

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ДИСТИЛЛЯТОВ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ВИСКИ ИЗ НЕКОТОРЫХ ВИДОВ ЗЕРНОВОГО СЫРЬЯ МЕСТНОЙ СЕЛЕКЦИИ

С. В. Волкова, О. В. Яковлева

Могилёвский государственный университет продовольствия, Республика Беларусь

АННОТАЦИЯ

Введение. Производство зерновых дистиллятов для получения виски на территории Беларуси до недавнего времени не осуществлялось, отсутствовала нормативная база, не оценивалась возможность использования зернового сырья местной селекции. Поэтому обоснование выбора зернового сырья для развития ассортимента данного класса напитков в отечественной алкогольной отрасли и оценка качества дистиллятов из зернового сырья местной селекции является актуальным.

Материалы и методы. В качестве материалов использовали зерновое сырье местной селекции – рожь сорта «Пралеска»; пшеницу сорта «Тома»; тритикале сорта «Эра». Использовали общепринятые в техноконтроле бродильных производств методы. Оценка качества дистиллятов проводили методом газовой хроматографии.

Результаты. Исследованы показатели качества зернового сырья в процессе солодоращения; изучены в сравнении показатели свежепоросшего и сушеного солодов; получены образцы сусла и бражек из всех видов исследуемого зернового сырья; разработаны режимы затираания, брожения и дистилляции для производства дистиллятов из соложенного зерна. Определены качественные характеристики дистиллятов.

Выводы. Содержание сопутствующих спирту примесей в зерновых дистиллятах, полученных из всех видов изученного зернового сырья, другие качественные характеристики соответствует нормативным требованиям для дистиллятов, предназначенным для получения виски. Рационально производить виски из сушеного солода. При одинаковых технологических режимах затираания различного сырья сусло из сушеного солода содержало больше сухих веществ, а бражка большее количество спирта, что делает производство таких дистиллятов более выгодным.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: *пшеница, рожь, тритикале, солод, затираание, сусло, бражка, спирт, дистиллят, виски.*

ДЛЯ ЦИТИРОВАНИЯ: Волкова, С. В. Оценка качества дистиллятов для производства виски из некоторых видов зернового сырья местной селекции / С.В. Волкова, О.В. Яковлева // Вестник МГУП. – 2019. – № 1 (26). – С. 77–84.

ASSESSMENT OF THE QUALITY OF DISTILLATES FOR THE PRODUCTION OF WHISKY FROM CERTAIN TYPES OF GRAIN RAW MATERIALS OF LOCAL SELECTION

S.V. Volkova, O.V. Yakovleva

Mogilev State University of Food Technologies, Republic of Belarus

ABSTRACT

Introduction. The production of grain distillates for obtaining whisky in the territory of Belarus was not carried out until recently. There was no regulatory framework, and the possibility of using local grain selection was not evaluated. Therefore, the rationale for the selection of grain raw materials for the development of the assortment of this class of drinks in the domestic alcohol industry and the assessment of the quality of distillates from grain raw materials of local selection is relevant.

Materials and methods. Grain raw materials of local selection such as rye «Praleška», wheat «Toma», triticale «Era» were investigated. Generally accepted methods in the technological control of fermentation plants were used. Evaluation of the quality of the distillates was carried out by gas chromatography.

Results. The quality indicators of grain raw materials during malting were studied. Indicators of freshly germinated malt and dried malt were compared. Wort and mash samples were obtained from all types of the investigated grain raw materials. Modes of mashing, fermentation and distillation for the production of distillates from malted grains were developed. Qualitative characteristics of distillates were determined.

Conclusions. The content of alcohol-related impurities in grain distillates obtained from all types of studied grain raw materials and other qualitative characteristics comply with the regulatory requirements for distillates intended for obtaining whisky. It is efficient to produce whisky from dried malt. With the same technological regimes of mashing various raw materials, the wort obtained from dried malt contained more dry substances, and mash contained more alcohol, which makes the production of such distillates more profitable.

