

**Омский ГАУ**

ОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ П. А. СТОЛЫПИНА

1918



**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА И ПРОДОВОЛЬСТВИЯ  
ОМСКОЙ ОБЛАСТИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «ОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ П.А. СТОЛЫПИНА»  
АЛТАЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ  
И.И. ПОЛЗУНОВА  
ПАВЛОДАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМ. С. ТОРАЙГЫРОВА,  
РЕСПУБЛИКА КАЗАХСТАН  
АЛМАТИНСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ, РЕСПУБЛИКА  
КАЗАХСТАН**

## **СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ, ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ АПК И ПРОИЗВОДСТВА СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫХ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ**

Материалы Международной научно-практической конференции  
посвящённой юбилею Заслуженного работника высшей школы  
Российской Федерации, доктора технических наук, профессора  
**Гавриловой Натальи Борисовны**

24 апреля 2020 года



**Омск 2020**

© ФГБОУ ВО Омский ГАУ  
ISBN 978-5-89764-911-2



***Гаврилова Наталья Борисовна***

Заслуженный работник высшей школы  
Российской Федерации,  
доктор технических наук, профессор

*Рецензенты:*

*М.А. Шадрин* - заведующий кафедрой «Биотехнология, технология общественного питания и товароведение» ФГБОУ ВО ОмГТУ,  
кандидат технических наук, доцент

*А.И. Черемисин* – заведующий отделом картофеля ФГБНУ «Омский АНЦ»,  
кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

*Ответственные за выпуск (ФГБОУ ВО Омский ГАУ):*

*Ю.Н. Новиков* – проректор по научной работе, кандидат экономических наук, доцент;

*С.А. Коновалов* - заведующий кафедрой продуктов питания и пищевой биотехнологии,  
кандидат технических наук, доцент;

*Н.Л. Чернопольская* – доцент кафедрой продуктов питания и пищевой биотехнологии,  
кандидат технических наук, доцент;

*М.Л. Марус* – заведующий кафедрой иностранных языков,  
кандидат филологических наук, доцент.

**Современное состояние, перспективы развития АПК и производства специализированных продуктов питания:** сборник материалов международной научно-практической конференции, посвященной юбилею Заслуженного работника высшей школы Российской Федерации, доктора технических наук, профессора Гавриловой Натальи Борисовны [Электронный ресурс]. – Электрон.дан. – Омск : Изд-во ФГБОУ ВО Омский ГАУ, 2020. – 1 электрон. опт. диск. (CD-R). – Систем. требования: ПК с процессором 1,3 ГГц или более высокий ; 1 ГБ доступного места на жестком диске ; 512 МБ оперативной памяти (рекомендуется 1 ГБ или больше) ; Microsoft Windows® XP Home, Professional или выше ; Разрешение экрана 1024\*768 ; Acrobat Reader 3.0. или выше ; CD-ROM дисковод ; клавиатура; мышь. Загл. с экрана.

В сборнике представлены результаты актуальных научных исследований ученых, преподавателей и аспирантов по материалам международной научно-практической конференции «Современное состояние, перспективы развития АПК и производства специализированных продуктов питания».

Материалы сборника могут быть использованы научными работниками, аспирантами и студентами в научно-исследовательской, учебно-методической и практической работе.

Статьи сборника прошли рецензирование, сохраняют авторскую редакцию, всю ответственность за содержание несут авторы.

Текстовое электронное издание

Самостоятельное электронное издание

Минимальные системные требования:

- процессор с частотой 1,3 ГГц или более высокой;
- 1 ГБ доступного места на жестком диске;
- 512 МБ оперативной памяти (рекомендуется 1 ГБ или больше);
- Microsoft Windows® XP Home, Professional или выше;
- разрешение экрана 1024\*768;
- Acrobat Reader 3.0. или выше;
- CD-ROM, клавиатура, мышь.

## **ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ВЫРАБОТКА ПОЛУТВЕРДОГО СЫРА ТИПА «ХАЛЛУМИ»**

**Капшакбаева З.В.<sup>1</sup>, Молдабаева Ж.К.<sup>2</sup>, Майоров А.А.<sup>3</sup>**

Павлодарский государственный университет имени С.Торайгырова, г.Павлодар РК<sup>1</sup>,  
Государственный университет имени Шакарима города Семей, г.Семей, РК<sup>2</sup>, ФГБНУ  
ФАНЦА Сибирский научно-исследовательский институт сыроделия г.Барнаул, РФ<sup>3</sup>

Представлены данные экспериментальной выработки полутвердого сыра типа «Халлуми» из козьего молока. Произведена опытная выработка сыра путем коагуляции козьего молока ферментными препаратами животного и микробного происхождения.

