует зависимость сроков хранения плодов от содержания восков в кожуре. Поэтому дополнительное воскование будет препятствовать быстрому увяданию плодов, снижая потери на 40–50%.

Применение для этих целей пчелиного воска дорогостоящий процесс. Использование же парафина требует дополнительного введения дезинфицирующих средств. Следовательно, источник сырья для воскования плодов должен отвечать ряду требований, а именно, быть доступным, дешевым и обладать бактерицидными свойствами. Этим требованиям отвечают воски некоторых эфирноносных растений и, в частности, шалфея мускатного. Они накапливаются в качестве отходов при производстве склареола из конкreta шалфея мускатного. Кроме того, исследования, проведенные в Крымском государственном медицинском университете им. С.И. Георгиевского, показали, что шалфейный воск, полученный сотрудниками ВНИИЭМКа, обладает ценными целебными свойствами, в том числе противогрибковыми и противомикробными [3, 4]. В составе шалфейного воска был обнаружено вещество с антибиотическими свойствами – сальвинин, представляющий смесь органических кислот.

В Южном филиале Национального университета биоресурсов и природопользования Украины «Крымский агротехнологический университет» проводится научно-исследовательская работа по инициативной тематике, в которой одним из подразделов является «Исследования возможностей использования отходов переработки шалфея мускатного в пищевых технологиях» (№ государственной регистрации 0111U008808).

В результате проведенных исследований с использованием метода обращенно-фазовой высокоэффективной жидкостной хроматографии обнаружено в воске шалфея мускатного шесть компонентов, каждый из которых был охарактеризован спектром в ультрафиолетовой области. Сравнительный анализ полученных УФ-спектров и литературных данных позволил установить строение одного из этих веществ, которое является сальвигенином (5-гидрокси-4,6,7-триметоксифлавоном) [5], обладающим бактерицидными свойствами.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Качественное и количественное исследование компонентного состава воска шалфея мускатного проводили методом хромато-масс-спектрометрии на хроматографе Agilent Technologies 6890 с масс-спектрометрическим детектором 5973 и базой данных N 1ST02. Условия хроматографического анализа: колонка кварцевая длиной 30 м с внутренним диаметром 0,25 мм, газ-носитель – гелий,

расход газа-носителя 1 мл/мин, температура испарителя 249°C, температура термостата программируемая от 50°C до 230°C (3 °C/мин), объем вводимого образца (гексановый экстракт воска) 0,1 мкл.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Для всестороннего химического исследования компонентов шалфейного воска был применен метод газожидкостной хроматографии.

Проведенными исследованиями установлено присутствие в шалфейном воске 77 компонентов, при этом идентифицировано 17 (таблица). В количественном отношении идентифицированные компоненты составляют 56,57% от общей массы шалфейного воска. Другую часть составляют неидентифицированные компоненты. Очевидно, что большинство неидентифицированных компонентов являются продуктами термической деструкции и образовались при выделении из конкрета шалфея мускатного после выделения целевого продукта – склареола. Идентифицированные компоненты относятся к трем классам органических веществ: терпеноидам (компоненты с 1 по 10), алкановым углеводородам (компоненты 11, 12, 14 и 16), один – к флавоноидам (компонент 15) и два – к стероидам (компоненты 13 и 17). Несмотря на извлечение склареола как целевого продукта, он остается главным компонентом шалфейного воска (19,24%). Вторыми по количественному содержанию идут алкановые углеводороды, которые по своему суммарному количеству несколько превосходят склареол (21,28%). Третьим – флавоноид (5,39%), а затем стероиды, содержание которых в сумме составляет 4,42%.

Конкрет шалфея мускатного получают для выделения склареола. После его извлечения из конкрета он остается основным компонентом (19,24%) отходов наряду с другими ценными веществами. Многолетние свалки этих отходов засоряют окружающие завод территории. Поэтому разработка метода глубокого извлечения склареола с параллельным получением дополнительных веществ из заводских отходов, называемых шалфейным воском, является перспективной задачей, которая рассматривается как комплексное использование растительного сырья. К таким ценным компонентам шалфейного воска относятся нонакозан (6,85%), гентриаконтан (6,93%), тритриаконтан (7,11%), β-ситостерин (2,21%).

Наряду с обнаруженным нами ранее флавоноидом сальвигенином в шалфейном воске присутствует флавоноид 5-окси-4',7,8-триметоксиизофлавонон с содержанием 5,39%, оба обладают антимикробным действием. Природные алкановые углеводороды шалфейного воска нонакозан, гентриаконтан, тритриаконтан в сочетании с антимикробными веществами флавоноидной природы могли бы послужить вполне удачным средствам для защиты скоропортящейся пищевой продукции при закладке их на длительное хранение. Тем более что это средство природное и не имеет каких либо побочных эффектов на организм человека при длительном соприкосновении с защищаемым пищевым продуктом.

