

RESEARCHES THE PROCESS OF CHEMICAL ACTIVATION OF ELECTRIC FURNACE SLAG IN THE AERATED CONCRETE MIXES

Summary

This article is about the results of the researches dedicated the process of chemical activation of electric furnace slag refined of metal inclusions with sulpheralumoferrite additive that made possible to form well – crystallized structure of the hydrasilicate hardening products.

The results of the researches became the background for producing of the autoclaved aerated concrete with improved physical and mechanical characteristics.

УДК 655.523:677.051.122.62

О. А. ПОПИНА, Д. С. ВЛАДЫКИНА, С. А. ЛАМОТКИН

ИССЛЕДОВАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА ЭФИРНЫХ МАСЕЛ ИНТРОДУЦИРОВАННЫХ ВИДОВ ПИХТЫ

Белорусский государственный технологический университет, Минск

Введение. Значительная часть белорусских парфюмерно-косметических предприятий производят продукцию на основе эфирных масел пихты (*Abies*) для обеспечения широкого спектра полезных свойств конечной продукции (ОАО «Белита», ЗАО «Витэкс», СОАО «Модум – наша косметика»). Однако на сегодняшний день в связи с отсутствием внутригосударственного производства эфирных масел белорусские парфюмерно-косметические компании вынуждены закупать эфирные масла у зарубежных партнеров. Использование импортного сырья лидирующими компаниями по производству парфюмерно-косметической продукции приводит к существенному увеличению стоимости готового продукта в связи с транспортными расходами [1].

Почвенно-климатические условия Республики Беларусь благоприятны для произрастания хвойных растений, в частности пихты, что обуславливает возможность производства эфирных масел *Abies*, которые позволяют существенно снизить расходы на закупку эфирных масел, полностью обеспечить внутренний рынок собственной продукцией гарантированно высокого качества. Эфирные масла *Abies* находят широкое применение не только в парфюмерно-косметической отрасли промышленности, а также в медицине, сельском хозяйстве, ароматерапии [2].

В связи с этим цель работы – исследование альтернативного импортозамещающего сырья.

Объекты и методы исследования. В качестве объектов исследования были выбраны следующие образцы эфирных масел *Abies*: *A. alba*, *A. nordmanniana*, *A. concolor*, *A. balsamea*, полученные из хвои деревьев, произрастающих в одинаковых экологических условиях (УП «Бровки Минск-зеленостроя»). В качестве эталонного образца использовали товарное эфирное масло *A. sibirica*, так как оно представляет собой образец уже существующий на рынке.

Образцы хвои отбирали в зимние месяцы с рядом растущих деревьев и составляли сборную пробу, из которой методом гидродистилляции отгоняли эфирное масло [3, 4]. Расчет содержания эфирного масла в хвое вели на абсолютно сухую массу растительного материала.

Для контроля качества эфирных масел *Abies* были определены следующие показатели качества: влажность по ГОСТу 24027.2, показатель преломления по ГОСТу 10648.10, кислотное число (к. ч.) по ГОСТу 30143, эфирное число (э. ч.) по ГОСТу 30144, хроматографический профиль.

Анализ хроматографического профиля эфирных масел, полученных из древесной зелени различных видов пихты, производили методом газожидкостной хроматографии на хроматографе «Кристалл-5000.1». При проведении анализа использовали колонку капиллярную OV-1 (длина 60 м, диаметр 0,5 мм, неподвижная фаза – 100 % диметилполисилоксан). Объем пробы составлял 0,4 мкл. В качестве детектора использовали пламенно-ионизационный детектор. Условия хроматографи-

рования: изотермический режим при 70 °С в течение 10 мин, затем программированный подъем температуры со скоростью 1,5 °С/мин до 160 °С с выдержкой при конечной температуре 30 мин. Идентификацию отдельных компонентов осуществляли с использованием эталонных соединений, а также на основании известных литературных данных по индексам удерживания [5].

