

НАПИТКИ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ ИЗ ВТОРИЧНОГО СЫРЬЯ МАСЛОЖИРОВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Каролина ОДОБЕСКО

*Кафедра пищевых продуктов и питания, группа ТМАП-202, Факультет пищевых технологий,
Технический университет Молдовы, Кишинев, Республика Молдова*

Автор-корреспондент: Каролина ОДОБЕСКО, e-mail carolina.odobesco@an.utm.md

Алина БОИШТЯН, унив. преп., доктор наук, ДПП, ФПТ, ТУМ

Резюме. На сегодняшний день, вторичное сырье из масложировой промышленности получили широкое распространение и применение в различных отраслях промышленности. Вторичное сырье, как жмых, представляет собой недорогое сырье, которое ведет к производству недорогого продукта, что есть рентабельно с экономической точки зрения. Помимо преимуществ с экономической стороны, жмых характеризуется высоким содержанием белков, клетчатки, антиоксидантов, углеводов, что является преимуществом для сбалансированного питания человека. Однако, жмых влияет по-разному на вкус, цвет, текстуру, антиоксидантные свойства полученного продукта, все зависит от основного сырья. Благодаря своим преимуществам, жмых все больше получает широкое применение в производстве растительных напитков, а также может служить в качестве пищевой добавки, все это служит получению новых продуктов питания, богатых с биологической точки зрения и развитию пищевой промышленности.

В настоящем обзоре рассматриваются возможности повторного использования побочных продуктов, полученных из масличных культур (черного тмина, рыжика, кунжута, льна, арахиса, горчицы и миндаля), в пищевом секторе в будущем.

Ключевые слова: напитки, вторичное сырье, растительном сырье, пищевая ценность.

Введение

На сегодняшний день существуют различные исследования с применением вторичного масличного сырья для производства функциональных напитков. Был проведен литературный обзор, где были выявлены исследования по разработке напитков функционального назначения с использованием вторичного сырья масложировой промышленности, а именно жмыха [1].

По объемам производства масличного сырья и растительных масел Республика Молдова сохраняет значительный удельный вес в промышленном производстве.

В зависимости от использования в хозяйственной деятельности человека масличные растения делят на подгруппы, которые представлены на рис 1.

На сегодняшний день, интерес потребителей и исследования в области аналогов молочных продуктов на растительной основе в последние годы растут из-за все более негативного воздействия продуктов животного происхождения на здоровье человека, благополучие животных и окружающую среду. Ожидается, что сектор молочных продуктов растительного происхождения расширится в среднем на 12,5% и достигнет объема мирового рынка в 52,58 млрд долларов США к 2028 году [2].



Рисунок 1. Виды масляного сырья [3].

По сравнению с обычными молочными продуктами заменители молочных продуктов на растительной основе обладают многими привлекательными свойствами для потребителей, которые представлены на рис. 2.

Поиск новых источников белковых гидролизатов растительного происхождения для использования в пищевых продуктах имеет решающее значение, учитывая этически и экологически обоснованную необходимость снижения потребления мясных и молочных продуктов, которые являются основным источником белка в традиционных диетах. Растущая популярность этого рынка привела к расширению ассортимента заменителей молочных продуктов, включающих огромное разнообразие растительных матриц [4].



Рисунок 2. Свойства молочных продуктов на растительной основе [4].

Использование кедрового жмыха для получения кефира

В одном из исследований Галиахметов А.А. и Тригуб В.В. провели улучшение кефира за счет добавления кедрового жмыха. В исследовании получение кефирного напитка осуществлялся с использованием резервуарного метода сквашивания. Приготовление кефира на основе кедрового жмыха предполагает ряд процессов. Для начала

2% измельченного кедрового жмыха разбавили в холодном молоке, а затем смесь была пастеризована в течении 20 минут. После пастеризации, смесь была охлаждена до комнатной температуры. В охлажденную смесь была внесена закваска бифидобактерий в количестве 5 %. Затем всю смесь перемешали и подвергали сквашиванию, чтобы получить кислотность в районе 55-60 °Т. Данная кислотность достигается за 4 часа. Полученные данные показали, что биопродукты с кедровым жмыхом обладают высокими потребительскими свойствами и безопасны для потребления. Вкус и запах биопродукта мягче и нежнее, особенно приятен за счет свойственного аромата и вкуса ядра кедрового ореха. Полученные биопродукты по потребительскому показателю являются конкурентоспособными, поскольку использование пробиотических микроорганизмов и в качестве пищевых волокон жмыха ядра кедрового ореха обеспечивает натуральность, высокую полезность, приятную консистенцию без использования консервантов, стабилизаторов и красителей. В результате добавления жмыха в состав кефира продукты будут обогащены биологически активными веществами, пищевыми волокнами, микроэлементами, а также будет увеличена концентрация бифидобактерий, очищающих кишечник от токсинов, нормализующих функционирование кишечника [5].

