

УДК 663.53

Выбор параметров экстрагирования компонентов из древесины при производстве «Виски»

*И. В. Новикова, канд. техн. наук; А. В. Коростелев, канд. техн. наук
Воронежский государственный университет инженерных технологий*

Ключевые слова: ароматизирующие компоненты, древесина дуба, вишни, сливы, крепкие алкогольные напитки, экстрагирование
Key words: flavoring components, oak, cherry, plum, spirits, extraction

Большой интерес представляет разработка рецептуры новых видов ликероводочных изделий «Виски», приготовленных с применением натурального сырья — ячменного, ржаного и пшеничного солодов, кукурузы, древесины дуба, вишни и сливы. Один из приемов, интенсифицирующих процессы выдержки и созревания напитков, связан с использованием непрерывного способа экстрагирования компонентов из термически обработанной древесной щепы дистиллятами из зернового сырья.

Решению этой задачи будет способствовать разработка рациональных условий и режимов приготовления и сбраживания зернового суслу, а также спиртов-виски из соложенного и несоложенного сырья. Это позволит получить изделия, аналогичные виски, с органолептическими особенностями и соответствующим качеством без пролонгированных сроков выдержки с древесиной.

Фракционную перегонку бражки для получения дистиллятов — спиртов-виски — осуществляли на масштабированной лабораторной установке периодического действия с использованием дефлегматора для увеличения объемной доли этанола в дистилляте до 65–75%. Для исследований отбирали среднюю фракцию дистиллята.

Хроматографический анализ спиртов-виски проводили с помощью газового хроматографа HP-5890 с пламенно-ионизационным детектором FID и капиллярной колонкой HP-FFAD по ГОСТ Р 51762–2001 [1].

В результате проведенных исследований был выбран способ приготовления напитков путем экстрагирования

измельченной и обработанной древесины дуба, вишни, сливы при непрерывной рециркуляции дистиллята — спирта-виски.

Способ обработки древесного сырья представляет собой сочетание известных методик: обжиг на открытом пламени, последующей отмытки в горячей воде и сушки [2].

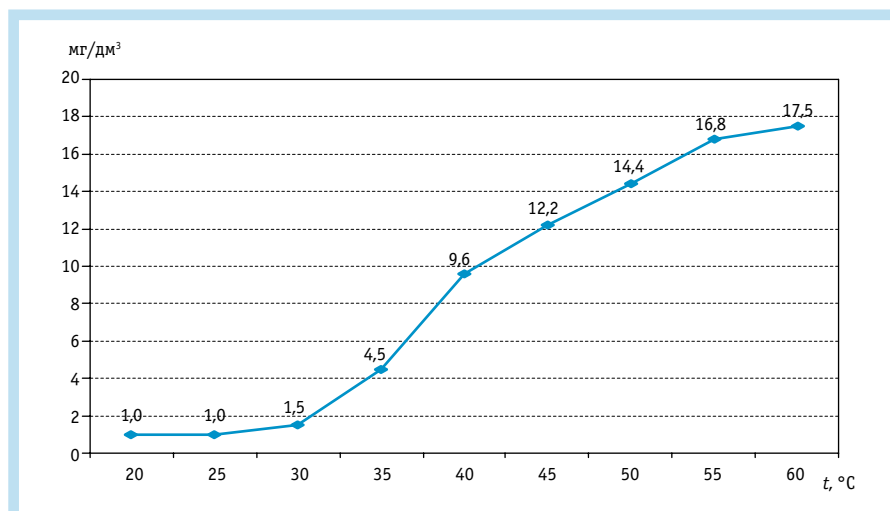
Выбор параметров экстрагирования обусловлен необходимостью интенсификации экстрагирования из древесины целевых компонентов, таких как дубильные вещества, флавоноиды, ароматические альдегиды, углеводы. Для получения необходимой совокупности качественных и органолептических показателей полупродуктов производства виски контролировали массовую концентрацию фурфурола и ароматических альдегидов, содержание и степень окисленности дубильных веществ

в экстрактах, полученных способом непрерывной рециркуляции при различных температурных режимах.

