

УДК 663.222.002

Л. М. ДЖАНПОЛАДЯН, Ц. Л. ПЕТРОСЯН, **Л. М. БАГДАСАРЯН**, И. А. ДАВТЯН

## ОБРАБОТКА КОНЬЯЧНЫХ КЛЕПОК ГАММА-ЛУЧАМИ

В статье приводится описание методов обработки дубовой древесины, используемой в коньячном производстве, гамма-лучами, позволяющей значительно улучшить качество коньячного спирта и сократить сроки выдержки клепки.

В коньячном производстве уделяется большое внимание дубовой древесине. Готовые клепки до их использования выдерживают в штабелях на воздухе в течение 3—5 лет. Эти требования связаны с химическим составом и физическими свойствами дубовой клепки.

Отдельные компоненты древесины дуба мало доступны воздействию коньячного спирта. Для их перехода в раствор и химических превращений требуется много времени, поэтому оправданы попытки найти методы обработки древесины, позволяющие сократить сроки выдержки коньячного спирта с древесиной дуба—обработка теплом, ультрафиолетовыми лучами, ультразвуком и др.

Мощным средством воздействия на сложные органические системы являются гамма-облучения. Лашхи, Цецхладзе, Кипиани [2] отмечают положительное действие гамма-лучей на коньячный спирт, облучение в дозе выше 300 тыс. рад снижает качество коньячного спирта (Сирбиладзе [3]). Брегвадзе [1] обрабатывал дубовые стружки гамма-лучами и отмечал положительное действие их.

Эффект облучения древесины зависит от величины интегральной дозы и ее интенсивности. Малые дозы облучения не оказывают существенного влияния, а чрезмерно интенсивное облучение может привести к глубокой деструкции древесины и сделать ее непригодной для использования. Необходимо найти дозы облучения, оптимальные для коньячного производства.

С целью выяснения степени влияния гамма-лучей на изменение растворимости древесины последние в виде маленьких дощечек из свежесрубленного дуба размерами 100×6,0×3,0 мм облучались гамма-лучами в интегральных дозах: 10, 100, 250, 500, 750 и 1000 Мрад с интенсивностью 300—400 рад/сек. Из дощечек изготовлялись опилки (15 г), которые хранились в 65%-ном водноспиртовом растворе (0,6 л) при pH 3,5 в течение 240 дней. В качестве контроля служил образец необлученной древесины. Спиртовые вытяжки подвергались анализу (табл. 1).

Судя по таблице, в результате облучения усилился процесс экстракции из древесины азотистых соединений, аминокислот, дубильных веществ и пентоз. Образование полифенолов и фурфурола является результатом вторичных реакций. Облучение малыми дозами оказало срав-

Таблица 1

Химический состав спирта после выдержки с облученной древесиной, мг/л

Дозы облучения, Мрад	Альдегиды	Высшие спирты	Фурфурол	Общий азот	Аминокислоты	Дубильные вещества	Полифенолы
0	41,3	66,4	нет	1,19	0,68	1162	—
10	33,9	70,9	нет	1,29	1,45	1384	33,5
100	25,5	69,4	нет	1,34	1,58	1336	70,9
250	30,7	81,5	нет	1,38	1,72	1894	118,3
500	28,2	67,7	0,14	5,19	2,17	1999	245,0
750	39,6	73,7	1,30	7,92	13,0	2527	400,0
1000	40,4	71,6	1,48	8,19	7,6	2527	261,0

нительно небольшое воздействие на древесину. При помощи тонкослойной хроматографии в образцах, облученных в дозе 750 и 1000 Мрад, обнаружены параоксибензальдегид, кроме того, во втором образце найден ванилин—соединения, которые появляются в коньячных спиртах при их длительной выдержке. В опыте с древесиной из *Quercus macranthera* из Шамшадина испытывалось влияние облучения на влажную древесину (табл. 2).

Таблица 2

Влияние гамма-лучей на влажную древесину, мг/л

Дозы облучения, Мрад	Срок выдержки, дни	Альдегиды	Дубильные вещества	Полифенолы	Переменное число	Изменение состава древесины	
						лигнин, %	целлюлоза, %
0	40	8,6	795	17,5	1,68	21,87	47,94
	115	19,9	2767	69,8	4,28		
10	40	8,9	783	32,9	2,60	20,71	43,27
	115	21,9	2784	70,8	6,15		
100	40	24,1	1465	77,6	5,11	18,83	38,73
	115	25,3	3631	193,9	9,47		
100 с увлажнением	40	13,6	1646	104,7	3,48	—	—
	115	24,7	4201	157,1	6,49		

Как видно из таблицы, увлажнение древесины несколько тормозило действие гамма-лучей. Облучение привело также к образованию перекисей. Даже малая доза гамма-лучей (10 Мрад) вызвала более интенсивное образование перекисей, а высокая доза увеличила количество перекисей в два раза.

После облучения изменилось содержание лигнина и целлюлозы в древесине. Даже облучение в дозе 10 Мрад привело к уменьшению количества этих соединений и переходу их в раствор.

