

УДК 677. 11. 021. 151

**ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА ВАРКИ ЛУБА КЕНАФА И КОНОПЛИ С
ЧАСТИЧНОЙ РЕГЕНЕРАЦИЕЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ЖИДКОСТИ**

И.Г. Воробьёва, доцент

Сумский государственный университет, г. Сумы

Исследован процесс варки луба кенафа и конопли с частичной регенерацией технологической жидкости. Минимальная степень очистки при варках сырья по указанным режимам должна составлять 50 %.

Вивчений процес варіння лубу кенафу та коноплі з частковою регенерацією технологічної рідини. Мінімальний ступінь очищення під час варіння сировини за зазначеними режимами повинен становити 50%.

Применение существующих биологических способов приготовления тресты кенафа и конопли имеют такие недостатки, как большая продолжительность процесса, его неуправляемость, повышенное водопотребление [1]. Разработка технологического режима получения волокна кенафа и конопли путем варки в водных растворах гидрофосфата аммония позволяет существенно сократить продолжительность процесса и сохранить при этом природное качество волокна [2].

С целью обеспечения внедрения в промышленность данного технологического процесса необходимо разработать режим оборотного водоснабжения процесса варки.

Ранее проведенные исследования [3] показали, что многократное использование технологического раствора варки луба кенафа и конопли в растворе гидрофосфата аммония без регенерации возможно не более 2–3 раз.

С целью исследования процесса варки с частичной регенерацией технологической жидкости было проведено четыре серии опытов.

Каждая серия включала шесть последовательных варок с использованием одного и того же раствора, после каждой варки регенерируемого соответственно на 30% (I серия), 50 % (II серия), 60% (III серия) и 70% (IV серия).

Регенерацию варочной жидкости в ходе эксперимента моделировали путем соответствующего разбавления варочного раствора свежей водой. Концентрацию гидрофосфата аммония в растворе поддерживали соответственно 15 г/л для кенафа и 13 г/л для конопли. На анализ отбирали пробы жидкости после варки и после разбавления. Контроль за ходом технологического процесса осуществляли по количеству продуктов

деструкции пектиновых веществ – гексоз и уроновых кислот, которые определяли спектрофотометрическим методом с использованием орто-толуидинового реагента. Для этого отбирали 5 мл технической жидкости, смешивали с равным объёмом 8 н раствора серной кислоты и нейтрализовали 8 н раствором едкого натра. Нейтрализованный гидролизат разбавляли водой в 4 – 6 раз, отбирали 0,5 мл полученного раствора, смешивали с 4 мл ортотолуидинового реагента и кипятили 30 мин на водяной бане. После развития окраски определяли оптическую плотность раствора при длинах волн 360, 390, 530 и 630 нм на спектрофотометре СФ-26 по отношению к контрольной пробе. Расчет концентрации гексоз и уроновых кислот проводили по уравнениям 1 и 2:

$$C_{\text{гексоз}} = 21,4\Delta D_{360} - 38,5\Delta D_{390} + 518,2\Delta D_{530} - 32,2\Delta D_{630}, \quad (1)$$

$$C_{\text{уроновых кислот}} = 459,9\Delta D_{360} - 279,8\Delta D_{390} - 492\Delta D_{530} + 23,1\Delta D_{630}, \quad (2)$$

где ΔD_{360} , ΔD_{390} , ΔD_{530} , ΔD_{630} – разница оптических плотностей растворов при длинах волн 360, 390, 530 и 630 нм.

Полученные данные представлены в табл. 1 и 2 и на рис. 1 и 2.