Используемый дистиллят из смеси солодов и кукурузы обеспечивает появление специфичных солодовых оттенков в аромате напитка, экстрагирование при температуре 50...55 °С способствует наиболее полному извлечению ароматических и экстрактивных веществ из древесного сырья и ускоренному формированию необходимых ароматических свойств напитка — «зрелых» ароматов, таких как ванильный, пряный, цветочный, древесный [3]. Применение кукурузы в зерновой композиции для приготовления спирта-виски позволяет достичь мягкости и округленности во вкусе и сложного послевкуся.

Исследовали содержание фурфурола в экстрактах древесины дуба, полученных при различных температурах экстрагирования (рисунок).

При температуре экстрагирования 25 °С массовая концентрация фурфурола составляла 1,00 мг/дм³, с повышением температуры экстрагирования в



Динамика накопления фурфурола в экстрактах древесины дуба при различных температурах экстрагирования

Таблица 1

Показатели	Экстрагирование при температуре, °С	
	25±0,2	55±0,2
Цвет	Золотисто-желтый с блеском	Янтарный с блеском
Аромат	Без резких тонов с оттенками ванили	Сложный, с солодовыми, ванильными, пряными тонами
Вкус	Резкий	Мягкий, округленный, характерный для смешанных и зерновых купажируемых виски
Общий экстракт, г/дм ³	7,2	8,3
Содержание ароматических альдегидов, мг/дм ³ (по методу ВЭЖХ)	17,9	30,0
Содержание пирогалловых гидроксидов, %	16,0	11,0

Таблица 2

Образец	Оценка, баллы			
	Прозрачность и цвет	Аромат	Вкус	Всего
Образец 1	2,0	3,1	3,4	8,5
Образец 2	2,0	3,5	3,8	9,3

связи с дегидратацией пентоз и последующей циклизацией наблюдалось увеличение содержания фурфурола в дубовых экстрактах. С целью накопления ароматических компонентов, поддержания высокой степени окисленности дубильных веществ (количеством пирогалловых гидроксильных групп) и сравнительно невысокого содержания фурфурола температуру экстрагирования поддерживали в пределах 50...55 °С (табл. 1).

При температуре выше 55 °С возможно новообразование легколетучих соединений, наличие которых может привести к снижению органолептических показателей изделий, а при температуре ниже 50 °С снижается содержание ароматических компонентов, что также отрицательно влияет на вкусовые качества напитков. При экстрагировании менее 4 сут показатель общего экстракта заметно снижается, а продолжительность экстрагирования более 4 сут при температуре 50...55 °С не способствует увеличению содержания экстрактивных и ароматических веществ.

При высокой температуре количество пирогалловых гидроксидов ниже, следовательно, степень окисленности дубильных веществ в напитке выше, чем в экстракте, исследованном в работе [2]. Видимо, это происходит за счет интенсификации процессов массообмена с участием кислорода в колонне со щепой при температуре 50...55 °С (см. табл. 1).

Результаты дегустации крепких алкогольных напитков, изготовленных с применением экстрактов, представлены в табл. 2: образец 1 — основа для приготовления крепких алкогольных напитков в соответствии с [2]; образец 2 — объект исследования.

Выявлено, что экстрагирование компонентов из обработанной щепы дуба, вишни, сливы спиртом-виски полунепрерывным способом при температуре 50...55 °С в течение 4 сут позволяет получить экстракты-основы с наибольшим содержанием ароматообразующих компонентов, относительно небольшим количеством фурфурола и таким содержанием дубильных веществ и степенью их окисленности, которые обеспечивают требуемые органолептические характеристики напитков.

Качество крепких спиртных напитков во многом определяется их физико-химическими показателями. Некоторые компоненты содержатся в крепких алкогольных напитках в незначительных количествах, тем не менее отдельные из них оказывают большое влияние на вкус и аромат продукта.

В древесине многие компоненты не присутствуют в свободном виде и образуются в результате расщепления макромолекул древесных волокон (лигнина, целлюлозы, гемицеллюлозы). Экстрагируемые фракции древесины: эфирные масла, летучие и нелетучие кислоты, углеводы, стеринны, дубиль-

ные вещества. Количество экстрагируемых фракций оказывает определяющее влияние на выдерживаемый напиток. К химическим реакциям, влияющим на изменение содержания компонентов при выдержке, относятся реакции окисления (образование из этилового спирта ацетальдегида и уксусной кислоты), ацетилирования и этерификации. Экстрактивные вещества древесины влияют на агрегацию молекул этилового спирта, повышая растворимость ароматических соединений [4].

