

НАУЧНЫЕ ТРУДЫ ВАСХНИЛ

**УЛУЧШЕНИЕ
КАЧЕСТВА МОЛОКА
И МОЛОЧНЫХ
ПРОДУКТОВ**



ВСЕСОЮЗНАЯ ОРДЕНА ЛЕНИНА
И ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ АКАДЕМИЯ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ НАУК ИМЕНИ В. И. ЛЕНИНА

**УЛУЧШЕНИЕ
КАЧЕСТВА МОЛОКА
И МОЛОЧНЫХ
ПРОДУКТОВ**



МОСКВА «КОЛОС» 1980

Редколлегия: Л. К. Эрнст, Н. Г. Бельский, А. С. Всяких, академики ВАСХНИЛ; Ю. С. Соколов, заместитель министра мясной и молочной промышленности СССР; А. Т. Мысик, Т. И. Безенко, кандидаты сельскохозяйственных наук; Н. В. Барабанищikov, доктор сельскохозяйственных наук.

В сборнике освещены биологические, технологические и ветеринарно-санитарные требования при производстве молока и молочных продуктов высокого качества. Рассмотрены пути улучшения качества молока методами разведения, кормления и содержания животных. Приведены данные о влиянии состава почв, агротехники и других факторов на химический состав, питательность, биологическую полноценность кормов и на молочную продуктивность животных и качество молока. Показаны пути повышения качества молока в условиях промышленного производства.

У $\frac{40704-222}{035(01)-80}$ 280—80. 3804020100

ПРОИЗВОДСТВО И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МОЛОКА**Н. Г. БЕЛЕНЬКИЙ**, академик ВАСХНИЛ

Партия и правительство нашей страны уделяют большое внимание последовательному наращиванию производства молока.

В постановлении июльского (1978 г.) Пленума ЦК КПСС отмечается необходимость значительного повышения продуктивности молочного скота, доведения в одиннадцатой пятилетке среднего по стране удоя молока от одной коровы в колхозах и совхозах до 3000 кг, а в районах развитого молочного животноводства выйти на рубежи 4000—5000 кг.

Натуральное молоко обладает специфическими свойствами, представляя собой биологически полноценный продукт. Оно содержит более 150 составных элементов, каждый из которых имеет определенное значение для жизнедеятельности организма, его потребляющего. Всемирное расширение применения натурального молока, цельномолочных и кисломолочных продуктов в питании людей любого возраста, а особенно детей, имеет первостепенное значение и является показателем улучшения структуры питания и повышения благосостояния народа.

Биологическая активность молока выражается не только в удовлетворении пищевых потребностей человека за счет молочного белка и жира. Имеющиеся в нем витамины, микроэлементы, ферментные системы, аминокислоты, иммунные глобулины, лизоцимы, бифидогенные факторы и другие вещества оказывают специфическую активность в регуляции жизненных процессов организма. Многие из этих веществ не обладают стабильностью и в той или иной степени разрушаются при технологических воздействиях. В этой связи необходима разработка более совершенных технологий производства молока и его переработки в молочные продукты.

Значительные успехи в производстве и использовании молока достигнуты в результате претворения в жизнь решений мартовского (1965 г.) Пленума ЦК КПСС и последующих Пленумов ЦК КПСС, пятилетних планов развития народного хозяйства.

По данным ЦСУ, в 1977 г. производство молока в СССР составило 94,7 млн. т, или 360 кг в расчете на душу населения. Последние 10 лет СССР занимает первое место в мире по валовому производству этого важного продукта питания.

Предприятия молочной промышленности нашей страны в 1977 г. приняли на переработку 57,3 млн. т молока, из которых больше половины — 51,6% использовано на производство сливочного масла, 30,2% переработано на все другие молочные продукты, а остальное — 18,2%, или 10,4 млн. т, составляет питьевое молоко. Следовательно, доля промышленной переработки молока в молочные продукты (не считая цельного молока) равняется примерно 49,5% ($57,3 - 10,4 = 46,9$ млн. т) от валового производства (94,7 млн. т).

Доля молока, идущего на промышленную переработку в молочные продукты, не считая потребляемого в цельном виде, во Франции, например, составляла в 1976 г. 67,4%, в ФРГ — 78,8, в Голландии — 80,1, в Австралии — 74%.

В СССР мощности молочной промышленности в значительной мере предназначены для производства сливочного масла. Поэтому в нашей стране уровень потребления цельномолочных продуктов ниже, чем в ряде западных стран. По сравнению с США у нас потребляется на душу населения в 1,5 раза больше сливочного масла и в 1,5 раза меньше цельномолочной продукции (включая сыры всех видов).

Улучшение снабжения населения нашей страны молоком и молочными продуктами намечено осуществить путем не только увеличения производства молока, но и наращивания мощностей молочной промышленности до уровня, при котором можно будет существенно поднять долю промышленной переработки молока в разнообразные цельномолочные продукты.

Различия в размерах потребления молока по отдельным регионам нашей страны в перспективе должны быть существенно снижены. По тем зонам страны, где размеры потребления приблизились к рациональному уровню, должны быть предусмотрены несколько меньшие темпы увеличения. Так, в Прибалтийских республиках рекомендуется увеличить количество молочных продуктов в рационе на 10—15%, а в тех районах, где уровень их потребления ниже, в частности в Молдавии, — на 45%.

Научные исследования и практика свидетельствуют о том, что поставленные июльским (1978 г.) Пленумом ЦК КПСС задачи по повышению продуктивности молочного скота могут быть выполнены при имеющемся количестве и породном составе молочного стада и рациональном использовании существующих земельных площадей для производства полноценных кормов. Требуется лишь наладить правильное кормление коров, обеспечив их кормами в соответствии с физиологическими нормами потребности в питательных веществах. С ростом продуктивности молочного скота будет достигнута более высокая оплата корма. Это подтверждается такими данными: при годовом удое 2200 кг на производство 1 кг молока расходуется 1,38 корм. ед., а при удое 4000 кг — 1,1 корм. ед.

Одновременно с количественным увеличением производства молока необходимо всемерно повышать его качество.

Ведущим показателем качества молока является содержание белка, жира, витаминов и микроэлементов, а также санитарно-гигиеническое состояние. Эти показатели влияют и на финансовые результаты производства, обеспечивают международный престиж отечественной продукции.

Белки молока по сравнению с белками многих других продуктов питания наиболее ценные. Свойство молочных белков (особенно казеина) специфически менять свое состояние под влиянием различных факторов и способность выявлять контактность с жирами молока широко используются в производстве молочных продуктов. На свойстве основной фракции белка — казеина свертываться под воздействием сычужного фермента и слабых растворов кислот основано производство сыра, творога, творожно-сырковых изделий, пищевого и технического казеина.

Чем больше в молоке казеина, тем выше выход этих молочных продуктов. Снижение его качества на 0,1% увеличивает расход молока для производства сыра на 3—4%.

Альбумин и глобулин относятся к сывороточным, или растворимым, белкам. Сывороточные белки необходимы для обеспечения нормального развития молодняка сельскохозяйственных животных. Они состоят из полноценных аминокислот, обладают иммуннобиологическими

свойствами и после пастеризации молока при температуре 70°C в основном остаются в продукте.

Молочный белок имеет также особое значение в питании людей. В СССР его потребление характеризуется высоким удельным весом. Физиологическая норма потребления животных белков составляет около 23 кг в год на душу населения (в том числе 51 % молочных белков). Для ее обеспечения необходимо не только повышать удои молочного стада, но и улучшать качество молока, в частности увеличивать его белковость.

В ряде стран с развитым животноводством при оценке качества молока важное место отводится содержанию белка, которое составляет 3,36—3,53%. У нас, к сожалению, до последнего времени повышением белково-молочности коров занимались очень мало, и процент белка в молоке в среднем 3,17. Количество его не учитывается при приемке молока. Даже при использовании молока для производства сыров и продуктов детского питания этому показателю не уделяется должного внимания. Это ставит в неравное положение хозяйства, сдающие государству молоко разной белковости (от 3 до 4%).

Содержание жира в молоке рассматривается прежде всего как фактор энергетической ценности продукта. Это, однако, не умаляет его значения и как вещества разносторонней биологической активности.

Молочный жир содержит до 64 жирных кислот C_4 — C_{26} , из них 40% ненасыщенных. Отношение ненасыщенных к насыщенным жирным кислотам колеблется от 0,4 до 0,7. В молоке, заготавливаемом в СССР, количество полиненасыщенных жирных кислот (линоленовой, арахиновой) составляет 4—5%, а в США, например, — 3,6—3,8%. Жир молока — источник группы витаминов, ферментов и других ценных компонентов.

Повышение жирности молока несомненно одно из важнейших направлений в животноводстве.

Расчеты показывают, что при разведении жирномолочного скота достигается значительная экономия корма, удешевляется производство масла и некоторых молочных продуктов. Из молока с высоким содержанием жира вырабатывается на 25—30% больше молочных продуктов. Из 100 кг молока, содержащего 3% жира, выход масла составляет 3,4 кг, сыра — 9,4 кг, а из молока 5%-ной жирности соответственно 5,8 и 12,9 кг.

Но в биологическом плане молоко нельзя оценивать только по количеству жира. Этот показатель должен увязываться с качеством, и в первую очередь со степенью насыщенности витаминами, минеральными веществами, с составом жирных кислот и др.

Проводимая за последние годы работа по укреплению в нашей стране материально-технической базы сельского хозяйства, внедрение государственного стандарта на заготавливаемое молоко (ГОСТ 13264—70 «Молоко коровье. Требования при заготовках») и осуществление других организационных мер позволили значительно улучшить качество молока, продаваемого хозяйствами государству.

В 1978 г. на предприятия молочной промышленности страны поступило 69% молока первого сорта против 61% в 1977 г. Количество охлажденного молока за этот период увеличилось с 33,8 до 39,4%; уменьшился объем возвращенного молока хозяйствам.

Лучшие результаты в повышении качества заготавливаемого молока достигнуты в Эстонской ССР, где за указанный период совхозы и колхозы продали государству 92% молока первого сорта; в Латвийской ССР этот показатель составляет 87%, в Литовской ССР — 84%. Высокой сортности заготавливаемого молока добились также хозяйства ряда областей и районов РСФСР, Украинской ССР, Белорусской ССР.

Медленно улучшается качество молока в Казахской ССР, Киргизской ССР, Таджикской ССР и Азербайджанской ССР. Некоторые хозяйства в этих республиках сдают много молока вторым сортом или несортным, а также в пастеризованном виде.

Сведения о качестве молока, сданного предприятиями молочной промышленности, свидетельствуют о том, что в целом по стране оно еще не вполне соответствует предъявляемым требованиям. Повышению качества молока будет способствовать возрастающий научно-технический уровень животноводства, в частности разработка и внедрение прогрессивных, экономически эффективных технологий производства молока на промышленной основе по зонам страны.

Все более важное значение будет иметь повышение потребительских свойств всех молочных продуктов, увеличение производства в сельском хозяйстве цельного молока, дальнейшее развитие его производства на го-

сударственных и межхозяйственных комплексах и фермах промышленного типа.

При концентрации производства молока и выращивании ремонтного молодняка на специализированных фермах предусматривается резкое повышение удоев.

Большое значение придается расширению производства молока в подсобных хозяйствах промышленных предприятий, а также в личных хозяйствах колхозников, рабочих и служащих.

Бесспорно, что ликвидация бесплодия крупного рогатого скота и заболевания маститом также позволит повысить уровень производства молока и улучшить его качество. В стране необходимо создать комплексную программу осуществления государственных мер в этой области.

В перспективе важное значение будет иметь дальнейшее развитие агропромышленной интеграции. Более четко определяются основные формы межхозяйственной кооперации и специализации по этапам сельскохозяйственного технологического цикла, в частности и по производству молока.

УДК 637.128

СОСТОЯНИЕ ПРОИЗВОДСТВА МОЛОКА И ПУТИ УЛУЧШЕНИЯ ЕГО КАЧЕСТВА

А. С. ВСЯКИХ, академик ВАСХНИЛ

Производство молока — один из самых сложных процессов, сочетающих взаимодействие живого организма, кормов и механизмов. Эти процессы совершаются под контролем человека при посредстве человеческого труда. Трудоемкие работы по доению, кормлению и уборке навоза долгое время в совхозах и колхозах выполнялись вручную. За последние годы внедрены машинные способы производства молока. На 1 января 1977 г. уровень механизации доения составил 87%, раздачи кормов — 32, уборки навоза — 60, подачи воды — 84%. Применение механизмов значительно улучшило санитарно-гигиеническое состояние молока. С каждым годом не только увеличивается производство молока, но и улучшается его качество. В продажу населению поступает все больше этого ценного продукта (табл. 1).

Таблица 1. Производство молока в СССР

Показатели	В среднем за год		
	1976	1977	1978
Производство молока, млн. т	58,7	94,9	94,5
Государственные закупки молока, млн. т	56,2	60,8	60,4
Поголовье коров, млн. голов	42,0	42,6	43,1
Средний удой на корову, кг	2179	2291	2392

Качество продукции определяется степенью механизации и культурой производства. В связи с этим в нашей стране уделяется большое внимание научно-техническому прогрессу в молочном скотоводстве.

Научными учреждениями по животноводству проведена значительная работа по выполнению решений XXV съезда КПСС о переводе на промышленную основу производства молока. Объемы строительства и направление технического прогресса были определены постановлением ЦК КПСС и Совета Министров СССР «О развитии производства продуктов животноводства на промышленной основе», принятым в апреле 1971 г. Постановление сыграло большую мобилизующую роль в создании организационно-хозяйственных предпосылок и осуществлении технической политики в индустриализации отрасли. Был разработан ряд новых типовых проектов, которые по технико-экономическим показателям находятся на уровне лучших мировых образцов. Завершена разработка и внедряются технологии производства молока применительно к природно-климатическим особенностям разных зон страны (беспривязно-стойловое содержание коров на глубокой подстилке, выгульно-пастбищное содержание коров, беспривязно-бوكсовое в помещениях с подпольным хранением навоза и т. д.). Эти исследования ведутся с участием ряда все-союзных, зональных, технологических и проектных институтов по разработке перспективных технологических решений.

