



ХИМИЧЕСКАЯ ПЕРЕРАБОТКА ДРЕВЕСИНЫ

УДК 634.0.866

В.И. Антонов, В.И. Ягодин

Антонов Владимир Ильич родился в 1952 г., окончил в 1975 г. Ленинградскую лесотехническую академию, кандидат технических наук, доцент кафедры технологии лесохимических продуктов и биологически активных веществ С.-Петербургской лесотехнической академии. Имеет более 60 печатных трудов в области химической переработки древесной зелени и коры.



Ягодин Владимир Иванович родился в 1944 г., окончил в 1966 г. Ленинградскую лесотехническую академию, доктор технических наук, профессор кафедры технологии лесохимических производств и биологически активных веществ, проректор по научной работе СПбЛТА, почетный профессор Нанкинского лесного университета (КНР). Имеет более 100 печатных трудов и 9 изобретений в области технологии древесной зелени, комплексной химической переработки древесины.



ВЛИЯНИЕ СПОСОБА ОБРАБОТКИ КОРЫ ПИХТЫ СИБИРСКОЙ НА ВЫХОД И КАЧЕСТВО ПРОДУКТОВ

Установлено, что выход и качественные показатели эфирных масел, липидных концентратов, воска и кормовой муки, получаемых при пропарке и/или экстракции бензином коры пихты сибирской зависят от продолжительности пропарки.

Ключевые слова: отгонка, концентрат липидный, кора пропаренная, воск, экстракт водный.

Древесная кора является многотоннажным отходом перерабатывающих древесину предприятий, поэтому изыскание приемлемых и рациональных схем ее использования – актуальная задача.

Кора пихты сибирской служит сырьем для получения эфирного масла [3], а также может перерабатываться экстракционными методами [1].

Цель данной работы – изучить влияние способа обработки древесной коры пихты на выход и качество получаемых продуктов.

Переработке подвергалось сырье Канского леспромпхоза Красноярского края, состоящее из 93,5 % коры и 6,5 % древесины и полученное от окорочных станков марки ОК-63-1. Работу проводили в цехе лесобиохимии Лисинского учебно-опытного лесхоза СПбЛТА. Кору измельчали на дробилке «Волгарь-5» до частиц не более 10 мм. Гранулометрический состав сырья: остаток на сите с отверстиями диаметром 10 мм – 16,6 %; 7 мм – 15,5; 5 мм – 20,7; 3 мм – 22,0; 2 мм – 11,7; 1 мм – 9,1; остаток на поддоне – 4,4 %. Программа работ предусматривала отгонку эфирного масла от ко-

Таблица 1

**Характеристика коры в зависимости от продолжительности
и способа обработки**

Кора	Массовая доля, %				Перевари- мость, %
	влаги	эфирного масла	липидных компонен- тов	водорастворимых веществ	
Исходная	46,7	0,84	9,7	19,2	27,7
Пропаренная:					
2 ч	44,5	0,16	9,4	19,0	28,0
4 ч	42,7	0,13	7,8	16,7	28,3
7 ч	43,7	Отсут.	7,2	16,3	28,7
Пропаренная и проэкстрагированная:					
2 ч	32,2	Отсут.	3,2	16,3	29,7
4 ч	32,5	Отсут.	3,0	14,3	30,1
7 ч	31,2	Отсут.	1,0	14,2	30,8
Проэкстрагированная 3 ч	35,4	0,08	3,6	14,8	29,4

ры при температуре греющего пара 127 ... 132 °С с последующей экстракцией по совмещенному водно-бензиновому способу [2] в течение 3 ч. Соотношение кора:бензин:вода равно 1,0:0,7:0,5 (% мас.).

Сравнение образцов древесной коры, обработанных разными способами (табл. 1), показало, что отгонка эфирного масла в основном (85 %) заканчивается за 4 ч, хотя обработка коры паром в течение 2 ч позволяет отогнать 81 % масла. При пропарке изменяется количество липидных компонентов и водорастворимых веществ в коре, причем значительное снижение их содержания наблюдается уже после 2 ч обработки. Липидных компонентов теряется почти 20 %, водорастворимых – 13 %. За этот же период переваримость коры увеличивается на 3,6 %, вероятно, в результате расшатывания лигноуглеводного комплекса сырья и частичного его гидролиза под действием пара.

Последующее экстрагирование обеспечивает снижение доли экстрактивных веществ. Более длительная пропарка позволяет проэкстрагировать почти 90 % липидов и 26 % водорастворимых веществ. После пропаривания и экстрагирования переваримость коры возрастает на 11 % по сравнению с исходным сырьем. Совмещенная экстракция обеспечивает извлечение 90 % эфирного масла, 63 % липидных компонентов и 23 % водорастворимых веществ. Характеристика эфирного масла приведена в табл. 2.

По мере увеличения продолжительности отгонки эфирного масла в нем возрастает доля борнилацетата. Экстракционное масло, полученное при выделении липидного концентрата из бензинового экстракта, отличается от продукта паровой отгонки более высокой плотностью и долей борнилацетата. Выход экстракционного продукта несколько ниже по причине потери легколетучих компонентов при отгонке масла от бензина-растворителя.