Определяли содержание экстрактивных и ароматических компонентов в напитках, приготовленных на основе спирта-виски из ячменного, ржаного солодов, кукурузы и древесины дуба (образец 1), сливы (образец 2), вишни (образец 3), способом непрерывной рециркуляции через слой обработанной измельченной щепы. Поддерживали температуру 50...55 °С течение 4 сут с последующей выдержкой в течение 10 сут без щепы для ассимиляции вкуса и аромата.

Методом бумажной хроматографии было проанализировано содержание флавоноидов (кверцетина, рутина), фенолкарбоновых, оксикоричных кислот; методом жидкостной хроматографии определяли ароматические альдегиды, дубильные вещества (в пересчете на галловую кислоту), кумаровую, феруленовую кислоты, моносахариды (глюкозу, арабинозу, ксилузу). Методом тонкослойной хроматографии определяли кумарины, методом газовой хроматографии — содержание продуктов, образующихся при термической обработке древесины, — фурфурола, гидроксиметилфурфурола (табл. 3).

Содержание флавоноидов в образце 1 больше, чем в других образцах, однако количество рутина, обладающего антиоксидантной активностью, в образце 2 на 4,1% больше, чем в образце 1, и на 7,3% больше, чем в образце 3. Содержание ароматических альдегидов выше в образце 1 на 28,1%, чем в образце 2, и на 10,5%, чем в образце 3. В образце 2, приготовленном с применением древесины сливы, отсутствует синаповый альдегид, в образце 3, приготовленном с применением древесины вишни, отсутствует кониферильный альдегид. Общее содержание фенольных веществ в образце 1 на 11,5% выше, чем в образце 2, и на 25,8% выше, чем в образце 3. Обнаружено, что кумаринов в образце 3, приготовленном с применением древесины вишни, больше, чем в других образцах.

Таблица 3


 **Снова в строю**

Показатель	Образец 1 (спирт-виски, выдержанный со щепой дуба)	Образец 2 (спирт-виски, выдержанный со щепой сливы)	Образец 3 (спирт-виски, выдержанный со щепой вишни)
Содержание флавоноидов, мг/дм ³	17,84±0,04	11,33±0,02	13,24±0,06
В том числе:			
кверцетин	7,68±0,10	4,12±0,09	6,19±0,08
изокверцетин	3,12±0,04	2,11±0,02	0,98±0,08
рутин	1,84±0,06	1,78±0,08	1,92±1,08
Ароматические альдегиды, мг/дм ³	31,67±0,04	22,77±0,02	28,33±0,08
В том числе:			
ванилин	4,72±0,11	2,83±0,04	3,19±0,02
сиреневый альдегид	5,06±0,10	4,08±0,04	2,76±0,04
метилваниллат	17,31±0,08	12,09±0,02	19,74±0,04
хвойный альдегид	1,74±0,04	0,56±0,06	0,89±0,04
синаповый альдегид	0,44±0,02	—	0,24±0,02
кониферильный альдегид	0,32±0,08	0,42±0,06	—
горчичный альдегид	2,08±0,02	2,79±0,08	1,51±0,02
Фенольные вещества (общие), г/дм ³	3,87±0,20	2,74±0,15	2,52±0,20
В том числе дубильные вещества (включая флорафены)	3,082±0,11	2,521±0,08	2,284±0,10
Глицеризиновая кислота, мг/дм ³	1,75±0,03	1,24±0,02	1,02±0,04
Кумарины, мг/дм ³	1,41±0,04	1,07±0,02	1,45±0,04
Фенолкарбоновые кислоты (в пересчете на хлорогеновую), мг/дм ³	1,87±0,08	1,06±0,03	1,75±0,06
Оксикоричные кислоты:			
галловая, г/дм ³	0,439±0,10	0,203±0,08	0,338±0,10
хлорогеновая, мг/дм ³	18,89±0,10	10,09±0,08	12,94±0,10
кофейная, мг/дм ³	1,98±0,04	1,26±0,04	1,32±0,04
коричная, мг/дм ³	6,88±0,08	5,12±0,04	4,37±0,08
цикориевая, мг/дм ³	17,22±0,15	8,97±0,10	5,14±0,12
Кумаровая кислота, мг/дм ³	4,31±0,04	3,74±0,04	
Феруленовая кислота, мг/дм ³	2,46±0,04	1,98±0,04	1,42±0,04
Углеводы, г/дм ³ :			
ксилоза	1,57±0,07	1,24±0,06	1,11±0,08
глюкоза	1,68±0,08	1,52±0,04	1,27±0,06
арабиноза	0,97±0,06	0,82±0,04	0,56±0,08
Вещества, образующиеся после термической обработки древесины, мг/дм ³ :			
фурфурол	16,8±0,15	12,56±0,15	13,18±0,25
гидроксиметилфурфурол	12,08±0,15	12,76±0,15	13,02±0,10