Так, для центральных районов страны разработана в ВИЖ, на базе фермы «Дубровицы», технология производства молока, в которой учтены биологические особенности животных, в результате на этой ферме получают годовой удой на корову 5300—5500 кг молока при

затратах труда 1,2—1,4 чел.-ч на 1 ц молока. Выход телят на ферме составляет 85—90 голов на 100 коров. По такому же типу построен комплекс в колхозе им. Ленина Тульской области на 1000 коров с боксовым содержанием коров и подпольным хранением навоза, где получают удой свыше 4000 кг на корову с затратой труда 1,2—1,3 чел.-ч на 1 ц молока.

В СибНИПТИЖ разработаны и рекомендованы для хозяйств Сибири эффективные способы содержания коров, предусматривающие зоотехнические нормативы естественного и искусственного освещения, ультрафиолетового облучения. Даны рекомендации по летнему содержанию и кормлению коров на промышленных фермах, а также по содержанию коров в период сухостоя и в родильном отделении. В проекте молочного комплекса на 800 коров, стоимость которого составляет 1,6 млн. руб., затраты труда на 1 ц молока проектируются не выше 1,49 чел.-ч.

Разработана промышленная технология производства молока для комплекса на 800 коров в специфических условиях сурового климата строительства БАМа и зоны Южно-Якутского угольного района. В Эстонской ССР внедряются прогрессивные технологии, позволяющие получать удои по 3500—4000 кг молока на корову. Эстонским НИИЖ разработана экспериментальная линия первичной обработки молока для крупных ферм (до 1000 дойных коров), обеспечивающая автоматизацию всех операций и получение до 98% молока первого сорта.

В Украинской ССР успешно применяется беспривязное содержание коров на комплексе «Кутузовка», где получают свыше 4000 кг молока высокого качества на корову в год.

В Киргизской ССР на комплексе 1200 коров получают ежегодно от коров алатауской породы свыше 4300 кг молока в год.

В стране имеются различные типы молочных комплексов на 800, 1000, 1200 коров и более, где успешно осваивается новая технология производства молока на промышленной основе.

Завершены исследования по обоснованию размеров и типов молочных комплексов по зонам страны. Определены наиболее перспективные сочетания технологических элементов и экономические параметры, обеспечивающие высокорентабельное производство молока.

За период с 1971 по 1978 г. введено 1777 молочных комплексов, многие из которых работают эффективно и производят молоко высокого качества. В молочных комплексах осуществляется производство молока при экономном расходовании кормов и минимальной затрате человеческого труда (табл. 2). Значительно улучшилось качество молока.

Таблица 2. Эффективность производства молока и повышение его качества в молочных комплексах за 1978 г.

Название комплекса	Поголовье коров	Удой на корову за год, кг	Расход корма на 1 кг молока, корм. ед.	Затраты труда на 1 ц молока, чел.-ч	Себестоимость 1 ц молока, руб. — коп.	Получено телят на 100 коров, голов	Валовое производство молока, т
Им. 50 лет СССР Киргизской ССР «Тарту»	1200	4360	1,30	5,2	19—00	87	4401
Эстонской ССР «Костромской»	1100	3755	1,10	2,3	17—58	92	3819
Костромской области «Ленсоветовский»	800	4046	1,15	3,50	24—16	93	2926
Ленинградской области	1200	3923	1,20	1,90	23—39	106	3912

Однако в нашей стране еще много совхозов и колхозных ферм, где слабо внедряются средства механизации и современная технология производства молока, поэтому применяется ручной труд, нарушаются санитарные условия содержания животных, что приводит к снижению качества молока и молочных продуктов. Недооценка селекции молочного скота по жирномолочности привела в ряде хозяйств к снижению содержания жира в молоке.

В условиях интенсификации сельскохозяйственного производства важнейшим фактором, оказывающим влияние на качественный состав молока, его вкусовые достоинства, а также пригодность для переработки на различные молочные продукты, является полноценное кормление. При этом важно учитывать количество, качество и соотношение отдельных кормов, входящих в состав рациона для молочного скота.

Поэтому научно обоснованные рационы кормления молочного скота должны быть составлены так, чтобы они не только способствовали сохранению здоровья и раздою животных, но и одновременно обеспечивали получение от них высококачественного молока, пригодного для выработки отличных молочных продуктов.

Установлено, что однообразное кормление коров сочными кормами может привести к снижению общего количества сухих веществ в молоке.

Организация кормления коров разными видами кормов, а также система пастбищного содержания зависят от принятой в комплексе технологии содержания. В промышленных комплексах доение в основном двукратное в молочных блоках на высокопроизводительных доильных установках («ёлочка», «карусель», «тандем») или в коровниках в молокопровод («Даугава-200», «Импульс» и др.). Здесь осуществляется кормление концентратами во время доения.

Наряду с увеличением удоя и улучшением качества молока в комплексах чрезвычайно важно иметь коров, пригодных к новой прогрессивной технологии.

В молочном скотоводстве селекция должна прежде всего повысить пригодность коров к машинному доению. Коровы должны иметь равномерно развитое вымя и хорошую скорость молокоотдачи. В связи с неизбежным переходом большинства хозяйств на двукратное доение очень важно увеличить емкость вымени коров. Для доения коров в доильных залах необходимо, чтобы группы коров были максимально выравнены как по суточной продуктивности, так и по скорости молокоотдачи. Для интенсивного использования коров надо уделить внимание повышению пригодности коров к машинному доению.

В практике современного молочного скотоводства необходимо переходить на двукратное доение коров.

Перевод коров на двукратное доение приводит к некоторой потере молока, которая постепенно ликвидируется, если перевод осуществить соответственно физиологическим закономерностям животного.

Продолжительность лактации, да и величина продуктивности в сильной степени зависят от тех раздражителей, которые стимулируют молокоотдачу, а значит, и молокосекрецию. Подмывание вымени, небольшой предварительный массаж вызывают активный сброс молока,

а заключительный массаж после доения и машинный додой не только приводят к дополнительному выделению окситоцина, но и выполняют функцию стимулятора молокосекреции, так как способствуют рефлекторному выведению в кровь гормонов передней доли гипофиза, прямо или косвенно оказывающих влияние на секрецию молока.

Секреция молока происходит непрерывно. Постепенное заполнение емкостной системы вымени молоком увеличивает внутривыменное давление, что раздражает интерорецепторы. Чем полнее наполнено вымя, тем меньше требуется усилий при доении для вызывания рефлекса молокоотдачи, и, наоборот, если вымя не заполнено, то молокоотдача будет неэффективной. У высокопродуктивной коровы скорость образования молока несколько выше, чем у низкопродуктивной, но и емкость вымени больше. При трехкратном доении вымя высокопродуктивной коровы перед очередной дойкой не наполняется полностью и сила, вызывающая раздражение интерорецепторов, небольшая. Поэтому доярке приходится применять большую силу для раздражения экстерорецепторов, которая достаточна только для вызывания рефлекса молокоотдачи. Раздражение экстерорецепторов доением оказывается в этом случае недостаточным для стимуляции дальнейшей секреции. В результате происходит постепенное снижение секреции и укорочение лактационной кривой. При переводе высокопродуктивных коров на двукратное доение наполнение емкостной системы будет наиболее полным и раздражение давлением вызовет наиболее сильное возбуждение интерорецепторов. Поэтому даже слабое раздражение экстерорецепторов доением или первыми манипуляциями доярки при подготовке к доению достаточно, чтобы вызвать полноценный рефлекс молокоотдачи, а заключительный массаж с машинным доением в этом случае является стимулятором для дальнейшей секреции. Короче говоря, увеличение промежутка между доениями увеличивает силу раздражения интерорецепторов, что и приводит к полноценному рефлексу молокоотдачи, полному опорожнению вымени и даже в какой-то степени стимулирует дальнейшую секрецию молока.

Если корова дает небольшое количество молока, то двукратного доения недостаточно для стимуляции дальнейшей секреции, т. е. недостаточно для раздоя, так как

раздой — это не только прибавление к рациону соответствующего количества того или другого корма, но и тщательное и правильное доение. Поэтому малопродуктивное животное при переводе на двукратное доение нередко самозапускается или сильно укорачивает лактацию. В этом случае трехкратное доение является необходимой мерой для стимуляции секреции.

Исходя из вышесказанного следует, что высокопродуктивную корову можно и нужно доить 2 раза в день, так как дополнительная стимуляция в какой-то степени компенсируется более сильным раздражением интерорецепторов. Низкопродуктивная корова нуждается в обязательной дополнительной стимуляции для раздоя, т. е. в дополнительных раздражениях экстерорецепторов вымени, вызывающих более усиленную секрецию молока.

При машинном доении коров надо строго учитывать физиологию лактации. Технологическая линия доения в промышленных комплексах основана на сочетании физиологии лактации коровы с работой доильного аппарата. Доильные аппараты сконструированы так, чтобы наиболее эффективно использовать особенности рефлекса молокоотдачи, суть которого заключается в кратковременном выделении молока одновременно всеми четвертями вымени. Однако иногда доильные аппараты несовершенны по скорости выдаивания, ритмичности вакуума, качеству резины в доильных стаканах. С одной стороны, материальная часть доильных аппаратов и система доения должны соответствовать функции и строению молочной железы, с другой — селекционеры должны вести упорную работу по формированию у коров вымени, пригодного к машинному доению.

Для эффективного выдаивания молока из вымени очень важно сочетать рефлекс молокоотдачи с действием доильного аппарата и всех условий внешней обстановки в коровнике и на доильной площадке. На рефлекс молокоотделения, кроме массажа вымени, оказывают влияние дача концентрированных кормов, стук пульсатора включенного доильного аппарата и даже посторонние шумы, если они предшествуют началу доения коров. Эти внешние факторы, воспринимаемые слухом, обонянием и зрением животных, могут стать сигнальными для образования условного рефлекса молоковыделения, начинающегося выделением гормона окситоцина. Но гормон окситоцин действует в течение сравнительно ко-

роткого времени, поэтому доение коров должно протекать четко, в условиях строго регламентированного времени подготовки вымени к доению и проведению массажа, подготовки аппарата и надевания доильных стаканов на соски, дачи концентратов и т. д. Надо при этом иметь в виду, что окситоцин, циркулирующий в крови и вызывающий молоковыделение, разрушается печенью и почками коровы в течение от 3 до 7 мин. Чтобы действие рефлекса молоковыделения было эффективным, процесс доения должен проходить быстро, автоматически сочетаться с технологией доения коров в коровнике и на доильной площадке. Процесс доения должен проходить до исчезновения действия окситоцина, иначе невозможно полностью выдоить вымя. В вымени остается при неправильном доении от 5 до 30% всего количества молока, находящегося до начала доения. При этом остаточное молоко обладает наиболее высоким содержанием жира и белка. При замедленном доении и нарушении рефлекса молокоотдачи уменьшается количество выдаиваемого молока и остается невыдоенным наиболее ценное молоко. Остаточное молоко тормозит молокообразование, поэтому снижается молочная продуктивность коровы, создаются застойные явления в вымени, часто ведущие к маститам.

Чтобы обеспечить увеличение производства молока, ведется большая селекционная работа по улучшению форм вымени у коров. Для машинного доения наиболее желательной является ваннообразная и округлая форма вымени, плотно прилегающего к телу коровы. У молочных коров четверти вымени бывают равномерно развитыми, с хорошо заполненной железистой тканью. Такое вымя обладает быстрой отдачей молока, сильно уменьшается после выдаивания, так как обладает хорошей спадаемостью. Одновременно с селекцией по формам и качеству вымени необходимо совершенствовать доильные аппараты и уметь регулировать процесс доения. Многие помехи в доении и потеря молока часто связаны с холостым доением меньших по объему четвертей, а также недостаточной пригнанностью сосковой резины в доильных стаканах. Внимательное отношение специалистов и доярок к регулировке аппаратов может снизить потери молока и заболевания вымени.

Подготовка вымени к дойке имеет не только санитарно-гигиеническое значение, но и оказывает влияние

на стимуляцию молоковыделения и чистоту выдаивания. Обмывание и массаж вымени теперь являются неотъемлемой частью машинного доения. К сожалению, эти процессы слабо механизированы. Оптимальным периодом подготовки вымени к доению является период латентного (скрытого) рефлекса молокоотдачи. По данным Э. К. Вальдмана, при двукратном доении латентный период рефлекса молокоотдачи составляет 32 с (индивидуальные колебания от 20 до 45 с).

Необходимо обращать внимание на подготовку вымени (обмывание, массаж) во время латентного периода и заканчивать этот процесс своевременно. В исследованиях было установлено, что при подготовке вымени к дойке в течение латентного периода рефлекса молокоотдачи скорость выдаивания увеличилась на 31% по сравнению с выменем, не подготовленным к дойке. К сожалению, современные доильные установки и машины не обеспечивают подготовки вымени и проявления максимальной молокоотдачи. Эти работы выполняются ручным способом доярками, но они не увязываются с автоматизацией доения, нарушаются рефлекторные процессы молоковыделения.

В ГДР выпускаются доильные машины, которые автоматически за 1 мин перед включением доильного вакуума производят через доильные стаканы массаж сжатым воздухом.

В Эстонской ССР начали использовать аппараты подобного типа. В опытах Эстонского научно-исследовательского института животноводства было установлено, что массаж вымени оказывает положительное влияние на стимулирование дополнительного выделения окситоцина и воздействует непосредственно на корзинчатые клетки, окружающие альвеолы, заставляя их сокращаться. Поэтому следует предусматривать эти процессы в действующих доильных аппаратах с применением ручного массажа и разрабатывать механические массажеры при автоматическом доении коров на доильных площадках.

В молочном скотоводстве важнейшее значение имеет физиологическая стимуляция лактации у нетелей и первотелок. Это осуществляется в организуемых в совхозах контрольных коровниках и на комплексах по выращиванию молодняка. Правильное кормление и содержание телки и нетели обуславливают хорошее раз-

витие и раннее созревание животного. Одним из приемов направленного улучшающего развития молочной железы является массаж вымени нетели.

Если телка достигла соответствующей живой массы, ее осеменяют, и организм телки, ее эндокринный профиль резко меняются. Молочные железы начинают усиленно развиваться, и к 5—6-месячной стельности оказываются сформированными секреторный эпителий молочной железы и вместе с ним рефлекторные пути, связывающие молочную железу с гипоталамо-гипофизарной системой.

Именно поэтому массаж вымени с начала шестого месяца стельности имеет огромное значение.