Таблица 1 – Изменение состава варочной жидкости после варки луба кенафа при её многократном использовании с промежуточной регенерацией

Степень очистки, %	Номер цикла	Количество экстрагированных из луба кенафа	
		гексоз, мг/л	уроновых кислот, мг/л
30	1	1600	1300
	2	1600	1304
	3	1100	1000
	4	860	760
	5	960	750
	6	980	750
50	1	1600	1300
	2	1605	1410
	3	1520	1297
	4	1650	1300
	5	1550	1308
	6	1509	1200
60	1	1600	1300
	2	1559	1280
	3	1600	1293
	4	1600	1400
	5	1650	1420
	6	1660	1420
70	1	1600	1300
	2	1600	1310
	3	1680	1300
	4	1601	1290
	5	1630	1320
	6	1640	1290

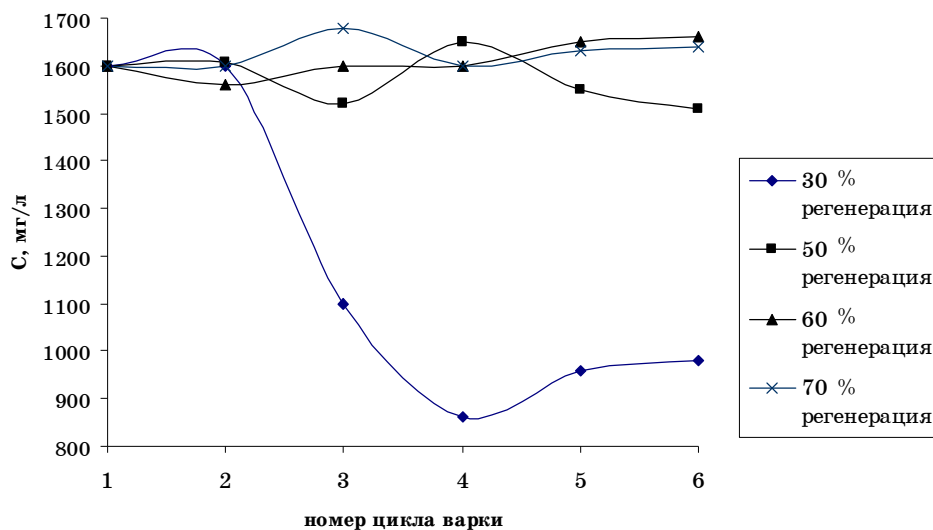


Рисунок 1 – Кинетика экстракции высокомолекулярных нейтральных сахаров (гексоз) луба кенафа при многократном использовании варочного раствора с различной степенью его регенерации

Таблица 2 - Изменение состава варочной жидкости после варки луба конопли при её многократном использовании с промежуточной регенерацией

Степень очистки, %	Номер цикла	Количество экстрагированных из луба конопли	
		гексоз, мг/л	уроновых кислот, мг/л
30	1	1376	1276
	2	1245	1135
	3	1131	1051
	4	912	984
	5	835	823
	6	800	694
50	1	1376	1276
	2	1325	1242
	3	1331	1248
	4	1328	1259
	5	1321	1263
	6	1324	1271
60	1	1376	1276
	2	1350	1253
	3	1359	1259
	4	1335	1251
	5	1371	1245
	6	1350	1249
70	1	1376	1276
	2	1415	1286
	3	1398	1275
	4	1379	1264
	5	1384	1289
	6	1395	1291

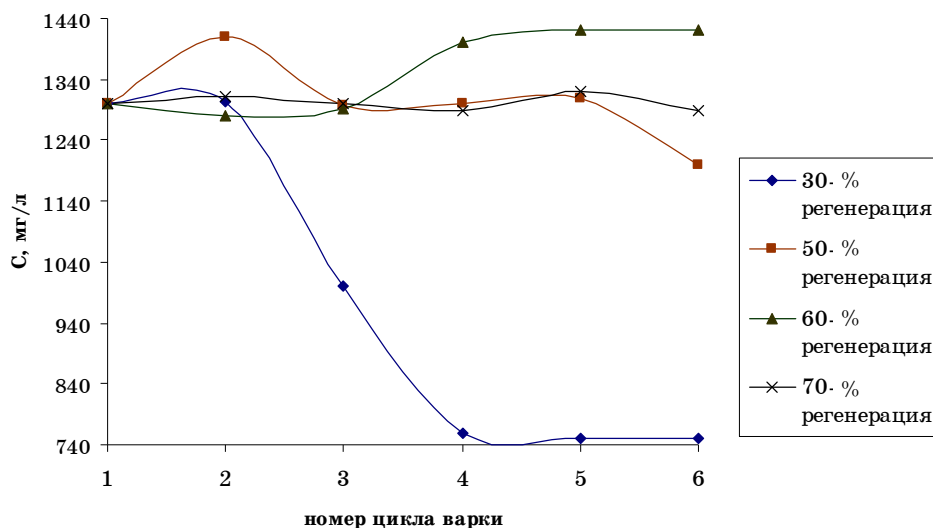


Рисунок 2 – Кинетика экстракции уроновых кислот луба кенафа при многократном использовании варочного раствора с различной степенью его регенерации