KEYWORDS: *wheat, rye, triticale, malt, mashing, wash, wort, alcohol, distillate, whiskey.*

FOR CITATION: Volkova S.V., Yakovleva O.V. Assessment of the quality of distillates for the production of whisky from certain types of grain raw materials of local selection. Bulletin of Mogilev State University of Food Technologies. 2019. No.1 (26). P. 77–84. (in Russian).

ВВЕДЕНИЕ

На современном рынке алкогольной продукции преимущество отдается производству крепких алкогольных напитков. Крепкие алкогольные напитки производятся на основе этилового спирта, полученного из пищевого сырья. Этиловый спирт можно получить двумя способами: ректификацией или дистилляцией. Ректификацией получают спирт, показатели качества которого должны соответствовать требованиям СТБ 1334-2003 – «Спирт этиловый ректифицированный из пищевого сырья. Технические условия». Дистилляцией производят спирты, которые отличаются более высоким содержанием сопутствующих этиловому спирту продуктов, благодаря чему сохраняются аромат и вкус исходного сырья [1–4].

В структуре потребления крепких алкогольных напитков значительную долю занимает водка – 51 %. Доля виски и рома составляют по 6 %, коньяков и бренди – 10 %, джина – 4 %, прочие – 23 % (рис. 1).

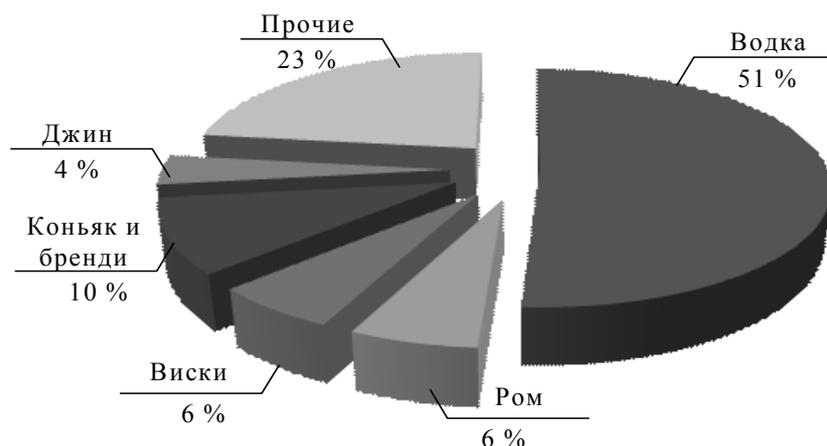


Рис. 1. Структура потребления крепких алкогольных напитков

Fig. 1. Structure of consumption of strong alcoholic beverages

Согласно ГОСТ 55799-2013 зерновой дистиллят – алкогольная продукция, крепостью не более 94,8 %, получаемая одно- или многократной дистилляцией (перегонкой) сброженного суслу из зерна злаковых культур: ржи, ячменя, кукурузы, пшеницы, или их смеси и/или приготовленного из него солода, имеющий вкус и аромат исходного сырья, не выдерживаемый или выдерживаемый в постоянном контакте с древесиной дуба.

Виски – это спиртной напиток, приготовляемый из выдержанного в специально подготовленной дубовой таре зернового дистиллята. Многообразие технологических приемов производства данного напитка отразилось на ассортименте виски. Классическим виски в мире считается шотландский. Производство зерновых дистиллятов на территории Беларуси было невозможно, так как не было нормативного документа, который регламентировал выпуск данного класса напитков. Но в 2015 году в Беларуси, как и на территории всего Евразийского экономического союза, были отменены законодательные ограничения на промышленное

производство зерновых дистиллятов, существовавшие в Российской Империи и странах-наследниках со времен питейной реформы 1895 года. Так началось производство «промышленных самогонов», так их по инерции продолжили называть производители. В настоящее время введен ряд нормативных документов, определяющих правила разработки технологии и комплекта технической документации на зерновые дистилляты [5–15].