Массаж вымени в первую очередь приводит к расширению кровеносных сосудов вымени и открытию капилляров, что усиливает приток крови к молочной железе, т. е. приток питательных веществ. Кроме этого, раздражение рецепторов вымени рефлекторно вызывает возбуждение соответствующих центров гипоталамуса, связанных с клетками передней доли гипофиза. Последний выделяет в кровь гормоны, принимающие непосредственное участие в росте и развитии секреторной ткани молочной железы.

Раздражение рецепторов молочной железы массажем приводит к активизации и трофической функции нервной системы, в результате чего изменяется проницаемость клеток молочной железы для питательных веществ и для гормонов.

Таким образом, массаж вымени нетели приводит к следующему: а) усилению кровообращения в молочной железе; б) усиленному выделению гормонов передней доли гипофиза, принимающих прямое или косвенное участие в росте и развитии молочной железы; в) изменению проницаемости секреторных клеток, т. е. к лучшему использованию ими питательных веществ и гормонов.

Благодаря этому после отела первотелка, которая будучи нетелью подвергалась массажу, дает на 15—20% больше молока, чем та, у которой массаж вымени не проводился.

Однако применение массажа вымени нетелей имеет и другое значение. Обычно массаж проводится в то время, в которое проводится доение коров. Это создает определенный стереотип и приучает, подготавливает

будущую первотелку к доению, тем более что в последние недели массажа ее начинают приучать и к доильному аппарату (включают мотор, надевают доильные стаканы и т. д.).

Кроме этого, систематическое раздражение рецепторов вымени вызывает стойкое возбуждение соответствующих центров, как бы предвосхищая образование доминанты лактации. Вот почему у массируемых животных не только большая продуктивность, но иногда и более длительная лактация.

Однако, несмотря на усиленную доминанту лактации, животные, как правило, плодотворно осеменяются в первую охоту, и сервис-период у них оказывается короче, чем у немассируемых животных.

Применение массажа вымени нетелей позволяет не только раскрыть потенциальные возможности животного, но и легче выявить наследственные качества, переданные родителями.

Иначе говоря, массаж вымени нетелей способствует:

а) увеличению молочной продуктивности первотелок на 12—25% по сравнению с животными, не подвергавшимися массажу вымени;

б) приучению первотелок к машинному доению;

в) возникновению более стойкой доминанты лактации;

г) более четкому раскрытию потенциальных возможностей животного, выявлению наследственных качеств его.

Анализ технологических и физиологических факторов лактации со всей очевидностью показывает, что для увеличения удоя коров и повышения качества молока необходимо комплексное проведение работ по выращиванию, подготовке и раздою первотелок, осуществлению научно обоснованных приемов автоматизации доения.

Направление научных исследований должно отвечать изысканию новых средств автоматизации доения и массажа вымени у нетелей и коров с учетом физиологических особенностей формирования молочных свойств у животных и течения лактации.

Необходимо продолжить изучение процессов пищеварения у лактирующих коров и влияния кормовых факторов на качество молока.

КАЧЕСТВО КОРМОВ И ИХ ВЛИЯНИЕ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ И СОСТАВ МОЛОКА

К. М. СОЛНЦЕВ, академик ВАСХНИЛ;

Т. И. БЕЗЕНКО, кандидат сельскохозяйственных наук

Всесоюзный научно-исследовательский институт животноводства

Высокое качество кормов — это не только их питательность и доброкачественность, но и возможность получения продукции высокой питательной ценности, в частности молока и молочных продуктов.

В практике часто наблюдается снижение жирности молока при недостатке клетчатки в рационах, например в начале пастбищного периода или при скармливании мелкоизмельченных грубых кормов. Исследования показывают, что оптимальное содержание клетчатки в сухом веществе рациона коров 16—22%, причем значительная часть ее должна быть в крупноволокнистом виде. При этом создаются лучшие условия для процессов пищеварения в рубце, улучшается переваривание питательных веществ, в оптимальном соотношении образуются летучие жирные кислоты (уксусная, пропионовая и масляная), что безусловно оказывает значительное влияние на химический состав молока коров.

Исследования показывают, что при скармливании грубых кормов в гранулированном виде коровы затрачивают меньше времени на поедание и пережевывание корма. Это способствует экономии энергии, которая может быть использована для продуктивных целей.

Вместе с тем сокращение жвачки замедляет секрецию слюны, т. е. поступление в рубец буферных веществ, в результате чего рН содержимого рубца снижается до 6,0—5,5. При изменении реакции содержимого рубца изменяется соотношение популяции микроорганизмов, а следовательно, и направленность ферментации. В рубцовой жидкости повышается содержание пропионовой кислоты и снижается содержание уксусной, происходят изменения в липидном обмене, что в конечном итоге приводит к снижению жирности молока.

При кормлении животных гранулами повышается скорость прохождения корма из желудка в нижележащие отделы пищеварительного тракта, что ведет к значительному снижению переваримости клетчатки — од-

ного из важнейших компонентов корма для жвачных животных.

Для повышения переваримости клетчатки и предотвращения отрицательных процессов при кормлении коров гранулами необходимо включать их в рационы по питательности не более 35—40%.

Опыты ВИЖ показали, что различная степень измельчения грубого корма оказывает влияние на качественные показатели, и в первую очередь на содержание жира и витаминный состав молока.

В опытах сравнивали брикеты со степенью измельчения вегетативной массы 3—5; 0,8—1,0; 0,2—0,4 см, брикеты и гранулы одинаковой степени измельчения частиц (0,2—0,4%). Сильная степень измельчения массы снижала жирность молока на 1%. Дача коровам брикетов со степенью измельчения кормовой массы до 0,8—1% обеспечивала сохранение нормальной жирности молока. Сильная степень измельчения массы в гранулированных и брикетированных кормах вызывала снижение содержания в молоке витамина А.

Однако следует отметить, что более быстрая эвакуация корма из преджелудков приводит к снижению степени разрушения микрофлорой рубца азотистых соединений. При поступлении в кишечник белок корма расщепляется ферментами пищеварительных соков без микрофлоры рубца, в результате чего сокращаются потери азота. Использование животными азота корма повышается, что положительно сказывается на белковом составе молока.

Кормление животных травяными брикетами не влияет на обмен веществ, переваримость и использование питательных веществ, выход и качество продукции. Брикетированные корма наиболее полно соответствуют физиологическим потребностям крупного рогатого скота, и в первую очередь коров. Полнорационные брикеты можно вводить в их рационы без ограничения.

В опытах ВИЖ высокая жирность молока достигалась при скармливании коровам гранулированных кормов в сочетании с кукурузным силосом.

Что касается курабида, то большинство отечественных и зарубежных исследователей отмечает, что при правильном его использовании в рационе (в соответствии с существующей рекомендацией) он не оказывает отрицательного влияния на состав молока.

В то же время некоторые синтетические азотсодержащие вещества (такие, как биурет; ацетилкарбамид и др.) могут выделяться с молоком и поэтому не рекомендуются для использования в кормлении лактирующих коров.

На основании физиологических исследований по выяснению влияния различных источников азота в рационах коров на усвоение питательных веществ рекомендуется соотношение белкового азота к небелковому как 2—3:1.

Это соотношение обеспечивает высокое использование корма, а также хорошее качество молока.

Углеводный состав рациона, содержание в нем структурных и легкопереваримых углеводов, особенно сахара и его соотношение с протеином, оказывают большое влияние на качество молока.

Существенное значение для животных имеет удовлетворение потребности в легкопереваримых углеводах (сахаре, крахмале). Использование в рационах кормов, богатых углеводами, способствует улучшению микробиологических процессов в преджелудках животных и интенсивному образованию летучих жирных кислот.

За счет легкопереваримых углеводов удовлетворяется до 70% потребность в энергии лактирующих коров. По нашим данным, в сухом веществе рационов должно содержаться сахара не менее 8—12%, а крахмала в 2 раза больше.

Хорошим источником углеводов для лактирующих животных служат свекла, сено и сенаж высокого качества. В сенаже должно быть не менее 5—8% сахара.

В настоящее время в ряде хозяйств при кормлении животных, особенно высокопродуктивных, наблюдается дефицит легкопереваримых углеводов, который наиболее остро наблюдается в стойловый период, особенно при использовании силоса и незначительных количеств сена, при недостатке высококачественного сенажа и корнеплодов.

Установлено, что в рационах лактирующих коров сахаро-протеиновое отношение должно находиться в пределах 0,8—1,2:1.

В хозяйствах, которые имеют недостаточное количество корнеплодов, при низком качестве сена и сенажа сахаро-протеиновое отношение снижается до 0,3—0,4:1. Это ведет к большим непроизводительным потерям бел-

ка и как следствие к недополучению значительного количества молока и снижению его качества.

Одним из возможных дополнительных источников сахара в рационах животных может быть кормовой гидролизный сахар, производимый из отходов древесины. По данным анализа, в таком продукте содержится в среднем около 25% сухого вещества, 15% различных сахаров и до 2% золы.

По данным ВИЖ, а также по результатам, полученным в научно-исследовательских учреждениях Нечерноземной зоны под руководством академика Л. К. Эрнста, гидролизный сахар охотно поедается коровами в количестве до 4 кг на голову в сутки. Кроме того, его применение способствует повышению молочной продуктивности при использовании несбалансированных по сахару рационов, и им можно частично заменять корнеплоды и мелассу.

В опытах ВИЖ сравнивали влияние на качество молока свеклы и такого кормового источника углеводов, как гидролиз древесины, а также влияние включения в рацион животных гидролизного сахара в сочетании с белковым (шротом) и небелковым азотом (карбамидом).

Данные о химическом составе молока коров, получавших различные источники сахара, обеспечивающие нормальное сахаро-протеиновое отношение в рационе, свидетельствуют об отсутствии какого-либо специфического влияния гидролизного сахара. Концентрация в молоке лактозы, жира, белка, СОМО и минеральных веществ, а также витаминов была близкой независимо от источника сахара в рационе.

Дача гидролизного сахара в сочетании с карбамидом обеспечивала получение молока такого же нормального состава с высоким содержанием жира, белка, лактозы, как и в сочетании со шротом. Источник сахара в рационе не оказал заметного влияния на рН молока, синерезис, свертываемость и качество молочных продуктов.

Направленное воздействие на механизмы, обуславливающие жирномолочность, может быть в определенной степени достигнуто применением различных добавок, ведущих к увеличению образования предшественников молочного жира или усиливающих жиросекреторную функцию молочной железы.

Физиологическими исследованиями установлено, что жирномолочность коров связана с условиями пищеварения и зависит от характера и интенсивности микробиологических процессов в рубце, обуславливающих образование предшественников молочного жира — летучих жирных кислот, особенно уксусной и липидов.

Кормление, при котором создаются условия для интенсивной жизнедеятельности микрофлоры рубца и образования предшественников молочного жира, обеспечивает высокий уровень жирномолочности. В ряде случаев недостаточная активность микрофлоры может быть компенсирована за счет специфических добавок, например солей уксусной кислоты. В рубце коров с живой массой 550—600 кг, получавших рационы с преобладанием грубых кормов, в процессе биосинтеза ежедневно образуется до 2500—3000 г ацетата. Снижение образования уксусной кислоты в рубце при скормливаниях коровам жирдепрессирующих рационов может вести к снижению жирности молока на 1% и более.

По данным ВИЖ, уксуснокислый натрий, введенный в рацион с мелко измельченными или гранулированными кормами (в дозе 300 г на голову в сутки), удерживает количество жира в молоке коров на высоком уровне, оказывая наряду с этим положительное влияние на процессы пищеварения, способствуя улучшению аппетита, повышению секреции пищеварительных соков и резкому возрастанию количества переваренных в желудке питательных веществ.

В опытах скормливание коровам уксуснокислого натрия в рационах с преобладанием сенажа способствовало повышению жирности молока в среднем на 0,3%, а в рационах с преобладанием травы — на 0,2—0,4%.

По данным ВНИИФБиП и ВИЖ, широкое производственное применение ацетата натрия в хозяйствах Московской, Калужской, Мурманской областей показало, что дозы его 300—500 г на голову в сутки в смеси с концентрированными или мелко измельченными гранулированными кормами при стойловом и весенне-летнем пастбищном содержании повышают жирность молока на 0,2—0,4%.

Для повышения жирномолочности существенный интерес представляет использование препаратов с гормонами щитовидной железы, серо-фосфорсодержащих соединений, защищенных жировых добавок и др.

Наследственные различия в продуктивности и жирномолочности коров определяются в значительной степени уровнем секреции гормонов щитовидной железы. При недостаточной секреции гормонов введение их в организм, особенно в конце лактации, вызывает повышение удоев и жирномолочности.

В настоящее время для повышения жирномолочности и удоев успешно применяют препараты, заменяющие синтетический тироксин. Это йодированный казеин, или тиреопротейн, в котором может содержаться в 3 раза больше тироксина, чем в секретируемом щитовидной железой тиреоглобулине. Жирность молока под влиянием тиреопротейна увеличивается в большей степени, чем удои.

Новым шагом в вопросе о применении добавок жира с целью повышения жирномолочности является использование методов его защиты от микробиологического воздействия в рубце.

Интересные данные, свидетельствующие о возможности предупреждения снижения жирности молока при использовании высококонцентратных рационов с низким уровнем грубых кормов, получены при включении в рацион защищенного технического жира, смешанного с казеином, обработанным формальдегидом.

Был выявлен новый интересный факт повышения жирномолочности у коров при добавке защищенного жира в рацион без изменения концентрации и соотношения ЛЖК в рубце.

Исследования жирнокислотного состава молочного жира показали зависимость его от добавок и структуры рациона. При использовании рациона с низким уровнем грубых кормов резко снижалось содержание большинства жирных кислот, особенно 6:0, 14:0, 16:0, 18:0. При добавке в рацион защищенного жира концентрация большинства жирных кислот в молоке значительно увеличилась, но в основном тех, которых больше содержалось в жировой добавке (16:1, 18:1, 18:1).

Полученные данные дают основания полагать, что синдром низкой жирномолочности в значительной степени определяется не только направленностью углеводно-жирового обмена в рубце, но и отсутствием жирных кислот липидов, доступных для всасывания в кишечнике. Можно думать, что уровень жирномолочности ко-

ров зависит от соотношения между поступлением липидов из желудка в кишечник и образованием ЛЖК в рубце.

