

УДК 663.5 + 633.491

Поступила в редакцию 16.11.2024
Received 16.11.2024

**Ю. С. Шустикова, О. И. Гайдим, Н. В. Данилович, В. В. Соловьев,
Ю. А. Шимановская**

*РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси
по продовольствию», г. Минск, Республика Беларусь*

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРОИЗВОДСТВА СПИРТНЫХ НАПИТКОВ НА ОСНОВЕ КАРТОФЕЛЬНОГО ДИСТИЛЛЯТА

Аннотация. На сегодняшний день в мире растет спрос на высококачественные и экологически чистые алкогольные напитки. Очень многие производители уделяют внимание тому, чтобы сохранялись традиционные технологии на основе качественного исходного сырья. В то же время, покупатели акцентируют внимание на уникальную органолептику продуктов, что, соответственно, стимулирует производителей экспериментировать с различными технологиями и рецептурами.

На данный момент в нашей стране отсутствуют технологии производства картофельных дистиллятов и оригинальных крепких спиртных напитков на их основе. Производство данной продукции, произведенной на предприятиях Республики Беларусь, позволило бы существенно расширить ассортимент, а также набор вкусов и ароматов высококачественной алкогольной продукции, при этом позволив создать ассортимент спиртных напитков с необычными специфическими органолептическими характеристиками, а также сократить импорт.

Ключевые слова: картофельный дистиллят, этиловый спирт, алкогольные напитки, крахмалсодержащее сырье, сбраживание.

**Yu. S. Shustikova, O. I. Gaidym, N. V. Danilovich, V. V. Solovyov,
Yu. A. Shymanouskaya**

*RUE “Scientific and Practical Center for Foodstuffs of the National Academy of Sciences of Belarus”,
Minsk, Republic of Belarus*

THEORETICAL ASPECTS OF THE PRODUCTION OF ALCOHOLIC BEVERAGES BASED ON POTATO DISTILLATE

Abstract. Today, the demand for high-quality and environmentally friendly alcoholic beverages is growing in the world. Many manufacturers pay attention to the preservation of traditional technologies based on high-quality raw materials. At the same time, buyers focus on the unique organoleptics of products, which accordingly encourages manufacturers to experiment with various technologies and formulations.

At the moment, there are no technologies for the production of potato distillates and original spirits based on them in our country. The production of these products, produced at enterprises of the Republic of Belarus, would significantly expand the range, as well as the set of flavors and aromas of high-quality alcoholic beverages. At the same time, it made it possible to create an assortment of alcoholic beverages with unusual specific organoleptic characteristics, as well as reduce imports.

Keywords: potato distillate, ethyl alcohol, alcoholic beverages, starch-containing raw materials, fermentation.

Введение. Перспективными направлениями развития перерабатывающих отраслей пищевой промышленности являются обеспечение конкурентоспособности и качества выпускаемой продукции, уменьшение себестоимости ее производства за счет снижения производственных потерь и разработки энерго- и ресурсосберегающих технологий.

Одна из основных задач пищевой промышленности — обеспечение страны достаточным количеством продукции высокого качества при доступной стоимости, которая будет пользоваться спросом среди населения.

На современном этапе развития пищевой промышленности в алкогольной отрасли существует необходимость разработки новых видов и повышения качества продукции на внутреннем и внешнем рынках, развития экспортного потенциала.

На сегодняшний день в Республике Беларусь спиртовая и ликероводочная промышленности являются одними из главных и перспективных отраслей перерабатывающей промышленности. Предприятия, производящие спирт и алкогольные напитки, вносят огромный вклад в бюджет Республики Беларусь. Для того чтобы повысить качество этилового ректифицированного спирта из пищевого сырья и снизить затраты на его производство, ведется постоянный поиск решений по развитию биотехнологических процессов.

Исходя из сложившейся структуры хозяйства и географического положения, в разных странах используется различное сырье для производства спирта и алкогольных напитков на его основе [1]. Как правило, для изготовления алкогольных напитков используют наиболее доступное и традиционное для конкретной страны сырье. Американский бурбон производится из кукурузы, мексиканская текила — из голубой агавы, кубинский ром получают из сахарного тростника, а бурятский тарасун — из молока. Имея определенные продукты и экспериментируя с ними, в разных странах производители разработали собственные, национальные, уникальные рецепты [2].

