

УДК 630*892.6 : 630* 173/174

С.В. Караваяев

Караваяев Сергей Васильевич родился в 1953 г., окончил в 1976 г. Приморский сельскохозяйственный институт, генеральный директор ОАО «Мельничное» Приморского края, соискатель ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук при ФГУ «Дальневосточный научно-исследовательский институт лесного хозяйства». Имеет около 9 научных работ в области лесозаготовки и лесного хозяйства.



ПРОИЗВОДСТВО ЭФИРНЫХ МАСЕЛ ИЗ ОТХОДОВ ЛЕСОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА ПРИМОРСКОГО КРАЯ

Представлены физико-химические характеристики эфирных масел и флорентинных вод из древесной зелени и коры пихты и ели. Показаны объемы возможного производства эфирных масел и флорентинных вод со 100 га елово-пихтовых древостоев разного состава и полноты.

Ключевые слова: отходы лесозаготовок, древесная зелень, кора, пихта, ель, ресурсы, эфирные масла, флорентинные воды.

В настоящее время в Приморском крае работают сотни лесозаготовительных предприятий. Порубочные остатки, за редким исключением, практически не используются. Одним из сырьевых источников может служить древесная зелень и кора хвойных растений [1, 2, 4–8]. Использование этих ресурсов с целью получения биологически активных веществ, в частности эфирных масел (ЭМ), – одна из задач регулируемого природопользования и улучшения здоровья людей.

Работу по использованию отходов лесозаготовок проводили на территории ОАО «Мельничное» Приморского края, площадь лесного фонда которого составляет 214798 га и примыкает к территории Сихотэ-Алинского государственного природного биосферного заповедника. Лесной фонд представлен лесами 3-й группы и относится к категории защитности – освоенные леса. Заготовка древесины по главному пользованию ОАО «Мельничное» разрешена в объеме 101,6 тыс. м³, ведется вахтовым методом и носит сезонный характер. Производство биологически активных веществ (хвойные эфирные масла и флорентинные воды) из отходов заготовки древесины организовано в Приморском крае впервые.

Объектами нашего исследования служили древесная зелень и кора пихты белокорой (*Abies nephrolepis* (Trautv.) Maxim.) и ели аянской (*Picea ajanensis* Lindl. et Gord.). Предварительно были определены ресурсы древесной зелени и разработана технология получения хвойных ЭМ, которая была запатентована [4] и внедрена в ОАО «Мельничное». Схема модернизированной установки периодического действия приведена на рисунке.

Основное преимущество данной установки – применение двух перегонных чанов на один котел-парообразователь: в одном из чанов проводят перегонку эфирных масел, в другом – загрузку. Продолжительность перегонки – 11 ... 12 ч, давление пара – 0,06 ... 0,07 МПа.

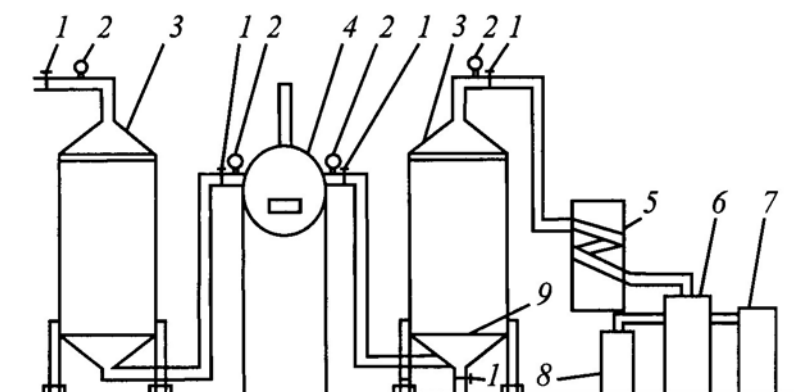


Схема установки для получения эфирных масел и флорентинной воды из древесной зелени и коры ели и пихты: 1 – вентили, 2 – манометры, 3 – перегонные чаны, 4 – котел парообразователь, 5 – холодильник, 6 – флорентина, 7 – маслоприемник, 8 – емкость для сбора флорентинной воды, 9 – решетка