Таким образом, использование шалфейного воска может идти в двух направлениях, во-первых, выделение его компонентов как ценных биологически активных веществ, во-вторых, сам шалфейный воск можно применять в качестве

защитного средства для пищевых продуктов при закладке их на длительное хранение.

Таблица

Идентифицированные химические компоненты воска шалфея мускатного

№ п/п	Химические компоненты воска	Время удерживания, (мин.)	Массовая доля, (%)
1	β-агарофуран	24,51	0,40
2	Гвайол	25,98	0,97
3	10-эпи-γ-эвдесмол	26,57	0,19
4	Склареолоксид	30,30	1,83
5	Эпи-маноилоксид	31,68	0,90
6	Маноилоксид	31,94	0,49
7	Эпи-маноол	32,35	0,86
8	13,14-лабдиен-8-ол	32,95	0,30
9	13-абиенол	33,78	0,30
10	Склареол	34,36	19,24
11	Гептакозан (С-27)	38,90	0,39
12	Нонакозан (С-29)	40,76	6,85
13	4,7-диметилапигенин	41,33	2,21
14	Гентриаконтан (С-31)	43,11	6,93
15	5-окси-4',7,8-триметоксиизофлавоон	43,87	5,39
16	Тритриаконтан (С-33)	45,45	7,11
17	β-ситостерин	45,79	2,21
	Итого:		56,57

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Воск шалфея мускатного содержит комплекс биологически активных веществ, которые являются ценным продуктом, причем идентифицированные компоненты относятся к терпеноидам, алкановым углеводородам, флавоноидам и стеринам.
2. Воск шалфея мускатного может послужить источником биологически активных веществ антибиотической природы.
3. Воск шалфея мускатного может быть использован как защитное средство при длительном хранении скоропортящейся продукции сельскохозяйственного производства.

Список литературы

1. Мельников В.Н. Исследование фракционного состава конкретов и восков лаванды и шалфея / В.Н. Мельников, Л.Н. Лупачева., К.Г. Персидская, В.И. Тютюнник // Тр. ВНИИЭМК. - Т. XIX – 1988 – С. 181–184.
2. Загута Н.Ф. Усовершенствование технологии и оборудования для выделения абсолютных эфирных масел из экстрактов / Н.Ф. Загута, Е.С. Кочетков // Тр. ВНИИЭМК. –Т. XXI – 1990. – С. 1444–150.

3. Медко В.П. Применение компонентов эфиромасличных растений в стоматологии / В.П. Медко, С.Н. Сысоев, Л.Г. Орловская // Новое в стоматологии. – № 2 – 1994 – С. 26–28.
4. Сысоев Н.П. Действие воска мускатного шалфея на процессы регенерации при раневых травмах / Н. П. Сысоев // Тр. Крыммедуниверситета. – 1989 – Т. 125 – С. 272–274.
5. Глушко Г.И. Перспективы использования шалфейного воска для защиты поверхности плодов перед закладкой на хранение / Г.И. Глушко, Е.С. Ножко, Г.В. Ходаков, Н.А. Стацук // Наукові праці Південного філіалу Національного університету біоресурсів і природокористування України «Кримський агротехнологічний університет». - Технічні науки. – 2010. – Вип. 131. – С. 47–51.

Ходаков Г.В. Компонентний склад воску шавлію / Ходаков Г.В. // Вчені записки Таврійського національного університету ім. В.І. Вернадського. Серія „Біологія, хімія”. – 2013. – Т. 26 (65), № 2. – С. 263-267.

Встановлено хімічну будову деяких компонентів шавлієвого воску, який є побічним продуктом заводської технології отримання склареолу з шавлії мускатної. Хромато-мас-спектрометричним методом у шавлієвому воску ідентифіковано 17 компонентів, що належать до терпеноїдів, алканових вуглеводнів, флавоноїдів і стеринів.

Ключові слова. шавлія мускатна, шавлієвий віск, хромато-мас-спектрометрія.

Khodakov G.V. Composition sage wax / Khodakov G.V. // Scientific Notes of Taurida V.Vernadsky National University. – Series: Biology, chemistry. – 2013. – Vol. 26 (65), No. 2. – P. 263-267.

Established the chemical structure of some components of sage wax, which is a byproduct of the industrial technology, obtaining sclareol of clary sage. Chromatography-mass spectrometry sage wax method in 17 identified related components terpenoids alkane hydrocarbons, flavonoids and sterols.

Keywords. clary, sage wax, chromatography-mass spectrometry.

Поступила в редакцію 12.05.2013 г.