

**Ш.Т. Кырыкбаева[†], Ж.Калибеккызы¹, З.В. Капшакбаева², Ш.К. Жакупбекова¹,
Б.К. Оспанова³**

¹Университет имени Шакарима города Семей,
071412, Республика Казахстан, г.Семей, ул.Глинки, 20а

²Торайгыров Университет,
140010, Республика Казахстан, г.Павлодар, ул. Ломова 64

³Казахский агротехнический университет имени С. Сейфуллина,
010011, г. Астана, пр. Победы, 62

⁴Alikhan Bokeikhan University,
071411, Республика Казахстан, г.Семей, ул. Мәңгілік Ел 11

*e-mail: kyrykbaeva.shynar@mail.ru

ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ХМЕЛЬНОГО ЭКСТРАКТА ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ СЫРОВ

Аннотация. В статье представлены результаты использования растительного экстракта из хмеля в производстве сыра с целью обогащения антиоксидантными свойствами. Основным материалом исследования служил хмель, произрастающий в Абайской области. Ранее было показано, что содержание белка в хмеле обыкновенном было в 1,7 раза меньше (19 %), чем в пекарских дрожжах (33%), тогда как содержание дубильных веществ в хмеле обыкновенном было достаточно высоким (3,8 %). Как известно, дубильным веществам присущи противоязвенные, капилляро-укрепляющие и болеутоляющие свойства, что повышает интерес исследователей к использованию хмеля обыкновенного в качестве функциональными свойствами.

В статье приведены результаты исследований физико-химических и органолептических показателей мягкого рассольного сыра. Одним из важных показателей при определении качества сырья и при его выборе как сырья для дальнейшей переработки, является его физико-химические свойства и органолептические показатели. В лабораторных условиях были получены результаты исследования по определению физико-химических показателей, органолептических показателей качества мягкого рассольного сыра.

Проведены исследования параметров безопасности хмеля с целью производства сыра гарантированного качества, а также исследован физико-химический состав молока-сырья. Определен этап внесения растительного экстракта – в процессе формирования сырной массы. Также проведены исследования содержания витамина С в различных образцах сыра, с различным содержанием хмельного экстракта. Изучено влияние внесения хмельного экстракта на органолептические свойства продукта. Отметим, что применение растений, обладающих антиоксидантными свойствами, существенным образом способно снизить скорость процессов окислительной порчи молочных продуктов. Полученные результаты исследования позволяют рассмотреть возможность применения внесения хмелевого экстракта при производстве сыра и расширить ассортимент сыров.

Ключевые слова: сыр, хмель, безопасность, антиоксидантные свойства, витамин С.

Введение

Одной из конкретных задач нашего государства является обеспечение населения продуктами питания, которые оказывают активное и положительное влияние на здоровье человека.

Молочные продукты по праву занимают лидирующие позиции в списке потребления населением РК, однако ассортимент молочных продуктов на рынке Казахстана недостаточно насыщен отечественными производителями, что, безусловно, не гарантирует пищевую

безопасность страны. Это также было отмечено заместителем директора Молочного Союза Республики Казахстан Сауле Жанкиной [1].

По последним данным Молочного союза Казахстана, среднедушевое годовое потребление молочных продуктов в Казахстане составляет около 90 кг. Согласно рекомендациям Министерства здравоохранения РК, данный уровень потребления молочных продуктов следует увеличить до уровня 200 кг в год. К слову, данный показатель в Европе составляет 300 кг молочной продукции в год на человека [1].

Среди широкого разнообразия молочных продуктов сыры по праву занимают лидирующие места, поскольку сыр признан высокопитательным, биологически полноценным продуктом.

Помимо расширения ассортимента, на сегодняшний день уделяется внимание повышению пищевой ценности при разработке рецептуры сыров.

Сыр – это белковый продукт, характеризующийся высокой биологической ценностью. Интерес к потреблению данного продукта, как к продукту здорового питания ежегодно растет. Производство сыра по основной технологии позволяет создавать сорта, отличающиеся большим разнообразием органолептических и потребительских свойств [5]. Для полноценного удовлетворения растущих требований потребителей целесообразно использовать растительные компоненты, которые в свою очередь не только расширят ассортимент сыров, но и улучшат органолептические и качественные показатели сыров [2, 3].

В последнее время в технологии пищевых продуктов для продления сроков их хранения и повышения биологической ценности используются антиоксиданты. Известно, что природные антиоксиданты способны снижать скорость окислительных реакций, тем самым увеличивая срок хранения продукта. Одним из природных источников биологически активных веществ, обладающих антиоксидантными свойствами, является хмель. Хмель является богатейшим источником биологически активных веществ и является ценным рецептурным компонентом. Однако, до настоящего времени, технология хмелевых продуктов не разработана [4].

