

## ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ РАСТИТЕЛЬНЫХ ЖИРОВ НА КАЧЕСТВО РЕКОМБИНИРОВАННОГО СГУЩЕННОГО МОЛОКА С САХАРОМ

Рассмотрена проблема нехватки молока-сырья, а также проблема направленного и сбалансированного питания, решить которые возможно частично заменой молочного жира жирами растительного происхождения. Лучшие результаты экспериментальных исследований по использованию различных растительных жиров при производстве рекомбинированного сгущенного молока с сахаром получены при замене молочного жира жиром «Союз 5/2Л».

Ключевые слова: молоко-сырье, растительные жиры, технология, рекомбинированное, сгущенное, молоко с сахаром

За последние годы молочное скотоводство России претерпело крупные изменения, характер которых в большей части сводится к негативным моментам, а именно – сокращению поголовья молочного скота и как следствие снижению валового производства молока. По сравнению с 1990 годом поголовье коров в 2008 году сократилось в 2,2 раза, а производство молока на 24 млн. тонн. Приостановить этот процесс удалось, благодаря реализации национального проекта «Программа развитие АПК на 2008-2012гг» по ускоренному развитию животноводства. Средний удой по стране на одну корову в 2008 году удалось поднять до 3758 кг, что на 977 кг выше по сравнению с 1990 годом.

В настоящее время утверждена долгосрочная федеральная программа развития сельскохозяйственного бизнеса на период 2013-2020 гг. Эта программа полностью адаптирована к режимам ВТО (общий объем субсидий 4,5 млрд. долл. ежегодно может быть сохранён до 2018 г.). Особое внимание в рамках программы будет направлено на возмещение 2/3 ставки рефинансирования по кредитам, в поддержку молочного и мясного скотоводства.

Однако, в первый год программы, продолжается снижение поголовья коров, а вместе с тем падение производства молока и рост цен на данный продукт.

Сократилась численность племенного молочного скота, в 2012 году по сравнению с 1990 годом – почти в 7 раз [1]. Сектор испытал нагрузку в связи со вступлением России в Таможенный союз, и увеличением поставок из соседних государств, главным образом Белоруссии. Осложнилась ситуация после вступления России в ВТО в прошлом году – из-за послабления мер защиты во внешнеэкономической деятельности объем импорта молочных продуктов вы-

рос еще больше. Осложняет ситуацию и рост цен на корма, который заставляет производителей избавляться от поголовья.

В прогнозе социально-экономического развития РФ, подготовленном Минэкономразвития и одобренном на заседании правительства говорится, что производство молока в России в 2014 году может снизиться на 1% по сравнению с показателем за 2010 год – до 31,5 миллиона тонн, в силу снижения потребительского спроса из-за кризиса, роста себестоимости продукции, значительных сезонных колебаниях цен реализации молока, засухи, которая привела к снижению поголовья коров из-за удорожания кормов.

К 1 июля 2013 года в хозяйствах всех категорий РФ насчитывалось 8 млн. 992 тыс. голов коров, что на 2% ниже показателя на аналогичную дату прошлого года. Производители отправляли на убой скот более активно из-за высоких цен на корма после низкого урожая прошлого года, цены на зерно взлетели на 30-40%.

Производство молока в России за семь месяцев 2013г снизилось на 4,1%, или на 900 тыс. т, до 18,6 млн т, свидетельствуют данные Росстата [2]. По оценке Национального союза производителей молока («Союзмолоко»), по итогам текущего года страна может недополучить 1 млн т этого вида сырья.

На 9.09.2013г по данным Росстата средний надой от коровы по РФ составил 12,04 кг за сутки (12,16 кг в 2012г), а валовый суточный надой молока составил 97,3% по сравнению с этим периодом 2012г.

Дефицит товарного сырого молока в РФ для переработки 12–15 млн. тонн в год, а стоимость молока в РФ выше европейской на 2–3 руб. за литр.

Результаты неутешительные, если иметь в виду недостаток молока для предприятий мо-

лочной промышленности на протяжении длительного периода времени.

По прогнозам экспертов производство сухого и сгущенного молока в ближайшие годы будет уменьшаться.

В связи со сложившейся ситуацией решением проблемы нехватки молока-сырья становится замена молочного жира жирами растительного происхождения. По оценкам различных экспертов 50–70% рынка сгущенного молока занимают консервы, изготовленные не по ГОСТу, а в соответствии с ТУ – с добавлением в продукт растительных жиров.