Цель работы – развитие ассортимента виски с использованием зернового сырья местной селекции. Научная задача – оценка качества дистиллятов для производства виски из отдельных видов перспективного зернового сырья, произрастающего на территории Республики Беларусь.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В качестве материалов использовали дрожжи спиртовые; воду питьевую; зерновое сырье местной селекции – рожь сорта «Пралеска»; пшеницу сорта «Тома»; тритикале сорта «Эра». При проведении исследований использовали общепринятые в технокимическом контроле бродильных производств методы определения качественных показателей зерна, солода, сусла и бражки. Оценку качества дистиллятов проводили методом газовой хроматографии.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

С целью определения возможности использования различных видов зернового сырья, произрастающего в Республике Беларусь, для получения дистиллятов необходимо было определить его основные технологические характеристики. Исходя из определения зерновых дистиллятов, зерновые культуры использовали в виде солода. Поэтому в исследуемом зерне определяли следующие показатели: натуру, абсолютную массу, влажность, содержание крахмала, титруемую кислотность, энергию и способность прорастания. Результаты исследований представлены в табл. 1.

Табл. 1. Показатели качества зернового сырья

Table 1. Quality indicators of grain raw materials

Показатели	Тритикале		Пшеница		Рожь	
	По СТБ 1193-99	Опытные значения	По ГОСТ 9353-2016	Опытные значения	По ГОСТ 16990-88	Опытные значения
Натура, г/дм ³	660, не менее	712,00	710–750	721,00	680–750	672,00
Абсолютная масса, г	–	50,30	–	51,92	–	44,82
Влажность, %	10–14,5	10,0	не более 14,0	11,9	не более 14,5	10,1
Содержание крахмала, %	49–57	52,56	–	58,45	46 – 54	50,60
Титруемая кислотность, град	–	1,42	–	2,00	1,8 – 2,5	1,51
Способность прорастания, %	–	91,8	–	93,0	–	92,1
Энергия прорастания, %	–	95,6	–	96,8	–	96,5

Как следует из данных табл. 1, показатели качества зерновых культур находились в пределах допустимых норм. Это дает основание предполагать, что эти культуры могут храниться длительное время без протекания каких-либо биохимических процессов внутри зерна.

Содержание наиболее важной для производства спирта составляющей зерна, крахмала, было наиболее высоким в пшенице – 58,45 %, наименьшим – во ржи – 50,60 %.

Технологический параметр титруемая кислотность характеризует интенсивность протека-

ния биохимических процессов, происходящих в зерновых культурах при их хранении. Увеличение данного параметра свидетельствует об активации процессов жизнедеятельности зерна, приводящих к изменению его химического состава и ухудшению качества. Данные зерновые культуры характеризовались титруемой кислотностью в пределах допустимых норм.

Важным показателем качества зерна, используемого для производства солода, является высокая жизнеспособность, которую характеризуют способность и энергия прорастания. Из изучаемых культур самая низкая способность и энергия прорастания была отмечена у зерна тритикале – 91,8 и 95,6 % соответственно.

Таким образом, качественные показатели зернового сырья удовлетворяют требованиям, предъявляемым для получения зерновых солодов.

Из выбранных зерновых культур получали следующие образцы солодов – свежепроросший (зеленый) и высушенный при возрастающих температурах от 60 до 110 °С. Проращивание вели до проклёвывания листка, продолжительность составляла 6 суток. При сушке солода учитывались требования, предъявляемые к сушке зерна для производства виски. В готовых солодах определяли влажность, содержание крахмала, амилолитическую и осахаривающую активности, которые приведены в табл. 2.

Табл. 2. Качественные характеристики солода

Table 2. Qualitative characteristics of malt

Показатель	Вид солода					
	Тритикале		Пшеница		Рожь	
	зеленый	сушеный	зеленый	сушеный	зеленый	сушеный
Влажность, %	40,6	3,6	40,2	3,9	40,7	3,8
Крахмалистость, %	49,13	39,31	52,32	40,29	51,13	39,88
Осахаривающая активность, ед./г	3,10	2,31	2,95	2,28	3,28	2,43
Амилолитическая активность, ед./г	29,8	22,8	28,1	22,1	31,3	22,6

Анализ табл. 2 показывает, что в результате сушки содержание крахмала в солоде независимо от вида зерновых культур снизилось на 20–23 %. Наибольшей ферментативной активностью обладал ржаной солод, наименьшей – пшеничный. Вероятно, отличия значений химического состава различных видов солодов связаны с интенсивностью протекания биохимических изменений в процессе проращивания и сушки и составом исходного зернового сырья.

