

Вариант 3 ($\gamma_1 = 15^\circ$; $\mu_1 = 90^\circ$; $\mu_2 = 90^\circ$; $\varepsilon_1 = 0; 10; 20^\circ$).

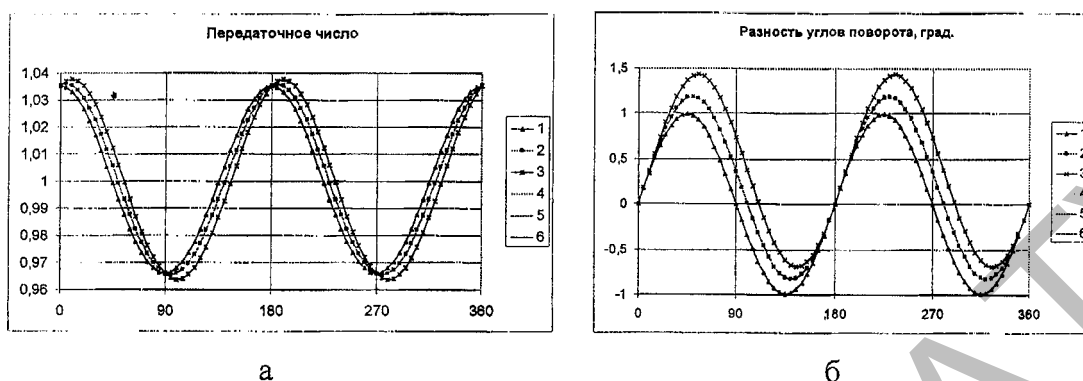


Рисунок 4. Результаты расчета передаточного отношения (а) и разности углов поворота валов универсального шарнира (б)

Увеличение угла ε_1 приводит к некоторому увеличению размаха колебаний графиков и к сдвигу их вправо по оси абсцисс.

Выводы

Таким образом, полученные расчетные характеристики движения валов универсального шарнира свидетельствуют об их разнообразии и о том, что их необходимо учитывать при проектировании и совершенствовании машинных агрегатов.

Литература

1. Верховский А.В. Кинематическое и динамическое исследование шарнира Гука (универсальный шарнир). /Теория, конструкция и производство сельскохозяйственных машин, т.1. – М.-Л.: Сельхозгиз, 1935. – 185 с.
2. Чудаков Е.А. Расчет автомобиля. – М.: Машгиз, 1947. – 409 с.
3. Блох З.Ш. Теория и расчет карданных передач. //В кн.: Расчет и проектирование деталей сельскохозяйственных машин. – М.-Л.: ОНТИ, 1938. – С. 97 – 123.
4. Блох З.Ш. Расчет карданных передач. /Теория, конструкция и производство сельскохозяйственных машин, т.5. – М.-Л.: Машгиз, 1940. – 273 с.
5. Даскалов А.Й. О переводных отношениях в многокарданных передачах. В 3 ч. // Сельскохозяйственное машиностроение и механизация сельского хозяйства: Науч.тр./ ВИММЭСС - Русе. – Русе, 1980.-Т.22, серия 1. – С.119–149. – Болг.; рез.нем.,рус.
6. Ходосевич В.И., Силкович Ю.Н. Кинематика универсального карданного шарнира // Опыт, проблемы и перспективы развития технического сервиса сельскохозяйственной техники. Материалы международной научно-практической конференции. Ч.2. Мн.. 2006. – С. 134–138.

УДК 637.12/13

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПОЛУЧЕНИЯ МОЛОКА НА ФЕРМЕ

Валялкина Е.М. (РУП «Институт мясо-молочной промышленности»),
Прокопьев Н.А. (БГАТУ)

Приведены требования к молочному сырью необходимому для ресурсоэффективного получения конкурентоспособных молочных продуктов и пути оптимизации процесса получения, первичной обработки, хранения и доставки этого сырья для дальнейшей переработки

Введение

Сельскохозяйственная животноводческая продукция позволяет иметь стабильные доходы от сельскохозяйственного производства только в том случае, если ее производство будет прибыльным и она будет востребованной как в натуральном виде, так и в продуктах ее переработки. К молочному сырью это положение имеет особое отношение, т.к. оно относится к стратегическому, обеспечивающему продовольственную безопасность и стабильность развития страны в целом.