Таблица 2

Выход и качественные показатели пихтового масла

Способ получения	Выход, %	Плотность, кг/м ³	Число, мг КОН/г			Массовая доля борнилацетата и борнеола, %
			кислотное	эфирное	омыления	
Отгонка:						
2 ч	0,026	873	0,96	25,01	25,97	10,00
4 ч	0,028	873	0,96	27,02	27,98	11,63
7 ч	0,029	874	0,96	29,07	30,03	11,93
Экстракция	0,023	918	2,21	36,05	38,26	14,42

Таблица 3

Выход и качественные показатели липидного концентрата

Способ получения	Выход, %	Массовая доля, %		
		влаги	кислот	нейтральных веществ
Отгонка и экстракция:				
2 ч	2,63	19,5	63,2	36,8
4 ч	2,48	17,3	64,4	35,6
7 ч	2,44	16,3	64,2	35,8
Экстракция	3,30	17,8	69,3	30,7

Таблица 4

Выход и качественные показатели воска

Способ получения	Выход, %	Массовая доля, %		Число, мг КОН/г			Температура каплепадения, °С
		механических примесей	воды и летучих веществ	кислотное	эфирное	омыления	
Отгонка и экстракция:							
2 ч	1,88	2,33	0,40	53,22	33,56	87,78	80
4 ч	1,88	2,24	0,22	55,47	33,29	88,76	79
7 ч	1,94	2,44	0,18	53,53	33,53	87,06	80
Экстракция	1,45	1,27	0,89	76,43	51,50	127,93	80

Из бензинового экстракта выделены липидный концентрат (табл. 3) и воскообразные вещества (табл. 4).

Выход липидного концентрата при многочасовом пропаривании сырья и последующей экстракции снижается из-за потерь. Совмещенная экстракция обеспечивает более высокий выход липидного концентрата в связи с понижением температуры процесса извлечения до 75 °С (образование азеотропной паровой смеси системы бензин–вода).

Полученный экстракцией воск отличается от продуктов, выделенных с применением предварительной пропарки, меньшим выходом, низкой долей механических примесей (кора меньше разрушена) и более высоким содержанием кислых составляющих и эфиров.

Таблица 5

Качественные показатели водного экстракта

Способ получения	Плотность, кг/м ³	Массовая доля, %		
		сухого остатка	нерастворимых в воде веществ (от сухого остатка)	зола (от сухого остатка)
Отгонка и экстракция:				
2 ч	1010	3,76	7,92	4,42
4 ч	1010	4,98	8,17	4,61
7 ч	1024	6,48	8,83	5,00
Экстракция	1010	4,76	7,79	4,72

Таблица 6

Выход и качественные показатели коровой муки

Способ получения	Выход, %	Массовая доля, %			Переваримость, %
		воды	клетчатки	сырого протеина	
Отгонка и экстракция:					
2 ч	99,6	7,3	14,4	3,8	24,1
4 ч	98,4	7,4	16,7	3,5	23,5
7 ч	88,4	9,2	20,7	2,9	22,7
Экстракция	88,8	8,3	15,6	3,6	24,4

Анализ водного экстракта (табл. 5) показывает, что путем упаривания из него можно получить препарат, который будет соответствовать ФС 42-2699–89 «Экстракт хвойный натуральный».

Пропаренная и проэкстрагированная кора была высушена и размолота до муки. Приведенные в табл. 6 данные показывают, что коровая мука содержит незначительное количество клетчатки, более 3 % протеина и имеет переваримость более 20 %. Следует отметить, что в процессе сушки и измельчения переваримость продукта снижается по сравнению с переваримостью обработанной коры, причем зависимость обратная. Такая мука может быть использована в качестве ингредиента комбинированных кормов.

Выводы

1. Основное количество эфирного масла от коры отгоняется за 2 ч. Качественные показатели масла паровой отгонки близки к экстракционному, хотя с увеличением продолжительности обработки повышается доля эфиров. Экстракционное масло отличается от продукта паровой отгонки, имея повышенную плотность, содержит больше кислот и эфиров.

2. Показано, что из пихтовой коры после отгонки эфирного масла можно получить путем экстракции концентраты липидных соединений, водорастворимых веществ и восков.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Антонов, В.И.* Комплексная экстракционная переработка коры пихты сибирской [Текст] / В.И. Антонов [и др.] // Лесохимия и подсочка: реф. инф. – 1985. – № 6. – С. 4.

2. *Антонов, В.И.* Способ совмещенной водно-бензиновой экстракции биологически активных веществ из древесной зелени [Текст] / В.И. Антонов, В.И. Ягодин, В.А. Выродов // Гидролиз. и лесохим. пром-сть. – 1984. – № 1. – С. 9–11.

3. *Бараков, Т.В.* Получение эфирного масла из коры пихты сибирской [Текст] / Т.В. Бараков, А.А. Голиков, Г.Н. Черняева // Современные проблемы повышения эффективности лесохимического сырья. – Химки, 1976. – С. 97–100.

Поступила 20.01.06

С.-Петербургская
лесотехническая академия

V.I. Antonov, V.I. Yagodin

Impact of Siberian Fir Bark Treatment on Product Yield and Quality

It is established that yield and quality characteristics of volatile oils, lipid concentrations, wax and feeding meal resulting from steaming and/or extracting Siberian fir bark by benzene depend on steaming duration.