Аналогичные наблюдения имеются у Брегвалде [1]. Очевидно, происходит деструкция древесины, облегчающая переход лигнина в раствор и последующее окисление.

Полученные положительные результаты модельных опытов дали возможность в производственных условиях выдерживать коньячные спирты с облученной дубовой древесиной в резервуарах.

Облучение клепок производилось в Московском институте физической химии им. В. Л. Карпова АН СССР. Доза облучения—100 Мрад при мощности 100 рад/сек.

Клепки укладывались штабелем в эмалированные резервуары емкостью 600 дал из расчета 69,0 см<sup>2</sup> на литр спирта, что соответствовало удельной поверхности бочки емкостью 250 л. В качестве контроля был установлен резервуар с необлученными клепками. Выдержка длилась 3 года.

Данные о накоплении экстрактивных веществ в спиртах представлены в табл. 3.

Таблица 3  
Накопление экстрактивных веществ коньячного спирта при выдержке с облученными клепками

Варианты опыта	Сроки выдержки, дни							
	180	270	360	450	540	630	840	1020
Опытный резервуар № 81	550	1010	1202	1465	1626	1685	1909	2354
Опытный резервуар № 83	520	1144	1263	1632	1652	1930	2246	2582
Контрольный резервуар № 82	290	338	352	694	810	1053	1560	1806

Как видно из таблицы, накопление экстрактивных веществ в спирте с облученными клепками протекало интенсивнее, чем с необлученными. Такая же закономерность наблюдалась в отношении дубильных веществ и полифенолов. После трехлетней выдержки полифенолов в опытных резервуарах было обнаружено 98,3 и 101,6 мг/л, в контроле—69,4 мг/л, дубильных веществ в опытных резервуарах—480,7 и 505,4 мг/л, в контроле—417,1 мг/л.

Представляет интерес накопление в коньячном спирте азотистых соединений, фурфурола (табл. 4).

Таблица 4  
Влияние облучения на состав коньячного спирта, мг/л

Компоненты	Общий азот			Свободные аминокислоты			Фурфурол		
	180	630	1020	180	630	1020	270	450	1020
Опытный резервуар	3,0	5,4	7,4	3,7	4,8	7,2	1,9	3,4	5,4
Контрольный резервуар	2,3	4,3	5,4	2,6	3,9	5,4	1,3	2,5	4,3

Как видно из полученных данных, содержание азотистых веществ, свободных аминокислот и фурфурола в опытном резервуаре выше, чем в контроле. Образование фурфурола свидетельствует о более интенсивном гидролизе гемицеллюлоз и дегидратации пентоз.

При выдержке наблюдается накопление высших спиртов. Так, если в исходном спирте имелось 1160 мг/л высших спиртов, через 3 года в контрольном стало 1305 мг/л, а в опытном—1450 мг/л. Источником образования высших спиртов являются аминокислоты.

Дегустационные оценки опытных спиртов постоянно были на 0,25—0,39 балла выше контроля.

После трехлетней выдержки из резервуаров были сняты клепки, облученные гамма-лучами, и клепки из контрольного резервуара. С наружной (до 1 мм) и внутренней (8—9 мм) сторон клепок выстругивали стружку и подвергали анализу. При этом, учитывая неодинаковую степень извлечения растворимых соединений из разных участков штабеля, клепки отбирались сверху, с середины и снизу (табл. 4).

Таблица 5  
Химический анализ дубовых клепок из резервуаров и спиртовых вытяжек из древесины

Определе- ние, %	Способ обработки клепок	Клепки до закладки на выдержку	Клепка из верхней части шта- беля		Клепка из средней части штабеля		Клепка из нижней части штабеля	
			наружный слой	внутренний слой	наружный слой	внутренний слой	наружный слой	внутренний слой

#### Анализ древесины

Лигнин	Облученная	20,30	18,39	19,29	18,30	19,51	18,00	18,82
	Необлученная	21,85	20,52	21,89	20,27	21,67	20,04	21,42
Пентозы	Облученная	17,40	16,23	17,14	16,59	17,18	16,25	—
	Необлученная	18,0	17,37	17,65	17,32	17,56	17,61	17,77
Целлюлоза	Облученная	41,96	41,16	39,78	41,57	39,99	41,21	40,01
	Необлученная	43,0	42,56	41,89	42,88	41,82	42,51	41,79

#### Анализ водноспиртовой вытяжки из древесины

Экстракт	Облученная	—	2,92	7,36	2,72	6,88	2,52	8,32
	Необлученная	—	2,58	5,28	2,70	5,68	2,40	5,76
Дубильные веще- ства	Облученная	—	0,83	4,23	0,63	3,39	0,69	5,23
	Необлученная	—	1,83	7,37	2,05	7,20	2,22	7,88
Полифенолы	Облученная	—	1,14	3,26	0,96	1,52	1,10	3,94
	Необлученная	—	0,84	2,72	1,20	2,16	1,70	3,68

Из приведенных данных можно сделать следующие выводы: облучение древесины приводит к уменьшению количества лигнина, пентоз и целлюлозы. Гамма-лучевое воздействие увеличило растворимость компонентов древесины, вследствие чего после трехлетней выдержки в облученных клепках оказалось меньше указанных соединений, чем в необлученных. Наиболее растворимым оказался лигнин.