На объемы производства молочного сырья в РБ влияют такие факторы, как востребованность сырья, достаточность и сбалансированность кормового рациона, система оплаты труда за произведенную продукцию, уровень племенной работы, организация эксплуатации дойного стада и его ремонта (обновления).

На качество молочного сырья в первую очередь влияют следующие факторы: уровень соблюдения ветеринарно-санитарных требований при получении молочного сырья, его первичной обработке, хранении и транспортировании; соблюдение требований СТБ 1598-2006 «Молоко коровье. Требования при закупках» и ТНПА на иное молочное сырье со стороны покупателей этого товара; методический уровень и организационная структура оценки качества молочного сырья, включая наличие необходимой приборно-методической базы, системы контроля качества.

В настоящее время объемы валютных поступлений от реализации молока и молочных продуктов за пределы республики можно сравнить с реализацией продукции машиностроительной отрасли. Резервы повышения эффективности молочной отрасли еще далеко не исчерпаны. Если мы сможем активно освоить рынки не только России и некоторых других стран СНГ, но и стран Дальнего зарубежья, например Ближнего Востока, Индокитая, Евросоюза, Латинской Америки, то доходы от молокопереработки могут возрасти на несколько порядков. Пока же еще в нашей стране слишком много убыточных предприятий, как производящих молоко-сырье, так и молокоперерабатывающих.

Большой критике сейчас подвергается самая доходная в прошлом сыродельная отрасль молокопереработки. Основная причина здесь в качестве молока-сырья для сыроделия. Себестоимость производства сыров пока настолько высока, что рентабельность довольно прибыльной в других странах сыродельной отрасли в нашей стране низкая. Это имеет место по ряду причин, главная из которых - высокий удельный расход молока на производство сыра и низкое качество молочного сырья. Для сыра необходим белок, причем, чем больше белка будет в молоке, тем больше можно будет использовать и молочного жира. В противном случае весь лишний жир приходится перерабатывать в масло коровье.

Масло, в значительной степени по причине выраженной сезонности его производства, при реализации за пределы республики в основном приносит убытки предприятиям. Убытки возникают и от того, что цена молочного жира у нас в республике по сравнению с остальными компонентами молока самая высокая и реально ощутима поставщиками молока при пересчете поставляемого молока-сырья на базисную жирность, хотя цена молочного жира на мировых рынках за последние годы снизилась и стала гораздо ниже, чем молочного белка.

Как выход из создавшегося положения можно предложить ряд путей оптимизации процесса получения молочного сырья требуемого качества.

Основная часть

В настоящее время идет выполнение государственной программы и развития возрождения села. Благодаря укреплению кормовой базы, объемы производимого в Республике Беларусь молока в ближайшее время достигнут доперестроечных (90-е годы). Планируемого количества молока хватит для обеспечения продовольственной безопасности республики, а также организации поставок пользующейся спросом молочной продукции за рубеж.

Каждая страна вправе принять такие требования к молочному сырью, которые позволяют иметь достаточно устойчивый спрос на это сырье и возможность безубыточно произво-

дить пользующуюся спросом молочную продукцию. Вполне реально, что требования, предъявляемые к молочному сырью в нашей республике, должны быть выполнимыми при современной организации производственного процесса получения и подготовки сырья для закупки с целью промышленной переработки.

Неоспоримым условием является то, что технический нормативный правовой акт (ТНПА), регламентирующий требования к молочному сырью при его закупке, должен быть доступен и понятен всем специалистам молочной отрасли, а также потребителям готовой молочной продукции. Наиболее доступным всем слоям общества является ТНПА вида Государственный стандарт. Поэтому в России, Украине, Молдавии, Польше, Литве и других странах на коровье молоко-сырье действуют ТНПА вида Государственный стандарт.

В нашей республике разработан СТБ 1598-2006 «Молоко коровье. Требования при закупках», который введен в действие с 01.08.2006 г., а с 01.01.2008 г. введено изменение № 1, уточняющее и дополняющее положения данного стандарта. Среди наиболее значимых положений СТБ 1598-2006 можно отметить следующие.