Для обеспечения экономической целесообразности переработки сырья на этиловый спирт, оно должно обладать рядом основных характеристик. Сырье, применяемое при производстве этанола, должно содержать значительное количество углеводов, ежегодно воспроизводиться в необходимых объемах, пригодных для промышленного использования, собираться концентрированно без значительных транспортных перевозок, должно быть доступным и по приемлемой цене. Даже в одной стране, но в различных регионах, а также в разное время, используемое сырье зависит от изменений в потреблении, экономической ситуации на рынке и иных факторов. Одним из таких видов сырья является картофель [3].

Результаты исследований и их обсуждение. Рынок картофеля является важнейшей составной частью современного агропродовольственного рынка нашей страны. По своему значению и важности в пищевом рационе белорусов картофель считается «вторым хлебом». Картофель относится к сырью, которое по своим показателям соответствует технологическим требованиям спиртового производства, но в то же время имеет ряд недостатков, поэтому его использование для получения этанола не популярно в нашей стране. К таким недостаткам можно отнести: плохое хранение из-за высокой влажности, трудоемкость возделывания, сложность транспортировки, подверженность болезням и обсемененности микроорганизмами и др. [4, 5].

В то же время, Республика Беларусь является одной из лидирующих стран по производству картофеля на душу населения (700–1000 кг). В зависимости сорта, клубни картофеля содержат 15–35 % сухих веществ, из которых 17–29 % — крахмал, 1–2 % — белок, около 1 % — минеральные вещества. Картофель представляет собой ценный продукт питания. Из его клубней готовят множество продуктов питания и разнообразных ценных высококачественных блюд. Картофель является одним из товаров, по которым оценивается продовольственная безопасность страны [6].

При грамотной переработке данного корнеплода можно получить необычные интересные напитки. Одним из таких является картофельный дистиллят, на основе которого в дальнейшем, можно создать различные алкогольные напитки с уникальным специфическим составом. При упоминании картофельного дистиллята, сразу на ум приходит название «картофельный шнапс».

Считается, что родоначальником «шнапса» была Германия, хотя сегодня ведутся споры на этот счет. Австрия также претендует на эту роль. Скандинавские страны «шнапсом» считали любой крепкий алкоголь, полученный путем дистилляции фруктовой, зерновой, картофельной бражки. Но все же первым используемым сырьем для получения данного напитка был картофель. В связи с отсутствием серьезных знаний в данной области, опыта и оборудования, производство «шнапса» в прошлом потеряло популярность. Сегодня, обладая достаточным уровнем знаний и огромным количеством информации, было бы очень интересно возобновить поиск решений в этой области.

В начале 1980-х годов картофель в нашей стране активно перерабатывался на спирт, но спустя 10 лет из него практически перестали производить данный продукт. Производители отмечают, что из картофеля спирт получается самый мягкий, а из зерна — самый чистый. Проблема в том, что затраты на производство спирта из картофеля в 2 раза выше, а количество спирта получается в 3,5 раза меньше (в среднем из 1 тонны картофеля получается 9 дал спирта, а из 1 тонны зерна — 32–34 дал). По этой причине, к слову, многие отказались от картофеля, так как он имеет относительно невысокую крахмалистость, что впоследствии увеличивает себестоимость спирта.

В Республике Беларусь отсутствуют технологические решения производства картофельных дистиллятов и оригинальных крепких спиртных напитков на их основе. Производство данной продукции на отечественных предприятиях, позволило бы существенно расширить

спектр вкусов и ароматов спиртных напитков, тем самым сократив импорт, создав ассортимент с необычными специфическими органолептическими характеристиками.

В современном мире увеличивается спрос на высококачественные и экологически чистые алкогольные напитки. Большинство производителей обращают внимание на сохранение традиционных технологий и на качество исходного сырья. Покупатели акцентируют внимание на необычные органолептические характеристики продуктов, тем самым стимулируют производителей ставить эксперименты с различными рецептурами и технологиями.

В различных регионах мира переработка картофеля при производстве алкогольных напитков продолжает оставаться важным аспектом пищевой промышленности. Производство алкогольных напитков из картофеля с давних времен известно в таких странах, как Россия, Польша, Германия и скандинавские страны. В последнее время отмечен интерес к традиционным методам производства на основе картофельного спирта. Использование современных технологий в процессе брожения и дистилляции позволяет увеличить эффективность и улучшить качество готового продукта.

Проведенный обзор литературы и патентный поиск позволили отметить некоторые технологии и способы производства этилового спирта и алкогольных напитков на основе картофеля.

