

УДК 630*282.1

Т.В. РЯЗАНОВА, Е.И. МИХАЙЛОВА, М.В. ТОК

Красноярская государственная технологическая академия



Рязанова Татьяна Васильевна родилась в 1943 г., окончила в 1968 г. Сибирский технологический институт, кандидат технических наук, доцент кафедры химической технологии древесины Красноярской государственной технологической академии. Имеет около 100 научных работ в области химической переработки растительного сырья.

ОБЛАГОРАЖИВАНИЕ ЭКСТРАКТОВ КОРЫ ЛИСТВЕННИЦЫ СИБИРСКОЙ МЕТОДОМ МЕМБРАННОЙ ТЕХНОЛОГИИ

Проведено повышение доброкачественности экстракта коры лиственницы сибирской методом мембранной технологии, установлен оптимальный режим получения концентрата этого экстракта.

Some higher quality of Siberian larch bark extract by membrane process has been achieved, the optimal conditions of producing a concentrate of that extract have been set.

В последнее время вырос интерес к использованию коры лиственницы сибирской в производстве дубильных экстрактов. Лиственничные леса представляют собой мощную сырьевую базу [2]. Кора скапливается на целлюлозно-бумажных и лесоперерабатывающих предприятиях, однако она содержит до 50 % влаги и до 20 % примесей древесины, что значительно снижает качество дубильных экстрактов.

Наиболее перспективна экстракция ароматических веществ коры с использованием разбавленных растворов щелочей. При водно-щелочной экстракции коры лиственницы наблюдается практически полное извлечение дубящих веществ. Под действием щелочных растворов происходит гидролиз конденсированных структур [1]. Однако доброкачественность полученного экстракта низка и не соответствует современным требованиям. Поэтому вопрос о повышении доброкачест-

венности дубильных экстрактов из коры лиственницы сибирской является весьма актуальным.

Для увеличения эффективности экстрагирования дубящих веществ процесс может быть совмещен с измельчением сырья в аппаратах роторно-пульсационного типа или гидродинамического размола, так как, помимо вида экстрагента, температуры и продолжительности, на выход экстрактивных веществ существенное влияние оказывает и степень измельчения.

Полученные на опытной установке гидродинамического размола водно-щелочные экстракты из отходов окорки древесины на целлюлозно-бумажных предприятиях подвергали облагораживанию методом мембранной технологии.

Для установления оптимального режима облагораживания эксперименты проводили по плану Коно 2 [4].

Облагороженные экстракты исследовали по ВЕМ и для получения достоверных результатов все эксперименты дублировали [3].

В качестве переменных факторов были выбраны доля (в процентах от исходного экстракта) фильтрата, отбираемого на мембранной установке, и температура процесса. Каждую серию исследований проводили дважды с рандомизацией во времени. Основные факторы и интервалы их варьирования приведены в табл. 1.

Таблица 1
Исходные данные для планирования эксперимента

Характеристики плана	Температура процесса X_1	Доля фильтрата X_2
Основной уровень $X_i^0(0)$	40	25
Шаг варьирования λ_i	20	15
Верхний уровень $X_i^+(+1)$	60	40
Нижний уровень $X_i^-(-1)$	20	10

В качестве выходного параметра использовали доброкачественность концентрата экстракта после облагораживания Y . Результаты реализации плана представлены в табл. 2.

На основании проведенных математических расчетов получено следующее уравнение регрессии:

$$\hat{Y} = 56,75 + 2,21X_1X_2 - 0,06X_1^2 - 6,62X_2^2$$

С помощью этого уравнения вычислены значения Y для всех точек плана, после чего рассчитана остаточная дисперсия:

$$S_{\text{ост}}^2 = 26,82 / (9 - 4) = 5,36$$

Так как выполняется условие

$$F_{\text{ад}} = 5,36 / 5,57 = 0,96 \leq F_{0,05}(5 / 9) = 3,35,$$

Таблица 2

Результаты реализации плана Коно 2

Номер опыта	X_1	X_2	Y	\bar{Y}	$(Y - \bar{Y})^2$	S^2	\hat{Y}	$(\bar{Y} - \hat{Y})^2$
1	1	1	50,89	49,63	1,59	3,18	52,28	7,02
1			48,37		1,59			
2	-1	1	48,57	47,63	0,88	1,76	47,86	0,05
2			46,69		0,88			
3	1	-1	48,65	46,78	3,50	7,03	47,86	1,17
3			44,90		3,53			
4	-1	-1	52,23	53,60	1,61	3,22	52,28	1,74
4			54,87		1,61			
5	1	0	60,90	59,00	3,96	7,96	56,69	5,34
5			57,00		4,00			
6	-1	0	58,58	57,08	2,25	4,50	56,69	0,15
6			55,58		2,25			
7	0	1	53,10	50,89	4,88	9,76	50,13	0,58
7			48,68		4,88			
8	0	-1	52,02	52,06	0,002	0,003	50,13	3,73
8			52,09		0,002			
9	0	0	56,60	54,08	6,35	12,70	56,75	7,13
9			51,56		6,35			
Σ	-	-	-	470,75	-	50,11	-	26,82

то полученное уравнение можно использовать в качестве модели, адекватно описывающей реальную поверхность отклика.

Оценку влияния выбранных факторов на качество экстракта проводили путем построения одномерных сечений.

Расчеты показали, что облагораживание экстракта методом мембранной технологии позволяет на начальном этапе отбора фильтра значительно повысить доброкачественность исходного продукта. При увеличении доли отбираемого фильтра с 10 до 25 % доброкачественность концентрата повышается примерно на 6 %, дальнейшее увеличение доли фильтра до 40 % приводит к снижению доброкачественности концентрата. Это связано с конденсацией веществ фенольного характера на пористых мембранах в результате электростатического воздействия, что приводит не только к снижению доброкачественности