Ключевые слова: козье молоко, фермент, молочный белок, сыр, халлуми, подсырная сыворотка.

## **EXPERIMENTAL PRODUCTION OF SEMI-HARD CHEESE TYPE "HALLUMI"**

**Kapshakbayeva Z.V.<sup>1</sup>, Moldabayeva Zh.K.<sup>2</sup>, Mayorov A.A.<sup>3</sup>**

Toraighyrov University, Pavlodar, RK<sup>1</sup>, Shakarim State University, Semey, RK<sup>2</sup>, Sibirian Research  
Institute of cheesemaking, Barnaul, Russia<sup>3</sup>

The data of the experimental production of semi-hard cheese type “Halloumi” from goat milk are presented. Experimental production of cheese by coagulation of goat milk with enzymatic preparations of animal and microbial origin was made.

Keywords: goat milk, enzyme, milk protein, cheese, halloumi, cheese whey.

В настоящее время спрос на высококачественные сыры, в особенности на сыры европейского бренда, значительно приобретает всю большую популярность [1]. В связи с этим, среди специалистов отечественного сыроделия, наблюдается тенденция изучения опыта европейских сыродельных предприятий для внедрений новых технологий сыров, тем самым, повышая бренд предприятия не только на отечественном рынке, но и на зарубежном.

Среди всего разнообразия сыров европейских марок, практический интерес представляет кипрский сыр «Халлуми» [25]. Перспективным в производстве данного вида сыра является то, что за короткий производственный цикл удастся получить полутвердый сыр с высокими показателями безопасности, поскольку в технологии «Халлуми» имеется процесс высокотемпературной обработки сырных головок, исключая возникновения и развития патогенной флоры.

Данный сыр, возможно, употреблять как в свежем виде, так и подвергнуть высокотемпературной обработке. Особенности технологических режимов исключает подплавление сыра при жарке на гриле или сковороде. «Халлуми» также поддается низкотемпературному хранению в течение длительного срока без потери органолептических свойств [6, 7]. Данный факт является весьма перспективным, поскольку удой козьего молока в осенне-зимний период существенно сокращается, а возможность замораживания сыра позволяет резервировать продукт и реализовывать его круглогодично. Немаловажный фактом является короткий производственный цикл данного вида сыра, являющийся экономически выгодным и рентабельным.

Учитывая, что козье молоко как сырье изучено недостаточно, возникает необходимость изучить особенности процесса коагуляции козьего молока ФП, определить оптимальную дозу фермента и хлористого кальция, которая обеспечит получение сгустка хорошего качества.

Дальнейший этап исследования был посвящен выбору ферментного препарата и изучению ферментативной активности.

Для производства сыра типа «Халлуми» из козьего молока исследовалась молокосвертывающая активность следующих ферментных препаратов: ферменты животного происхождения СГ-50 и фермент микробиального синтеза «Ренин»

Сычужно-говяжий фермент СГ-50 «Нормаль» (Московский завод сычужного фермента, Россия) – натуральный порошкообразный препарат, содержащий химозин и говяжий пепсин в соотношении 50:50.

Ферментный препарат микробиального синтеза «Ренин» (Биофабрика «Lactina», Россия) получен из рекомбинантного химозина, ферментируемого штаммом *Mucor miehei*. «Ренин» оказывает выраженное расщепляющее действие на каппа-казеин, что в свою очередь влияет на качество сгустка, который способствует увеличению выхода готового продукта и правильному формированию его органолептических показателей (развитие аромата и текстуры).

Экспериментальным путем установлено, что оптимальной дозой внесения ферментных препаратов является 2,5 г/100 л молока и доза хлористого кальция 30 г/100 л молока. Сыр вырабатывается из цельного молока, что впоследствии позволяет сократить экономические затраты на сепарацию молока, а также повысить выход готового продукта [8-10].

Козье молоко для выработки сыра брали из фермерского хозяйства города Барнаула, которые поставляли данное сырье на «Экспериментальный сыродельный завод» при СибНИИ сыроделия.

На основании экспериментальных исследований сформулированы технологические параметры (таблица 1) опытных выработок при коагуляции ферментными препаратами СГ-50 и «Ренин», которые представлены в таблице 1. Опытные выработки повторялись 5-тикратно.