Обработка масел с целью их защиты от гидрогенизации в рубце и сетке коров оказывает существенное влияние на состав молока, увеличивая в нем концентрацию ненасыщенных жирных кислот. Как показали исследования, снижение жирности молока, наблюдаемое при использовании рационов с жиром морских животных, растительными маслами, богатыми ненасыщенными жирными кислотами или, наоборот гидрогенизированными жирами, можно предупредить и даже повысить жирность молока путем включения в рацион защищенного жира.

Следовательно, рацион молочных коров должен быть сбалансирован по общему количеству питательных веществ, уровню протеина, жира, минеральных веществ и витаминов. При этом особое внимание должно быть уделено балансированию рационов по содержанию макро- и микроэлементов и их соотношению в рационе, сахаро-протеиновому отношению, отношению белковых и небелковых источников азота и др.

Научное обоснование наиболее эффективного типа кормления животных позволит сохранить здоровье животного и повысить естественную резистентность организма.

Основное условие повышения естественной резистентности организма животных — это полноценное их кормление. Опытами установлено, что содержание лизоцимов в молоке может снижаться при нехватке грубых и слишком высоких дачах сочных кормов, а также при скармливании кормов низкого качества. Особенно важно поддерживать оптимальный уровень А-витаминного питания, а также соотношение йода и фтора в рационе животных. Нехватки витамина А, йода и избыток фтора снижают резистентность организма и качество молока.

Кроме того, необходимо учитывать влияние на качество молока таких факторов кормления, как тип и структура рациона, уровень и соотношение грубых, сочных и концентрированных кормов, специфика отдельных кормов и добавок, физическая форма грубых кормов и способы технологической обработки, условия хранения кормов и техника их скармливания.

По современным представлениям для обеспечения нормальной жизнедеятельности, например, жвачных животных требуется около 80 питательных веществ. Для обеспечения полноценного кормления крупного рогатого скота необходимо нормировать рацион не менее чем по 25 показателям, т. е. применять многофакторное нормирование питательных веществ.

Особое значение приобретает нормирование содержания и энергонасыщенности сухих веществ, содержания сырого протеина, сахара, крахмала, жира, макро- и микроэлементов, витаминов и ферментов, а также уровня сахаро- и энерго-протеинового отношения.

Роль и значение этих групп питательных веществ тесно взаимосвязаны. Только строго определенное, нормированное их поступление в организм обеспечивает высокую резистентность, продуктивность и высокое качество молока и молочных продуктов.

Большое внимание уделяется вопросам энергетической обеспеченности рационов. Скармливание энергонасыщенных рационов высокопродуктивным коровам позволяет не только повысить потребление энергии, но и выявить генетический потенциал животного.

У высокопродуктивных животных органы и системы работают с исключительным напряжением. Например, у коровы с удоем 25 кг через вымя протекает в сутки более 10 т крови. Для обеспечения такого обмена веществ необходимо организовать полноценное кормление высокоэнергетическими рационами с включением в них высококачественных кормов.

Необходимым условием получения высокой молочной продукции является повышение качества кормов. При неполноценности рационов и низком качестве кормов животные на образование молока расходуют их на 30—35% больше нормы, кроме этого, значительно снижается резистентность организма, ухудшаются качественные показатели молока и выработанных из него молочных продуктов.

Снижение качества сена, сенажа и силоса обычно является следствием нарушения технологии их приготовления и хранения. Отклонение от установленных уровней влажности, кислотности и температуры вызывает развитие в кормах посторонних химических и микробиологических процессов. Происходит быстрое разрушение белков с образованием аммиака, прогоркание

жиров и образование перекисей, альдегидов и кетон, окисление и разрушение каротина, что оказывает отрицательное влияние на химический состав молока, его А-витаминную активность. Опыт показывает, что сыры, выработанные из молока коров, получавших сенаж низкого качества, могут быть отнесены только ко второму сорту.

Потребность животноводства в высококачественном сене как источнике протеина, витаминов, минеральных солей и других жизненно важных факторов полноценного питания сохранится и в перспективе.

Таким образом, для получения молока высокого качества необходимо разработать единые технические требования к кормам, которые имели бы силу закона. Для этого следует определить требования к технологии кормодобыwania, хранению, подготовке и технике скармливания кормов; введению различных кормовых добавок.

Только комплексная работа специалистов различных профилей может привести к успешному решению задачи повышения качественных показателей молока и молочных продуктов.

УДК 637.128

САНИТАРНО-ГИГИЕНИЧЕСКОЕ КАЧЕСТВО ЗАГОТОВЛЯЕМОГО МОЛОКА И ПУТИ ЕГО УЛУЧШЕНИЯ

Н. Г. БЕЛЕНЬКИЙ, академик ВАСХНИЛ;

Н. С. КОРОЛЕВА, доктор биологических наук;

И. П. ДАНИЛЕНКО, кандидат ветеринарных наук;

В. В. МОЛОЧНИКОВ, доктор биологических наук

*Всесоюзный научно-исследовательский институт
молочной промышленности,*

*Всесоюзный научно-исследовательский институт ветеринарной
санитарии,*

*Северокавказский филиал Всесоюзного научно-исследовательского
института маслodelьной и сыродельной промышленности*

В мировой практике для характеристики санитарно-гигиенического качества молока используются следующие показатели: общая бактериальная обсемененность, обсемененность некоторыми патогенными и условнопа-

тогенными микроорганизмами, количество соматических клеток, наличие примеси маститного молока, температура, кислотность, механическая загрязненность, содержание посторонних веществ.

Общая бактериальная обсемененность характеризует санитарно-гигиенические условия получения и первичной обработки молока на ферме. При последующем хранении и транспортировке молока на предприятие уровень общей бактериальной обсемененности зависит не только от санитарного состояния оборудования, но и от температуры; он характеризует также стойкость молока и эффективность его последующей тепловой обработки.

Этот показатель — один из наиболее распространенных при оценке санитарно-гигиенического качества молока. Определяют его путем непосредственного высева на чашки с агаром, путем прямого подсчета клеток или методами, основанными на установлении уровня биохимической активности микроорганизмов. Среди последней группы методов наибольшее распространение получили редуктазные пробы с метиленовым голубым или резазурином.

Результат редуктазных проб в большей мере характеризует биохимическую активность микрофлоры молока, определяющую его стойкость, чем ее количество. Поэтому нельзя ожидать полной совпадаемости результатов при исследовании одних и тех же проб молока чашечным методом и редуктажными пробами. Так, например, при большом содержании в молоке биохимически неактивных бактерий результат редуктазной пробы будет лучше, чем при меньшем содержании высокоактивных бактерий. По данным многочисленных зарубежных исследований, коэффициент корреляции между результатами редуктазных проб и чашечного метода в среднем составляет 0,7—0,8. При широкой производственной проверке редуктазных проб с метиленовым голубым и с резазурином, проводившейся в 1973—1975 гг. совместно с научно-исследовательскими организациями Министерства мясной и молочной промышленности СССР и Министерства сельского хозяйства СССР, установлено, что в целом методы с метиленовым голубым и с резазурином, а также чашечный метод давали близкие результаты при оценке молока (коэффициент корреляции 0,8—0,9).

Во время производственной проверки было тщательно исследовано качество резазурина и метиленового голубого, используемых для проведения редуктазных проб. Было установлено, что разные партии как резазурина, так и метиленового голубого могут давать небольшие отклонения в интенсивности окраски молока, однако ни в одном случае эти отклонения не послужили для перевода молока из одного класса в другой. Для максимального уменьшения расхождений в интенсивности окраски при проведении редуктазных проб в настоящее время разработаны и утверждены ТУ на резазурин, в которые введена биологическая проба для проверки интенсивности окраски молока. Госстандартом СССР уточнены требования к качеству метиленового голубого (ТУ № 6-09-29—76 вместо ГОСТ 13575—68). ВНИМИ разработаны методы подготовки и хранения рабочих растворов резазурина и метиленового голубого, методы проведения и оценки результатов пробы с резазурином.

В принципе обе пробы могут применяться для оценки санитарно-гигиенического качества молока, однако использование резазурина дает значительный выигрыш во времени (1 ч вместо 5,5 ч с метиленовым голубым), что одинаково выгодно как молочной промышленности, так и сельскому хозяйству.

В течение последних трех лет по разрешению Госстандарта СССР и по согласованию с министерствами сельского хозяйства и заготовок союзных республик на Украине контроль качества молока проводился пробой с резазурином, выпускаемым в Киеве, а в Латвии — с резазурином из ГДР. Опыт показал полную возможность использования как отечественного, так и импортного резазурина для проведения редуктазной пробы.

Более детальная характеристика гигиенического качества проводится путем выявления некоторых патогенных и условнопатогенных бактерий и физико-химических изменений молока, свидетельствующих о патологических процессах в вымени. Наиболее часто прибегают к определению в молоке коагулазоположительных стафилококков. Установлено, что наличие в молоке определенного количества стафилококков свидетельствует об опасности образования в нем энтеротоксина. По данным ВОЗ, опасным считается сырое молоко, содержащее в 1 мл более 500 тыс. клеток коагулазополо-

жительных стафилококков. Пока не установлены нормы допуска коагулазоположительных стафилококков в молоке, которые должны быть, однако, несомненно значительно ниже цифры, указанной для явно опасного молока.

По данным Украинского отделения ВНИИВС, в молоке, эффективно охлажденном после доения, количество коагулазоположительных стафилококков не превышает 5 тыс/мл. По данным ВНИМИ, в молоке, поступающем на крупные предприятия молочной промышленности, содержание коагулазоположительных стафилококков нередко достигает 10—15 тыс/мл.

Содержание в молоке соматических клеток свидетельствует о наличии в нем примесей аномального молока, в том числе молока, полученного от больных маститом коров. Установлено, что молоко, содержащее 10—15% маститного, непригодно для сыроделия. Если в 1 мл молока содержится более 500 тыс. соматических клеток — ухудшается его свертываемость и качество сгустка, что приводит к значительным потерям жира и белка.

Самым надежным методом обнаружения в молоке примеси маститного является подсчет в нем соматических клеток, для чего за рубежом различными фирмами выпускаются специальные приборы. Для определения примесей аномального (маститного) молока применяются также методы, основанные на выявлении специфических химических и физических изменений молока при помощи специальных индикаторов. Для этой цели Литовским филиалом ВНИИМС и ВНИИВС был разработан препарат «мастоприм», на который утверждены ТУ 249—74 и инструкция по применению этого препарата.

В ноябре 1978 г. метод определения примесей аномального молока в сборном утвержден Госстандартом СССР.

Температура — основной фактор, определяющий возможность и интенсивность размножения микроорганизмов, попавших в молоко в процессе доения и первичной обработки. Исследования, проведенные ВНИМИ, выявили прямую зависимость между первоначальным обсеменением молока, температурой его хранения и длительностью бактерицидной фазы. При исходном обсеменении молока порядка десятков тысяч клеток в 1 мл

и температуре 3—5°C молоко хранилось без существенных изменений микрофлоры в течение 24 ч. Если обсемененность молока составляла 1 млн/мл, при той же температуре увеличение количества микробов начиналось через 3—6 ч. Чем выше была температура хранения молока, тем короче бактерицидная фаза. Температуру 10°C следует считать критической для хранения молока; в зависимости от первоначального обсеменения молоко при этой температуре хранилось без существенного изменения кислотности (но не микрофлоры, которая начинала размножаться раньше) от 12 до 24 ч. При этой температуре в молоке отмечено размножение коагулазоположительных стафилококков, кишечной палочки и других опасных в гигиеническом отношении микроорганизмов.

В мировой практике считается общепринятым, что температура охлаждения молока должна быть возможно низкой — в пределах 3—4°C. Такое глубокое охлаждение молока позволяет осуществлять хранение его в течение 2—3 суток.

Особенно опасно хранение неохлажденного молока. По данным ВНИИВС, количество коагулазоположительных стафилококков в неохлажденном молоке от момента доения до отправки на завод увеличивалось в 10 раз, при поступлении на завод — еще в 10 раз. Большую опасность представляет хранение неохлажденного молока, содержащего антибиотики или другие ингибирующие вещества. В таком молоке подавляется развитие молочнокислых бактерий — главных антагонистов стафилококков, которые получают возможность для интенсивного размножения.

Охлаждение молока следует рассматривать как один из решающих технологических приемов, при помощи которого можно надежно сохранить технологические и биологические свойства молока, предотвратить размножение нежелательной микрофлоры и предупредить пищевые заболевания.

Важным показателем, характеризующим санитарно-гигиенические условия получения молока на ферме, его первичной обработки и транспортировки, является его кислотность, которая повышается в результате сбраживания бактериями молочного сахара и таким образом косвенно свидетельствует об уровне микробного обсеменения молока. Однако титруемая кислотность

свежевыдоенного молока зависит не только от количества в нем молочной кислоты, но и от содержания белковых веществ (главным образом казеина), солевого состава, присутствия углекислоты и органических кислот. При титруемой кислотности свежего молока 16—19°Т на долю содержащегося в нем казеина приходится 6,7—7,7°Т, на долю минеральных солей — 8,5—10°Т и органических кислот — 1—1,1°Т. Таким образом, изменение в составе молока влияет на показатель титруемой кислотности молока; при увеличении содержания в молоке сухих веществ, казеина, золы молоко может иметь кислотность 19—20°Т, но быть свежим. В практике могут быть случаи доставки свежего молока с повышенной кислотностью. Такое молоко может быть оценено первым сортом при условии подтверждения показателей кислотности результатами проведенной стойловой пробы.

Активная кислотность — рН молока более полно отражает повышение содержания молочной кислоты в молоке в результате жизнедеятельности бактерий. Изменение химического состава молока в связи с кормлением и лактацией влияет на величину рН меньше, чем на результаты титрования. Поэтому представляется целесообразным определять кислотность рН-метрическим методом, относя к первому сорту молоко с рН 6,75—6,55.

Молоко с высокой механической загрязненностью не удовлетворяет требованиям, предъявляемым к нему как к продукту питания. Для повышения качества молока и вырабатываемых из него продуктов необходимо дальнейшее оснащение молочных ферм и предприятий молочной промышленности современным оборудованием для его очистки. Требования к контролю механической загрязненности молока должны быть повышены.