Имеются данные о способности хмеля связывать свободные радикалы, препятствующие ускоренному окислению липидов, что наделяет его антиоксидантными свойствами [21]. Поэтому данные исследования являются актуальными и перспективными. Имеются сведения о антимикробных и противовирусных свойствах хмеля [21].

Настоящее исследование направлено на исследование потенциальной возможности применения хмеля в молочной промышленности, а именно в сыроделии. Имеется ряд научных работ зарубежных ученых, направленный на изучение химического состава и антиоксидантной активности хмеля [5,20].

Известно, что одной из главных проблем сыроделия является окисление липидов [22]. Данный процесс может повлиять на процесс производства сыра и его хранения. Причиной этого является накопление продуктов окисления пероксидов, что существенно влияет на срок хранения и годности продукта, что в последствии может придать продуктам прогорклый вкус [5].

Однако при добавлении тех или иных растительных компонентов следует учитывать уровень безопасности растительных компонентов, а именно их аккумулялирование тяжелых металлов [6].

С целью расширения ассортиментов сыров, а также улучшения качества производимых сыров [20], на кафедре «Технология пищевых производств и биотехнологии» НАО «Университет им. Шакарима города Семей», ведутся работы по созданию натурального сыра с хмельным экстрактом.

Материалы и методы исследований

Исследования качества молочного сырья, а также готового продукта, были реализованы посредством применения стандартных методов исследования:

- методы отбора проб и подготовка их к анализу ГОСТ 13928 [7];
- определение кислотности титриметрическими методами ГОСТ 3624-92 [8];
- определение жира ГОСТ 5867-90 [9];
- определение влаги и сухого вещества ГОСТ 3626-73 [10,18];
- определение плотности молока СТ РК 1483-2005 [11];

- микробиологический анализ продукции проводили методами, указанными в ГОСТ 32901-2014 [12,18];
- определение активной кислотности ГОСТ 32892-2014 [13, 17];
- определение витамина С ГОСТ Р EN 14130-2010 [14];
- органолептическая оценка готовых продуктов исследовалась методом [18], разработанном на основании ГОСТ-32260-2013 [15].

В качестве объектов исследований были представлены экстракты хмеля, а также образцы мягкого рассольного сыра с различным содержанием хмельного экстракта. Для получения хмельного экстракта, хмель был собран на побережье реки Иртыш в период с августа по сентябрь 2022 года. Хмель высушивали, измельчали на дробилке и оставляли в шейкере на 8 часов с добавлением дистиллированной воды. Далее фильтровали и вносили в сырную массу.

Было проведено измерение физико-химических параметров молока, были приготовлены пробы на исследование антиоксидантной активности сыров с хмельным экстрактом.

Результаты и их обсуждения

При разработке технологии сыра с хмельным экстрактом в качестве прототипа была применена технология производства брынзы (ГОСТ или СТ). В качестве коагулянта выступал сычужный фермент СГ-50 ООО «Арбина» Ивановский завод по производству мококосвертывающих препаратов 150000 ед. активности.

На первом этапе исследования подготавливались образцы хмельного экстракта, а также изучен химический состав в аспекте пищевой ценности и безопасности.

На втором этапе исследования для получения сыра использовали сырое коровье молоко и определяли его физико-химические свойства. Исследование химического состава молока проводили на кафедре «Технология пищевых производств и биотехнологии» НАО «Университет им. Шакарима города Семей» в соответствии с нормативными документами с использованием общепринятых методов исследований [23]. Результаты исследования отражены в таблице 1.

Таблица 1 – содержание физико-химические показатели коровьего молока

№	Физико-химические показатели	Значение
1	Белок, %	3,28±0,05
2	Молочный жир, %	3,85±0,1
3	Массовая доля сухих веществ, %	12,13±0,08
4	СОМО, %	8,52±0,04
5	Лактоза, %	4,07±0,07
6	Плотность, кг/м ³	1027,8±0,6
7	Титруемая кислотность, °Т	18±0,5
8	Активная кислотность, pH	6,0
9	Точка замерзания, минус °С	0,530±0,01
10	Соматические клетки, тыс/см ³	268±73,4

На третьем этапе обрабатывался технологический процесс производства сыра.

В ходе проведения научно-исследовательской работы была рассмотрена возможность использования растительного компонента в сухом и жидком виде. В качестве растительного компонента был использован хмель [5]. Известно, что внесение дополнительных растительных компонентов к молочным продуктам обогащает продукт важными нутрицевтиками [24]. Исследование химического и аминокислотного состава хмеля подтвердило его биологическую ценность. Экспериментальные исследования проводились в испытательной лаборатории ТОО «Нутритест» г. Алматы.