Данные, полученные в результате эксперимента, показывают, что минимальная степень очистки варочного раствора и луба кенафа, и луба конопли должны составлять 50 % и выше. Следует отметить, что при степени очистки раствора 50 % и выше состав жидкости после 2 – 3 циклов использования стабилизируется и остается постоянным при последующих циклах. При многократном использовании жидкости в процессе варки количество веществ, экстрагированных из луба конопли и кенафа, не уменьшается, то есть не происходит снижение скорости процесса растворения компонентов клеящего комплекса в растворе гидрофосфата аммония.

При 30% регенерации варочного раствора при многократном использовании жидкости эффективность извлечения высокомолекулярных нейтральных сахаров (гексоз) снижается на 44 % для кенафа и на 58 % для конопли, соответственно уроновых кислот – на 38 и 54 % после 2-3 циклов варки.

Помимо технологической жидкости, после каждого цикла варки на анализ отбирали волокно и определяли его разрывное усилие и гибкость. Полученные данные представлены в табл. 3, 4.

Представленные данные показывают, что при степени регенерации варочной жидкости 30 % происходит уменьшение разрывного усилия волокна кенафа на 44 %, конопли на 26 % и к 3-4 циклу варки гибкость волокна практически не изменяется. При степени регенерации варочной жидкости 50 % и выше разница средних значений гибкости и разрывного усилия волокна кенафа и конопли не является существенной по сравнению с качественными показателями волокна, полученного в первом цикле варки.

Таким образом, проведенные исследования показали, что по указанным режимам варку луба конопли и кенафа с частичной регенерацией технологической жидкости необходимо проводить с минимальной степенью очистки 50 %.

Таблица 3 - Усреднённые качественные показатели волокна кенафа, полученного варкой луба с многократным использованием варочной жидкости при её различной степени регенерации

Степень очистки, %	Номер цикла	Гибкость, мм	Разрывное усилие, Н
30	1	22,1	148
	2	19,1	124
	3	23,1	122
	4	22,4	96
	5	20,7	73
	6	19,6	83
50	1	22,4	148
	2	23,1	134
	3	19,4	135
	4	18,3	135
	5	24,8	134
	6	22,3	137
60	1	22,8	148
	2	21,8	137
	3	22,3	139
	4	20,5	142
	5	23,8	143
	6	22,4	138
70	1	22,4	148
	2	22,3	140
	3	25,1	144
	4	22,1	143
	5	22,8	135
	6	23,5	141

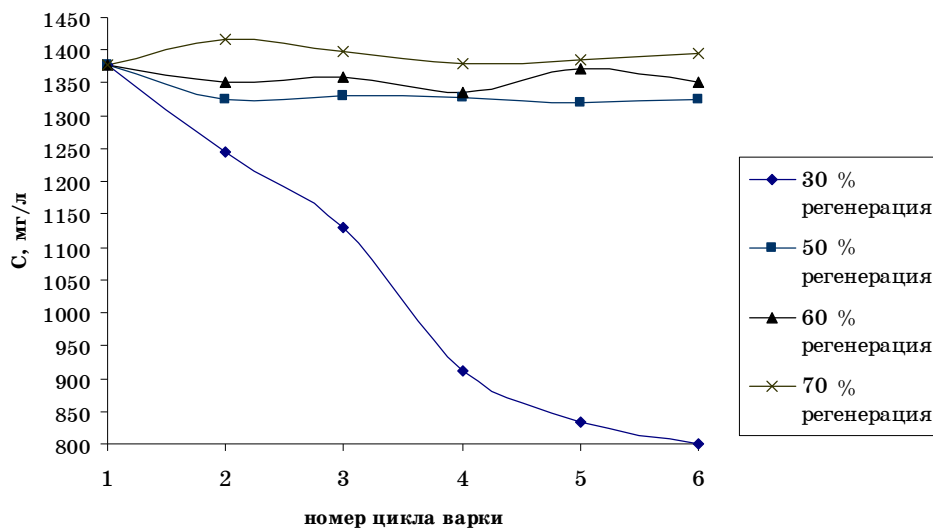


Рисунок 3 – Кинетика экстракции высокомолекулярных нейтральных сахаров (гексоз) из луба конопли при многократном использовании варочного раствора с различной степенью его регенерации