Одним из важнейших показателей гигиенического качества молока является отсутствие в нем антибиотиков и других лекарственных веществ, попадающих в него при лечении животных. Мировая практика показывает, что основным антибиотиком, обнаруживаемым в молоке, является пенициллин, который может вызвать такое же число аллергических реакций у людей, какое все другие лекарства, вместе взятые. Другое нежелательное явление, связанное с присутствием антибиотиков в молоке, — возможность возникновения устойчивых

к ним штаммов болезнетворных бактерий и как следствие неэффективность применения этих препаратов при лечении людей. Наличие антибиотиков в молоке вызывает также серьезные технологические затруднения в молочной промышленности, приводя к нарушению процесса сквашивания при производстве сыров и кисломолочных продуктов.

В настоящее время в зарубежной практике приняты очень жесткие нормативы содержания антибиотиков в молоке. Эти нормативы устанавливаются чувствительностью применяемых методов, которая обычно составляет 0,001 ИЕ/мл пенициллина. Такие строгие нормы возможны благодаря четкой регламентации сроков сдачи молока после лечения животных антибиотиками.

В нашей стране также установлены сроки сдачи такого молока, однако методы обнаружения антибиотиков до последнего времени не были гостированы.

Введение консервирующих веществ в молоко с целью сохранения его стойкости и улучшения микробиологических показателей должно рассматриваться как фальсификация качества молока. За рубежом отмечались случаи фальсификации молока антибиотиками и моюще-дезинфицирующими веществами, однако в последнее время с введением действенного контроля такие случаи не наблюдаются. В нашей стране также были отмечены случаи внесения в молоко некоторых консервирующих веществ.

В связи с тем, что применяемые для консервирования молока вещества подавляют рост микроорганизмов и суммарно учитываются при использовании микробиологических методов их обнаружения, они называются ингибирующими веществами.

Международной молочной федерацией приняты два метода определения антибиотиков в молоке. Оба они являются микробиологическими. В настоящее время разрабатываются химические методы обнаружения антибиотиков, но они требуют специального оснащения лабораторий и длительны. Для практических целей при массовых анализах в большинстве стран используются редукционные методы. Они основаны на оценке изменений цвета молока с каким-либо индикатором при развитии в нем чувствительной к антибиотикам культуры. В качестве тест-организма чаще всего используется термофильный стрептококк, а индикаторами служат

бромкрезолпурпур, трифенилтетразолий хлористый, резазурин и метиленовый голубой.

В странах Западной Европы и в Америке проблема наличия в молоке антибиотиков как следствия лечения маститов особенно остро стояла в 60-х годах, когда не были тщательно регламентированы контроль молока на наличие антибиотиков и сдача молока от животных, подвергшихся лечению. В настоящее время систематически государственный контроль молока на наличие антибиотиков позволил значительно снизить остроту проблемы.

В Советском Союзе микробиологический метод определения антибиотиков в молоке впервые был утвержден Министерством мясной и молочной промышленности СССР в 1973 г. Применение этого метода на предприятиях молочной промышленности показало, что часть проб молока содержала не антибиотики, а другие вещества, добавляемые с целью улучшения показаний редуктазной пробы. Поэтому в дальнейшем проводилась разработка метода определения ингибирующих веществ, в число которых, кроме антибиотиков, входили формалин, перекись водорода, хлорная известь. В настоящее время метод определения ингибирующих веществ в модификациях с резазурином и с метиленовым голубым утвержден Госстандартом СССР.

Вопрос о гарантированной безвредности молока приобрел особую остроту в связи с широким использованием в современном сельском хозяйстве химических веществ, значительная часть которых токсична для человека. Согласно ГОСТу на заготавливаемое молоко, сельское хозяйство не имеет права сдавать, а молочная промышленность принимать молоко, содержащее остаточное количество пестицидов.

Остаточные количества пестицидов в продуктах питания в настоящее время обычно определяют с помощью хроматографических методов. Чувствительность методов колеблется от десятитысячных до десятых долей миллиграмма определяемого вещества в 1 кг продукта. Обычно в заготавливаемом молоке и молочных продуктах контролируют наличие веществ в зависимости от ассортимента препаратов, применяемых в стране.

Методы основаны на выделении пестицидов из анализируемого объекта и определении их с помощью тонкослойной или газовой хроматографии. Методы с ис-

пользованием тонкослойной хроматографии менее чувствительны, а результаты анализов можно трактовать только полуколичественно. Использование газовой хроматографии позволяет повысить чувствительность анализа, сократить его продолжительность и получать количественные результаты. В настоящее время методы обнаружения некоторых хлорорганических соединений в молоке и молочных продуктах гостированы со сроком введения ГОСТа с 1 января 1980 г. По научно-техническому уровню гостированные методы соответствуют методам, принятым международной молочной федерацией.

В связи с внедрением ГОСТа на заготавливаемое молоко и гостированием дополнительных методов его контроля возникает необходимость научного обоснования и разработки единых для всех ведомств правил оценки и приемки молока, пересмотра ряда формулировок ГОСТа, например, касающихся характеристики молока, не подлежащего приемке. Из-за длительности методов контроля молока по редуктазной пробе на наличие пестицидов и ингибирующих веществ непригодность молока обнаруживается уже после его приемки. Кроме того, гостированные методы контроля имеют определенную чувствительность, ниже которой наличие посторонних веществ в молоке должно, по-видимому, допускаться.

Опыт мировой практики показывает, что такие показатели, как бактериальная обсемененность, наличие в молоке ингибирующих веществ, пестицидов, должны использоваться не для оценки отдельных емкостей молока, а для характеристики общей культуры его производства на ферме и ее способности устойчиво производить молоко высокого санитарного качества. В результате такой оценки ферма получает разрешение на выпуск молока определенного сорта до тех пор, пока проверка, которая производится внезапно, подтверждает установленное ранее качество молока.

Методы контроля санитарно-гигиенического качества молока дают возможность более объективно его оценивать, выявлять основные влияющие на него факторы, разрабатывать дальнейшие пути его улучшения. Среди наиболее существенных факторов, определяющих качество заготавливаемого молока, должны быть названы техническое оснащение молочных ферм, повышение эффективности первичной обработки молока, улучшение орга-

низации контроля санитарно-гигиенического состояния ферм, совершенствование системы материального стимулирования качества труда.

В настоящее время осуществляется перевод молочного скотоводства на промышленную основу. Наряду с положительными результатами процесса индустриализации отрасли отмечается ряд технических недостатков, существенно влияющих на качество молока. Это несовершенство автоматических моющих устройств в системе доильных установок типа «елочка» и «тандем», что приводит к необходимости регулирования процесса мойки вручную; комплектация доильных установок маломощными охладителями, снижающими температуру молока лишь до 10—14°C, что вынуждает хозяйства проводить доохлаждение молока после окончания доения; отсутствие в молочных блоках комплексов приспособлений для механической мойки молокопроводов значительной протяженности, насосов, молокохранильных танков, пластинчатых охладителей. Перечисленные недостатки свидетельствуют о необходимости дальнейшей работы по обеспечению ферм доильной и холодильной техникой улучшенной конструкции.

Первосортное молоко можно получить лишь при тщательной санитарной обработке доильного оборудования, трубопроводов и оборудования для первичной обработки молока. В условиях промышленного производства молока около 90% его микрофлоры формируется за счет загрязненного оборудования. Одним из недостатков применяемых ныне моющих средств типа дезмола является их обильное пенообразование; чтобы избежать этого на практике, концентрация моющего средства снижается вдвое и эффективность санитарной обработки резко ухудшается. Растворы этих средств бактерицидны только при температуре не ниже 50°C. Во ВНИИВС разработано высокоэффективное средство ДПМ, не требующее подогрева растворов, состоящее из недефицитных компонентов, удобное в применении. Необходимо форсировать подготовку промышленного выпуска препаратов этого типа.

Эффективность внедрения и успешного использования новой техники во многом зависит от качества ее технического обслуживания. Местные объединения райсельхозтехники, на которые возложена ответственность за техническое обслуживание молочного оборудования,

осуществляют его на низком техническом уровне из-за недостатка квалифицированных кадров и ряда технических причин (недостаток запасных частей, сложность эксплуатации отдельных узлов оборудования и т. д.). В некоторых республиках и областях молочная промышленность оказывает фермам определенную методическую и техническую помощь в обеспечении первичной обработки молока, что положительно сказывается на его качестве. Такой опыт заслуживает обобщения и распространения.

Учитывая, что современная технология производства молока ведет к значительным потерям важнейших его компонентов, целесообразно в районах крупных промышленных центров создать отдельные специализированные хозяйства по производству гарантированного по всем биологическим показателям натурального молока. В некоторых странах, например в США, широко распространена продажа гарантированного сырого молока, которое стоит дороже пастеризованного.

Правильно организованный лабораторный контроль санитарного состояния молочного оборудования может существенно повысить санитарный уровень ферм. Существующие методы микробиологических исследований смывов с оборудования и аппаратуры очень сложны, поэтому трудно выполнимы в условиях производственных ветеринарных лабораторий. Возникает неотложная задача организации проверки существующих и разработки новых, преимущественно экспресс-методов контроля санитарного состояния молочного оборудования на фермах и незамедлительного внедрения их в практику.

УДК 637.128

ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВА МОЛОКА ПУТЕМ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИИ ЕГО ПРОИЗВОДСТВА

Э. К. ВАЛЬДМАН, член-корреспондент ВАСХНИЛ,
доктор биологических наук;

А. Г. ОЛКОНЕН, кандидат технических наук

*Эстонский научно-исследовательский институт
животноводства и ветеринарии*

Качество молока, заготавливаемого в хозяйствах Эстонской ССР, планомерно повышается (табл. 1).

Содержание жира в молоке возросло с 3,56%¹ в 1970 г. до 3,71%¹ в 1978 г. Отмечается некоторое сглаживание сезонности поступления молока, наибольшее поступление (в июне) составляет 10,8%, наименьшее (в ноябре) — 6,5%, сезонность — 1 : 1,7.

Качество молока в 1974—1978 гг., %

Показатели	1974 г.	1975 г.	1976 г.	1977 г.	1978 г.
Среднее содержание жира	3,67	3,67	3,71	3,70	3,71
Первосортное молоко	71,0	80,6	86,0	90,8	91,8
в том числе охлажденное	91,0	91,7	94,0	93,6	95,7
Несортное молоко	1,0	0,6	0,3	0,1	0,1
По редуктазной пробе соответствовало I классу	80,0	87,5	92,1	94,5	95,2
По пробе на чистоту соответствовало I группе	88,0	90,6	93,1	96,1	96,3
По кислотности 16—18°Т	99,24	99,22	99,52	99,40	99,53
Возвращено молока хозяйствам.	0,084	0,043	0,025	0,029	0,031

Улучшение качества молока обусловлено выполнением следующих основных мероприятий.

В колхозах и совхозах республики проведена внутрихозяйственная специализация и концентрация животноводства. За годы девятой пятилетки построено более 220 молочных комплексов на 400—1200 голов каждый. Доеение повсеместно механизировано. В девятой пятилетке молочные комплексы в основном строились с расчетом на стойловое содержание коров с доением их переносными аппаратами и сбором молока в трубопровод или в ведра. Теперь при строительстве комплексов предусмотрено комбибоксовое содержание коров с доением на доильных площадках. Во всех коровниках есть специальные моёчные, оборудованные электрическими водонагревателями, ваннами для мойки, ящиками для хранения моющих средств и др.

На фермах с привязным содержанием коров применяются, как правило, доильные установки с молокопроводом «Импульс» М-620, укомплектованные агрегатами КСА-500Л или ваннами для охлаждения-хране-

ния молока МК-20. В агрегатах КСА-500Л температура молока летом повышается до 12°C. Для уменьшения нагревания и дополнительного охлаждения молока танки оборудованы водяными рубашками, которые присоединены к бакам с охлажденной водой. Перекачивание ее через водяные рубашки частично автоматизировано. Таким способом молоко охлаждается до 5°C.

Там, где содержание коров беспривязное, для доения используются установка типа «елочка». В этих случаях парное молоко направляется в ванны для охлаждения и хранения.

На фермах вместимостью 600 коров действуют одновременно две доильные площадки на 16 (2×8) станков. Производительность установки — 60 коров в 1 ч. Молоко охлаждается в ваннах марки МК-20Д/2 или ТО-2. Емкость одной ванны 2000 л. Отверстие крышки ванны накрывается фильтром из фланели и ваты. Температура молока достигает к концу дойки 5°C и далее охлаждается автоматически до 4°C.

На крупных комплексах (на 1200 коров) оборудовано две доильных площадки на 20 (2×10) станков. Молоко охлаждается в 6—8 ваннах марки МК-20 или ТО-2. С целью ускорения охлаждения молока применяют пластинчатые охладители молока, через которые пропускают водопроводную воду. В этом случае молоко в конце доения охлаждается до 11—8°C и далее до 4°C.

Чтобы уменьшить количество механических примесей в молоке, следует особенно тщательно его фильтровать. Наилучший эффект получают при использовании фильтровальной ваты с фланелевой тканью. Фильтровальная вата применяется и в вакуум-фильтрах. Для этого нами разработаны специальные сита, между которыми закладывается вата, обернутая марлей, что улучшает прохождение молока и повышает эффективность фильтрации.

При перекачивании молока в автоцистерну насосом 36МЦ-10-20 целесообразно использовать лавсаново-чулочный фильтр от доильных агрегатов УДЕ-8 или АДМ-8.

В молоке, выдоенном на доильной площадке, содержится на 25% меньше механических примесей, чем в молоке, полученном в коровниках на линейной дойке. При использовании в качестве подстилки соломы вме-

сто торфа загрязненность продукции намного снижается.

Следует тщательно мыть, а особенно дезинфицировать доильные аппараты, молочный инвентарь, фильтры и охладители, а также проводить дойку в соответствии с правилами машинного доения. Перед каждой дойкой через доильные аппараты, молокопровод и охладитель необходимо пропустить горячую (60—70°C) воду или дезинфицирующий раствор.

Молоко следует охлаждать до 4—7°C и хранить при этой температуре.

Чтобы получить молоко с хорошими вкусовыми свойствами, необходимо правильно организовать кормление коров.