При получении зерновых дистиллятов важной технологической операцией является приготовление сусла, где важно обеспечить полноту осахаривания и необходимое содержание сухих веществ. Оптимально выбранный гидромодуль и температурные режимы обеспечивают соблюдение данных условий. С целью приготовления сусла образцы свежепроросшего и сушеного солода измельчали, после чего смешивали с водой. Гидромодуль составил 1:3. Полученный замес подвергался циклу выдержек при возрастающих температурных паузах от 64 до 95 °С, и последние 30 минут при температуре 62 °С [6]. Осахаривание готового зернового сусла контролировали по йодной пробе. Сравнительный анализ содержания сухих веществ образцов сусла, полученных по технологическим режимам приготовления сусла для производства виски, представлен на рис. 2.

Как видно из рис. 1, при одинаковых технологических режимах затираания содержание сухих веществ было выше в образцах, полученных с использованием высушенного солода. Причем самым высоким показателем накопления сухих веществ характеризовалось сусло из пшеничного сухого солода. Наименьшее количество сухих веществ наблюдалось в сусле из ржаного свежепроросшего солода. Полученные значения сухих веществ находились в пределах допустимых норм для сусла, используемого в дальнейшем для производства виски.

Не менее важной технологической стадией производства дистиллятов является следующая технологическая стадия – брожение сусла. Одним из важных внешних факторов при брожении является температура. Этот фактор влияет на продолжительность брожения и содержание побочных и вторичных продуктов брожения. Брожение проводили по режимам спиртового производства периодическим способом. Для проведения процесса сбраживания осахаренные образцы сусла охлаждали до температуры складки (22 °С). После чего вносили разводку сухих спиртовых дрожжей расы *Saccharomyces cerevisiae*. Разводку дрожжей готовили путем регенерации сухих дрожжей в разбавленном водой сусле. После внесения разводки сусли подвергали сбраживанию при температуре 30 °С в течение 72 часов. По истечении указанного времени в готовых бражках определяли концентрацию спирта (рис. 3).