Технология производства этилового спирта из крахмалистого сырья основана на ферментативном гидролизе картофельного крахмала, прошедшего водно-тепловую обработку, и сбраживании образующихся сахаров дрожжевыми культурами, с дальнейшей перегонкой спирта и ректификацией.

Общеизвестен способ подготовки картофеля при производстве этилового спирта, заключающийся в его температурной обработке при 140–170°C. При этом такую обработку проводят либо в одну, либо в две стадии [3]. Недостатки такой обработки состоят в том, что, во-первых, она требует значительных энергозатрат; во-вторых, она сопряжена с потерей сахаров за счет их термораспада, а также реакций меланоидинообразования; в-третьих, после температурной обработки картофельную кашку необходимо охладить до температур, наиболее благоприятных для ферментативного осахаривания крахмала, что сопряжено с дополнительными затратами.

Существует изобретение, которое относится к спиртовой промышленности и касается производства спирта из картофеля, конкретно — способов подготовки картофеля к переработке на спирт.

Картофель подвергают температурной обработке при температурах от 0°C и ниже в течение от 20 и более суток. Измельчают его в кашку и подвергают ферментативному осахариванию. Можно температурную обработку картофеля при температуре от 0°C и ниже совмещать с хранением картофеля на сырьевом складе. Изобретение обеспечивает минимальные энергозатраты и исключение термического распада сахаров и реакции меланоидинообразования [7].

В патенте Ru 2769349 С1 описан способ получения картофельного ликера, предусматривающий подбор компонентов и купажиrowание. В качестве основного компонента используют картофельный концентрат и спирт этиловый ректифицированный высшей очистки крепостью 96 %, полученный из картофеля. В качестве дополнительного компонента, в свою очередь, применяют фруктово-сахарные, ягодно-сахарные сиропы и/или сироп кокосового молока с сахарозой, у которых массовая доля сухих веществ составляет 50–70 %, а содержание сахарозы не более 10 %. В результате тщательного смешивания компонентов в определенном соотношении в течение 1–10 мин при 1000–3000 об/мин, осуществляют купажиrowание. Изобретение обеспечивает получение алкогольного натурального напитка на основе картофельного концентрата — картофельного ликера, совмещающего достоинства химического состава картофеля, фруктового и ягодного сырья, отличающегося хорошими органолептическими свойствами. Данный продукт характеризуется отрегулированным углеводно-белково-витаминно-минеральным статусом и высокими потребительскими характеристиками [8].

В таких странах, как Польша, картофельный спирт остается важной составляющей национальной алкогольной продукции, где большая часть водки — картофельная. Производители активно развивают экспортные рынки.

Chopin Potato Vodka — единственная в мире картофельная водка премиум класса. Сырьем для приготовления спирта служит особый сорт картофеля, который выращивают в регионе Подлясье (Польша). Спирт подвергают дистилляции четыре раза, а для доведения его до нужной крепости используют артезианскую минеральную воду высокой степени очистки с характерным для данного региона привкусом [9].

В скандинавских странах одним из популярнейших алкогольных напитков на основе картофеля является аквавит. Основными поставщиками, выпускающими аквавит по оригинальным рецептам являются такие страны, как Норвегия, Дания и Швеция. Аквавит — национальный скандинавский алкогольный напиток крепостью 37,5–50,0 %, который производят на основе спирта, полученного путем перегонки сырья из картофеля или, реже, зерна без

добавления сахара. Далее изделие настаивается на различных специях, таких как: тмин, укроп, кориандр, корица, фенхель, анис, зверобой и другие, и выдерживается в дубовых бочках или в бочках из-под хереса (шерри) или коньяка от 3 месяцев до 12 лет. Каждая страна имеет свои национальные рецепты аквавита, что в дальнейшем влияет на его внешний вид: норвежский аквавит — янтарный, датский — соломенного цвета. Аквавит обычно имеет оттенок от соломенно-золотистого до темно-коричневого. Некоторые сорта бесцветны. Более темный цвет может свидетельствовать о более долгой выдержке продукта, либо о том, что в ходе производства использовались «молодые» бочки.

Самый дорогой аквавит производят в Норвегии: там существует премиальная серия Linie Aquavit. Суть его дороговизны ясна из названия: термин «Linie» означает, что напиток пересек экватор. Чтобы придать напитку дороговизны, его катают через экватор в Южное полушарие: при этом, барахтаясь в бочке на морских волнах, он активно взаимодействует с деревянными стенками, впитывая аромат и эфирные масла [10].