Корма, придающие молоку привкус, целесообразно скармливать сразу после дойки, чтобы промежуток от конца поедания корма до дойки был бы не менее 5 ч. Некачественные силос и сенаж, замерзшие корма могут быть причиной желудочных заболеваний и воспалений, влияющих на ухудшение качества молока.

На каждом молочном комплексе следует организовать лабораторию для оценки качества молока. Это поможет конкретно выявлять и устранять причины снижения его качества.

В республике многое сделано для повышения квалификации доярок. В опорно-показательных совхозах и совхозах-техникумах регулярно организуются курсы подготовки мастеров машинного доения. Почти все доярки окончили их и получили аттестаты. Около половины доярок имеют звание «Мастер животноводства I класса» и «Мастер животноводства II класса». Для повышения профессионального мастерства проводятся конкурсы мастеров машинного доения. Учреждены переходящие вымпелы, которые присуждают фермам, сдающим высококачественное молоко. Чтобы повысить материальную заинтересованность работников животноводства в улучшении качества молока, им, кроме основной платы за количество продукции, начисляют премии за качество.

При всех районных сельскохозяйственных управлениях работают специалисты, занимающиеся вопросами машинного доения и охлаждения молока.

Для обеспечения надежной эксплуатации доильных и холодильных агрегатов, монтажа, регулировки и об-

служивания оборудования на нужном уровне каждый год готовят примерно 20—25 специалистов для хозяйств и через год столько же для системы Госкомсельхозтехники СССР.

Изыскиваются дополнительные возможности для улучшения качества молока во время первичной обработки. Так, на крупной ферме «Кару» Вильяндиского опорно-показательного совхоза, где размещено 1360 коров, испытывается в линии первичной обработки молока автоматизированная моечная установка с программным управлением. Она обеспечивает мытье и дезинфекцию молочного оборудования механическим путем в заданных температурных режимах и концентрациях растворов. При ручной мойке эти условия часто не выдерживаются. Поэтому следует ускорить поставку молочным фермам автоматических устройств для мойки молочного оборудования.

Имеются еще некоторые нерешенные организационные вопросы, что мешает быстро улучшить качество молока. Так, с 1974 г. за молоко первого сорта с температурой до 10°C платится 5 руб. за 1 т дополнительно, но до сих пор не регламентирована сама процедура определения температуры. Из-за этого на многих предприятиях молочной промышленности температуру молока определяют не в автоцистерне, в которой оно привезено, а в пробе, которую приносят в лабораторию. Опыты показали, что при этом температура в пробе повышается в среднем на 2°C, и хозяйства недополучают тысячи рублей.

В «Основных направлениях развития народного хозяйства СССР на 1976—1980 годы» отмечено, что следует шире развивать прямые связи колхозов и совхозов с перерабатывающими и торговыми предприятиями, расширить приемку продукции непосредственно в местах производства.

Внедрение приемки молока непосредственно в хозяйствах — один из важных путей повышения эффективности производства.

В Эстонии непосредственная приемка молока в хозяйствах осуществляется молочной промышленностью только в 30 хозяйствах. Следует расширить применение этого прогрессивного метода и внедрить его в хозяйствах целых районов, а также во всех молочных комплексах.

О некоторых методах определения качества молока.

1. Необходимо ускорить разработку приборов для определения содержания жира в молоке.

Созданные АН Эстонской ССР ультразвуковые анализаторы ПАН-ЗА используются на десяти крупных молочных заводах республики, они позволяют провести механизированное определение жира и сухого обезжиренного молочного остатка примерно в 50% проб молока, заготавливаемого в хозяйствах.

В центральной лаборатории Эстонского научно-исследовательского института животноводства и ветеринарии при помощи милко-тестеров и милко-сканов определяется содержание жира в пробах молока коров из 70% хозяйств. Разработана технология для лаборатории, которая будет обслуживать все хозяйства республики. Изучается возможность подсчета соматических клеток в этих же пробах при помощи электронных счетчиков, чтобы улучшить диагностику маститов у коров.

2. Необходимо детально изучить методику проведения редуктазной пробы с метиленовым голубым, так и с резазурином и внести в стандарты соответствующие изменения.

3. В эталоне для оценки пробы на чистоту следует ввести цифровые показатели, например допустить 2—3 частицы для I группы.

4. Показатели кислотности в градусах Тернера по ГОСТу требуют уточнения; по нашему мнению, показатели шкалы рН более объективны.

5. Определение маститного молока с помощью мас-топрима неточно.

6. Следует ускорить разработку инструментальных методов определения добавленной в молоко воды.

Дальнейшее повышение качества молока вполне реальная задача. Наглядным примером этого является опыт 83 хозяйств республики (почти 27%), в которых в 1978 г. было заготовлено более 95% молока первого сорта.

Животноводы республики взяли социалистическое обязательство — обеспечить продажу государству не менее 92% молока первого сорта. Выполнение этого обязательства идет успешно.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К МОЛОКУ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ МОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ

Н. Н. ЛИПАТОВ, профессор

Московский институт народного хозяйства им. Г. В. Плеханова

Введение ГОСТа на молоко, заготавливаемое в Советском Союзе, и его внедрение направлены на повышение качества молока. Однако анализ данных о составе заготавливаемого молока за период 1968—1970 гг. (ВНИМИ и ВНИИМС) показывает, что содержание в нем основных компонентов (жира около 3,6% и белка около 3,17) не повышается.

В настоящее время в странах с развитым животноводством в оценке качества молока особое значение придается содержанию белка. В нем имеются в достаточном количестве все незаменимые аминокислоты, необходимые для людей любых возрастов. Поэтому важным направлением научных исследований следует считать работы по повышению содержания белка в молоке, а также по оценке и правильному использованию молока, богатого белком, для изготовления молочных продуктов.

В нашей стране нет ГОСТа на метод определения белка в заготавливаемом молоке. Это приводит к тому, что в настоящее время мы не располагаем достаточными данными, характеризующими молоко по количеству белка по зонам и природно-экономическим районам страны, и не можем разработать научно обоснованные требования к этому показателю.

За последние годы в связи с повсеместным введением ГОСТа 13264—70 показатели редуцтазной пробы заготавливаемого молока заметно улучшились (табл.).

Показатели по редуцтазной пробе	Год								
	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978
I класс	24,7	25,8	26,0	26,4	30,0	41,4	57,0	69,0	69,2
II „	52,2	52,7	52,7	54,8	49,9	47,5	36,3	27,8	25,0
III „	23,1	21,5	21,3	18,8	17,5	11,1	6,7	3,5	5,8

Основное условие повышения санитарно-гигиенического качества молока — немедленное охлаждение его

сразу после доения. Температура 10°C является предельной для кратковременного хранения сырого молока (не более суток), при необходимости более длительного его хранения оно должно быть охлаждено до 5°C.

По данным ВОЗ, в неохлажденном молоке в течение 10—12 ч накапливается 500 тыс.—1 млн/мл коагулазоположительных стафилококков (концентрация, достаточная для появления признаков отравления человека).

Работы ВНИМИ показали, что в неохлажденном сыром молоке может происходить интенсивное развитие шигелл Зонне (до 20 млн/мл).

Влияние качества сырья на качество и питательную ценность молочных продуктов. Известно, что эффективность использования молока находится в прямой зависимости от его химического состава. Чем жирнее молоко, тем меньше его требуется на единицу сливок, сметаны, масла; чем больше в молоке содержание белка, тем меньше требуется его на производство единицы сыра, творога и других белковых молочных продуктов.

Расчеты показывают, что при повышении содержания в молоке жира только на 0,1% расход молока на изготовление 1 т масла снижается на 650 кг, или увеличивается выход масла на 27,8 кг; при повышении содержания белка на 0,1% снижается на 290 кг расход молока при изготовлении 1 т сыра, или увеличивается выход сыра на 31,8 кг.

Экономия сырья при этом позволит снизить себестоимость 1 т молока примерно на 91 руб. и себестоимость 1 т сыра на 40,6 руб. Экономия на объеме производства 1978 г. (план) составит при производстве масла 128,9 млн. руб. и сыра 27,5 млн. руб., всего 156 млн. руб. Из сэкономленного сырья может быть получено дополнительно масла 39,4 тыс. т и сыра 21,5 тыс. т.

Молоко поступает иногда на молочные предприятия с резко выраженным кормовым привкусом, что является результатом нарушения санитарных правил при получении молока и кормлении животных,—на некоторых фермах колхозов и совхозов нет отдельных молочных и молоко до отгрузки хранится непосредственно на скотном дворе, приобретая соответствующие запахи, в отдельных хозяйствах кормление коров производится во время дойки. Такое молоко предприятия молочной про-

мышленности возвращают хозяйствам, так как оно непригодно для переработки на пищевые продукты.

Как продукт питания молоко представляет большую ценность лишь в том случае, если оно получено от здоровых животных, является свежим, обладает высокими качественными показателями и не содержит несвойственных ему веществ. Так, Международная организация здравоохранения (ВОЗ) считает недопустимым употребление молока и молочных продуктов, содержащих антибиотики. Во многих странах применение антибиотиков в ветеринарии строго регламентировано, установлены сроки, в течение которых запрещается сдача молока на предприятия от коров, подвергавшихся лечению антибиотиками.

Если молоко непосредственно после дойки не подвергается эффективному охлаждению и хранится при температуре выше 10°C , то создаются условия для развития токсигенных стафилококков и накопления энтеротоксинов. Последние не разрушаются при пастеризации и могут быть причиной пищевых отравлений.

Особенно остро стоит вопрос об улучшении качества молока, из которого будут вырабатываться детские продукты.

Совершенствование методов оценки качества заготовляемого молока. При оценке качества молока и его оплате учитываются в основном санитарно-гигиенические показатели, степень чистоты, результат редуктазной пробы, температура, кислотность и содержание жира. Во многих странах наметилась также тенденция учитывать при расчете за молоко содержание белка, СОМО и СМО как показателей, обуславливающих питательную ценность молока.

При оценке бактериальной обсемененности молока во всех странах применяется редуктазная проба с использованием метиленового голубого или резазурина.

В настоящее время в нашей стране дискутируется вопрос о целесообразности оценки санитарно-гигиенического качества молока при помощи редуктазной пробы с резазурином. Между тем если кислотность молока нельзя рассматривать как определяющий показатель, так как низкий ее уровень может быть связан с фальсификацией молока, то температура и результат редуктазной пробы характеризуют не только уровень

его первичной обработки, но и безопасность потребления.

В зарубежных странах редуктазная проба используется не для оценки санитарно-гигиенического качества молока конкретной емкости, а для характеристики санитарно-гигиенического состояния ферм, откуда оно привезено.

Известно, что редуктазная проба является косвенным показателем общей бактериальной обсемененности и в большей мере характеризует ферментативную активность микрофлоры молока, чем ее количество. Поэтому нельзя ожидать полной совпадаемости результатов при исследовании молока чашечным методом и редуктазной пробой. Так, например, при большом содержании в молоке биохимически неактивных бактерий результат редуктазной пробы будет лучше, чем при малом содержании высокоактивных бактерий.

Кроме того, необходимо учитывать, что и чашечный метод не является абсолютно точным. На подсчет общего количества бактерий чашечным методом влияет несколько факторов — состав питательной среды, температура и время инкубации посевов и др. Поэтому при посеве одного и того же образца молока на разные среды или при использовании различных температур термостатирования можно получить различные результаты.

Однако в мировой практике все эти методы используются при оценке качества молока.

Редуктазная проба с резазурином является ускоренной, поэтому она введена в ГОСТ на заготавливаемое молоко. Однако в связи с тем, что появилось мнение о меньшей точности этой пробы по сравнению с использованием метиленового голубого, ВНИИ молочной промышленности совместно с институтами Минмясомолпрома и МСХ СССР провел изучение этого вопроса. Было установлено, что в целом методы с метиленовым голубым и резазурином дают близкие результаты при оценке молока. На наш взгляд, для контроля санитарно-гигиенического качества молока могут быть использованы пробы как с метиленовым голубым, так и с резазурином.

В настоящее время разработан метод определения наличия ингибирующих веществ в молоке (антибиотики, формалин, перекись водорода, моющие, дезинфици-

рующие и консервирующие средства). Введен ГОСТ 23454—79 «Методы определения ингибирующих веществ» со сроком действия с 1 января 1980 г. по 1 января 1985 г.

Содержание жира в молоке в странах с развитым животноводством определяется кислотным методом Гербера в бутирометрах с погрешностью в $\pm 0,1\%$.

Кислотность молока определяется по pH (ГДР, ФРГ и др.) или путем титрования определенного объема молока растворами NaOH в присутствии фенолфталеина в качестве индикатора. В отдельных странах молоко оценивают по титруемой кислотности и по pH.

Для определения механической загрязненности молока используется два способа. По первому способу определенный объем молока пропускают через фильтрующую ткань или вату, а затем, загрязненный фильтр визуально сравнивают с фильтром-эталоном или просматривают под микроскопом и определяют класс молока по механической загрязненности. Этот метод распространен весьма широко и в различных модификациях предусмотрен стандартами большинства стран.

По второму способу механические примеси выделяют из молока путем отстаивания, центрифугирования осадка и измерения его объема в калиброванных пробирках (Англия).

Состав седиментационной смеси, объем молока для фильтрования, диаметр фильтрующей поверхности неодинаковы в различных странах.

Натуральность молока определяется по плотности. В ряде стран переходят на оценку натуральности молока по температуре замерзания (криоскопический метод) или по показателю рефракции в молочной сыворотке. Температура охлаждения молока принята 3—4°C, допустимая бактериальная обсемененность (по редуктазной пробе)—200—400 тыс., а в некоторых странах—до 1 млн. бактерий. Молоко, содержащее свыше 1 млн. клеток в 1 мл, считается некондиционным.

Анализ приведенных данных показывает, что в ГОСТ на молоко заготавливаемое введен ограниченный круг показателей, характеризующих качество и сорт молока, поэтому необходимо дальнейшее его совершенствование.

КАЧЕСТВО И СВОЙСТВА МОЛОКА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ РАЗЛИЧНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ЕГО ПОЛУЧЕНИЯ

Г. П. ЛЕГОШИН, доктор сельскохозяйственных наук;

Т. И. БЕЗЕНКО, кандидат сельскохозяйственных наук

*Всесоюзный научно-исследовательский институт
животноводства*

В укрупненных фермах и комплексах применяют разнообразные технологии содержания, кормления и доения животных, первичной обработки молока.