Для проведения органолептической оценки парфюмерных свойств эфирных масел *Abies* были использованы средства контроля и реактивы, предписанные ГОСТом 14618. В ходе оценки по пятибалльной шкале запаха образцов исследуемых эфирных масел, зашифрованных под номерами, были опрошены 35 респондентов.

Результаты исследований и их обсуждение. В табл. 1 представлены данные о физико-химических показателях эфирного масла *A. sibirica* (в соответствии с ISO 10869) и исследуемых эфирных масел *Abies*.

Как видно из табл. 1, влажность древесной зелени *A. Alba*, *A. nordmanniana*, *A. concolor*, *A. balsamea* соответствует пределу, установленному для *A. sibirica*; значения выходов эфирных масел исследуемых образцов превышают или находятся в диапазоне значений для *A. sibirica*. Следовательно, *A. Alba*, *A. nordmanniana*, *A. concolor*, *A. balsamea* представляют значительный интерес в качестве альтернативного сырья для производства эфирных масел *Abies*.

Т а б л и ц а 1. Физико-химические характеристики пихтового масла

Вид сырья	Влажность, %	Выход эфирного масла, %	n_d^{20}	к. ч., мг/г	э. ч., мг/г
<i>A. alba</i>	53,15	3,16	1,476	0,05	46,12
<i>A. nordmanniana</i>	52,17	4,98	1,476	0,10	34,00
<i>A. concolor</i>	50,14	5,73	1,473	0,10	60,13
<i>A. balsamea</i>	54,16	4,98	1,474	0,13	20,19
<i>A. sibirica</i>	48,0–52,0	2,5–4	1,468–1, 473	1,00	41,05–71,04

Значения показателя преломления эфирных масел *A. alba*, *A. nordmanniana*, *A. balsamea* не соответствуют значению для образца сравнения. Показатель преломления является интегральной характеристикой, напрямую зависящей от компонентного состава анализируемого образца. На основании факта различия показателя преломления эфирного масла, полученного из альтернативного сырья, и требований ISO 10869 к эфирному маслу, полученному из древесной зелени *A. sibirica*, следует предположить различие в компонентном составе данных эфирных масел.

Значения кислотного и эфирного числа эфирных масел *Abies*, полученных в лаборатории, соответствуют требованиям ISO 10869.

Из полученных результатов органолептического анализа следует, что потребители отдали предпочтение эфирному маслу, полученному из древесной зелени *A. concolor*. Следовательно, данный вид пихты является приоритетным при производстве парфюмерно-косметических отдушек из эфирных масел. Однако необходимо сказать, что все образцы эфирных масел, за исключением образца, полученного из древесной зелени *A. alba*, получили оценки потребителей, соответствующие оценкам товарного эфирного масла, что означает возможность производства отдушек для бытовой химии из альтернативных видов сырья.

Посредством хроматографического метода анализа было идентифицировано 52 компонента. В международном стандарте ISO 10869 указано 13 компонентов, являющихся основными в хроматографическом профиле эфирного масла пихты. В соответствии с данным стандартом были выбраны 10 соединений, количественное содержание которых является наибольшим в составе исследованных эфирных масел. Результаты анализа хроматографического профиля эфирных масел, полученных из древесной зелени различных видов пихты, произрастающей на территории Республики Беларусь, приведены в табл. 2.

Как следует из данных таблицы, эфирные масла, полученные из древесной зелени различных видов пихты, произрастающей на территории УП «Бровки Минскзеленстроя» в одинаковых почвенно-климатических условиях, могут выступать сырьем для выделения органических веществ в чистом виде и применяться в соответствии с необходимой областью. Так, эфирное масло, полученное из *A. alba*, может служить источником для получения α -гумулена и сантена; эфир-