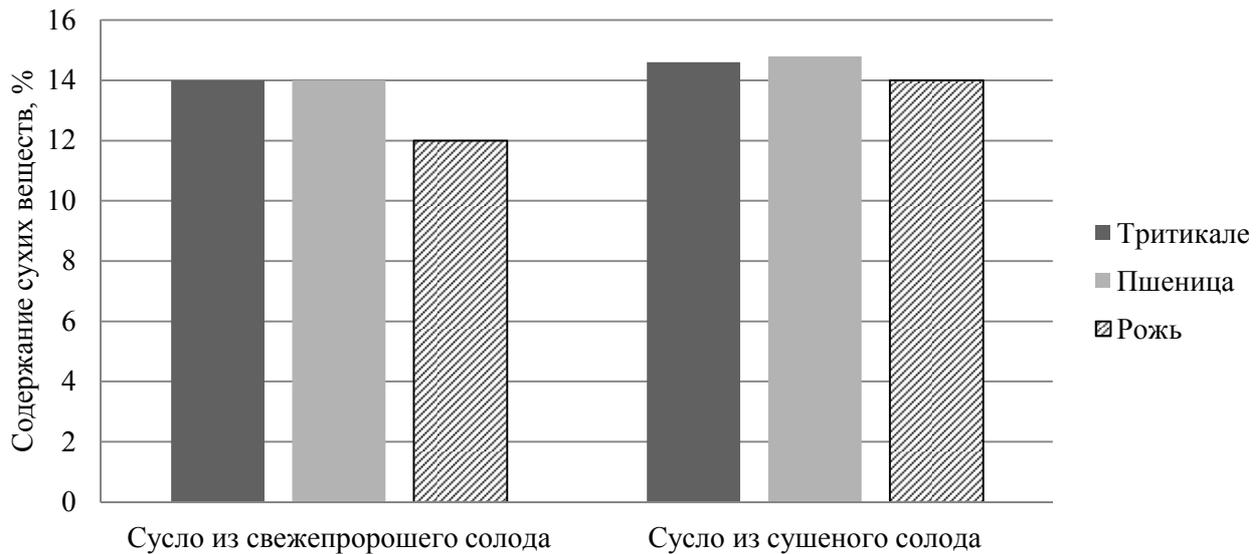


Рис. 2. Содержание сухих веществ в различных образцах сусла

Fig. 2. Content of solids in various wort samples

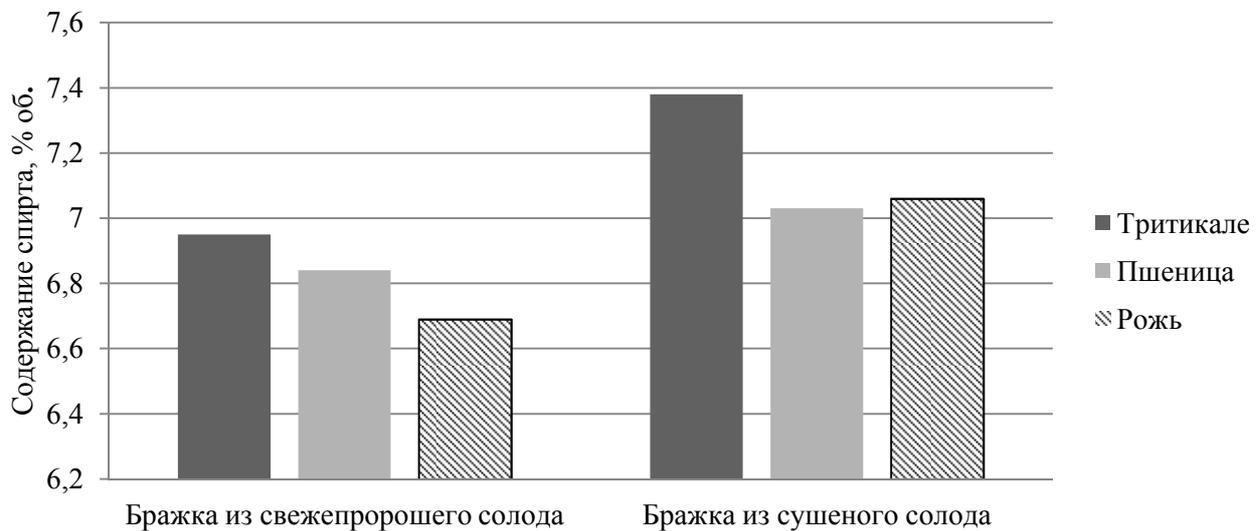


Рис. 3. Концентрация спирта в бражках

Fig. 3. Concentration of alcohol in washes

Сравнительный анализ показателя содержания спирта в бражках из сусла, приготовленного из свежего и сушеного солода, показал, что более рационально производить дистилляты из сушеного солода. Это объясняется тем, что в данных образцах бражек накапливаются большие значения концентрации спирта.

Процесс дистилляции имеет ключевое влияние на качественные показатели (вкус, аромат)

и выход продукта, поэтому необходимо создать оптимальные условия для полного выхода спирта и оптимального содержания в нем примесей.

Для получения дистиллятов образцы зрелых бражек переливали в перегонную колбу и проводили дистилляцию до тех пор, пока крепость дистиллята, поступающего из холодильника, стала меньше 1 % об. Крепость дистиллята из тритикале составила 35–38 % об., пшеничного – 28–30 % об., ржаного – 37–38 % об. Полученные дистилляты подвергали вторичной перегонке. Во время второй перегонки дистилляты разделяли на фракции: 5 % головная фракция, 40 % «сердце» погона. После отбора «сердца» погона дистилляцию прекращали. Крепость дистиллятов из тритикале составила 87–88 % об., пшеничного – 80–82 % об., ржаного – 85–87 % об. В полученных дистиллятах определяли содержание сопутствующих спирту примесей хроматографическим методом. Наиболее высокое содержание ацетальдегида прослеживалось в ржаном дистилляте из зеленого солода и составляло 21,201 мг/дм³, наименьшее в дистилляте из сушеного солода пшеницы – 5,226 мг/дм³. Высокая концентрация метанола 0,0032 мг/дм³ была в пшеничном дистилляте из свежепросоженного солода, низким значением данной примеси характеризовался дистиллят из сушеного солода тритикале – 0,00084 мг/дм³. Высоким содержанием сивушных масел отличался пшеничный дистиллят из сушеного солода – 2024,092 мг/дм³, наименьшая концентрация была в дистилляте из сухого солода тритикале и составляла 713,295 мг/дм³. Независимо от вида зерновой культуры содержание сопутствующих спирту примесей соответствовало требованиям, предъявляемым к зерновым дистиллятам, прописанным в межгосударственных стандартах.