В СТБ введен показатель «массовая доля белка» в виде базисной нормы по аналогии с массовой долей жира. Базисная норма массовой доли белка принята 3,0 %, жира – 3,4 %. Соответственно введены методы определения массовой доли белка: по ГОСТ 23327-98 «Метод измерения массовой доли общего азота по Кьельдалю и определение массовой доли белка», в качестве арбитражного и для уточнения показаний приборов анализаторов качества молока; по ГОСТ 25179-90 «Методы определения белка», включающий метод формольного титрования с применением блока автоматического титрования, колориметрический метод с применением колориметра фотоэлектрического лабораторного, рефрактометрический метод с применением рефрактометра со шкалой массовой доли белка в диапазоне 0-15 %, ценой деления 0,1 %; дополнительно вводятся модифицированный метод формольного титрования без применения блока автоматического титрования и экспресс – метод на приборах, внесенных в Госреестр средств измерений РБ (Лактан 1-4, АКМ-98 и др.). Периодичность контроля массовой доли белка – не реже 1 раза в декаду.

Молоко классифицировано на экстра, высший, первый и второй сорт.

Молоко плотностью менее 1027 кг/м^3 , но не менее 1026 кг/м^3 и/или кислотностью от 15 до $15,99^\circ \text{T}$ или от $20,01$ до 21°T , сортируемое по результатам испытаний контрольной пробы, полученной при контрольной дойке, подтверждающим отсутствие фальсификации по плотности и/или кислотности, относят ко второму сорту без учета нормы показателей «плотность» и «кислотность». Срок действия результатов испытаний контрольной пробы – не более 1 месяца с даты ее проведения.

Ужесточены требования к молоку первого сорта по количеству соматических клеток – не более 750 в 1 см^3 молока. Количество соматических клеток определяют по ГОСТ 23453-90 «Методы определения количества соматических клеток», выбирая тот метод, который позволяет провести классификационную оценку. Так, если требуется определить количество соматических клеток в границах $500-1000$ тыс в 1 мл , то необходимо применять метод с применением вискозиметра.

Взамен показателя «плотность» для классификационной оценки может быть использован показатель «точка замерзания», которая для молока сортового не должна быть выше минус $0,52^\circ \text{C}$, для молока несортового выше минус $0,52^\circ \text{C}$, но не выше минус $0,512^\circ \text{C}$.

В соответствии с «Ветеринарно-санитарными правилами для молочно-товарных ферм сельскохозяйственных организаций, личных подсобных и крестьянских (фермерских) хозяйств по производству молока» (2005 г.) в молоке не допускаются антибактериальные вещества, включающие антибиотики, а также сульфаниламиды, хинолоны, анаболические, гормональные, тиреостатические, бета-агностические препараты.

По согласованию с органами государственного ветеринарного и санитарного надзора, а также между поставщиком и покупателем (переработчиком) в исключительных случаях допускается закупать молоко без охлаждения до температуры 10°C включительно при условии,

что оно удовлетворяет требованиям стандарта и в течение 2 ч после окончания дойки будет подвергнуто охлаждению или направлено на переработку.

Установлены четкие требования, запрещающие закупать для переработки молоко:

- от коров больных и находящихся на лечении;
- до истечения периода времени, рекомендованного ветеринарным врачом, после окончания лечения коров с применением лекарств;
- не выдерживающее пробу на эффективность пастеризации (проба на пероксидазу);
- фальсифицированное, в том числе водой, растительным жиром и/или белком;
- в период запуска продолжительностью не менее трех недель перед отелом и молозиво, полученное в первые шесть дней после отела.

Термоустойчивость молока по алкогольной пробе определяется только в каждой партии молока для изготовления продуктов детского питания и должна быть 1 или 2 группы.

Определение ингибирующих веществ, включая антибиотики (качественный анализ) проводят по ГОСТ 23454. Определение антибиотиков (количественный анализ) проводят по методическим указаниям и методическим рекомендациям, приведенным в разделе «Библиография».