Таблица 1

Результаты опытных выработок сыров

Параметр	Единица измерения	Сыр, выработанный путем коагуляции ФП СГ-50	Сыр, выработанный путем коагуляции ФП марки «Ренин»
1	2	3	4
Приемка молока			
Кислотность молока	<sup>0</sup> T; ед. рН	21,16; 6,45	
Пастеризация молока	<sup>0</sup> C	72	
Охлаждение молока	<sup>0</sup> C	32-34	
Кислотность молока перед внесением ФП	ед. рН	6,45	
Внесение ФП	г/100 кг молока	2,5	
Внесение хлористого кальция	г/100 кг молока	30	
Кислотность смеси	ед. рН	6,25	
Свертывание	мин	20-30	
Обработка и разрезка сгустка	мин	15-20	
Второе нагревание	<sup>0</sup> C	39-41	
Формование и самопрессование сыра	мин	20-30	
Прессование	кПа	10	
Кислотность подсырной сыворотки	ед. рН	6,21	6,18

Окончание таблицы 1

1	2	3	4
Массы сыра до отваривания	кг	17,56	15,2
Кислотность сыра до отваривания	ед. рН	6,15	6,11
Отваривание сырных головок в депротеинизированной сыворотке	мин	15-40	
Температура сыворотки	<sup>0</sup> С	90-95	
Охлаждение сырных головок	<sup>0</sup> С	50-55	
Посолка сухой солью	% от массы сыра	3-4	
Обсушка сыра	мин, t, <sup>0</sup> С, W,%	15-30 12 90-95	
Массы сыра после отваривания и обсушки	кг	16,4	14,72
Кислотность сыра	ед. рН	6,12	5,95
Упаковка и фасование	г	200-400	

После выработки сыров был исследован физико-химический состав подсырной сыворотки на анализаторе «MilkoScan FT 120». Результаты представлены в таблице 2.

Таблица 2

Физико-химический состав подсырной сыворотки

Показатели	Подсырная сыворотка после коагуляции ФП СГ-50	Подсырная сыворотка после коагуляции ФП марки «Ренин»
Белок, %	0,81	0,88
Жир, %	1,14	1,18
Сухие вещества, %	7,73	7,79
СОМО, %	6,55	6,57
Лактоза, %	4,81	4,75
Плотность, кг/м <sup>3</sup>	1028	1028

Данные, представленные в таблице 2, свидетельствуют о том, что при использовании ферментного препарата СГ-50 в качестве коагуляции белков козьего молока происходит более полноценное связывание биологических компонентов молока. Высокая протеолитическая активность микробиального фермента «Ренин», в свою очередь способствовала к потере сухих веществ в сыворотку, что в конечном итоге привело к пониженному, по сравнению с ФП СГ-50, выходу готового продукта.

#### Библиографический список

1 Переработка молока и производство сыра: отчет по маркетинговому исследованию в отрасли по коду ОКЭД // [https://www.damu.kz/content/otchet/OtchetMarketingovykhIssledovaniy\\_PererabotkaMolokaIProizvodstvoSyra.pdf](https://www.damu.kz/content/otchet/OtchetMarketingovykhIssledovaniy_PererabotkaMolokaIProizvodstvoSyra.pdf). 16.06.2018.

2 Robinson R.K., Haddadin M.S.Y., Abdullah B.M. Halloumi cheese – some aspects and quality // South African Journal Dairy Science. – 1991. – Vol. 23. – P. 61-64.

- 3 Anifantakis E.M., Kaminarides S.E. Contribution to the study of Halloumi -cheese // Journal of Agricultural Research. – 1981. – Vol. 5. – P. 441-450.
- 4 Anifantakis E.M., Kaminarides S.E. Contribution to the study of Halloumi cheese made from cow's milk // Journal of Agricultural Research. – 1982. – №6. – P. 119-127.
- 5 Anifantakis E.M., Kaminarides S.E. Contribution to the study of Halloumi cheese made from sheep's milk // Australian Journal of Dairy Technology. – 1983. – №58. – P. 29-31
- 6 Shaker R.R., Lelievre J., Taylor M.W., Anderson J.A., Gilles J. Manufacture, composition and functional properties of Halloumi cheese from bovine milk // New Zealand Journal of Dairy Science and Technology. – 1987. – Vol. 22. – P. 181-189.
- 7 Lelievre J., Shaker R.S., Taylor M.W. The influence of milk powder characteristics of the properties of Halloumi cheese made from recombined milk // Journal of Society of Dairy Technology. – 1991. – Vol. 44. – P. 41-44.
- 8 Капшакбаева З.В, Молдабаева Ж.К., Майоров А.А., Тулеубекова Г.К. Исследование технологических свойств козьего молока при выработке сыра типа «Халлуми» // Вестник ГУ имени Шакарима города Семей. – 2018. – №484-2018. – С. 45-49.
- 9 Kapshakbayeva Z.V., Moldabayeva Zh.K., Mayorov A.A. Efficiency of the use of whole goat milk at the production of cheese type halloumi // Prossed. XIII internat. scient. and pract. conf. "Science, Research, Development. Technics and Technology". – Berlin, 2019. – P. 88-92.
- 10 Kapshakbayeva Z., Mayorov A., Moldabayeva Zh., Atambayeva Zh. Manufacture of semihard cheese type hallumi // Prossed. VII internat.scient. and pract.conf. «International Trends in Science and Technology». – Warsaw, 2018. – P. 49-55.