9

Таблица 1

Запасы древесной зелени ели аянской и пихты белокорой, выход эфирного масла и флорентинной воды

Состав дровостоя	Ель аянская			Пихта белокорая		
	Запас древесной зелени, т	Выход масла, кг	Выход флорентинной воды, т	Запас древесной зелени, т	Выход масла, кг	Выход флорентинной воды, т
Полнота дровостоя 0,5						
5Е5П	8,3	71,0	3,3	4,1	72,2	2,1
6Е4П	10,0	85,0	4,0	3,3	57,8	1,6
7Е3П	11,7	99,4	4,7	2,5	43,3	1,2
8Е2П	13,4	113,6	5,4	1,6	28,9	0,8
9Е1П	15,0	127,8	6,0	0,8	14,4	0,4
Полнота дровостоя 0,6						
5Е5П	10,1	80,3	4,1	4,9	86,4	2,7
6Е4П	12,1	96,4	4,8	4,0	69,1	2,0
7Е3П	14,1	112,5	5,7	3,0	51,8	1,5
8Е2П	16,2	128,6	6,5	2,0	34,6	1,0
9Е1П	18,2	144,6	7,3	1,0	17,3	0,5

В качестве примера в табл. 1 приведены запасы древесной зелени, выход ЭМ и флорентинной воды для елово-пихтовых дровостоев разных составов и полнот.

Изучены также физико-химические характеристики (плотность определяли ареометром и пикнометром, показатель преломления – на рефрактометре ИРФ-22, содержание борнилацетата и кумаринов – по ТУ 56-280–86, кислотное число – по ГОСТ 17823.1–72) и химический состав ЭМ (на хроматографе типа «Цвет»).

Масло из древесной зелени пихты – прозрачная жидкость от светло-желтого до зеленоватого цвета без примеси воды и осадка, имеющая приятный хвойный запах. Плотность при температуре 20 °С – не более 0,890 г/см³; показатель преломления при 20 °С – 1,4652 ... 1,4729; кислотное число – не более 0,5 мг КОН на 1 г продукта; массовая доля борнилацетата и кумаринов – соответственно 29 ... 32 и 1,5 ... 2,5 %.

Масло из древесной зелени ели – прозрачная жидкость от бесцветного до светло-желтого или зеленоватого цвета без примеси воды и осадка, имеющая приятный хвойный запах сложной композиции, характерный для данного продукта. Плотность – 0,890 ... 892 г/см³; показатель преломления при 20 °С – 1,4625 ... 1,4729; кислотное число при 20 °С – не более 1,5; массовая доля борнилацетата и кумаринов – соответственно не менее 20 и 1,5 %.

ЭМ из коры пихты и ели по органолептическим показателям сходно с маслами из древесной зелени, но отличается по физико-химическим характеристикам. Наименьшую плотность имеет ЭМ из коры пихты (0,865 г/см³). Наибольшее кислотное число характерно для масла из коры ели (2,54), наименьшее – для ЭМ из коры пихты (0,94).

Таблица 2

Состав эфирного масла из коры и древесной зелени пихты и ели

Компоненты	Содержание компонентов, % масс.				Компоненты	Содержание компонентов, % масс.			
	Кора		Древесная зелень			Кора		Древесная зелень	
	Пихта	Ель	Пихта	Ель		Пихта	Ель	Пихта	Ель
α-Пинен	16,2	5,8	28,8	50,7	Цитраль	1,4	0,8	0,1	1,2
β-Пинен	18,4	17,8	17,9	10,2	Камфора	0,2	0,6	0,5	0,4
Камфен	2,3	0,6	0,8	0,6	Борнилацетат	22,0	18,3	26,9	14,3
Мирцен	6,7	9,1	5,8	2,7	Кариофиллен	1,6	0,3	1,4	0,3
Δ ³ -Карен	4,8	5,5	2,6	4,5	Лонгифолен	1,0	0,2	0,1	0,1
α-Фелландрен	1,8	0,2	0,1	0,1	α-Гумулен	0,2	0,4	0,1	0,4
β-Фелландрен	2,8	1,4	4,0	0,4	Терпинолен	1,2	0,2	0,1	1,8
α-Терпинен	2,0	0,3	1,0	0,1	Терпинеол	0,3	1,8	0,1	1,7
γ-Терпинен	0,9	0,2	0,1	0,1	σ-Кадинен	0,3	0,4	0,1	0,5
Лимонен	9,7	10,6	5,8	10,3	γ-Кадинен	0,5	0,8	0,2	0,3
1,8-Цинеол	4,4	1,6	2,8	0,5	β-Бизаболен	0,3	0,9	0,1	0,7
<i>n</i> -Цимол	0,4	0,4	0,5	0,2	Хамазулен	0,6	1,8	0,1	1,6