В Швеции пользуется спросом «Karlsson's Gold Vodka» («Золотая водка Карлсона»), которую также делают из картофельных клубней. Эта шведская водка делается исключительно из шведской картошки и, главное, по лекалам винного производства: то есть с учетом терруара, сорта картофеля и года урожая. Это во всех смыслах модернистский продукт, переосмысливающий все главные принципы водочной мифологии. Эталонная водка не должна иметь своего вкуса. Karlsson's же, напротив, упирает на различие оттенков вкуса урожая разных лет. Причем существуют как single-malt сорта (сделанные из картофеля одного вида), так и смешанные купажи. Также имеется водка, сделанная из молодой картошки. Каждая бутылка пронумерована, к каждой приложен буклет с указанием места произрастания картошки, особенностей сорта, историей фермерского хозяйства-производителя и описанием погодных условий в данном году. Бета-тестеры уверяют, что на вкус водки разных лет и тем более сделанные из разных сортов действительно сильно отличаются: в одних сильнее земляные тона, в других — фруктовые. Также Karlsson выпускает апокрифическую 25-градусную версию своего картофельного продукта [11].

В Исландии национальным алкогольным напитком является напиток крепостью от 37 % до 40 %, который известен названием — брэннивин. Спиртное также относится к классу аквавитов — скандинавских дистиллятов с травами. Изготавливают данный напиток путем перегонки суслу из картофеля и тминных семечек. Тмин — пряность, которая в изобилии растет в Исландии в дикой природе, т.к. другие травы там выживают с трудом. Вкус у брэннивина необычный, с выразительным тминным характером и легким намеком на крахмал. Благодаря яркому вкусу брэннивина, его часто подают с протухшим акульим мясом, которое в Исландии считают деликатесом [12].

Как мы отметили выше, Германия, Польша, скандинавские и другие страны готовят алкогольные напитки из картофеля, но все же превзошли всех англичане. В графстве Хартфордшир производят сорокоградусную продукцию под торговой маркой «CHASE». Эта картофельная водка в 2010 году даже выиграла San Francisco Spirits Competition — международный конкурс, который проходит в США. 30 независимых судей признали английскую марку лучшей в мире, несмотря на то, что конкуренцию ей составляли 249 образцов водки, произведенных из разного сырья на всех континентах.

В США и Канаде также наблюдается рост интереса к производству водки и других алкогольных напитков из картофельного спирта. В некоторых странах Азии производство спирта из картофеля только начинает развиваться, но уже показывает потенциал для роста [2].

Заключение. Проведенный обзор литературы, патентов и электронных источников позволил отметить, что производство алкогольных напитков на основе картофеля, в частности картофельного дистиллята, является достаточно интересным направлением. Опыт мировых стран в данной области показывает, что данные напитки пользуются достаточно большим спросом. В нашей стране разработки в этой области отсутствуют. Таким образом, полученная информация позволит заложить фундамент для изучения технологических параметров процесса получения картофельных дистиллятов, проведения анализа качественных показателей картофельных дистиллятов и напитков на его основе. Производство данных продуктов позволит сократить импорт алкогольной продукции, а также создать уникальные напитки с оригинальными органолептическими характеристиками.

Список использованных источников

1. Хоконова, М. Б. Анализ сырья для производства пищевого спирта / М.Б. Хоконова, А.А. Портов // Известия КБГАУ: технические науки. — 2018. — №1(19). — С.45-49.
2. Чем картофельная водка отличается от пшеничной [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://russian7.ru/post/chem-kartofelnaya-vodka-otlichaetsya-ot/>. Дата доступа: 04.07.2024.
3. Яровенко, В. Л. Технология спирта / В.Л. Яровенко, В.А. Маринченко — М.: Колос-Пресс, 2002. — 464 с.