Опытную выработку рассольного сыра проводили в Отделе СибНИИС ФГБНУ ФАНЦА, г. Барнаул. Технологический процесс производства рассольного сыра состоял из пастеризации молока, внесения в пастеризованное молоко при температуре 30-34°C бактериальной закваски *Lactobacillus Thermophilus* Барнаульской биофабрики «ЕКОКОМ», хмельного экстракта в количестве 1%, 2%, 3%, 4% и 5% и сычужного фермента СГ-50 в количестве 27-30 мл на 100 л молока. Следующий этап – формирование сгустка в течение 40-

45 мин, далее разрезка сгустка и вымешивание сырного зерна при температуре 38-40°C в течение 10-15 мин. По окончании процесса вымешивания, из сырного зерна формируется пласт, нарезается на блоки. Заключительным этапом является прессование и упаковка сыра в полимерную емкость с рассолом.

Готовые образцы исследовали на содержание витамина С и на микробиологическую чистоту. Согласно проведенным исследованиям, все образцы соответствовали нормам микробиологической безопасности, предъявляемые к молочным продуктам [25].

Образец 1 соответствует сыру с добавлением 1% хмельного экстракта, образец 2-2%, образец 3-3%, образец 4-4% и образец 5-5%. Испытания были проведены при температуре 19-22 °С и влажности 70-74 %. Окончательные результаты исследования представлены в таблице 2 и на рисунке 1.

Таблица 2 – Содержание витамина С в мягком рассольном сыре, г/мг

Наименование показателей, единицы измерений	Допустимые нормы по НД	Фактически получено
Образец 1		
Витамины в 100 г:		
Витамин С, мг	-	0,048±0,005
Образец 2		
Витамины в 100 г:		
Витамин С, мг	-	0,083±0,008
Образец 3		
Витамины в 100 г:		
Витамин С, мг	-	0,479±0,048
Образец 4		
Витамины в 100 г:		
Витамин С, мг	-	0,493±0,049
Образец 5		
Витамины в 100 г:		
Витамин С, мг	-	0,618±0,062

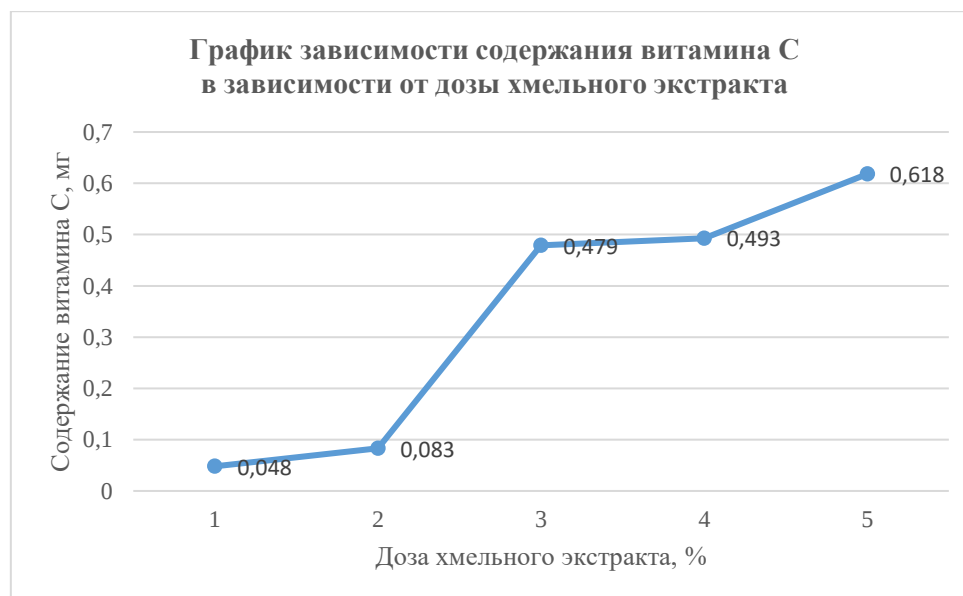


Рисунок 1 – Зависимость содержания витамина С в сыре от дозы внесения хмельного экстракта

Согласно представленным данным, становится очевидно, что с увеличением внесения хмельного экстракта в сыре увеличивается и содержание витамина С в готовом продукте.

После выработки рассольного сыра была проведена дегустационная оценка готового продукта по 50-балльной шкале, согласно ГОСТ 33630-2015. Данные дегустационной оценки приведены в таблице 3. В качестве контроля оценивался сыр без добавления хмельного экстракта.