Основных причин в производстве сгущенного молока с растительными жирами две:

- первая – недостаток молочного сырья;
- другая существенная причина – использование растительных ингредиентов ведёт к снижению себестоимости, что составляет по оценкам экспертов, не менее 35–40%.

Все более широкое применение молочные консервы находят в домашнем применении. В дальнейшем потребление молочных консервов будет увеличиваться, так как расширяется их ассортимент. Сгущенное молоко как особый вид сладкого продукта потребляют около 45% россиян с периодичностью от одного до нескольких раз в месяц в зависимости от исследуемой местности.

Сгущенные молочные консервы с сахаром имеют однородную по всей массе консистенцию без ощутимых органолептически кристаллов лактозы, белый с кремовым оттенком цвет. Эти консервы обладают сладким вкусом с выраженным оттенком пастеризованного молока или сливок. В настоящее время изготавливают большой ассортимент сгущенных консервов с сахаром. Сгущенные молочные консервы вырабатывают по традиционной технологии, как по ГОСТ Р 53436–2009 «Консервы молочные. Молоко и сливки сгущенные с сахаром. Технические условия», так и по различным ТУ.

Рекомбинированное сгущенное молоко с сахаром вырабатывают только по ТУ, по особой технологии, разработкой которой занимались различные компании, в которой отсутствует операция «сгущение».

Создание продуктов «здорового» питания, имеющих сбалансированный состав, может быть реализовано за счёт их многокомпонентности, в частности путём комбинирования сырья животного и растительного происхождения [5]. Использование сухого молочного сырья и

растительных жиров при производстве сгущенного молока с сахаром также решает такие проблемы, как дефицит молочного сырья и снижение себестоимости продукта.

Сухое молоко, жиры и специальные смеси, используемые в качестве ингредиентов при производстве рекомбинированных молочных консервов, должны быть хорошего качества и обладать необходимыми функциональными характеристиками, обеспечивающими готовый продукт определёнными свойствами.

Сухое молоко выбирают с учётом его состава, физических, химических и микробиологических характеристик. Наиболее важной характеристикой СОМ является его способность придавать продукту нужную вязкость. Важно знать условия производства, поскольку и тепловая обработка и гомогенизация могут повлиять на вязкость вырабатываемого сгущенного молока с сахаром [6].

В настоящее время практически все ведущие европейские предприятия для расширения ассортимента, улучшения качества и получения недорогих, полезных продуктов питания используют растительные жиры и масла. В последние годы были сделаны фундаментальные находки, изменившие взгляды на здоровое питание. Роль жиров в организме человека очень значима – это важнейший строительный материал для клеточных мембран. В то же время ни один из природных жиров не является идеальным по своему жирнокислотному составу и свойствам. В связи с этим существует реальная потребность и необходимость создания функциональных жировых продуктов с заданным оптимальным сочетанием жирных кислот. В рационе россиян присутствует недостаточное количество растительных масел, которые являются основным источником эссенциальных жирных кислот – линолевой, линоленовой и арахидоновой. Используя в пищевой промышленности жировые системы на основе растительных масел можно решить проблему направленного и сбалансированного питания [3], [4].

Таким образом, на основании изложенного, можно сделать вывод о целесообразности и необходимости производства рекомбинированного сгущенного молока с сахаром с использованием растительных жиров.

Целью нашей работы являлось:

Выработка рекомбинированного сгущенного молока с сахаром с использованием в качестве сырья сухого обезжиренного молока, сухого цельного молока, сахарного песка и различных жиров.

Основные задачи:

- выработка различных образцов рекомбинированного сгущенного молока с сахаром;
- изучение влияния вида используемого жира на органолептические показатели продукта; на размер жировых шариков; на размер кристаллов лактозы;
- изучение влияния затравки на размер кристаллов лактозы в свежесыроизготовленном продукте; в процессе хранения;
- исследование хранимоспособности готовых продуктов.

Нами было выработано 5 образцов рекомбинированного сгущенного молока с сахаром с использованием в качестве сырья:

- Образец 1 – Сухое обезжиренное молоко с подсолнечным маслом;
- Образец 2 – Сухое обезжиренное молоко с кокосовым маслом;
- Образец 3 – Сухое обезжиренное молоко с жиром «Союз 5/2Л»;
- Образец 4 – Сухое обезжиренное молоко со сливочным маслом;
- Образец 5 – Сухое цельное молоко (контроль).