4. *Фараджеева, Е. Д.* Общая технология бродильных производств: учебники и учеб. пособия для студентов вузов / Е.Д. Фараджеева, В.А. Федоров — М.: Колос, 2002. — 408 с.
5. Статистика по сельскому хозяйству [Электронный ресурс] // Нац. стат. комитет Респ. Беларусь. — Режим доступа: <https://www.belstat.gov.by/ofitsialnayastatistika/realny-sector-ekonomiki/selskoekhozyaistvo/selskoe-khozyaistvo/>. — Дата доступа: 01.09.2024.
6. *Борель, К. В.* Тенденции развития производства и реализации картофеля в Республике Беларусь / К. В. Борель // Технический сервис в АПК. Агропанорама, 2020. — С. 43-47.
7. Способ подготовки картофеля к переработке на спирт: пат. Ru 2451080 С1 / Е.Д. Гельфанд, М.В. Емельянова. — Оpubл. 20.05.2012.
8. Способ получения картофельного ликера: пат. Ru 2769349 / В.В. Литвяк. — Оpubл. 01.10.2020.
9. Водочный редактор [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://happy-bottle.club/ru/chopin-potato-vodka-2-shotglasses-6-70-40-gb-l-code/>. — Дата доступа: 12.11.2024.
10. Аквавит-визитная карточка Норвегии [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://natali-ya.livejournal.com/3142243.html/>. — Дата доступа: 15.11.2024.
11. Главные отличия картофельной водки от пшеничной [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://www.forbes.ru/stil-zhizni-slideshow/eda-i-vino/53096-10-samyh-strannyh-alkogolnyh-napitkov-mira-kotorye-stoit-popr?image=20922/>. — Дата доступа: 15.10.2024.
12. Бреннивин (Brennivín) — национальный исландский алкогольный напиток [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://ru.inshaker.com/trends/znaniya/brennivin-brenniv-n-chernaya-smert-so-vkusom-tmina/>. Дата доступа: 15.10.2024.

Информация об авторах

Шустикова Юлия Сергеевна, кандидат технических наук, старший научный сотрудник отдела технологий спиртовой и пивобезалкогольной продукции РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по продовольствию» (ул. Козлова, 29, 22037, г. Минск, Республика Беларусь).

E-mail: pus-tanja@yandex.ru

Гайдим Ольга Ивановна, главный специалист отдела технологий спиртовой и пивобезалкогольной продукции РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по продовольствию» (ул. Козлова, 29, 22037, г. Минск, Республика Беларусь).

E-mail: vodka@belproduct.ru

Данилович Наталья Валерьевна, главный специалист отдела технологий спиртовой и пивобезалкогольной продукции РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по продовольствию» (ул. Козлова, 29, 22037, г. Минск, Республика Беларусь). E-mail: vodka@belproduct.ru

Соловьев Виталий Владимирович, кандидат технических наук, начальник отдела технологий спиртовой и пивобезалкогольной продукции РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по продовольствию» (ул. Козлова, 29, 22037, г. Минск, Республика Беларусь).

E-mail: solovyoffg@gmail.com

Шимановская Юлия Александровна, младший научный сотрудник отдела технологий спиртовой и пивобезалкогольной продукции РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по продовольствию» (ул. Козлова, д.29, 220037, г. Минск, Республика Беларусь).

E-mail: yuliya.sorokina.96@bk.ru

Information about authors

Shustikova Yulia Sergeevna, PhD (Engineering), Senior Researcher at the Department of Technologies of the alcohol and non-alcoholic beer products of RUE “Scientific and Practical Center for Foodstuffs of the National Academy of Sciences of Belarus” (29, Kozlova str., 220037, Minsk, Republic of Belarus).

E-mail: pus-tanja@yandex.ru

Gaidym Olga Ivanovna, Chief Specialist at the Department of Technologies of the alcohol and non-alcoholic beer products of RUE “Scientific and Practical Center for Foodstuffs of the National Academy of Sciences of Belarus” (29, Kozlova str., 220037, Minsk, Republic of Belarus).

E-mail: vodka@belproduct.ru

Danilovich Natalya Valerievna, Chief Specialist at the Department of Technologies of the alcohol and non-alcoholic beer products of RUE “Scientific and Practical Center for Foodstuffs of the National Academy of Sciences of Belarus” (29, Kozlova str., 220037, Minsk, Republic of Belarus).

E-mail: vodka@belproduct.ru

Solovyov Vitaliy Vladimirovich, PhD (Engineering), Head at the Department of Technologies of the alcohol and non-alcoholic beer products of RUE “Scientific and Practical Center for Foodstuffs of the National Academy of Sciences of Belarus” (29, Kozlova str., 220037, Minsk, Republic of Belarus).

E-mail: solovyoffg@gmail.com

Shymanouskaya Yulia Aleksandrovna, Junior Researcher at the Department of Technologies of the alcohol and non-alcoholic beer products of RUE “Scientific and Practical Center for Foodstuffs of the National Academy of Sciences of Belarus” (29, Kozlova str., 220037, Minsk, Republic of Belarus).

E-mail: yuliya.sorokina.96@bk.ru