

доктора технических наук / Нугманов Альберт Хамед-Харисович, 2017. – 523 с.

NEW MICROBIAL CONSORTIUMS FOR SOURDOWNS MADE FROM WHOLE GROUND SOFT AND DURUM WHEAT

Savkina Olesya Aleksandrovna, Ph.D. tech. Sciences, leading researcher of the St. Petersburg branch of the Federal State Institution Research Institute of Chemical Chemistry, e-mail: o.savkina@gosniihp.ru

Lokachuk Marina Nikolaevna, senior researcher of the St. Petersburg branch of the Federal State Institution Scientific Research Institute of HP, e-mail: m.lokachuk@gosniihp.ru

Kuznetsova Lina Ivanovna, doctor. tech. Sciences, Chief Researcher of the St. Petersburg Branch of the Federal State Institution Research Institute of Chemical Chemistry, e-mail: l.kuznetcova@gosniihp.ru

Parakhina Olga Ivanovna, Ph.D. tech. Sciences, leading researcher of the St. Petersburg branch of the Federal State Institution Research Institute of Chemical Chemistry, e-mail: o.parakhina@gosniihp.ru

St. Petersburg branch of the Federal State Institution Research Institute of Baking Industry, Russia, St. Petersburg, e-mail: info-spb@gosniihp.ru

Abstract: *the article is devoted to the development of new microbial compositions for sourdoughs made from whole-ground soft wheat and durum grain flour. The biotechnological and cultural properties of lactobacilli and yeast strains obtained from spontaneous fermentation starters were studied. New microbial consortia based on the studied strains have been compiled. It was established that the use of new consortiums made it possible to obtain sourdoughs and bakery products of good quality.*

Key words: *sourdough, bread, lactobacilli, yeast, microbial consortia, pure cultures*

УДК 658.5

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КОРЕЙСКОГО ПЕРЦА КОЧУКАРУ И ИССЛЕДОВАНИЕ СТАТИСТИЧЕСКИХ ЗАКОНОМЕРНОСТЕЙ ПРОЦЕССА ЕГО ЭКСТРАГИРОВАНИЯ СПИРТОМ

Скворцова Екатерина Алексеевна, студентка Технологического института, ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», e-mail: ms.vip.skvortsova4428@mail.ru

Масловский Сергей Александрович, канд. с.-х. наук, доцент, доцент кафедры Технологии хранения и переработки плодоовощной и растениеводческой продукции, ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», e-mail: Maslowskij@rgau-msha.ru

Аннотация: Данная статья посвящена исследованию, связанному с частным решением задачи ресурсосбережения в технологии производства водок особых, в аспекте использования в её технологической цепочке, ранее не применяемого, натурального ароматизатора из корейского перца кочукару. В рамках проведенного исследования были получены и изучены статистические закономерности процесса экстрагирования спиртом перца кочукару, результаты которого позволили выявить рациональные режимные параметры проведения этого процесса, включающие как температурные условия, так и соотношение между взаимодействующими фазами массообмена. Таким образом, реализованная и научно-обоснованная, проведенными исследованиями идея, позволила усовершенствовать традиционную технологию производства водок особых, в том числе улучшить вкус, цвет и аромат напитка.

Ключевые слова: Водка особая, натуральные ароматизаторы, перец кочукару, Корея, экстракция, статистические закономерности, режимные параметры.

Водка — это алкогольный напиток крепостью 38-45, 50 и 56 процентов по объему, получаемый путем фильтрации после селективной обработки адсорбентом. Тип спирта, используемого в водке, зависит от ее названия: спирт однократной очистки, ржаной спирт с добавлением других зерновых спиртов высокой степени очистки, пшеничный спирт высокой степени очистки, спирт экстра и спирт люкс.

Особые водки — это водки премиум-класса крепостью 40-45%, обладающие характерным ароматом и мягким вкусом. Основными компонентами этих водок являются чистый спирт и вода, стандартизированная по ГОСТу.

Натуральные ароматизаторы — это ароматизаторы, содержащие только натуральные ароматические препараты и/или натуральные ароматические вещества. Одним из видов натуральных ароматизаторов является эссенция, которая представляет собой водно-спиртовой экстракт или дистиллят летучих веществ, полученных из растительного сырья. Такие ароматизаторы дороже и качественнее, чем искусственные или идентичные натуральные ароматизаторы.

Capsicum frutescens L., широко известный как красный перец, используется во всем мире в качестве натуральной приправы к пище, а также в качестве сырья для фармацевтической промышленности. Плоды данного растения при созревании обычно красные, продолговато-ланцетные, длиной 1,5–2,5 см.