Использование льняного жмыха для получения кефира

В одном из исследований, проведенный Łukasz Łopusiewicz и др., был изготовлен кефир на основе жмыха из льна. Жмых был оценен как потенциальный субстрат для производства нового кефироподобного ферментированного напитка. Три пробы, содержащие 5%, 10% и 15% жмыха, инокулировали кефирными зернами и инкубировали при 25°C в течение 24 часов. После обработки напитки хранились в холодильнике (6°C) в течение 21 дня. Оценивались изменения микробной популяции, pH, кислотности, содержания белков, полифенолов, флавоноидов, аскорбиновой кислоты и редуцирующих сахаров. Дополнительно определяли вязкость, твердость, цвет и антиоксидантные свойства. Результаты показывают, что дрожжи и молочнокислые бактерии могут хорошо развиваться в напитке с льняным жмыхом без дополнительных добавок. Когда микроорганизмы хранились в холодильнике, их жизнеспособность превышала рекомендованный минимум для разработанных продуктов. В результате ферментации напитки проявили отличную антиоксидантную активность. Также с экономической точки зрения, жмых из льна достаточно привлекателен, поскольку он довольно дешевый и доступен в течении всего года [6-8].

Использование семян рыжика (*Camelina sativa L.*) для получения йогуртоподобного напитка

Camelina sativa L. (также известная как “ложный лен”) - одна из старейших сельскохозяйственных культур (используется для производства масла уже 3000 лет. В анализируемом исследовании жмых из семян камелины (*Camelina sativa L.*) - 15% и 20% по массе) ферментировали с использованием йогуртовой закваски. Были исследованы физико-химические свойства образцов, включая pH, общую кислотность, цвет, вязкость, текстуру и реологические свойства. Кроме того, была определена жизнеспособность молочнокислых бактерий (LAB), биологически активные соединения и антиоксидантная активность. В заключение, исследование доказало, что полученные текстурные и реологические свойства могут имитировать структуру молочных йогуртов. Камелина также является хорошей средой для роста в лабораторных условиях, что было подтверждено результатами микробиологических анализов, и полученная жизнеспособность бактерий выше, чем рекомендовано для этого вида продукта. Наблюдалось значительное подкисление, потребление редуцирующих сахаров, увеличение содержания свободных аминокислот и полифенолов. Кроме того, ферментированные образцы на основе семян рыжика (*Camelina sativa L.*) показали хороший антиоксидантный потенциал. В свете полученных результатов

йогуртоподобные напитки на основе камелины, благодаря высокому содержанию биологически активных соединений (таких как полифенолы и флавоноиды) и высокой жизнеспособности ЛАВ в матрицах (более 1 010 КОЕ/г), могут быть предложены в качестве нового функционального продукта, подходящего для веганов и при различных диетах [9].

Использование жмыха из черного тмина для получения кефироподобного напитка

В анализируемом исследовании было два опытных варианта, содержащих 20% и 30% жмыха из семян черного тмина (*Nigella sativa L.*), которые были инокулированы кефирными зерновыми культурами и затем инкубированы при 25°C в течение 24 часов. Далее, после приготовления конечного продукта, его помещают в холодильник на 28 дней. Результаты показывают, что напитки из жмыха их семян черного тмина могут обеспечить подходящую среду для роста микроорганизмов, в частности лабораторных и дрожжевых. Во время хранения измеряли рН, общее количество свободных аминокислот, редуцирующих сахаров, изменения в микробной популяции, вязкость, текстурные параметры и цвет на дни 1, 5, 7, 14, 21, и 28. В течение всего срока хранения количество молочнокислых бактерий, а также дрожжей превышало рекомендуемый минимальный уровень. В тестируемых напитках в результате ферментации наблюдались многочисленные изменения параметров продукта по сравнению с неферментированными продуктами. В обоих образцах количество микробов не снизилось ниже уровней, рекомендованных для обычного кефира на основе молока. Более того, добавление жмыха их семян черного тмина проявлял не только антиоксидантные свойства, но и интересные текстурные характеристики. Это исследование указывает на возможность использования жмыха их семян черного тмина в качестве ценной матрицы для производства функционального напитка, подобного кефиру [10-13].

Использование амарантового жмыха для получения йогуртоподобного напитка

Амарант является довольно хорошей перспективой для производства функциональных напитков. В ходе литературного обзора, было изучено исследование, проведенное Антиповой.Л.В, где была разработана технология получения питьевого йогурта на основе экстракта из амарантового жмыха. В результате физико-химического анализа, было заметно нарастание кислотности с комбинацией молока 3:1. По сенсорным показателям полученные питьевые йогурты на основе амаранта, показали хорошие результаты и не уступают традиционным. Анализируемые образцы имеют приятный вкус, молочный цвет, запах ярко кисломолочный, консистенция однородная. Также, полученный напиток характеризуется содержанием пробиотиков и пребиотиков [12].