На комплексе «Щапово» животные находятся круглый год в стойлах, без пастбищ. Здесь применяется доильная установка типа «карусель», уборка навоза проводится самосплавом с последующей перекачкой в навозохранилища.

На экспериментальных фермах ВИЖ «Дубровицы» и «Киселево» зимой животные получают разнообразные корма, а летом содержатся на пастбищах. Для доения коров применяется установка типа «тандем». Однако уборка навоза на этих фермах различная. На ферме «Дубровицы» применяется подпольная система уборки и хранения навоза, на ферме «Киселево» уборка производится дельта-скрепером и используется пневматическое удаление навоза в навозохранилище.

Было изучено влияние указанных технологических процессов на товарные и технологические качества молока с учетом сезона года. На всех фермах молоко исследовали от коров черно-пестрой породы в период первой и частично второй лактации.

Рационы для коров в период отбора молока приведены в таблице 1.

В каждый сезон молоко анализировали двукратно с интервалами в 2—4 дня.

Методикой было предусмотрено определение основных физико-химических показателей молока, характеризующих его питательные и технологические свойства по сезонам года: содержание жира, белка и белковых фракций, кислотность, плотность, сычужная свертываемость, синерезис, йодное число, количество жировых шариков, содержание витамина А и каротина, молочно-

Таблица 1. Рационы коров на комплексе «Шапово», фермах «Дубровицы» и «Киселево» в период отбора проб молока

Состав рациона, кг	«Шапово»*				«Дубровицы»				«Киселево»			
	весна	лето	осень	зима	весна	лето	осень	зима	весна	лето	осень	зима
Сено злаковое	—	—	—	—	3,0	—	3,0	4,5	3,0	—	2,0	—
Силос разнотравный	18,0	—	10,0	18,9	15,0	—	20,0	30,0	—	—	20,0	30,0
Сенаж злаковый	16,0	—	20,0	13,6	—	—	—	18,0	20,0	—	10,0	30,0
Травяная резка злаковая	1,8	—	—	—	—	—	—	—	2,0	—	—	—
Концентраты	5,3	5,6	5,0	4,1	4,0	4,0	4,0	4,0**	4,0	4,0	4,0	4,0
Пастбище	—	—	—	—	—	30,0	—	—	—	30,0	—	—
Вико-овсяная смесь	—	58,4	—	—	—	30,0	—	—	—	29,0	—	—
Свекла	—	—	—	—	10,0	—	10,0	—	—	—	—	—
Турнепс	—	—	15,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Гранулы травяные	0,05	0,5	—	1,6	—	1,0	—	1,0	—	—	—	—
Патока	0,2	0,04	—	1,0	—	—	—	—	—	—	—	—
Соль	0,09	0,1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Премикс	0,04	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Дрожжи	0,02	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Травяные брикеты	—	0,2	2,0	0,6	—	—	—	—	—	—	—	—
Шрот	—	0,07	1,5	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Солома	—	—	—	1,2	—	—	—	—	—	—	—	—

* Данные по комплексу «Шапово» предоставлены старшим научным сотрудником Ю. П. Дукснным.

го сахара и минеральных веществ (кальций, фосфор, калий, натрий).

Анализ полученных результатов свидетельствует о том, что сезон года оказал некоторое влияние на химический состав молока подопытных групп животных (табл. 2, 3 и 4).

Таблица 2. Химический состав молока коров комплекса «Щапово» по сезонам года

Показатели	Весна	Лето	Осень	Зима	В среднем
Сухое вещество, %	12,45	12,41	12,49	11,87	12,30
СОМО, %	8,71	9,07	9,00	8,42	8,80
Жир, %	3,74	3,34	3,49	3,45	3,50
Белок, %	3,14	3,40	3,64	3,36	3,38
Сахар, %	4,87	4,97	4,66	4,36	4,71
Витамин А, мг/кг	0,277	0,325	0,288	0,200	0,272
Каротин, мг/кг	0,478	0,711	0,438	0,366	0,498
Кальций, %	0,117	0,113	0,127	0,121	0,119
Фосфор, %	0,114	0,095	0,103	0,087	0,099
Натрий, %	0,040	0,044	0,049	0,088	0,055
Калий, %	0,177	0,153	0,156	0,130	0,154
Калорийность 1 кг молока, ккал	717,0	699,7	715,2	683,4	703,8

Таблица 3. Химический состав молока коров фермы «Дубровницы» по сезонам года

Показатели	Весна	Лето	Осень	Зима	В среднем
Сухое вещество, %	12,19	12,97	12,20	12,56	12,48
СОМО, %	8,44	9,07	8,84	8,96	9,00
Жир, %	3,75	3,90	3,36	3,60	3,65
Белок, %	2,94	3,40	3,39	4,07	3,45
Сахар, %	4,80	4,97	4,75	4,19	4,67
Витамин А, мг/кг	0,266	0,425	0,425	0,300	0,354
Каротин, мг/кг	0,537	0,797	1,016	0,533	0,720
Кальций, %	0,115	0,115	0,128	0,116	0,118
Фосфор, %	0,114	0,085	0,107	0,104	0,102
Натрий, %	0,040	0,044	0,047	0,126	0,064
Калий, %	0,147	0,153	0,161	0,149	0,152
Калорийность 1 кг молока, ккал	709,4	750,7	692,2	732,0	719,2

Таблица 4. Химический состав молока коров фермы «Киселево» по сезонам года

Показатели	Весна	Лето	Осень	Зима	В среднем
Сухое вещество, %	12,06	12,21	12,55	12,01	12,20
СОМО, %	8,52	8,68	8,80	8,71	8,67
Жир, %	3,54	3,53	3,75	3,30	3,53
Белок, %	2,85	3,21	3,44	3,21	3,18
Сахар, %	4,97	4,77	4,66	4,78	4,79
Витамин А, мг/кг	0,266	0,410	0,250	0,154	0,270
Каротин, мг/кг	0,638	1,000	0,528	0,320	0,621
Кальций, %	0,117	0,111	0,130	0,117	0,118
Фосфор, %	0,114	0,095	0,103	0,107	0,104
Натрий, %	0,039	0,044	0,048	0,086	0,054
Калий, %	0,142	0,146	0,156	0,142	0,146
Калорийность 1 кг молока, ккал	685,8	698,1	727,3	678,7	697,4

В молоке коров комплекса «Щапово» отмечено некоторое снижение в зимний период сухих веществ и СОМО, в основном белка и молочного сахара. В этот же сезон года в молоке коров фермы «Дубровицы» в пределах нижней нормы находилось содержание сахара (4,19%), а весной — белка (2,94%). В молоке, полученном на ферме «Киселево», содержание сухих веществ, СОМО, жира, белка и общая калорийность осенью были выше, чем в другие периоды опыта.

В летний период года в молоке всех подопытных групп животных наблюдалось увеличение содержания витамина В и каротина. По ферме «Дубровицы» это повышение составило 20,0—10,2%, по ферме «Киселево» — 51,8—61,1% и по комплексу «Щапово» — 19,4—42,7% (относительно среднегодового уровня этих показателей). В указанный сезон года в молоке коров ферм «Киселево» и «Дубровицы» содержалось на 26,7—30,7% больше витамина А и на 12—40% каротина по сравнению с этими показателями, полученными на комплексе «Щапово». Такое явление, возможно, связано с тем, что животные ферм «Дубровицы» и «Киселево» в летний период находились на пастбищах, в то время как технологией комплекса «Щапово» предусмотрено круглогодичное стойловое содержание животных. По-видимому,

в период заготовки и доставки кормов животным снижалось содержание каротина в зеленой массе, что отрицательно сказывалось на А-витаминной активности молока в летний сезон года.

Сопоставляя средние данные о химическом составе молока, полученные за четыре сезона года, можно отметить, что содержание в нем сухих веществ, СОМО, жира, белка и особенно его А-витаминная активность были выше у коров фермы «Дубровицы». В среднем за год разница в пользу животных фермы «Дубровицы» по содержанию в молоке витамина А и каротина составила 32,5—15,9% по сравнению с этими показателями, полученными на ферме «Киселево», и 30,1—44,3% — на комплексе «Щапово». Возможно, что повышение питательной ценности молока коров фермы «Дубровицы» обусловлено наиболее разнообразным кормлением животных в течение года.

Сезон года, условия содержания и кормления животных оказали незначительное влияние на минеральный состав молока — содержание кальция, фосфора, натрия и калия.

Технологические свойства молока оценивались по количеству ненасыщенных жирных кислот (йодное число), синерезису, сычужной свертываемости и кислотности.

В летний и осенний сезоны года улучшились качественные показатели молочного жира за счет повышения ненасыщенных жирных кислот (йодного числа). Это повышение составило 7,3—17,8% по комплексу «Щапово», 1,6—12,3% по ферме «Дубровицы» и 3,6—22,9% по ферме «Киселево» относительно среднегодовых показателей. Повышение йодного числа связано с тем, что коровы летом получают в основном траву, которая богата непредельными жирными кислотами. В среднем за четыре сезона года этот показатель качественного состава молочного жира был более высоким по ферме «Дубровицы». Разница составила 15,7—33,4% относительно других подопытных групп животных.

В летний период года отмечается некоторое увеличение периода сычужной свертываемости молока.

Сезон года не оказал заметного влияния на такие показатели технологических свойств молока, как синерезис и титруемая кислотность молока.

Количество жировых шариков в 1 мл молока всех подопытных групп было характерным для коров черно-пестрой породы, находящихся на третьем — шестом месяце лактации.

Данные о кислотности, синерезисе и свертываемости молока за четыре сезона года свидетельствуют об отсутствии специфического влияния на эти показатели различных технологий, применяемых на указанных фермах и комплексе «Щапово».

Таким образом, сопоставление полученных результатов за четыре сезона года показало, что независимо от условий содержания и технологии кормления животных в молоке всех подопытных групп в летний период наблюдалось повышение А-витаминной активности молока (на 19,4—51,8%), каротина (на 10,2—61,1%) и количества ненасыщенных жирных кислот (на 1,6—7,3%). В среднем за четыре сезона в молоке у коров фермы «Дубровицы» было несколько выше содержание сухих веществ, СОМО, жира, белка, ненасыщенных жирных кислот и особенно А-витаминная активность (на 32,30%) и уровень каротина (на 15,9—44,3%), чем у коров комплекса «Щапово» и фермы «Киселево».

В целом физико-химический состав и технологические свойства молока, полученного на фермах, имеющих различные технологические решения (комплекс «Щапово», фермы «Дубровицы» и «Киселево»), были близкими и характерными для коров черно-пестрой породы.

УДК 637.127

СОСТАВ МОЛОКА КОРОВ-ПЕРВОТЕЛОК ЧЕРНО-ПЕСТРОЙ И СЫЧЕВСКОЙ ПОРОД В УСЛОВИЯХ ПРОМЫШЛЕННОЙ ТЕХНОЛОГИИ

А. И. ПРУДОВ, профессор;

Г. П. СКОМСКОВА, кандидат сельскохозяйственных наук

Всесоюзный научно-исследовательский институт животноводства

Опыт по изучению качества молока и его технологических свойств при выработке масла проводился в опытном хозяйстве ВИЖ «Щапово» — молочном комплексе на 2000 коров.

Исследования по первой лактации проводились на группах коров черно-пестрой и сычевской пород по 50 голов в каждой. Группы формировались из нетелей 6—7-месячной стельности по методике ВИЖ с учетом породности, молочной продуктивности матерей, стельности и возраста. Нетели сычевской породы были отобраны и завезены из восьми племсовхозов Сычевского племтреста Смоленской области. Животные черно-пестрой породы взяты для опыта с комплекса «Щапово».

Молочную продуктивность учитывали по контрольным дойкам 2 раза в месяц. Изучение содержания жира и белка проводилось ежемесячно на приборе «комби-автоматик» в молочной лаборатории ВИЖ. Содержание в молоке сахара, сухих веществ, СОМО и калорийность определяли по методикам ВИЖ (1969). Аминокислотный состав изучали методом ионообменной хроматографии на аминокислотном анализаторе «Хита-чи». Совместно с сотрудниками кафедры ТСХА было выработано сладкосливочное масло из молока подопытных коров на пятом месяце первой лактации с трехкратной повторностью. Свежее и после годичного хранения масло подвергали органолептической оценке.

Содержание и кормление подопытных коров проводились по принятой на комплексе технологии. Двукратное доение — днем и ночью — с 12-часовым перерывом на установке «карусель» типа М-691-40 с одновременным доением 40 коров. Технология получения молока на этом комплексе имеет и те особенности, что животные находятся в необычных условиях круглогодичного стойлового, беспривязно боксового, беспастбищного содержания коров на щелевых полах. Молоко при получении, обработке, хранении подвергается различным физическим воздействиям (вакуум, подсос воздуха, перемешивание, взбалтывание, вспенивание).

Коровы-первотелки черно-пестрой и сычевской пород в основном в течение первой лактации находились по 48 голов в секциях, расположенных параллельно, получали одинаковый набор кормов на одной кормовой ленте.

Рацион в зимний период состоял из 12 кг сенажа, 25 кг силоса, 6 кг гранулированного комбикорма, 1 кг травяной муки, а также дрожжей и минеральных добавок; в летний период — из 6 кг сенажа, 50 кг зеленой массы, 3 кг гранулированного комбикорма, и мине-

ральных добавок. Основную часть концентратов (60%) коровам скармливали в доильном зале в зависимости от суточного удоя. Кормление объемистыми кормами было всегда вволю.

В одинаковых условиях промышленной технологии комплекса «Щапово» подопытные коровы изучаемых пород проявили разную молочную продуктивность. Коровы черно-пестрой породы по удою молока за 305 дней первой лактации превосходили своих сверстниц сычевской породы на 452 кг, или на 16,3% ($P < 0,01$).

Результаты исследований показывают, что по химическому составу молока у черно-пестрых и сычевских коров также выявились некоторые межпородные различия (табл. 1).