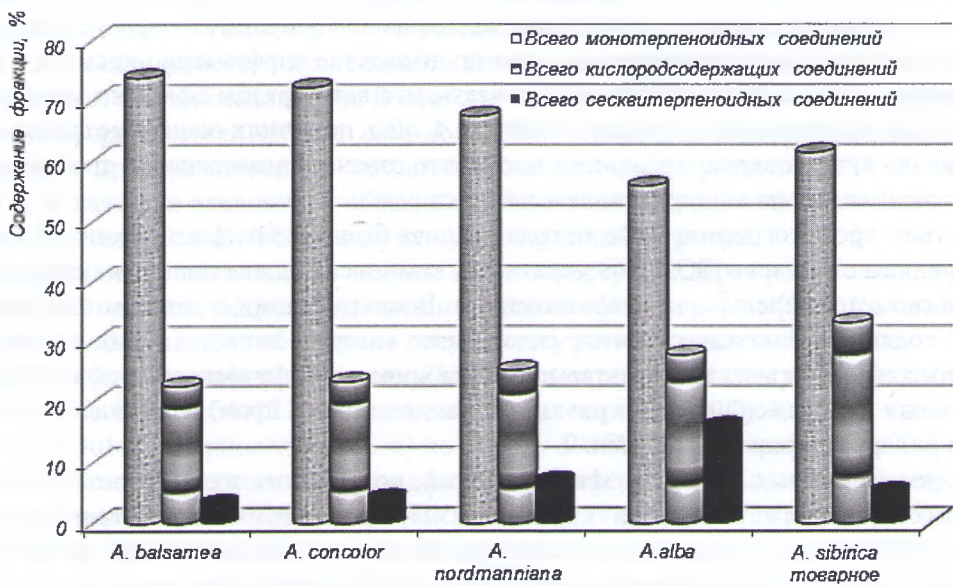
ное масло, полученное из *A. nordmanniana*, может быть использовано для получения камфена и лимонена; эфирное масло, выделенное из *A. balsamea*, может применяться для получения β -пинена и лимонена; эфирное масло *A. concolor*, может служить источником для получения β -пинена и борнилацетата.

Поскольку эфирное масло *Abies* представляет сложную смесь, в которой можно выделить три основные фракции (монотерпеновую, сесквитерпеновую и кислородсодержащую), то приведем анализ фракционного состава в каждом из проанализированных масел (рисунок). Наибольший интерес представляет собой сесквитерпеновая фракция, содержащая наиболее ценные компоненты, широко используемые в качестве репеллентов и стабилизаторов парфюмерных композиций.

Т а б л и ц а 2. Основные соединения эфирных масел пихты

Наименование компонента	Вид пихты				
	<i>A. concolor</i>	<i>A. balsamea</i>	<i>A. nordmanniana</i>	<i>A. alba</i>	<i>A. sibirica</i> товарное
Сантен	0,03	2,73	1,35	5,5	1,5–3,5
Трициклен	1,18	1,11	2,13	2,27	1,5–3,5
α -пинен	13,24	5,93	20,79	14,6	10,0–22,0
Камфен	12,82	8,06	22,13	20,05	15,0–26,0
β -пинен	35,93	35,03	3,95	3,32	1,0–3,5
Δ^3 -карен	0,59	4,36	0,06	0,07	9,0–15,0
Лимонен	6,3	13,08	13,99	8,01	4,0–10,0
Камфара	0,42	0,71	0,21	0,04	0,08–0,35
Борнеол	1,82	2,3	1,63	0,9	1,0–3,0
Борнилацетат	17,53	13,21	22,22	24,87	20,0–35,0
α -гумулен	0,12	0,56	0,8	3,04	0,3–0,9

Из гистограммы следует, что наибольшим содержанием монотерпеноидной фракции обладает эфирное масло, полученное из *A. concolor*, *A. balsamea*. Эфирное масло, полученное из древесной зелени *A. alba*, содержит наибольшее количество сесквитерпеноидной фракции. Кислородсодержащая фракция, включающая альдегиды, кетоны, эфиры, органические кислоты, отвечает за парфюмерные свойства эфирных масел. В целом можно говорить о том, что количество кислородсодержащих соединений в эфирных маслах, полученных из различных видов пихты, колеблется незначительно, соответственно все эти виды могут быть источниками эфирных масел, применяющихся для производства парфюмерных отдушек.