Выработку образцов мы проводили по общей технологии производства рекомбинированного сгущенного молока с сахаром из сухого молока по ТУ разработанным фирмой ООИПК «Прогрессивные Технологии» по следующей технологической схеме.

1. Приемка и подготовка сырья. Основными компонентами при производстве сгущенного молока данным способом являются: сухое обезжиренное молоко, сухое цельное молоко, жиры животного и растительного происхождения, сахарный песок, вода, лактоза.

2. Восстановление сухого обезжиренного молока. Рассчитанную массу сухого молока растворяют в питьевой воде при  $t = 45-50^{\circ}\text{C}$ . После растворения молоко пропускают через сетчатый фильтр с целью освобождения от комочков. После этого смесь охлаждают до  $t = 5-8^{\circ}\text{C}$  и выдерживают при этой температуре 2–3 часа с целью набухания белков, устранения «водяного» привкуса, улучшения консистенции восстановленного молока.

3. Расплавление жиров. Жиры расплавляют до сметанообразного состояния на водяной бане затем предварительно растопленные жиры вносятся в восстановленную смесь.

4. Рассчитанную массу сахарного песка вносим в восстановленную смесь в твердом виде.

5. Составление смеси. В емкости с рубашкой и перемешивающим устройством производят наведение смеси. Смесь тщательно вымешивается. В итоге получаем смесь, соответствующую по массовой доле сухих веществ, влаги и жиру – готовому продукту. Данные операции производятся с использованием емкостных теплообменных аппаратов.

6. Пастеризация. Пастеризация смеси производится в этой же емкости при  $t = 90-95^{\circ}\text{C}$  без выдержки.

7. Охлаждение и кристаллизация. Продукт охлаждают при постоянном перемешивании до температуры  $30^{\circ}\text{C}$  и при этой температуре вносят затравку в количестве 0,02% для интенсификации кристаллизации и образования мелких кристаллов лактозы. Затравка – сухая мелкокристаллическая лактоза с размером кристаллов 2–3 мкм.

Лактозу перед внесением прогревают при  $t = 105 \pm 2^{\circ}\text{C}$  не менее 1 часа. После внесения лактозы в сгущенное молоко увеличивается число зародышей кристаллизации, которые способствуют образованию мелких кристаллов. После внесения затравки сгущенное молоко выдерживают при данной температуре 20 минут при постоянном перемешивании. Далее продукт охлаждают до  $20^{\circ}\text{C}$ .

8. Фасовка. Готовый продукт фасуют в потребительскую тару (в нашем случае – стеклянные банки), или транспортную тару.

9. Хранение продукта. Рекомендуется хранить рекомбинированное сгущенное молоко с сахаром при  $t = 0-10^{\circ}\text{C}$ , относительная влажность камер хранения не более 75%. Срок хранения не более 12 месяцев, в транспортной таре – не более 6 месяцев.

Выработку образцов рекомбинированного сгущенного молока с сахаром мы проводили согласно ниже приведенной рецептуры (таблица 1).

Выработанные образцы мы исследовали на физико-химические и органолептические показатели, характеризующие качество готового продукта, согласно общепринятым методикам (таблица 2)

Кислотность контрольного образца (сухое цельное молоко) превышала норму на  $4^{\circ}\text{T}$ .

Понятие «качество продукта» в первую очередь включает в себя органолептические показатели (вкус, цвет, запах, консистенцию), которые зависят от многих факторов [7]. Именно по этим показателям изначально потребители выбирают продукты.

Мы оценили органолептические показатели выработанных образцов рекомбинированного сгущенного молока с сахаром по 5-бальной системе (таблица 3). Оценку проводила экспертная комиссия, состоящая из специалистов кафедры.

При использовании жира «Союз 5/2 Л» и молочного жира все органолептические показатели соответствовали норме. Образцы сгущенного молока, выработанные с применением подсолнечного масла, имели привкус подсолнечного масла, а с применением кокосового масла имели выраженный привкус пастеризации.

Выраженность характерного «сливочного» вкуса зависит от степени дисперсности жира в продукте. В связи с этим мы определили диаметр жировых шариков в образцах (таблица 4).