Таблица 3 – Органолептическая оценка мягкого рассольного сыра

Код пробы, наименование продукта	Органолептическая оценка рассольного сыра (характеристика, балл)						
	Вкус и запах (максимальный балл 20)	Консистенция (максимальный балл 10)	Цвет продукта (максимальный балл 5)	Рисунок (максимальный балл 5)	Внешний вид (максимальный балл 5)	Упаковка и маркировка (максимальный балл 5)	Общий балл 50
Контроль	Чистый, к/молочный слабосоленный (19,0)	Однородная, слегка нежная (9,5)	Белый равномерный (5,0)	Отсутствует (5,0)	Поверхность ровная (5,0)	Упакован в полимерную емкость с рассолом (5,0)	48,5
Образец №1	Выраженный сырный, со слабым вкусом наполнителя (19,8)	Однородная, слегка нежная (8,9)	Белый равномерный (5,0)	Отсутствует (5,0)	Поверхность ровная (5,0)	Упакован в полимерную емкость с рассолом (5,0)	48,7
Образец №2	Выраженный сырный, с ощутимым вкусом наполнителя (19,8)	Хорошая, слегка несвязанная (8,9)	Белый равномерный (5,0)	Отсутствует (5,0)	Поверхность ровная (5,0)	Упакован в полимерную емкость с рассолом (5,0)	48,7
Образец №3	Сырный с ощутимым вкусом наполнителя (19,6)	Хорошая, слегка несвязанная (8,5)	Белый равномерный (5,0)	Отсутствует (5,0)	Поверхность ровная (5,0)	Упакован в полимерную емкость с рассолом (5,0)	48,1
Образец №4	Сырный, с выраженным вкусом наполнителя (19,3)	Хорошая, слегка несвязанная (8,5)	Белый равномерный (5,0)	Отсутствует (5,0)	Поверхность ровная (5,0)	Упакован в полимерную емкость с рассолом (5,0)	47,8
Образец №5	Сырный, с выраженным вкусом наполнителя (19,1)	Хорошая, слегка несвязанная (8,5)	Белый равномерный (5,0)	Отсутствует (5,0)	Поверхность ровная (5,0)	Упакован в полимерную емкость с рассолом (5,0)	47,6

Органолептическая оценка образцов рассольных сыров показала, что образец сыра с добавлением хмельного экстракта в количестве 1-2% имел более высокую дегустационную оценку с гармоничным запахом и вкусом. Таким образом, было определено, что внесение 1-2% хмельного экстракта позволяет достичь наилучшие органолептические показатели.

Заключение

В ходе работы были подготовлены образцы хмельного экстракта, изучен химический состав в аспекте пищевой ценности и безопасности, исследованы физико-химические свойства коровьего молока, проведена экспериментальная выработка рассольного мягкого сыра с добавлением хмельного экстракта в отделе СибНИИС ФГБНУ ФАНЦА (г. Барнаул), а также проведена дегустационная оценка готового продукта с результатом 50 баллов.

Следует отметить, что внесение хмельного экстракта, помимо высокой биологической ценности, придает сыру желаемые органолептические свойства, также увеличивает содержание витамина С в готовом продукте. Производство данного вида мягкого рассольного сыра позволит расширить ассортимент сыров с оригинальными вкусовыми и потребительскими свойствами.

Список литературы

1. Молочный союз Казахстана, 2022 г. <https://kapital.kz/business/110619/v-molochnom-soyuze-rasskazali-o-problemakh-rynka.html>
2. Майоров А.А., Мусина О.Н., Сибирский научно-исследовательский институт сыроделия в преддверии 60-летия /Актуальные проблемы техники и технологии переработки молока /ФГБНУ Федеральный Алтайский научный центр агробιοтехнологии. – Барнаул: Новый формат, 2018. – С. 6-14.
3. Fabiola dos Santos Gouvea, Amauri Rosenthal, Elisa Helena da Rocha Ferreira // «Plant extract and essential oils added as antimicrobials to cheeses: a review». – 2017. – V. 47, – No. 8.
4. Богданова Н.С. Исследование и разработка технологии плавленого сырного продукта со злаковым компонентом. – 2016. – 172 с. Дис. канд.техн.наук: 05.18.04 / Н.С. Богданова. – Кемерово. – 2016. – 172 с.