Внутренние слои древесины хотя и в меньшей степени, но подвергались проникающему действию гамма-лучей.

Растворимые в коньячном спирте соединения, в первую очередь дубильные вещества, из наружных слоев древесины в основном извлечены, уменьшилось также количество экстрактивных соединений.

Облученные клепки подобны клепкам из выдержанной коньячной бочки, этим следует обеспечить положительное влияние облученных клепок на процесс созревания коньячного спирта.

Облучение способствует расщатыванию лигноуглеводного комплекса, что облегчает процессы окисления, а также процессам дегидратации пентоз, перехода аминокислот в раствор и их дезаминированию.

На разработанный метод выдано авторское свидетельство Л. М. Жанполадяну, Ц. Л. Петросян и др.

Проведенные опыты дают основание внести следующие дополнения в правила приготовления коньячного спирта.

Разрешить использовать свежие дубовые клепки без длительной выдержки их в штабелях, с предварительной обработкой гамма-лучами.

Клепки следует обработать водным раствором сернистой кислоты (0,5 г/л), 1%-ым раствором соды и отмыть продукты нейтрализации горячей водой.

Клепки нужно подвергать облучению гамма-лучами в интегральной дозе 100 Мрад при мощности 100 рад/сек.

Готовые клепки необходимо укладывать в резервуары как обычно.

Облучение гамма-лучами позволяет значительно улучшить качество коньячного спирта и сократить сроки выдержки клепки.

Институт виноградарства, виноделия  
и плодоводства МСХ АрмССР

Поступило 26.VI 1974 г.

Լ. Մ. ԶԱՆՓՈՂԱԴՅԱՆ, Ս. Լ. ՊԵՏՐՈՍՅԱՆ, Լ. Մ. ԲԱՂՎԱՍԱՐՅԱՆ, Բ. Ա. ԿԱՎԹՅԱՆ

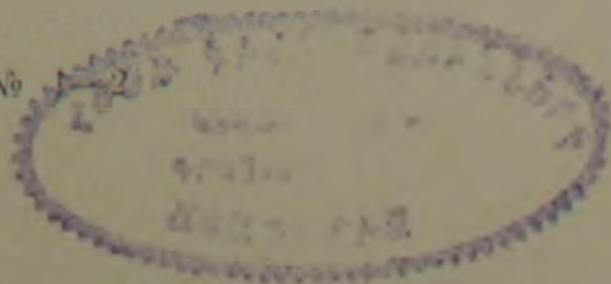
#### ԿԱՂՆՈՒ ԳԱՄՎԱԾՔՆԵՐԻ ՄՇԱԿՈՒՄԸ ԳԱՄՄԱ-ՃԱՌԱԳԱՅԹՆԵՐՈՎ

#### Ա մ փ ո փ ու մ

Կոնյակի տեխնոլոգիայում կաղնու գամվածքները, մինչև նրանց օգտագործելը, պահվում են 3—5 տարի, բացօթյա, դարսակների վրա՝ Այդ ժամանակամիջոցում, շնորհիվ քիմիական բաղադրության և ֆիզիկական հատկությունների փոփոխման, կաղնու գամվածքը հասունանում է:

Կաղնու գամվածքի մշակումը գամմա-ճառագայթներով նպաստում է քիմիական պրոցեսների արագացմանը, լիզոն-ածխաջրային կոմպլեքսը, հեշտացնում է պենտոզների դեհիդրատացման, ամինաթթուների տեղափոխման և դեգամինացման պրոցեսները կոնյակի սպիրտներում, արագացնում է օքսիդացման պրոցեսները:

Գամվածքը իր բնույթով մոտենում է հասունացած գամվածքի մակարդակին, կրճատելով պահպանման ժամկետը, բարձրացնելով սպիրտի որակը: Այսպիսով, թարմ կաղնու գամվածքը գամմա-ճառագայթներով մշակելով, կարելի է այն օգտագործել առանց դարսակների վրա երկարատև պահպանման: Դրա համար նախօրոք գամվածքները անհրաժեշտ է մշակել ծծմբային թթվի ջրային լուծույթով (0,5 գ/լ), 1% սոդայի լուծույթով, տաք ջրով, ապա ճառագայթել ճառագայթման ինտեգրալ դոզան, 100 ռադ/վրկ հզորության դեպքում, 100 Մռադ է:



## Л И Т Е Р А Т У Р А

1. *Брегвадзе У. Д.* Действие гамма-излучения на безалкогольные напитки и виноконьячные изделия. М., 1970.
2. *Лашхи А. Д., Цецхладзе Т. В., Кипиани Р. Я.* Тр. Арм. НИИ виноградарства, виноделия и плодоводства, 5, 184, 1961.
3. *Сирбиладзе А. Л.* Тез. докл. научн. конф. по техн. биохимии виноделия. 54, Тбилиси, 1968.