Показатели качества молока допускается контролировать другими методами и методами, внесенными в «Перечень методик выполнения измерений, прошедших регистрацию в БелГИМ», метрологические характеристики которых не ниже приведенных в настоящем стандарте, и имеющими метрологическое обеспечение согласно действующему законодательству РБ с использованием приборов, внесенных в Госреестр средств измерений РБ.

СТБ позволяет иметь в РБ достаточно высокий процент молока высшего сорта, что является отправной точкой для введения в дальнейшем более высоких требований к качеству молока на уровне Европейских норм. Тем производителям, которые имеют желание выйти со своей продукцией на европейский и иные рынки Дальнего зарубежья, известно, что наличие только молока высшего сорта не может позволить реализовать изготовленную из него пищевую продукцию в странах Дальнего зарубежья. Поэтому в стандарт введен экстрасорт молока.

СТБ устанавливает наиболее общие требования к качеству и безопасности молока при его закупке. Частные случаи переработки молока в сыры, кисломолочные продукты, молочные консервы и т.д. описаны в ТНПА и технологических инструкциях по производству данных видов молочных продуктов. Предприятия, осуществляющие изготовление такой продукции должны иметь возможность самостоятельно устанавливать оплату за молоко, соответствующее требованиям, изложенным в технологических инструкциях и ТНПА на эти виды продукции.

Введение в СТБ показателя базисная норма массовой доли белка позволило дифференцировать оплату за молоко-сырье в зависимости от содержания белка. В данном случае при отсутствии фальсификации белкового компонента предприятия, изготавливающие сыры, молочно-белковые концентраты потенциально могут иметь стабильные выходы готовой продукции и повышение выхода товарной высокобелковой продукции с единицы сырья. Сельхозпроизводители при этом будут заинтересованы в разведении породного скота с высоким содержанием белка в молоке.

Более тщательная детализация требований безопасности к молоку-сырью по антибактериальным веществам позволит снять ряд вопросов с экспортом готовой молочной продукции.

Введение доступных методов контроля массовой доли белка позволит оперативно и четко осуществлять процесс закупки молока и его оплаты. Принимая во внимание опыт европейских стран, снизить затраты на определение массовой доли белка в молоке можно при условии оснащения экспресс-анализаторами независимых региональных испытательных лабораторий вместо приобретения этих приборов всеми участниками процесса закупки молока.

Однако ряд документов инструкций и методик, находящихся во взаимосвязи с данным СТБ еще требуют пересмотра или разработки. Это также необходимо в целях скорейшего введения на молокоперерабатывающих предприятиях систем качества на базе стандартов серии

ИСО 9000 и элементов НАССР, позволяющих предприятиям экспортировать свою продукцию.

Несмотря на активную модернизацию и техперевооружение молокопроизводящих предприятий до настоящего времени белорусский стандарт на заготавливаемое молоко, включающий ряд более слабых требований по сравнению с требованиями к молочному сырью, изложенными в документах Кодекс Алиментариус, ФАО/ВОЗ и Евросоюза, является трудновыполнимым для отечественных производителей молока. При этом в большинстве стран с высокими объемами производства молока и экспортоориентированной молочной продукцией гораздо более жесткие государственные требования к качеству молока-сырья большей частью сельхозтоваропроизводителей молочного сырья выполняются. Например, в Финляндии стандартом на молоко экстра-класса предусмотрен показатель «общее количество бактерий», не превышающий 50 тысяч микроорганизмов в 1 мл молока. Однако более 50 % поставщиков доставляют на переработку молоко со значением до 10 тыс. бактерий в 1 мл молока. В СТБ 1598-2006 в молоке экстра сорта допускается количество микроорганизмов при 30 °С до 100 тыс. в 1 мл, в молоке высшего сорта допускается общее количество микроорганизмов до 300 тыс. в 1 см³, а в молоке 2 сорта допускается содержание до 4 млн. бактерий в 1 см³. Применив к заготавливаемому белорусскими предприятиями молоку стандарты качества большинства зарубежных стран, получается, что практически все сырье, заготавливаемое белорусскими перерабатывающими предприятиями, соответствует лишь наиболее низким категориям по зарубежной классификации. При этом в этих странах закупочная цена этих категорий молока покрывает лишь затраты фермера на его производство и при систематической сдаче такого молока для переработки может в кратчайшие сроки привести к разорению такого горе-производителя молочного сырья.