Острота (острый вкус) – важнейший качественный признак красного перца. Вещества, отвечающие за остроту, — капсаициноиды. Данные вещества представляют собой соединения без запаха, цвета и вкуса, не содержащие питательных веществ. Для рода *Capsicum* охарактеризовано более 20 капсаициноидов. Наиболее представительны капсаицин (С) и дигидрокапсаицин (D) (80–90% от общего количества всех видов).

Еще одним свойством плодов рода *Capsicum* является красный цвет, обусловленный природными пигментами — каротиноидами, которые в массовом порядке синтезируются во время созревания плодов. Основными каротиноидами, ответственными за окончательную окраску плодов, являются капсантин и капсорубин. [1]

Маслянистые экстракты *стручкового перца* среди острых соединений содержат значительное количество каротиноидов. [2] Обычно маслянистые экстракты острого или неострого красного перца получают традиционными методами экстракции с использованием органических растворителей, таких как ацетон или спирт.

Порошок красного перца чили Кочукару (кор. 고춧가루) — наиболее потребляемая корейцами специя, средняя суточная норма которого составляет 2,3 грамма на человека.

В состав красного перца Кочукару входят такие вещества как капсаицин, токоферол, лютеин, каротин, капсантин, кверцетин, аскорбиновая кислота, обуславливающие его антиоксидантную активность. В зависимости от соотношения в перце хлорофиллов, каротиноидов и антоцианов он имеет различную окраску. [3]

В корейской кухне кочукару является одним из важнейших элементов национальной кухни. Несмотря на короткую историю существования, данная специя полностью изменила пищевые привычки корейцев. Сам перец имеет острый, сладковато-пикантный вкус. В связи с национальными особенностями питания корейского народа, данная специя используется в большом количестве блюд, полуфабрикатов, паст и соусов. Для придания острого вкуса блюдам обычно используется порошок кочукару, изготовленный из перцев, собранных в провинции Чхонъян (кор. 청양군), в связи с высокой жгучестью данного сорта. Для придания блюдам уникальной окраски обычно используют кочукару, произведенный из менее острых сортов красного перца.

Порошок красного перца, классифицирующийся как перец кочукару 1 сорта (категории А) обычно изготавливается из перца, собранного в регионе Чхонъян и отличается наиболее ярким и пряным вкусом с сильным ароматом. Порошок красного перца 1 сорта обеспечивает глубоко насыщенный и пряный вкус блюдам и полуфабрикатам, имеет наиболее длительный срок хранения из всех сортов и самые крупные по размеру хлопья. Отличается наибольшей ценой из всех сортов.

Порошок красного перца 2 сорта (категории В) обычно изготавливается из кисло-сладкого красного перца и имеет более мягкий вкус и аромат, в сравнении с порошком красного перца 1 сорта. Имеет более низкий уровень остроты, но придает блюдам легкий пряный и освежающий вкус.

Перец кочукару 3 сорта (категории С) — это порошок красного перца, использовался традиционно для изготовления пасты кочуджан (кор. 고추장). Данный порошок красного перца имеет самый низкий уровень остроты. На данный иногда его используют в качестве приправы к блюдам, приготовленным

на пару, для усиления аромата и вкуса.

Обычно при изготовлении кимчи используется крупный порошок красного перца 1 сорта, его часто добавляют, чтобы придать яркий цвет блюдам. Порошок красного перца среднего размера (2 сорта) в основном используется в качестве ингредиента для создания приправ и паст. Например, для изготовления соленой пасты для мороженого или «кунжутной соли» для заправок супов. Мелкий порошок красного перца используется для приготовления пасты из красного перца кочхуджан и соленья морепродуктов.

Объекты и методы исследования.

Объектом исследования является сухой перец кочукару с влажностью не более 7%, высушенный по традиционной Корейской технологии с помощью солнечной энергии без привлечения какого-либо другого энергоподвода, который подвергается спиртовой экстракции с целью получения натурального ароматизатора для использования в технологии производства водок особых.

Методом исследования являлось классическая экстракция целевых компонентов из объекта обработки этиловым спиртом в системе «твердое тело-жидкость». Данный подход обусловлен получением равновесного соотношения концентрации целевых компонентов как в рафинате, так и в экстракте, который не предусматривает интенсификацию массопереноса, а наоборот достижение равновесия в исследуемой системе. Экстракция проводилась при различных соотношениях сырья и экстрагента и при обоснованной фиксированной температуре. Температурные условия проведения экстракции поддерживались применением воздушного термостатического устройства (Термостат АТ-2).