<i>Захарова О.А., Евсенкин К.Н.</i> Достоверность качества солода из ячменного зерна при обработке результатов исследований в программном комплексе.....	385
<i>Зяйнитдинов Д.Р., Евтеев А.В., Блинохватов А.С., Банникова А.В.</i> Биотехнологические решения для получения биологически активных веществ из отрубей овса.....	390
<i>Зяйнитдинов Д.Р., Евтеев А.В., Блинохватов А.С., Банникова А.В.</i> Разработка биотехнологии получения экстрактов полифенолов из отрубей овса.....	393
<i>Ивкова И.А., Кокшарова Д.А.</i> Способы повышения хранимоспособности молочных продуктов.....	396
<i>Ивкова И.А., Романюк Т.А.</i> Влияние пробиотических микроорганизмов на качество сухого кисломолочного продукта.....	399
<i>Кажибаяева Г.Т., Кенжебай К.М.</i> Производство мясных продуктов специального назначения.....	402
<i>Капшабаева З.В., Молдабаева Ж.К., Майоров А.А.</i> Экспериментальная выработка полутвердого сыра типа «Халлуми».....	406
<i>Кокен Т.Е.</i> Анализ биохимического состава свежемороженых ягод как источника витаминов и минералов.....	410
<i>Конганбаев Е.К., Смольникова Ф.Х., Кошелева Е.С., Наурзбаева Г.К., Галимова А.М.</i> Современные тенденции в развитии производства мороженого.....	415
<i>Красноёрова Е.Ф., Назаренко Т.А., Нуржанова А.А.</i> Разработка технологии сывороточного напитка для функцио-нального питания.....	417
<i>Лисин П.А., Гришина Е.С., Щеброва В. П.</i> Оценка пищевой ценности хлебобулочных изделий с кедровыми орехами для школьного питания.....	422
<i>Лисин П.А., Гришина Е.С., Дите Ю.А.</i> Оптимизация рецептуры сливок на основе симплекс-метода в табличном процессоре Excel.....	427
<i>Макарова А.А.</i> Разработка аналоговой мясной продукции на основе квалитетического прогнозирования.....	431
<i>Мартемьянова Л.Е., Халитова И.А.</i> Биозакваска: перспективная биотехнология в современном хлебопечении.....	436
<i>Мельникова Е.И., Богданова Е.В.</i> Особенности получения уф-концентрата подсырной сыворотки для снижения его аллергенности.....	442
<i>Моисейкина Д.Н., Гаврилова Н.Б.</i> Определение способа внесения растительного сырья в биотех-нологию плавленого сырного продукта для специализирован-ного (спортивного) питания.....	446
<i>Мулина О.Н., Дышлюк Л.С.</i> Значение функциональных продуктов в рационе питания работников угольной отрасли.....	450
<i>Нелюба Е.В., Григорьева М.Ю., Вебер А.Л., Белан Л.В.</i> Тенденции использования нетрадиционного сырья в техноло-гии мучных кондитерских изделий .....	453
<i>Нелюба Е.В., Щербакова С.Н., Вебер А.Л., Белан Л.В.</i> Анализ рынка мучных кондитерских изделий и выявление предпочтений потребителей г. Омска.....	458
<i>Окусханова Э.К., Асенова Б.К., Смольникова Ф.Х., Кулуштаева Б.М., Сулейменова Р.А.</i> Влияние БЖЭ на функционально-технологические свойства фаршевых композиций.....	462
<i>Омаралиева А.М., Сами Ж</i> Совершенствование технологии колбасных изделий функционального назначения.....	465
<i>Плотникова И.В., Полянский К.К., Шевякова Т.А., Плотников В.Е.</i> Концентрат сывороточных белков – перспективный продукт в производстве изделий повышенной биологической ценности.....	469
<i>Подольникова Ю.А., Зарифулина О.К., Высокогорский В.Е.</i> Биохимические показатели антиокислительных свойств козьего молока.....	472
<i>Решетник Е.И., Грибанова С.Л.</i> Использование бетулина для обогащения альбуминной пасты.....	476