Секрет состоит в том, что в Финляндии и других аналогичных странах перерабатывающие предприятия устанавливают значительные доплаты за молоко высокого качества. Отсюда материальная заинтересованность производителей в дополнительной прибыли. Государство же стимулирует создание соответствующих технологий, оборудования, приборно-лабораторной базы, которые гарантируют получение качественной продукции.

Сравнительная характеристика основных показателей безопасности коровьего молока-сырья на примере государственных стандартов качества молока ряда стран приведена в таблице 1.

Таблица 1. Сравнительная характеристика основных показателей безопасности коровьего молока-сырья

Страна	Бактериальная обсемененность, КОЕ/см ³			Содержание соматических клеток, тыс./см ³		
	Наивысшая закупочная категория (экстра-сорт)	Средняя закупочная категория (высший-первый сорт)	Низшая закупочная категория (второй сорт)	Наивысшая закупочная категория (экстра-сорт)	Средняя закупочная категория (высший-первый сорт)	Низшая закупочная категория (второй сорт)
Беларусь	<300	300-500	500-4000	<500	500-750	750-1000
Россия	<100	100-500	500-4000	<200	200-500	500-1000
Финляндия	<50	50-100	>100	<250	250-400	>400
Дания	<30			<200		
Англия	<20			<150		
США	<10			<225		

В нашей стране во многих случаях низкое санитарно-гигиеническое состояние молока не позволяет получить высококачественные молочные продукты, основанные на микробиологических процессах (сыры, творог, кисломолочные продукты с использованием йогуртовых, кефирных, ацидофильных бактерий). Соответственно, это является демпингующим фактором

при установлении цен на такую молочную продукцию. Они никак не могут быть высокими и в первую очередь на молочные продукты, поставляемые на экспорт.

Для конкуренции на мировых рынках молокопереработчики вынуждены использовать для доведения до требуемых кондиций молока с низким санитарно-гигиеническим качеством дорогостоящие и энергозатратные виды оборудования, включая бактофуги, мембранные фильтры, пастеризационное оборудование и т.д., хотя менее затратным может быть применение прогрессивных способов получения и первичной обработки молока на предприятиях сельхозтоваропроизводителей.

Одним из важнейших условий успешного решения вопроса оптимизации процесса получения молочного сырья требуемого качества является повышение ответственности руководства предприятий. Широко применяемая в мировой практике система организации менеджмента качества, основанная на принципах НАССР (анализ риска и критических контрольных точек) реально позволяет повысить качество закупаемого молока до требуемых кондиций. НАССР – это инструмент для оценки рисков и создания систем их предупреждения, в которых главное внимание уделяется не проверке конечной продукции, а предупреждению снижения ее качества. Для успешного применения НАССР необходима полная поддержка и участие руководства и работников. Для этого также требуется многопрофильный подход, при котором должны быть задействованы специалисты в области агрономии, ветеринарии, производства, микробиологии, здравоохранения, пищевой технологии, гигиены окружающей среды, химии, машиностроения.

Система НАССР состоит из следующих семи принципов:

- определение рисков, которые следует предотвратить, устранить или снизить до приемлемых уровней (анализ рисков);
- определение критических контрольных точек на этапе или этапах, где необходимо осуществлять контроль для предотвращения или устранения риска или снижения его до приемлемых уровней;
- установление критических пределов в критических контрольных точках, которые отделяют приемлемость от неприемлемости для предотвращения, устранения или снижения определенных рисков;
- создание и внедрение эффективной системы контроля в критических контрольных точках;
- установление корректирующих действий, которые необходимо предпринимать, если мониторинг показывает, что критическая контрольная точка находится вне контроля;
- установление процедуры, которую необходимо осуществлять регулярно с целью проверки и подтверждения того, что меры, указанные в первых пяти принципах действуют эффективно;
- установление системы документирования всех процедур и ведения учетных записей в соответствии с характером деятельности и размером предприятия для подтверждения эффективного применения мер, указанных в предыдущих шести принципах.