При определении количества жировых шариков в 1 мл сгущенного молока с сахаром мы использовали камеру Горяева. После определения количества жировых шариков мы пользовались формулами для расчета среднего объема и среднего диаметра жировых шариков.

При использовании подсолнечного масла жировые шарики в продукте имели более крупные размеры, чем при использовании жира «Союз 5/2 Л», кокосового масла, сливочного масла и сухого цельного молока. В других образцах разброс показателей диаметра жировых шариков был незначителен и в среднем составил 1,66. При использовании жира «Союз 5/2

Л» в продукте размер жировых шариков наименьший по сравнению с другими растительными жирами.

Чем меньше размер жировых шариков, тем лучше консистенция продукта из-за большего диспергирования жира, улучшается усвоение готового продукта.

Так же консистенция продукта напрямую зависит от размера кристаллов лактозы. Кристаллизация лактозы – важный физико-химический процесс при производстве сгущенных консервов [8].

В свежесыроизготовленных образцах мы определили количество кристаллов лактозы в 1 мм<sup>3</sup> продукта (таблица 4), и соответственно средний размер кристаллов, применив зависимость возможного количества кристаллов лактозы в 1 мм<sup>3</sup> продукта от среднего размера кристаллов (таблица 5).

При использовании любого жира средний размер кристаллов лактозы составлял 6 мкм. Вид используемого жира на размер кристаллов не влияет.

Чем меньше размер кристаллов лактозы, тем в конечном результате получается продукт более высокого качества и для этого необходимо, чтобы размеры кристаллов лактозы не превышали 10 мкм. Если образуются кристаллы большего размера, то консистенция сгущенного продукта становится мучнистой и даже песчаной.

При проведении опытов по выработке рекомбинированного сгущенного молока с сахаром продукт изготавливали с применением затравки и операции «охлаждение» и без них. В полученных образцах был определен размер кристаллов лактозы. Измерения проводились в свежесыроизготовленных образцах и в процессе хранения (таблица 6).

Таблица 1. Рецепт рекомбинированного продукта

Компоненты	Масса, кг
Сухое обезжиренное молоко	205
Жир	85
Сахар	440
Вода	270
Итого:	1000

Таблица 2. Параметры готового продукта

Параметры	Образцы рекомбинированного сгущенного молока с сахаром				
	с подсолнечным маслом	с кокосовым маслом	с жиром «Союз 5/2Л»	со сливочным маслом	контроль сухое цельное молоко
Содержание сухих веществ, %	75,5	75,0	74,5	74,0	74,0
Содержание жира, %	12,2	11,8	9,0	8,2	8,7
Кислотность, °Т	37	35	35	48	58
Вязкость, Па·с	5	5,3	6,5	5,5	6
Органолептические показатели	слабый привкус подсолнечного масла	в норме	в норме	в норме	в норме

Без внесения затравки и охлаждения пробы, кристаллы лактозы после выработки имели размеры, не превышающие нормативы, но при хранении имели тенденцию значительно увеличиваться – за 5 дней до 18 мкм (образец с подсолнечным маслом), а в образце с применением жира «Союз 5/2 Л» и в контрольном образце только до 15 мкм, что соответствовало норме. Через 10 дней размер увеличился максимально до 25 мкм, через 15 суток кристаллы лактозы становились видимы визуально и достигали 35 мкм.

В образцах, которые были выработаны с использованием затравки и с охлаждением, первоначальный размер кристаллов не изменяется и составляет в среднем 6 мкм. Использование затравки и применение режима охлаждения положительно влияют на процесс кристаллизации лактозы в процессе хранения.

В настоящее время проблема сохранения качества исходного сырья и готовых продуктов, повышения их хранимоспособности, увеличения сроков годности очень актуальна. Для ее решения используются различные технологические приемы и методы [9],[10].