Таким образом, применение свежепросоженного и сушеного солода из различных зерновых культур, произрастающих на территории Республики Беларусь, является перспективным направлением в производстве дистиллятов для получения отечественного виски. Анализ производства зерновых дистиллятов в России показывает, что чаще остальных для получения солода используют ячмень. Использование солода существенно влияет на повышение органолептических характеристик конечного продукта, а также позволяет сократить расход ферментных препаратов [10, 16]. Согласно же ГОСТ Р 55799–2013 в качестве основного несоложенного сырья может выступать пшеница, рожь, ячмень, кукуруза или их смесь [17]. Поэтому использование выбранного зернового сырья не противоречит нормативным документам для производства данного вида продукции как в Республике Беларусь, так и в России.

Несмотря на то, что производство зерновых дистиллятов осуществляется на спиртовых заводах и включает в себя основные этапы спиртового производства [17], показана эффективность приготовления суслу из данных зерновых культур по режимам, близким к пивоваренному производству, где дробленый солод в смеси с водой подвергается циклу выдержек при возрастающих температурных паузах от 64 до 95 °С с последующим осахариванием при температуре 62 °С без дополнительного использования ферментных препаратов. Использование предложенного режима дистилляции с пофракционным делением на головную, среднюю (зерновой дистиллят) и хвостовую фракции является наиболее близкой к технологии производства зерновых дистиллятов для классических сортов виски [6].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Изучена возможность использования в производстве дистиллятов для виски различных зерновых культур местной селекции – рожь сорта «Пралеска»; пшеница сорта «Тома»; тритикале сорта «Эра». Качественные показатели зернового сырья удовлетворяют требованиям, предъявляемым для производства солода, все они пригодны для получения зерновых дистиллятов. Отличия значений химического состава солодов связаны с интенсивностью протекания биохимических изменений в процессе проращивания и сушки, а также составом исходного зернового сырья.

Исследована возможность применения свежепросоженного и сушеного солода из различных зерновых культур для приготовления суслу и проведен сравнительный анализ содержания сухих веществ суслу с использованием свежепросоженного и сушеного солода. При одинако-

вых условиях затирания содержание сухих веществ в сусле с использованием сушеного солода было выше, чем в сусле с использованием свежепроросшего солода. В образцах бражек из сушеного солода наблюдалось и более высокое содержание спирта. Таким образом, рационально производить зерновые дистилляты для виски из сушеного солода. При этом в дистиллятах из свежепроросшего солода содержание побочных спирту примесей не превышало допустимых стандартами значений, что не исключает возможности производить их на предприятиях, имеющих свои солодовни.