Таблица 4 - Усредненные качественные показатели волокна конопли, полученного варкой луба с многократным использованием варочной жидкости при её различной степени регенерации

Степень очистки, %	Номер цикла	Гибкость, мм	Разрывное усилие, мм
30	1	12,8	261
	2	14,5	200
	3	12,6	217
	4	13,7	200
	5	12,7	187
	6	13,9	195
50	1	12,8	261
	2	15,3	255
	3	14,2	236
	4	12,7	239
	5	12,7	245
	6	12,8	243
60	1	12,8	261
	2	13,7	234
	3	14,5	225
	4	14,9	228
	5	13,5	233
	6	13,1	243
70	1	12,8	261
	2	17,3	268
	3	12,2	263
	4	13,5	253
	5	17,5	243
	6	13,4	259

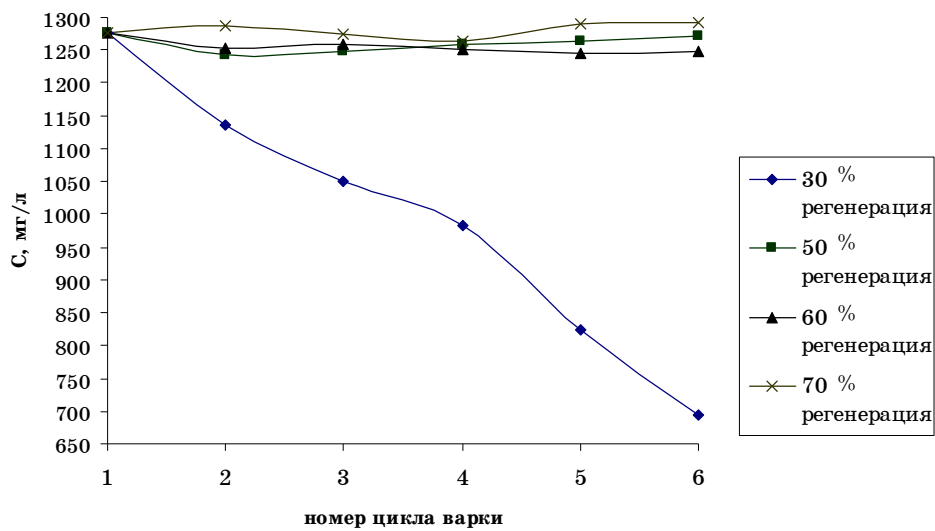


Рисунок 4 – Кинетика экстракции уроновых кислот луба конопли при многократном использовании варочного раствора с различной степенью его регенерации

SUMMARY

RESEARCH OF PROCESS OF MELTING PHLOEM OF THE KENAF AND THE HEMP WITH THE PARTIAL REGENERATION OF THE TECHNOLOGICAL LIQUID

S.G. Vorob'yova

Sumy State University

The process of melting the phloem of kenaf and hemp with the partial regeneration of technological liquid is investigated. The minimum degree of cleaning with the melting of raw material under the indicated conditions must compose 50 %.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Марков В.В. Первичная обработка льна и других лубяных культур. - М.: Легкая и пищевая промышленность, 1981. - 376 с.
2. Воробьева И.Г., Гурусова А.А., Пигалов А.Н. Исследование процесса варки луба конопли с применением химических реагентов // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. - 1993. - № 4. - С. 16 - 19.
3. Воробьева И.Г. Исследование химического состава технологической жидкости фосфатной варки луба кенафа // Вісник СумДУ. - 1998. - № 2 (10). - С. 142 - 144.

Поступила в редакцию 11 марта 2009 г.