Применение системы организации менеджмента качества, основанной на принципах НАССР позволяет руководству предприятия вести мониторинг процесса производства продукции с наименьшими или оптимальными затратами, анализировать имеющие место критические точки, подбирать соответствующие схемы производства, технологическое и вспомогательное оборудование, правильно выполнять подбор и использование специалистов и работников. Эта система необязательно предусматривает применение высоких технологий и высокотехнологичного оборудования. Главное в ней умелое руководство процессом производства при имеющейся базе.

Для производителя молока-сырья должно быть очевидным, что его товар стоит столько, сколько он вложил в его производство при минимальных затратах и высоком качестве и безопасности этого товара. Неважно, будет ли у производителя организован весь цикл контроля показателей качества и безопасности молока-сырья или он будет осуществлять этот контроль

по договоренности с иными компетентными в этой области организациями, или просто будет гарантировать качество и безопасность своего товара. Главное, что производитель знает, что предлагает. ТНПА на закупаемое молочное сырье должны содержать унифицированную информацию, как организовать предложение товара, его доставку и закупку. Покупатель товара имеет право дать ему оценку. Эта оценка может на усмотрение покупателя заключаться в тщательном контроле по всем декларируемым показателям качества и безопасности молочного сырья, причем в каждой партии, или будет производиться выборочный контроль пусть даже и не каждой партии. Это право покупателя, т.к. он оплачивает этот товар. Если невозможно добровольно сойтись на стоимости товара, то здесь необходим независимый эксперт. Так поступают в большинстве стран Евросоюза, США, Канады и других стран. Другого пути нет, наверное, и у нас.

Очень важная проблема – это правильный подбор молока для целей его дальнейшей переработки в продукт, обеспечивающие продовольственную безопасность: сыры, молочные консервы, питьевое молоко, детские молочные продукты и т.д. Перерабатывающее предприятие вправе давать заказ на такое молоко, а после получения и подтверждения его качества производить соответствующую доплату за требуемое качество. Это будет очень справедливо и должно значительно улучшить качество молочного сырья, а значит и готовой молочной продукции из этого сырья. ТНПА на молочное сырье для конкретных групп молочных продуктов (сыры, ферментированные кисломолочные, молочные консервы, продукты детского, диетического и специального питания) должны содержать положения, как и по каким показателям и характеристикам закупать соответствующее молочное сырье. Даже несмотря на то, что методы определения требуемых показателей качества молочного сырья могут представлять определенную сложность, затраты по подбору необходимого сырья окупятся при изготовлении молочных продуктов высокого качества.

Заключение

В системе хозяйствования Республики Беларусь все в большей степени проявляются элементы рыночной экономики. Принцип командной экономики оказался менее эффективным и изживает себя. Действовавшая в доперестроечные времена система государственных закупок молока также проходит процесс совершенствования. В рыночных условиях, когда справедливый расчет со всеми участниками цепи от получения молока и до реализации готовой продукции из этого молока возможен только после получения денежных средств за готовую продукцию, должна использоваться система оплаты за реальное качество и безопасность, как молока-сырья, так и готовой продукции из этого сырья.

УДК 637.1.023

НОВОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ПОТОЧНОГО ОХЛАЖДЕНИЯ МОЛОКА НА ФЕРМЕ

*Дымар О.В. (РУП «Институт мясо-молочной промышленности»),
Прокопьев Н.А. (БГАТУ)*

Приведены результаты анализа существующих схем охлаждения молока на фермах. Показаны преимущества и недостатки систем емкостного охлаждения. Описаны возможные схемы охлаждения молока в потоке. Для разработки принята схема – двухступенчатого комбинированного охлаждения молока в потоке. На первом этапе продукт охлаждается проточной водой до 15...19 °С за 15...30 секунд. На втором этапе в качестве хладоносителя выступит ледяная вода с температурой 0,5±0,5°С. Общее время охлаждения продукта до 4°С составит не более 120 сек. Бактерицидные свойства молока сохраняются полностью. Приведены основные технические характеристики разработанного оборудования, описаны преимущества его использования. Дано экономическое обоснование целесообразности использования схемы предварительного охлаждения при модернизации существующей