5. Сучкова Е.П., Руба Хуссайне. Исследование процесса получения экстрактов из растительного сырья и их использование в производстве сыров // Новые технологии. – 2021. – Т. 17. – № 4. – С. 72-83. <https://oi.org/10.47370/2072-0920-2021-17-4-72-83>.
6. Samah M. El-Sayed, Ahmed M. Youssef «Potential application of herbs and spices and their effects in functional dairy products». – 18 June 2019. Journal home page: www.heliyon.com.
7. Отбор проб и подготовка их к анализу (с Изменением N 1). – М.: ИПК Издательство стандартов, 2004.
8. ГОСТ 3624-92. Молоко и молочные продукты. Титриметрические методы определения кислотности. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2004.
9. ГОСТ 5867-90 Молоко и молочные продукты. Методы определения жира. – М.: Стандартиформ, 2009.
10. ГОСТ 3626-73 Молоко и молочные продукты. Методы определения влаги и сухого вещества (с Изменениями N 1, 2, 3). – М.: Стандартиформ, 2009.
11. СТ РК 1483-2005 Молоко коровье. Методы испытаний по определению показателей состава и плотности молока. – Астана, 2005.
12. ГОСТ 32901-2014 Молоко и молочная продукция. Методы микробиологического анализа (с Поправками). – М.: Стандартиформ, 2015.
13. ГОСТ 32892-2014 Молоко и молочная продукция. Метод измерения активной кислотности (с Поправкой). – М.: Стандартиформ, 2015.
14. ГОСТ Р EN 14130-2010 Определение витамина С с помощью высокоэффективной жидкостной хроматографии. – М.: Стандартиформ, 2012.
15. ГОСТ-32260-2013 Сыры полутвердые технические условия. – М.: Стандартиформ, 2014.
16. Кырыкбаева Ш.Т., Калибеккызы Ж., Жакупбекова Ш.К., Бейсембаева А.Х., Силыбаева Б.М. Эффективность использования хмеля обыкновенного в производстве кисломолочных продуктах // Вестник Алматинского технологического университета. – 2022. – №4. – С. 153-157. <https://doi.org/10.48184/2304-568X-2022-4-153-157>.
17. Мельденберг Д.Н. Разработка методологии комплексной оценки белкового состава молочного сырья и молочной продукции: Дис. ... канд.техн.наук: 05.18.04 / Д. Н. Мельденберг. – Москва, 2020. – 141 с.
18. Щетина Е.М. Разработка технологии мягкого сыра на основе козьего молока для функционального питания. Дис. ... канд.техн.наук: 05.18.04 / Е.М. Щетина. – Барнаул, 2016. – 158 с.
19. Дерканосова А.А., Ориничева А.А., Муравьев А.С. Химический состав и антиоксидантная активность хмелепродуктов // Вестник МАХ. – № 4. – 2016. – С.19-22.
20. Материалы IV Межрегиональной научно-практической конференции (с международным участием) «От Биопродуктов к Биоэкономике». – г. Барнаул, Алтайский край, Россия, 23-24 сентября 2021 года.
21. Yamaguchi N., Satoh-Yamaguchi K., Ono M. In vitro evaluation of antibacterial, anticollagenase, and antioxidant activities of hop components (*Humulus lupulus*) addressing acne vulgaris – *Phytomedicine*. – 2009, Apr., 16(4). – P. 369-376.
22. Химический состав пищевых продуктов. Справочник. Под ред. И.М. Скурихина и М.Н. Волгарева. – М., Агропромиздат, 1987. – 360 с.
23. Крυσъ Г.М., Чекулаев Л.В. Технология молочных продуктов издание, перераб. и допол. – М.: Агропромиздательство, 2007. – 312 с.
24. Wang X., Yang L., Yang X., Tian Y. In vitro and in vivo antioxidant and antimutagenic activities of polyphenols extracted from hops (*Humulus lupulus* L.) – *J. Sci. Food Agric*. 2014. – Jun., 94(8). – P.1693-1700. doi: 10.1002/jsfa.6534.
25. ГОСТ Р 51446-99. Микробиология. Продукты пищевые. Общие правила микробиологических исследований. – Введ. 2017-01-01. – М.: Стандартиформ. – 2005. – 27 с.

References

1. Dairy Union of Kazakhstan, 2022 <https://kapital.kz/business/110619/v-molochnom-soyuzerasskazali-o-problemakh-rynka.html>. (In Russian).
2. Mayorov A.A., Musina O.N. Sibirskii nauchno-issledovatel'skii institut syrodeliya v preddverii 60-letiya /Aktual'nye problemy tekhniki i tekhnologii pererabotki moloka / FGBNU Federal'nyj Altajskij nauchnyj centr agrobiotekhnologii. ["Siberian Research Institute of Cheese Making on the