Выводы

Извлечение природных биологически активных соединений из побочных продуктов сельского хозяйства, особенно из семян масличных культур, вызывает растущий интерес ученых, особенно в пищевой промышленности, для разработки терапевтических, нутрицевтических или функциональных продуктов. Продукты на основе растительных компонентов приобрели популярность у различных слоев населения. При этом их стоимость значительно ниже стоимости продуктов животного происхождения.

Благодарность: Исследование было поддержано проектом 23.70105.5107.06Т "Валоризация растительных белков из вторичных продуктов местной масложировой промышленности", выполняемым в Техническом университете Молдовы.

Список литературы:

1. С.П. Меренкова, Н.В. Андросова. Актуальные аспекты производства напитков на растительном сырье. *Южно-Уральский государственный университет, г. Челябинск, Россия*. 2018.
2. Katarzyna Garbacz, Jacek Wawrzykowski, Michał Czelej, Tomasz Czernecki, Adam Waśk. Recent Trends in the Application of Oilseed-Derived Protein Hydrolysates as Functional Foods. *Foods* 2023, 12(20), 3861; <https://doi.org/10.3390/foods12203861>.
3. Щербаков, В. Г. Биохимия и товароведение масличного сырья : учеб, для вузов по специальности "Технология жиров, эфирных масел и парфюмернокосметических продуктов" направления "Производство продуктов питания из растительного сырья" / В.Г. Щербаков. - 5-е изд., перераб. и доп. - М.: КолосС, 2003. - 360 с.
4. Vivien Chia Yen Tang, Rui Min Vivian Goh, Jingcan Sun, Benjamin Lassabliere, Shao Quan Liu. Ingredients, Processing, and Fermentation: Addressing the Organoleptic Boundaries of Plant-Based Dairy Analogues by Aileen Pua.
5. Галиахметова А.А., Тригуб В.В. Кефирный напиток «кедровица». 2020.
6. Łukasz Łopusiewicz. Development, Characterization, and Bioactivity of Non-Dairy Kefir-Like Fermented Beverage Based on Flaxseed Oil Cake. *Foods* 2019, 8(11), 544; <https://doi.org/10.3390/foods8110544>.
7. Dimidi E., Cox S.R., Rossi M., Whelan K. Fermented Foods: Definitions and Characteristics, Impact on the Gut Microbiota and Effects on Gastrointestinal Health and Disease. *Nutrients*. 2019;11:1806.
8. Hsu Y.-J., Huang W.-C., Lin J.-S., Chen Y.-M., Ho S.-T., Huang C.-C., Tung Y.-T. Kefir Supplementation Modifies Gut Microbiota Composition, Reduces Physical Fatigue, and Improves Exercise Performance in Mice. *Nutrients*. 2018;10:862.
9. Paweł Kwiatkowski, Emilia Drożdowska Production and Characterization of Yogurt-Like Fermented Beverage Based on Camelina (*Camelina sativa* L.) Seed Press Cake. *Appl. Sci.* 2022, 12(3), 1085; <https://doi.org/10.3390/app12031085>.
10. Łukasz Łopusiewicz, Natalia Śmietana, Daria Paradowska, Emilia Drożdowska. Black Cumin (*Nigella sativa* L.) Seed Press Cake as a Novel Material for the Development of New Non-Dairy Beverage Fermented with Kefir Grains. *Microorganisms* 2022, 10(2), 300; <https://doi.org/10.3390/microorganisms10020300>.
11. Munekata, P.E.S.; Domínguez, R.; Budaraju, S.; Roselló-Soto, E.; Barba, F.J.; Mallikarjunan, K.; Roohinejad, S.; Lorenzo, J.M. Effect of Innovative Food Processing Technologies on the Physicochemical and Nutritional Properties and Quality of Non-Dairy Plant-Based Beverages. *Foods* 2020, 9, 288.
12. Łopusiewicz, Ł.; Drożdowska, E.; Siedlecka, P.; Mężyńska, M.; Bartkowiak, A. Preparation and characterization of novel flaxseed oil cake yogurt-like plant milk fortified with inulin. *J. Food Nutr. Res.* 2020, 59, 61–70.
13. Łopusiewicz, Ł.; Drożdowska, E.; Siedlecka, P.; Mężyńska, M.; Bartkowiak, A. Preparation and characterization of novel flaxseed oil cake yogurt-like plant milk fortified with inulin. *J. Food Nutr. Res.* 2020, 59, 61–70.
14. Антипова Л.В., Морковкина И.А., and Попов В.И.. "Использование молочного и растительного сырья как основы для функциональных напитков" *Известия высших учебных заведений. Пищевая технология*, vol. 326-327, no. 2-3, 2012, pp. 81-84.