Результаты и их обсуждение.

Проведение процесса экстракции проводится при некоторой температуре, которую следует обосновать. В нашем случае она соответствует 50°C. Выбор данной температуры был обоснован тем, что воздействие температур выше 55°C отрицательно сказывается на качестве как витамина С, так и каротиноидов, находящихся в порошке красного перца. При нагревании перца до 60°C сырье показывает более высокие потери витамина С, и цвета. При этом показатель сохранения аскорбиновой кислоты составляет 16,8 мг/100 г продукта (потери 83,2 мг/100 г продукта), и потери 70,5 мг/100 г продукта от своего первоначального цвета. Соответственно воздействие температур в диапазоне от 60°C приводит к ухудшению свойств продукта с точки зрения сохранения аскорбиновой кислоты. [4]

Ход исследования. Схема опыта предусматривала 8 вариантов опыта с соотношением сырья к экстрагирующему раствору 1:6; 1:8; 1:10; 1:12; 1:14; 1:16; 1:18 и 1:20. Продолжительность экстрагирования составила 24 ч. По истечению данного периода времени с помощью рефрактометра определяли содержание растворимых сухих веществ, и рассчитывали коэффициент экстракции по каждому варианту.

Результаты исследования по экстракции перца кочукару

Соотношение сырьё-экстрагент	Концентрация экстракта	Выход
1:6	1,35%	8,1%
1:8	1,29%	10,3%
1:10	1,16%	11,6%
1:12	1,03%	12,3%
1:14	0,87%	12,2%
1:16	0,76%	12,2%
1:18	0,69%	12,4%
1:20	0,62%	12,3%

Концентрация экстракта определялась экспериментальным путем методом удаления экстрагента под воздействием инфракрасного излучения. При этом навеска экстракта в процессе удаления экстрагента подвергалась взвешиванию до установления ее постоянной массы.

Например, при соотношении сырьё-экстрагент 1:6 для исследования была взята навеска экстракта массой 2,834 г. При удалении экстрагента, коим являлся спирт, навеска теряла массу до значения 0,038 г. Далее масса навески не менялась и проведение эксперимента было завершено, в связи с тем, что его дальнейшее проведение будет приводить к преобладанию химических процессов разложения. В рамках проведения данного эксперимента необходимо понимать какое именно из сухих веществ перешло в раствор.

Целью проведения исследования было нахождение рационального соотношения между сырьем и экстрагентом, поэтому для различных соотношений определялась не только концентрация экстракта, но и выход целевых компонентов из растительного сырья, коим являлся корейский порошок красного перца кочукару.

Расчёт выхода для каждого случая экстрагирования, при прочих равных условиях проведения данного процесса продемонстрировал (см. табл. 1), что соотношение сырьё-экстрагент 1:12 показывает наиболее рациональный результат. Анализируя полученные данные, мы можем сделать вывод о том, что дальнейшее увеличение экстрагента не только не ведёт к росту извлечения экстрактивных веществ, но и приводит к неэффективному использованию ценных ресурсов в виде экстрагента, коим являлся этиловый спирт.

В процессе определения процента экстракции перца были выполнены следующие задачи:

1. Была проведена экстракция пряно-ароматического сырья с разным соотношением сырьё-экстрагент.

2. Были проведены анализы на содержание сухих веществ в получившемся экстракте.

В ходе работы были определены сухие веществ в спиртовом экстракте пряно-ароматического сырья перца кочукару с целью определения возможности

применения данного способа для создания ароматических добавок из данного сырья и получения данных о наиболее рациональном соотношении сырьё-экстрагент.

Проанализировав результаты лабораторной работы, можно сделать выводы, что самым рациональным соотношением сырьё-экстрагент для получения экстракта из порошка корейского красного перца кочукару будет являться соотношение 1:12. А самой оптимальной температурой для проведения данной технологической операции будет являться 50 °С. Соблюдение данных показателей не только поможет не потерять полезные вещества и уникальные органолептические характеристики данного сырья, но и не приведет к неэффективному использованию ценных ресурсов в виде экстрагента.

Такие экстракты перца могут придать пикантность различным блюдам — от придания остроты соусу для пасты, усиления маринада, а также придания пикантности коктейлю или алкогольному напитку. Неотъемлемым элементов нематериального культурного наследия являются гастрономические традиции народов, к которым относятся и технологии производства алкогольной продукции. [5] Производство экстрактов из натуральных ингредиентов гарантирует отсутствие искусственных красителей, вкусо-ароматических добавок химического происхождения и позволяет контролировать интенсивность вкуса и качество готового продукта.