- eve of the 60th anniversary / Actual problems of milk processing technology and technology /Federal State Budgetary Institution of Altai scientific center of agrobiotechnology"] – Barnaul: New Format. – 2018. – P. 6-14. (In Russian).
3. Fabiola dos Santos Gouvea, Amauri Rosenthal, Elisa Helena da Rocha Ferreira // «Plant extract and essential oils added as antimicrobials to cheeses: a review». – 2017. – V. 47. – No. 8. (In English).
 4. Bogdanova N.S., "Research and development of technology of processed cheese product with cereal component" [Research and development of technology of processed cheese product with cereal component] Dissertation Candidate of Technical Sciences: 05.18.04 / Bogdanova Natalia Sergeevna; [Place of protection: "Kemerovo Technological Institute of Food Industry (University)"], 2016. – 172 p. (In Russian).
 5. Suchkova E.P., Ruba Hussain. «Issledovanie processa polucheniya ekstraktov iz rastitel'nogo syr'ya i ih ispol'zovanie v proizvodstve syrov» //Novye tekhnologii. ["Investigation of the process of obtaining extracts from vegetable raw materials and their use in the production of cheeses //New technologies], T. 17. – № 4. – 2021. – S. 72-83. <https://oi.org/10.47370/2072-0920-2021-17-4-72-83>. (In Russian).
 6. Samah M. El-Sayed, Ahmed M. Youssef., «Potential application of herbs and spices and their effects in functional dairy products». 18 June 2019. Journal homepage: www.heliyon.com. (In English).
 7. Otbor prob i podgotovka ih k analizu (s Izmeneniyami N 1) ["Sampling and their preparation for analysis (with Change N 1)"] – M.: IPK Izdatel'stvo standartov. – 2004. (In Russian).
 8. GOST 3624-92. Moloko i molochnye produkty. Titrimetricheskie metody opredeleniya kislotnosti ["Milk and dairy products. Titrimetric methods for determining acidity"] – M.: Izdatel'stvo standartov, 2004. (In Russian).
 9. GOST 5867-90 Moloko i molochnye produkty. Metody opredeleniya zhira ["Milk and dairy products. Methods for determining fat"] – M.: Standartinform. – 2009. (In Russian).
 10. GOST 3626-73 Moloko i molochnye produkty. Metody opredeleniya vlagi i suhogo veshchestva (s Izmeneniyami N 1, 2, 3) ["Milk and dairy products. Methods for determining moisture and dry matter (with Changes N 1, 2, 3)"] – M.: Standartinform. – 2009. (In Russian).
 11. ST RK 1483-2005 Moloko korov'e. Metody ispytaniy po opredeleniyu pokazatelej sostava i plotnosti moloka ["Cow's milk. Test methods for determining the composition and density of milk"] – Astana. – 2005. (In Russian).
 12. GOST 32901-2014 Moloko i molochnaya produkciya. Metody mikrobiologicheskogo analiza (s Popravkami) ["Milk and dairy products. Methods of microbiological analysis (with Correction)"] – M.: Standartinform. – 2015. (In Russian).
 13. GOST 32892-2014 Moloko i molochnaya produkciya. Metod izmereniya aktivnoj kislotnosti (s Popravkoj) ["Milk and dairy products. Method of measuring active acidity (with Correction)"]. - M.: Standartinform. – 2015. (In Russian).
 14. GOST R EN 14130-2010 Opredelenie vitamina C s pomoshch'yu vysokoeffektivnoj zhidkostnoj hromatografii ["Determination of vitamin C using high-performance liquid chromatography"]. – M.: Standartinform. – 2012. (In Russian).
 15. GOST-32260-2013 Syry polutverdye tekhnicheskie usloviya ["Semi-hard cheeses technical specifications"]. – Moscow: Standartinform. – 2014. (In Russian).
 16. Kyrkbaeva Sh.T., Kalibekkyzy Zh., Zhakupbekova Sh.K., Beisembayeva A.Kh., Silybaeva B.M. Effektivnost' ispol'zovaniya hmelya obyknovennogo v proizvodstve kislomolochnyh produktah». Vestnik Almatinskogo tekhnologicheskogo universiteta ["The effectiveness of the use of ordinary hops in the production of fermented milk products". Bulletin of the Almaty Technological University]. 2022;(4). – pp.153-157. <https://doi.org/10.48184/2304-568X-2022-4-153-157>. (In Russian).
 17. Meldenberg D.N. Razrabotka metodologii kompleksnoj ocenki belkovogo sostava molochnogo syr'ya i molochnoj produkci: Dis. ...kand.tekhn.nauk: 05.18.04 ["Development of a methodology for the comprehensive assessment of the protein composition of dairy raw materials and dairy products"] / D. N. Mel'denberg. – Moskva, 2020. – 141 s. (In Russian).
 18. Shchetenina E.M., Razrabotka tekhnologii myagkogo syra na osnove koz'ego moloka dlya funktsional'nogo pitaniya. Dis. ... kand.tekhn.nauk: 05.18.04 / E. M. SHCHetenina. ["Development of soft cheese technology based on goat's milk for functional nutrition. Dissertations for the Candidate of Technical sciences "] – Barnaul, 2016. – 158 s. (In Russian).