Химический состав ЭМ из коры и древесной зелени пихты и ели приведен в табл. 2.

Сравнительный анализ данных табл. 2 показал, что качественный состав ЭМ из коры и древесной зелени практически одинаков, но имеются количественные различия.

Флорентинная вода представляет собой бесцветную или желтоватую жидкость со специфическим хвойным запахом. Она имеет кислую реакцию (рН 4,0 ... 5,4), горьковато-кисло-соленый вкус, вязущий привкус; плотность – 0,991 ... 0,999 г/см³. Наши исследования показали, что вода содержит в микроколичествах практически все компоненты ЭМ, а также витамины и микроэлементы.

ОАО «Мельничное» выпустило опытные партии пихтового масла и пихтовой флорентинной воды. Расчеты показали, что со 100 га елово-пихтовых древостоев можно получить 8 т елового, 8,6 т пихтового масла и 510 т флорентинной воды. С учетом существующих в России цен стоимость продукции со 100 га ориентировочно по маслу составит более 5 млн р., по флорентинной воде – около 5 млн р.

Таким образом, переработка отходов лесозаготовок для получения биологически активных продуктов позволяет более комплексно и рационально использовать богатства дальневосточной тайги. С экологической точки зрения выработка хвойных ЭМ и флорентинной воды не является вредным производством, а утилизация отходов лесозаготовок способствует снижению пожароопасности в лесу.

Полученные нами результаты свидетельствуют о возможности промышленного производства ЭМ и сопутствующих им продуктов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

9*

1. Колесникова, Р.Д. Эфирные масла дальневосточных хвойных растений [Текст] / Р.Д. Колесникова, Ю.Г. Тагильцев. – Хабаровск, 1999. – 228 с.
2. Орлов, А.М. Эфирные масла коры пихты и ели [Текст] / А.М. Орлов, Ю.Г. Тагильцев, В.А. Цюпко, Р.Д. Колесникова. – Хабаровск, 2003. – 42 с.
3. Орлов, А.М. Эфирные масла коры *Abies nephrolepis* (Trautv.) Maxim. и *Picea ajanensis* (Lindl. et Gord.) Fisch. ex Carг.: автореф. дисс. ... канд. биол. наук [Текст] / Орлов А.М. [ТИБОХ ДВО РАН]. – Владивосток, 2003. – 23 с.
4. Пат. SU 1233109 А1 СССР, МКИ С 11 В 9/02; А 61 К 31/37. Способ получения хвойного эфирного масла [Текст] / Тагильцев Ю.Г., Колесникова Р.Д. – Заявл. в 1992.
5. Томчук, Р.И. Древесная зелень и ее использование [Текст] / Р.И. Томчук, Г.Н. Томчук. – М., 1966. – 261 с.
6. Цюпко, В.А. Пихтовая вода – хвойный доктор / В.А. Цюпко [и др.]. – Хабаровск, 2004. – 24 с.
7. Цюпко, В.А. Эфирные масла дальневосточных видов пихт и их лечебные свойства [Текст] / В.А. Цюпко. – Хабаровск, 2006. – 115 с.
8. Ягодин, В.И. Основы химии и переработки древесной зелени [Текст] / В.И. Ягодин. – Л., 1981. – 223 с.

ДальНИИЛХ

Поступила 21.08.06

S.V. Karavaev

**Production of Volatile Oils from Forest Industry Wastes
of Primorye**

Physicochemical characteristics of volatile oils and water condensate produced from wooden greenery and fir and spruce bark are provided. The possible production volumes of volatile oils and water condensate from 100 ha of spruce-fir stands of different composition and density are shown.