Библиографический список

1. Perucka I., Materska M. Antioxidant vitamin contents of *Capsicum annuum* fruit extracts as affected by processing and varietal factors // *Acta Scientiarum Polonorum.-Agricultural University of Poznan. Wydawnictwo Akademii Rolniczej w Poznaniu*, 2007.-Vol.6, N 4.-P. 67-73.-Англ.-Рез. пол.-Bibliogr.: p.73.

2. Ki Hyeon Sim, Han Young Sil Antioxidant activities of red pepper (*Capsicum annuum*) pericarp and seed extracts // *International Journal of Food Science & Technology*. -2008.-Vol.43, N 10.-P. 1813-1823.-Англ.-Bibliogr.: p.1821-1823.

3. Hwang, S.Y., Am, Y.H., Shin, G.M., A study on the quality of commercial red pepper powder. *Korean J. Food & Nutr.*, 14, 424-428 (2011).

4. Cao, Z.Z., Zhou, L.Y., Bi, J.F., Yi, J.Y., Chen, Q.Q., Wu, X.Y., Effect of different drying technologies on drying characteristics and quality of red pepper (*Capsicum frutescens* L.): A comparative study. *J. Sci. Food.*, 96, 3596-3603 (2016).

5. Ли, А. А. Товароведная и технологическая характеристика корейских национальных напитков / А. А. Ли, Е. А. Скворцова, С. А. Масловский // *Современные тенденции развития науки и мирового сообщества в эпоху цифровизации: сборник материалов XIX Международной научно-практической конференции*, Москва, 30 ноября 2023 года. – Москва: Алеф, 2023. – С. 243-247. – DOI 10.34755/IROK.2023.83.38.046. – EDN RWFKCA.

6. Мясищева, Н. В. Целесообразность низкотемпературного хранения ягод смородины черной / Н. В. Мясищева // *Плодоводство и ягодоводство России*. – 2014. – Т. 39. – С. 155-158

7. Биологическая и пищевая ценность мяса гусят линдовской породы / Ал

Али Гина, С. А. Грикшас, П. А. Кореневская, Р. В. Сычев // Мясная индустрия. – 2023. – № 1. – С. 36-39. – DOI 10.37861/2618-8252-2023-01-36-39

8. Разработка состава и технологии получения таблетированной формы концентрата безалкогольного напитка / М. Н. Школьников, Е. В. Аверьянова, Д. В. Доня, И. В. Хлопотов // Техника и технология пищевых производств. – 2017. – № 3(46). – С. 96-101

9. Нугманов, А. Х. Х. Теория и практика проектирования пищевых систем на основе феноменологического подхода : специальность 05.18.12 "Процессы и аппараты пищевых производств" : диссертация на соискание ученой степени доктора технических наук / Нугманов Альберт Хамед-Харисович, 2017. – 523 с.

INVESTIGATION OF STATISTICAL REGULARITIES OF THE PROCESS OF EXTRACTION OF KOREAN PEPPER KOCHUKARU WITH ALCOHOL TO SOLVE THE PROBLEMS OF RESOURCE SAVING IN THE TECHNOLOGY OF SPECIAL VODKAS PRODUCTION

Skvortsova Ekaterina Alekseevna, student of the Technological Institute, Russian State Agrarian University - Moscow Agricultural Academy named after K.A. Timiryazev, e-mail: ms.vip.skvortsova4428@mail.ru

Maslovsky Sergey Aleksandrovich, Ph.D. Agricultural Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Technologies for Storage and Processing of Fruits, Vegetables and Plant Growing Products, Russian State Agrarian University - Moscow Agricultural Academy named after K.A. Timiryazev, e-mail: Maslowskij@rgau-msha.ru

Russian State Agrarian University - Moscow Agricultural Academy named after K.A. Timiryazev, Russia, Moscow, e-mail: rector@rgau-msha.ru

Annotation: *This article is devoted to the research related to a particular solution of the problem of resource saving in the technology of production of specialty vodkas, in the aspect of using in its technological chain, previously not used, natural flavoring from Korean kochukaru pepper. Within the framework of the conducted research the statistical regularities of the process of extraction of kochukaru pepper with alcohol were obtained and studied, the results of which allowed to reveal rational regime parameters of this process, including both temperature conditions and the ratio between the interacting phases of mass transfer. Thus, the idea implemented and scientifically substantiated by the conducted research allowed to improve the traditional technology of production of vodka special, including the improvement of taste, color and aroma of the drink.*

Key words: *special vodka, natural flavorings, kochukaru pepper, extraction, statistical regularities, mode parameters.*