19. Derkanosova A.A., Orinicheva A.A., Muravyev A.S. «Himicheskij sostav i antioksidantnaya aktivnost' hmeleproduktov» / Vestnik MAH № 4 [“Chemical composition and antioxidant activity of hop products. Voronezh State University of Engineering Technologies”]. – 2016. – S. 19-22. (In Russian).
20. Materialy IV Mezhhregional'noj nauchno-prakticheskoy konferencii (s mezhdunarodnym uchastiem) «Ot Bioproductov k Bioekonomike» [“Materials of the IV Interregional Scientific and Practical Conference (with international participation) "From Bioproducts to Bioeconomics""] g. Barnaul, Altajskij kraj, Rossiya. 23-24 sentyabrya 2021 god. (In Russian).
21. Yamaguchi N., Satoh-Yamaguchi K., Ono M. In vitro evaluation of antibacterial, anticollagenase, and antioxidant activities of hop components (*Humulus lupulus*) addressing acne vulgaris – Phytomedicine. – 2009, Apr., 16(4). – s.369-376. (In Russian).
22. Himicheskij sostav pishchevyh produktov. Spravochnik. Pod red. I.M. Skurikhina i M.N. Volgareva. [“Chemical composition of food products. Guide. Edited by I.M. Skurikhin and M.N. Volgarev”] M., M., Agropromizdat. – 1987. – 360 s. (In Russian).
23. Krus G.M., Chekulaev L.V. Tekhnologiya molochnyh produktov izdanie, pererab. i dopol. [“Technology of dairy products edition, reprint. and additional”] - M.: Agropromizdatelstvo. – 2007. – 312 s. (In Russian).
24. Wang X., Yang L., Yang X., Tian Y. In vitro and in vivo antioxidant and antimutagenic activities of polyphenols extracted from hops (*Humulus lupulus* L.) J. Sci. Food Agric. 2014. – Jun., 94(8). – pp.1693-1700. doi: 10.1002/jsfa.6534. (In English).
25. GOST R 51446-99. Mikrobiologiya. Produkty pishchevye. Obshchie pravila mikrobiologicheskikh issledovanij. – Vved. 2017-01-01. [“Microbiology. Food products. General rules of microbiological research”] – Introduction. 2017-01-01.– Moskva: Standartinform, 2005. – 27 s. (In Russian).

**Ш.Т. Қырықбаева¹, Ж.Калибекқызы¹, З.В. Капшакбаева²,
Ш.К. Жакупбекова¹, Б.К.Оспанова³**

¹Шәкәрім атындағы университеті»,
071411, Қазақстан, Семей қ., Глинка к., 20а

²Торайғыров Университеті,
140010, Қазақстан, Павлодар қ., Ломова к. 64

³С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университеті,
Қазақстан, Астана қ., Победа даңғылы, 62

*e-mail: kyrykbaeva.shynar@mail.ru

ІРІМШІК ӨНДІРІСІНДЕ ҚҰЛМАҚ СЫҒЫНДЫСЫН ҚОЛДАНУ МҮМКІНДІГІН ЗЕРТТЕУ

Мақалада антиоксиданттық қасиеттермен байыту мақсатында ірімшік өндірісінде құлмақтан алынған өсімдік сығындысын қолдану нәтижелері келтірілген. Зерттеудің негізгі материалы Абай облысында өсетін құлмақ өсімдігі болып табылады. Бұрынғы зерттеулерге сүйенсек кәдімгі құлмақтағы ақуыз мөлшері наубайшы ашытқысына (33%) қарағанда 1,7 есе (19%) аз екендігі көрсетілген, ал кәдімгі құлмақтағы таниндердің мөлшері өте жоғары (3,8 %).

Өзіміз білетіндей, дубильдік заттар жараға қарсы, капиллярларды күшейтетін және анальгетикалық қасиеттерге ие, бұл зерттеушілердің функционалды қасиеттері ретінде қарапайым құлмақты қолдануға қызығушылығын арттырады.

Мақалада жұмсақ тұзды ірімшіктің физика-химиялық және органолептикалық көрсеткіштерін зерттеу нәтижелері келтірілген. Шикізаттың сапасын анықтаудағы және оны әрі қарай өңдеуге арналған шикізат ретінде таңдаудағы маңызды көрсеткіштердің бірі оның физика-химиялық қасиеттері мен органолептикалық көрсеткіштері болып табылады. Зертханалық жағдайда физика-химиялық көрсеткіштерді, жұмсақ тұзды ірімшік сапасының органолептикалық көрсеткіштерін анықтау бойынша зерттеу нәтижелері алынды.

Сапалы ірімшік өндіру мақсатында құлмақ өсімдігінің қауіпсіздік көрсеткіштеріне зерттеулер жүргізілді, сондай-ақ сүт-шикізаттың физика-химиялық құрамы зерттелді. Ірімшік жасау барысында өсімдік сығындысын енгізу кезеңі анықталды. Сондай-ақ,

өсімдіктекті ірімшіктің әртүрлі үлгілеріндегі С дәруменінің мөлшеріне зерттеулер жүргізілді. Құлмақ сығындысын қолдануда өнімнің органолептикалық қасиеттеріне әсері зерттелді. Антиоксиданттық қасиеттері бар өсімдіктерді қолдану сүт өнімдерінің тотығу процестерінің төмендетілетінін айқындайды. Зерттеу нәтижелері бойынша ірімшік өндірісінде құлмақ сығындысын қолдануды және ірімшіктердің ассортиментін кеңейтуге мүмкіндік береді.