ЛИТЕРАТУРА

- 1 Шаршунов, В. А. Технология и оборудование для производства спирта и ликероводочных изделий. Часть 1 – Производство спиртов / В.А. Шаршунов, Е.А. Цед, Л.М. Кучерявый, А.В. Киркор/ Минск: Мисанта, 2012. – 819 с.
- 2 Шаршунов, В. А. Технология и оборудование для производства спирта и ликероводочных изделий. Часть 2 – Производство ликероводочных изделий / В.А. Шаршунов, Е.А. Цед, Л.М. Кучерявый, А.В. Киркор/ Минск: Мисанта, 2013. – 520 с.
- 3 Лихтенберг, Л. А. Производство спирта из зерна / Л.А. Лихтенберг // М.: Пищевая промышленность, 2006. – 324 с.
- 4 Шиян, П. Л. Інноваційні технології спиртової промисловості. Теорія і практика: монографія / П.Л. Шиян, В.В. Сосницький, С.Т. Олійнічук. – Киев: Видавничий дім «Асканія», 2009. – 424 с.
- 5 Алкогольный бизнес в Беларуси: проблемы и перспективы рынка спиртных напитков. Valex Consult – бизнес консалтинг в Беларуси. Минск – 2005–2017. – <http://www.valex.by/news/56-alkogolnyj-biznes-v-belarusi-problemy-i-perspektivy-gynka-gerkikh-paritkov>. – Дата доступа: 13.04.2017 г.
- 6 Макаров, С. Ю. Основы технологии виски. – М.: ПРОБЕЛ – 2000, 2011. – 196 с.
- 7 Ли, Э. Спиртные напитки: Особенности брожения и производства / Э. Ли, Дж. Пиготт (ред.); пер. с англ. под общ. ред. А.Л. Панасюка. – СПб.: Профессия, 2006. – 552 с.
- 8 Russell, I. Whisky: Technology, production and marketing. / I. Russell – London: Elsevier Science, 2003. – 384 p.
- 9 Раскроу, Д. 1010 виски: Самая полная энциклопедия виски. – М.: Рипол классик, 2013. – 960 с.
- 10 Оганесянц, Л. А. Техніко-економічне обґрунтування вибору сировини для виробництва зернових дистиллятів / Л.А. Оганесянц, К.В. Кобелев, Л.Н. Крикунова, В.А. Песчанская // Пиво и напитки. – 2014. – № 2. – С. 10–12.
- 11 Новикова, И. В. Теоретические и практические аспекты интенсивной технологии спиртных напитков из зернового сырья с применением экстрактов древесины: монография / И.В. Новикова; науч. ред. Г.В. Агафонов. – М.; Берлин: Директ-Медиа, 2014. – 150 с.
- 12 Маклин, Ч. Солодовый виски. – М.: Издательство Жигульского, 2004. – 268 с.
- 13 Песчанская, В. А. Сравнительная характеристика способов производства зерновых дистиллятов / В.А. Песчанская, Л.Н. Крикунова, Е.В. Дубинина // Пиво и напитки. – 2015. – № 6. – С. 40–43.
- 14 Кириллов, Е. А. Производство зернового дистиллята на брагоректификационных установках из крахмалсодержащего сырья / Е.А. Кириллов, В.В. Кононенко, Е.А. Грунин, А.О. Соловьев, А.Н., Алексеев // Пиво и напитки. – 2016. – № 3. – С. 22–24.
- 15 Оганесянц, Л. А. Некоторые аспекты производства солодового дистиллята. Часть 1. Динамика распределения летучих компонентов сброженного сусла при дистилляции / Л.А. Оганесянц, В.А. Песчанская, Л.Н. Крикунова, В.П. Осипова, С.М. Томгорова // Пиво и напитки. – 2015. – № 6. – С. 36–38.
- 16 Оганесянц, Л. А. Сравнительная характеристика способов получения сусла для производства зерновых дистиллятов / Л.А. Оганесянц, К.В. Кобелев, В.А. Песчанская, С.М. Рябова // Пиво и напитки. – 2014. – № 3. – С. 44–47.
- 17 Яровенко, В. Л. Технология спирта / В.Л. Яровенко, В.А. Маринченко, В.А. Смирнов. – М.: Колос, «Колос-Пресс», 2002. – 463 с.

Поступила в редакцию 02.06.2019 г.

ОБ АВТОРАХ:

Светлана Владимировна Волкова, кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры технологии пищевых производств, Могилевский государственный университет продовольствия, e-mail: mgup@mogilev.by

Оксана Владимировна Яковлева, старший преподаватель кафедры технологии пищевых производств, Могилевский государственный университет продовольствия.

ABOUT AUTHORS:

Svetlana V. Volkova, PhD (Engineering), Associate Professor of the Department of Food Production Technologies, Mogilev State University of Food Technologies, e-mail: mgup@mogilev.by

Oksana V. Yakovleva, senior lecturer of the Department of Food Production Technologies, Mogilev State University of Food Technologies.