Таблица 5. Зависимость возможного количества кристаллов лактозы в 1 мм<sup>3</sup> продукта от среднего размера кристаллов

Средний размер кристаллов, мкм	Возможное количество кристаллов лактозы в 1 мм <sup>3</sup> продукта
6	770000
7	500000
8	270000
9	220000
10	175000
12	98000

Таблица 3. Бальная оценка органолептических свойств рекомбинированного стуженного молока с сахаром

Образец (вид применяемого жира)	Внешний вид и цвет	Оценка, баллы	Запах, вкус, аромат	Оценка, баллы	Структура, консистенция	Оценка, баллы	Итого
С подсолнечным маслом	Белый с желтоватым оттенком	3	Характерный сладкий, привкус подсолнечного масла	3	Однородная, текучая	3	3
С кокосовым маслом	Белый с невыраженно кремовым оттенком	4	Приторно сладкий, выраженный привкус пастеризации	3	Однородная, мало текучая	3	3,3
С жиром «Союз 5/2Л»	Белый с кремовым оттенком	5	Характерный сладкий, с легким оттенком пастеризации	5	Однородная, слабовязкая	4	4,7
Со сливочным маслом	Белый с невыраженно кремовым оттенком	4	Характерный сладкий	4	Однородная, средневязкая	4	4
Контроль сухое цельное молоко	Белый с кремовым оттенком	5	Характерный сладкий, привкус пастеризации, привкус сухого молока	3	Однородная, вязкая	3	3,7

Таблица 4. Средний диаметр жировых шариков, количество и средний размер кристаллов лактозы

Образец (вид применяемого жира)	Средний диаметр жировых шариков, мкм	Количество кристаллов лактозы в 1 мм <sup>3</sup> продукта	Средний размер кристаллов лактозы, мкм
С подсолнечным маслом	2,40	720000	6
С кокосовым маслом	1,95	740000	6
С жиром «Союз 5/2Л»	1,45	770000	6
Со сливочным маслом	1,65	740000	6
Контроль сухое цельное молоко	1,60	750000	6

Нами были исследованы показатели качества выработанных продуктов в процессе хранения через 10, 20 и 30 суток (таблица 7).

Таким образом, через 10 суток хранения физико-химические показатели продукта не изменились.

Через 20 суток хранения произошло повышение кислотности всех образцов в среднем на 1,5–2<sup>0</sup>Т. Кислотность всех образцов (за исключением контрольного образца) соответствует норме.

Через 30 суток хранения произошло дальнейшее повышение кислотности, а также повы-

Таблица 6. Средний размер кристаллов лактозы в свежесыродомленном продукте и в процессе хранения

Образец (вид применяемого жира)	Средний размер кристаллов лактозы, мкм	
	с затравкой	без затравки
Свежесыродомленный продукт		
С подсолнечным маслом	6	6
С кокосовым маслом	6	6
С жиром «Союз 5/2 Л»	6	7
Со сливочным маслом	6	7
Контроль сухое цельное молмолоко	6	8
Через 5 суток хранения		
С подсолнечным маслом	6	18
С кокосовым маслом	6	17
С жиром «Союз 5/2 Л»	6	15
Со сливочным маслом	6	16
Контроль сухое цельное молоко	6	15
Через 10 суток хранения		
С подсолнечным маслом	6	21
С кокосовым маслом	6	25
С жиром «Союз 5/2 Л»	6	18
Со сливочным маслом	6	20
Контроль сухое цельное молоко	6	18
Через 15 суток хранения		
С подсолнечным маслом	6	33
С кокосовым маслом	6	35
С жиром «Союз 5/2 Л»	6	25
Со сливочным маслом	6	30
Контроль сухое цельное молоко	6	24

Таблица 7. Показатели качества готового продукта в процессе хранения по истечении 10, 20, 30 суток

Параметры	Образцы рекомбинированного сгущенного молока с сахаром				
	С подсолнечным маслом	С кокосовым маслом	С жиром «Союз5/2Л»	Со сливочным маслом	Контроль сухое цельное молоко
Через 10 суток хранения					
Кислотность, <sup>0</sup> Т	37	35	35	48	58
Вязкость, Па·с	5	5,3	6,5	5,5	6
Органолептические показатели	слабый привкус подсолнечного масла	в норме	в норме	в норме	в норме
Через 20 суток хранения					
Кислотность, <sup>0</sup> Т	38,5 (37)	37 (35)	36,5 (35)	50 (48)	59,5 (58)
Вязкость, Па·с	5	5,3	6,5	5,5	6
Органолептические показатели	слабый привкус подсолнечного масла	в норме	в норме	в норме	в норме
Через 30 суток хранения					
Кислотность, <sup>0</sup> Т	40 (37)	39 (35)	38,5 (35)	52,5 (48)	61 (58)
Вязкость, Па·с	7 (5)	6,8 (5,3)	8,5 (6,5)	7,5 (5,5)	8 (6)
Органолептические показатели	слабый привкус подсолнечного масла	в норме	в норме	в норме	в норме

силась вязкость продукта. Тем не менее и вязкость и кислотность всех образцов (за исключением контрольного) соответствовали норме.