Фракционный состав эфирных масел пихты

Заключение. Практически все физико-химические характеристики исследуемых масел не выходят за пределы, установленные требованиями ISO 10869, что позволяет говорить о соответствии качества эфирных масел из альтернативного сырья международным требованиям. Из результатов органолептического анализа следует, что наиболее перспективным для производства парфюмерных отдушек является масло из *A. concolor*. По компонентному составу эфирного масла все виды пихт могут быть рекомендованы к промышленному производству наряду с *A. sibirica*.

Литература

1. Французов В. В. // Бюллетень иностранной коммерческой информации. Всерос. науч.-исслед. конъюнктур. ин-т. – 2008. – № 79. – С. 12–15.
2. Селлар В. // Энциклопедия эфирных масел. – М.: ФАИР-ПРЕСС, 2005. – С. 266–269.
3. Есякова О. А., Степень Р. А. // Химия раст. сырья. – 2008. – № 1. – С. 143–148.
4. Ткачев А. В. и др. // Химия раст. сырья. – 2002. – № 1. – С. 19–30.
5. Ткачев А. В. Исследование летучих веществ растений. – Н.: Офсет, 2008. – С. 878–911.

O. A. POPINA, D. S. VLADYKINA, S. A. LAMOTKIN

RESERCH OF QUALITY INDICES OF ESSENTIAL OILS OF ALIEN ABIES SPICIES

Summary

The essential oils of *Abies*: *A. alba*, *A. nordmanniana*, *A. concolor*, *A. balsamea* were obtained by hydrodistillation method. The following quality characteristic as foliage wetness, refractive index, acid and ester value were determined. Organoleptic assessment was carried out. The componental composition of essential oils was investigated by gas-liquid chromatography. The fractional composition of each of analyzed fir oils was shown.

УДК 577.175.539:542.06:57.083.3

О. С. ГАРБУЗ, Д. А. СЕМЁНОВ

Eu³⁺-КОМПЛЕКСОНАТ И БИОТИНИЛИРОВАННОЕ ПРОИЗВОДНОЕ 17-АЛЬФА-ГИДРОКСИПРОГЕСТЕРОНА ДЛЯ ЛАНТАНИДНОГО ИММУНОФЛУОРИМЕТРИЧЕСКОГО АНАЛИЗА

Институт биоорганической химии НАН Беларуси, Минск

Врожденная дисфункция коры надпочечников (адреногенитальный синдром, АГС) – наследственное заболевание, которое заключается в нарушении синтеза кортикостероидных гормонов. В большинстве случаев возникновение АГС обусловлено недостаточностью фермента 21-гидроксилазы, что нарушает процесс превращения 17-альфа-гидроксиprogестерона (17ОНР) в кортизол. В 75 % случаях у детей с дефицитом 21-гидроксилазы развивается минералокортикоидная недостаточность, что приводит к вымыванию солей из организма и является опасным для жизни новорожденных. У девочек с АГС обычно отмечается вирилизация различной степени. Частота заболевания дисфункцией коры надпочечников вследствие недостаточности 21-гидроксилазы зависит от региона и в Европе в среднем составляет 1:15 000–16 000 новорожденных [1].

Основным показателем дефицита фермента 21-гидроксилазы является высокий уровень предшественника кортизола – 17ОНР, который усиленно синтезируется организмом, но в отсутствие достаточных количеств полноценного фермента в кортизол не превращается. Поэтому такое опасное заболевание как АГС может быть легко выявлено с помощью измерения концентрации 17ОНР в крови. Количественное определение этого кортикостероида в биологических жидкостях в настоящее время осуществляется методами лантанидного иммунофлуориметрического (ЛИФМА) [2–4], иммуноферментного [5, 6] и радиоиммунного [7] анализов. В целом ряде развитых стран действуют программы массового обследования новорожденных для выявления АГС.