Түйін сөздер: ірімшік, құлмақ, қауіпсіздік, антиоксиданттық қасиеттер, С дәрумені.

**S.T. Kyrykbaeva[†], Z. Kalibekkyzy¹, Z.V. Kapshakbayeva², S.K. Zhakupbekova¹,
B.K. Ospanova³**

¹University named after Shakarim of Semey city,
Kazakhstan, 071411 Semey, Glinka str. 20a

²Toraighyrov University,

Kazakhstan, Pavlodar, Lomov str. 64

³S. Seifullin Kazakh Agrotechnical Research University,
Astana Zhenis avenue, 62

*e-mail: kyrykbaeva.shynar@mail.ru

INVESTIGATION OF THE POSSIBILITY OF HOP EXTRACT USAGE IN THE CHEESE PRODUCTION

The article presents the results of the use of plant extract from hops in the production of cheese in order to enrich it with antioxidant properties. The main material of the study was hops growing in the Abad region. It was previously shown that the protein content in ordinary hops was 1.7 times less (19%) than in baker's yeast (33%), while the tannin content in ordinary hops was quite high (3.8%). As is known, tannins have anti-ulcer, capillary-strengthening and analgesic properties, which increases the interest of researchers in using ordinary hops as functional properties.

The article presents the results of studies of physico-chemical and organoleptic parameters of soft brine cheese. One of the important indicators in determining the quality of raw materials and in choosing them as raw materials for further processing is its physico-chemical properties and organoleptic characteristics. Under laboratory conditions, the results of a study were obtained to determine the physico-chemical parameters, organoleptic quality indicators of soft brine cheese.

The safety parameters of hops have been studied in order to produce cheese of guaranteed quality, as well as the physico-chemical composition of raw milk. The stage of application of plant extract is determined - in the process of forming the cheese mass. Studies have also been conducted on the content of vitamin C in various cheese samples with different content of hop extract. The effect of the introduction of hop extract on the organoleptic properties of the product has been studied. It should be noted that the use of plants with antioxidant properties can significantly reduce the rate of oxidative spoilage of dairy products. The obtained results of the study allow us to consider.

Key words: cheese, hops, safety, antioxidant properties, vitamin C.

Сведения об авторах

***Шынар Турарбековна Кырыкбаева** – НАО «Университет имени Шакарима города Семей», Казахстан; e-mail: kyrykbaeva.shynar@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7622-3978>.

Жанар Калибеккызы – НАО «Университет имени Шакарима города Семей», Казахстан; e-mail: zhanar_moldabaeva@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6384-0646>.

Зарина Владимировна Капшакбаева – НАО «Торайгыров Университет», Казахстан, z.k.87@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7989-5270>.

Шугыла Кадыровна Жакупбекова – НАО «Университет имени Шакарима города Семей», Казахстан; e-mail: siyanie_88@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7558-9871>.

Балжан Канаткельдыевна Оспанова – Казахский агротехнический университет имени С. Сейфуллина, Казахстан, e-mail: ospanova93-93@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1237-2413>.

Авторлар туралы мәліметтер

***Шынар Тұрарбекқызы Қырықбаева** – «Семей қаласының Шәкәрім атындағы университеті» КЕАҚ, Қазақстан; e-mail: kyrykbaeva.shynar@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7622-3978>.

Жанар Қалибекқызы – «Семей қаласының Шәкәрім атындағы университеті» КЕАҚ, Қазақстан; e-mail: zhanar_moldabaeva@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6384-0646>.

Зарина Владимировна Қапшақбаева – «Торайғыров университеті» КЕАҚ, Қазақстан, z.k.87@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7989-5270>.

Шұғыла Қадырқызы Жақыпбекова – «Семей қаласының Шәкәрім атындағы университеті» КЕАҚ, Қазақстан; e-mail: siyanie__88@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7558-9871>.

Балжан Қанаткелдіқызы Оспанова – С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университеті, Қазақстан, e-mail: ospanova93-93@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1237-2413>.

Information about the authors

***Shynar Kyrykbayeva** – Non-profit joint-stock company "University named after Shakarim of Semey city", Kazakhstan; e-mail: kyrykbaeva.shynar@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7622-3978>.

Zhanar Kalibekkyzy – Non-profit joint-stock company "University named after Shakarim of Semey city", Kazakhstan; e-mail: zhanar_moldabaeva@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6384-0646>.

Zarina Kapshakbayeva – Non-profit joint-stock company "Toraighyrov University", Kazakhstan, z.k.87@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7989-5270>.

Shugyla Zhakupbekova – Non-profit joint-stock company "University named after Shakarim of Semey city", Kazakhstan; e-mail: siyanie__88@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7558-9871>.

Balzhan Ospanova – Казахский агротехнический университет имени С. Сейфуллина, Казахстан, e-mail: ospanova93-93@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1237-2413>.

Материал поступил в редакцию 19.12.2023 г.