Выводы по результатам исследований

1. Физико-химические показатели всех выработанных образцов соответствовали норме за исключением повышенной кислотности контрольного образца (из сухого цельного молока).

2. Жир «Союз 5/2 Л» не оказывает отрицательного воздействия на органолептические показатели продукта, в то время как подсолнечное и кокосовое масло их ухудшает.

3. Диаметр жировых шариков был наибольшим (2,4 мкм) в образце с подсолнечным маслом. В других образцах разброс показателей диаметра жировых шариков был незначителен и в среднем составил 1,66 мкм. При исследовании образца с жиром «Союз 5/2Л» размер жировых шариков по сравнению с другими растительными жирами был наименьшим (1,45 мкм).

4. При использовании любого жира размер кристаллов лактозы в свежеработанном продукте составил в среднем 6 мкм. Вид используемого жира на размер кристаллов лактозы не влияет.

5. Использование затравки и применение режимов охлаждения положительно влияют на процесс кристаллизации лактозы в процессе хранения.

6. Все выработанные образцы имели хорошую хранимоспособность. В течении 30 суток органолептические показатели образцов не изменились, а кислотность и вязкость увеличились незначительно и оставались в пределах нормы.

Таким образом, наше исследование показало, что лучшие результаты дает использование жировых систем (жир «Союз»), по сравнению с растительными мономаслами (подсолнечное, кокосовое).

8.12.2013

#### Список литературы:

1. Шаркаев В.И., Шаркаева Г.А. Динамика численности и продуктивности молочного скота в Российской Федерации – Молочная промышленность – 2013 – №7 – С 10-11.
2. Статистический бюллетень «Основные показатели сельского хозяйства в России»/ Росстат, 2012г.
3. Корой Н.Е., Толкачева Д.В. Аспекты развития российского рынка растительных жиров – Молочная промышленность – 2010 – №10 – С45-46.
4. Козырев Д.И. Специализированные жиры «SoLPro» – 2012 – №11 – С 72.
5. Стрижко М.Н., Радаева И.А. и др. Новый концентрированный продукт геродиетического назначения – Молочная промышленность – 2013 – №3 – С 64-65.
6. Чекулаева Л.В. Технология продуктов консервирования молока и молочного сырья/ Л.В.Чекулаева, К.К.Полянский, Л.В.Голубева. – М: ДеЛи принт, 2002. – 249с.
7. Петров А.Н. Органолептические свойства молочных консервов – Молочная промышленность – 2004 – №9 – С. 49.
8. Гнездилова А.И. Перельгин В.М. Физико-химические основы мелассообразования и кристаллизации лактозы и сахаразы в водных растворах: Монография. – Воронеж: Издательство Воронежского госуд.Ун-та, 2002 – 96с.
9. Голубева Л.В. Хранимоспособность молочных консервов/ Л.В.Голубева, Л.В.Чекулаева, К.К.Полянский. – М:ДеЛи принт, 2001 – 115с.
10. Миронова И.В., Фролов Д.В., Богатова О.В., Догарева Н.Г., Рогачев Б.Г., Павлов Л.Н. Технология раскисления молока путем униполярного электрохимического воздействия. – Вестник мясного скотоводства – 2013 Т1 – №79 – С126-132.

#### Сведения об авторах

**Догарева Наталья Геннадьевна**, доцент кафедры Технология переработки молока и мяса факультета Прикладной биотехнологии и инженерии Оренбургского государственного университета, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент  
e-mail: dog-nataliya@yandex.ru

**Богатова Ольга Викторовна**, заведующий кафедры Технология переработки молока и мяса факультета Прикладной биотехнологии и инженерии Оренбургского государственного университета, доктор сельскохозяйственных наук, профессор  
e-mail: bov@mail.osu.ru

**Стадникова Светлана Викторовна**, доцент кафедры Технология переработки молока и мяса факультета Прикладной биотехнологии и инженерии Оренбургского государственного университета, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент  
460018, пр-т Победы, д.13, ауд. 20625, тел. (3532) 372466