Содержание оксикоричных кислот выше в образце 1, особенно хлорогеновой и цикориевой (18,89 и 17,22 % соответственно). Количество углеводов в образцах сильно варьируется.

В процессе приготовления сула для спирта-виски, а также при термической обработке древесины возможна реакция дегидратации пентоз с образованием фурфурола и гидроксиметилфурфурола. В связи с этим методом газовой хроматографии было определено количество этих соединений. Выяснили, что максимальное количество фурфурола составляет 16,8 мг/дм³ в образце 1, минимальное — в образце 2 (12,56 мг/дм³). Содержание гидроксиметилфурфурола во всех образцах практически одинаково и составляет 12,08–13,02 мг/дм³.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Коростелев, А. В. Физико-химические и органолептические показатели спиртов-виски из различного сырья/А. В. Коростелев, С. В. Востриков, И. В. Новикова//Производство спирта и ликероводочных изделий. — 2010. — № 1. — С. 30–31.
2. Патент РФ № 2219235 С 12 G 3/07 Способ производства основы для приготовления крепких алкогольных напитков/С. В. Востриков, И. В. Новикова. — Оpubл. 20.12.2003. — Бюл. № 35.
3. Патент РФ № 2432391 С 12 G 3/07 Способ производства основы для приготовления крепких алкогольных напитков/С. В. Востриков, А. В. Коростелев, И. В. Новикова. — Оpubл. 27.10.2011. — Бюл. № 30.
4. Ли, Э. Спиртные напитки: особенности брожения и производства/Э. Ли, Дж. Пиготт. — Профессия, 2006. — 564 с. 

1 ноября 2012 г. в г. Александрове Владимирской области после почти двухлетнего перерыва состоялось открытие Александровского ликероводочного завода — предприятия с более чем вековой историей.



Это событие имеет большое социально-экономическое значение для города и всей Владимирской области, бюджет которой уже в 2013 г. будет пополнен отчислениями завода на сумму более чем 1 млрд руб., что составит 2,8% доходной части региона.

В настоящий момент на предприятии введена в эксплуатацию первая производственная линия, позволяющая выпускать 7200 дал готовой продукции в сутки. До конца 2012 г. будет запущена еще одна линия розлива такой же производительности. В 2013 г., после завершения реконструкции завода, его производственные мощности позволят выпускать более 3 млн дал готовой продукции в год.

Инвестиции в модернизацию Александровского ЛВЗ на сегодня составили 50 млн руб. На эти средства было закуплено новое оборудование: установка очистки воды, установка серебряной фильтрации, обратноосмотическая установка, емкостное и насосное оборудование, автоматизированная система учета алкогольной продукции и др. Ремонтируются склады готовой продукции и вспомогательных материалов, цеха посуды и гофроупаковки, технологический цех и спиртохранилище. Всего до конца 2013 г. в Александровский ЛВЗ будет инвестировано более 150 млн руб.

На предприятии трудятся 200 человек, к моменту его выхода на максимальную производительность (2013 г.) количество рабочих мест планируется довести до 300.

Историческая справка.

Первая продукция Александровского ЛВЗ была выпущена 15 мая 1901 г., до конца года завод выработал 140 тыс. дал водки. На предприятии работало 80 человек.

Во время Великой Отечественной войны завод был частично перепрофилирован на производство бутылок с зажигательной смесью.

В конце 1960 г. завод начал выпуск виноградных вин.

С начала 2000-х годов Александровский ЛВЗ производит водку, коньяк, наливки, настойки, винные и десертные напитки, а также ликеры. В его ассортимент входят: водка «Александровская особая», водка «Старая слобода», водка «Александровская слобода», коньяк «Александровский Кремль», десертный напиток «Клюковка», настойка «Рябина на коньяке», настойка «Клюква на коньяке» и др. 