Таблица 1. Состав молока у коров-первотелок

Показатели	Порода	
	черно-пестрая	сычевская
Удой, кг	3225	2773
Жир, %	3,64	3,69
Белок, %	3,37	3,52
Сахар, %	4,78	4,78
Зола, %	0,72	0,73
Сухое вещество, %	12,51	12,72
СОМО, %	8,83	9,03
Калорийность 1 кг молока, ккал	730,2	740,3
Количество белка на 100 г жира, г	92,6	95,4
Кальций, мг%	120	126
Фосфор, мг%	87	91

В молоке коров сычевской породы в среднем за первую лактацию содержалось больше на 0,05% жира, на 0,15 белка и на 0,21% сухих веществ. По калорийности 1 кг молока черно-пестрая порода незначительно уступала сычевской. Обращает на себя внимание соотношение жира и белка в молоке коров изучаемых пород. Наиболее ценным считается молоко, в котором соотношение жира и белка приближается к единице, т. е. на 100 г жира приходится 100 г белка. У черно-пестрых коров на 100 г жира приходится 92,6 г белка, у сычевских — 95,4 г. По содержанию сахара и золы в молоке

коров разных пород существенной разницы не было.

В связи с тем, что коровы черно-пестрой породы имели более высокую молочную продуктивность, они превосходили коров сычевской породы по общему выходу основных питательных веществ за 305 дней первой лактации, а также по калорийности всего полученного молока. По общему выходу молочного жира коровы черно-пестрой породы превосходили сычевских на 15% ($P < 0,01$), молочного белка — на 11,3% ($P < 0,05$), сахара — на 16,3%, сухих веществ — на 14,4% и по калорийности молока — на 14,7%.

В молоке коров сычевской породы содержалось кальция на 4,8% и фосфора на 4,4% больше, чем в молоке черно-пестрых коров. Уровень кальция в молоке подопытных коров в течение лактации колебался в несколько больших пределах по сравнению с уровнем фосфора. В молоке коров черно-пестрой породы содержание кальция колебалось в пределах от 104 до 134 мг%, сычевской породы соответственно от 108 до 144 мг%. Соотношение кальция и фосфора в молоке коров обеих пород почти одинаковое: по черно-пестрой породе 1,37, по сычевской — 1,38.

Биологическая ценность белка молока определяется его аминокислотным составом, особенно содержанием незаменимых аминокислот. Среднее содержание общей суммы 16 аминокислот у черно-пестрых коров составило 31,1 г/л, у сычевских — 36,8 г/л (или 49,50 и 48,50% общего количества аминокислот), из них незаменимых аминокислот соответственно 15,40 и 17,87 г/л (табл. 2). Нами установлены межпородные различия по общей сумме аминокислот и по количеству незаменимых. В молоке коров сычевской породы по сравнению с черно-пестрой общее количество аминокислот было выше на 18,4%, незаменимых — на 16,0 и заменимых — на 20,8%. Разница по общей сумме аминокислот в молоке коров сычевской породы достоверна при $P < 0,05$, по сумме незаменимых — при $P < 0,05$ и по сумме заменимых — при $P < 0,05$.

Сравниваемые породы различаются и по технологическим свойствам молока при его переработке на масло — по числу и диаметру жировых шариков, продолжительности сбивания, содержанию жира в пахте, выходу масла, т. е. по количеству молока, пошедшего на выработку 1 кг масла (табл. 3).

Таблица 2. Аминокислотный состав молока у коров
сравниваемых пород (г/л натурального молока)

Аминокислота	Черно-пестрая порода	Сычевская порода
	$M \pm m$	$M \pm m$
Незаменимые аминокислоты		
Лизин	$2,8 \pm 0,13$	$3,3 \pm 0,15$
Гистидин	$1,1 \pm 0,06$	$1,4 \pm 0,04$
Аргинин	$1,1 \pm 0,06$	$1,3 \pm 0,06$
Треонин	$1,4 \pm 0,10$	$1,6 \pm 0,08$
Валин	$1,8 \pm 0,14$	$2,0 \pm 0,09$
Метионин	$1,1 \pm 0,13$	$1,0 \pm 0,09$
Изолейцин	$1,4 \pm 0,11$	$1,7 \pm 0,07$
Лейцин	$2,9 \pm 0,25$	$3,5 \pm 0,14$
Фенилаланин	$1,6 \pm 0,13$	$1,9 \pm 0,09$
Итого	$15,4 \pm 0,99$	$17,8 \pm 0,58$
Заменимые аминокислоты		
Аспарагиновая кислота	$2,6 \pm 0,17$	$3,2 \pm 0,13$
Серин	$1,8 \pm 0,11$	$2,1 \pm 0,11$
Глутаминовая кислота	$7,7 \pm 0,56$	$9,2 \pm 0,42$
Глицин	$0,6 \pm 0,04$	$0,8 \pm 0,03$
Аланин	$1,0 \pm 0,08$	$1,2 \pm 0,05$
Цистин	$0,6 \pm 0,07$	$0,6 \pm 0,05$
Тирозин	$1,4 \pm 0,13$	$1,7 \pm 0,08$
Итого	$15,7 \pm 1,09$	$19,0 \pm 0,75$
Всего	$31,1 \pm 2,08$	$36,8 \pm 1,31$

Таблица 3. Технологические свойства молока
при его переработке в масло

Показатели	Черно-пестрая порода	Сычевская порода
Количество жировых шариков в 1 мл, млрд.	2,25	2,37
Средний диаметр, мкм	3,38	3,31
Продолжительность сбивания сливок, мин	58	50
Содержание жира в пахте, %	0,9	1,3
Количество молока, пошедшего на 1 кг масла, кг	25,9	27,7

В молоке коров сычевской породы число жировых шариков было больше на 5,3%, а их величина — меньше на 2,1% по сравнению с молоком коров черно-пест-

рой породы. По этой причине оно имело несколько худшие технологические свойства при его переработке в масло. Мелкие жировые шарики больше отходят в пахту, вследствие чего жир молока при приготовлении сливочного масла используется хуже. Степень использования молочного жира при выработке масла была выше у коров черно-пестрой породы. Это способствовало снижению расхода молока на выработку 1 кг масла. Константы молочного жира (кислотность, йодное число и перекисное), характеризующие физико-химические свойства молочного жира, представлены в таблице 4.

Таблица 4. Использование молочного жира

Порода	Влажность масла, %	Кислотность молочного жира, К	Йодное число	Перекисное число
Черно-пестрая	15,7	0,93	36,9	0,17
Сычевская	16,0	0,88	35,2	0,15

Кислотность молочного жира была несколько выше у коров черно-пестрой группы. Йодное число характеризует общее число ненасыщенных жирных кислот и является важным показателем при оценке масла. Наибольшая величина йодного числа была у коров черно-пестрой группы. Перекисное число, показывающее наличие перекисей в масле (образующихся в результате окисления непредельных жирных кислот), было ниже у коров сычевской породы. Сладкосливочное масло оценивалось органолептически дегустационной комиссией при закрытой экспертизе. Масло, выработанное из молока коров черно-пестрой породы, обладало наиболее приятным вкусом, более выраженным ароматом и имело более интенсивную окраску и при дегустации оценено на 1,7 балла выше, чем масло из молока коров сычевской породы. Вместе с тем все выработанное масло оценено высшим сортом.

Следует отметить, что за 4 года эксплуатации комплекса в среднем сдано государству 95,2% молока первого сорта, в том числе в 1975 г.—92,7%, 1976 г.—97,3% и в 1977 г.—95,6%.

Выводы. 1. В условиях промышленного комплекса «Щапово» получено молоко от подопытных коров хоро-

шего качества, которое по химическому составу, технологическим свойствам и гигиеническому состоянию удовлетворяет современным требованиям ГОСТа на этот вид продукции.

2. Выявлены межпородные различия, характерные для коров черно-пестрой и сычевской пород, при традиционной системе содержания. Коровы черно-пестрой породы имели более высокую молочную продуктивность и превосходили сычевских по выходу молочного жира, молочного белка, сахара, сухих веществ и по калорийности молока. Общее количество аминокислот в молоке коров сычевской породы по сравнению с черно-пестрой было выше.

Молоко коров черно-пестрой породы имело несколько лучшие технологические свойства при выработке из него масла.

УДК 637.128

ВЛИЯНИЕ НИЗКОВАКУУМНОЙ ДОИЛЬНОЙ СИСТЕМЫ НА СОСТОЯНИЕ ВЫМЕНИ КОРОВ И КАЧЕСТВО МОЛОКА

В. В. ИВАНОВЦЕВ, кандидат ветеринарных наук;

Н. Б. КЕРИМОВ, младший научный сотрудник;

Ю. И. ШИРШОВ, кандидат ветеринарных наук;

С. В. ИГНАТЬЕВ, младший научный сотрудник

Всесоюзная академия сельскохозяйственных наук им. В. И. Ленина,

Всесоюзный научно-исследовательский институт

ветеринарной санитарии

Всесоюзный научно-исследовательский институт электрификации сельского хозяйства

Во многих странах мира значительный ущерб животноводству и молочной промышленности наносит заболевание коров маститом.

Распространение мастита тесно связано с интенсификацией производственных процессов на молочных фермах, в частности с переходом на машинное доение коров. По данным F. H. Dodd et al (1972), механизация доения ведет к увеличению случаев травмирования кончиков сосков, что способствует прониканию возбудителей мастита в ткани вымени. При этом особое значение имеют величина вакуума, его постоянность и частота

пульсаций (Д. Тодоров, 1969, Baldry, 1976). Действие повышенного вакуума (370—400 мм рт. ст.) на ткани вымени особенно опасно в конце доения, когда уменьшается давление в молочной цистерне вследствие ее опорожнения. При этом соски постепенно втягиваются в доильные стаканы и действие вакуума перемещается на вымя (Thompson, 1977).

При неравномерных колебаниях вакуума в молокопроводе и в подсосковом пространстве часть молока из коллектора доильного аппарата может поступать обратно, достигать соска и даже имплантироваться в сосковый канал, что способствует распространению инфекции на здоровые четверти вымени.

В настоящее время как в нашей стране, так и за рубежом большое внимание уделяется совершенствованию систем машинного доения коров, направленному на рост производительности труда животноводов, увеличение продуктивности скота, повышение качества молока и снижение заболеваемости коров маститом (А. М. Хитров, 1978). С этой целью в ВИЭСХ разработана низковакуумная доильная система, которая может быть использована для усовершенствования доильных установок ДУ-150, АДМ-8, УДТ-8, УДЕ-8А, ДАС-2Б и УДС-3А.

В отличие от серийных (ДА-2 и «Волга») доильный аппарат низковакуумной системы имеет новый коллектор и пульсатор, обеспечивающие доение коров при пониженном вакууме (320 ± 20 мм рт. ст.) и постоянной нерегулируемой частоте пульсаций.

Кроме того, в НИЭСХ разработан новый вакуумный регулятор, который может быть применен на всех отечественных доильных установках и обеспечивает стабильный уровень вакуума с точностью ± 10 мм рт. ст. независимо от числа работающих доильных аппаратов.

В порядке производственных испытаний, в которых мы принимаем участие, низковакуумная доильная система смонтирована и эксплуатируется в течение ряда лет в четырех хозяйствах Московской области. При этом установлено, что большинство коров, особенно первотелок, хорошо выдаиваются без проведения специального додаивания. Уменьшение опасности передержки доильных аппаратов на вымени коров позволило дояркам перейти на работу тремя-четырьмя аппаратами вместо двух, что в конечном итоге способствовало повышению производительности их труда.

Более полное выдаивание коров явилось также одной из причин повышения жирности молока. Так, если в 1974 г. на Островецкой ферме совхоза «Подмосковный» она составляла в среднем 3,45%, то в 1978 г. достигла 3,75%.

Улучшилось и санитарное качество молока. Например, совхоз «Подмосковный» в настоящее время 95—100% молока сдает первым сортом. На наш взгляд, это связано не только с улучшением общего санитарного уровня на фермах, но и с тем, что при оборудовании доильной установки низковакуумной системой снимают дифференциальные клапаны с вакуум-провода и регуляторы подсоса воздуха с молокопровода, которые при существующем ежедневном режиме санитарной обработки доильного оборудования не подвергаются мойке и дезинфекции и служат дополнительным источником механического загрязнения и бактериальной обсемененности молока.

В 1978 г. сотрудники ВИЭСХ и кафедры молочного дела ТСХА провели оценку технологических свойств молока, получаемого доильной установкой с низковакуумной системой. При этом установлено, что основные компоненты молока (жир, белок) в максимальной степени сохраняют свою нативную структурную организацию и свойства, позволяющие при его переработке получать молочные продукты высокого качества.

При проведении производственных испытаний низковакуумной доильной системы нас особенно интересовало ее влияние на состояние вымени коров. Коров ежеквартально обследовали на заболеваемость маститом согласно имеющимся методическим указаниям по диагностике, лечению и профилактике маститов у коров (1972 г.).

Больными субклиническим маститом считали те четверти вымени, с секретом которых была получена положительная реакция на димастин, подтвержденная пробой отстаивания или наличием возбудителей мастита.

Патогенные свойства выделенных стафилококков определяли по наличию гемолиза, реакции плазмокоагуляции и ДНК-азной активности, а стрептококков по КАМП-тесту и реакции преципитации по Ленсфилд. Работу проводили на фермах ОПХ «Быково», совхозов «Раменское» и «Подмосковный» Раменского района

Московской области и лаборатории санитарии молока ВНИИВС.

Для сравнительного изучения влияния на состояние вымени величины вакуума при одинаковой его стабильности и частоте пульсаций в одном из коровников (№ 1) Островецкой фермы совхоза «Подмосковный» доение коров осуществляли при вакууме 300—320 мм рт. ст., а в двух других (№ 2 и 3) — при вакууме 380—400 мм рт. ст.

Средний уровень заболеваемости коров маститом в стадах, где доение в течение ряда лет осуществляется при пониженном вакууме, составляет 2,7—4,3%, т. е. в 3—4 раза меньше, чем он был до внедрения низковакуумной доильной системы (табл.). Следует отметить, что результаты наших исследований подтверждают данные, полученные ранее Подольской МИС.

Результаты обследования коров на заболевание маститом

Наименование хозяйств	Обследовано коров	Из них больных маститом		В том числе			
				клиническим		субклиническим	
		голов	%	голов	%	голов	%
Совхоз «Раменское»	424	13	3,0	4	0,9	2	2,1
ОПХ «Быково»	303	13	4,3	2	0,7	11	3,6
Совхоз «Подмосковный»:							
коровник № 1	75	2	2,7	—	—	2	2,7
коровники № 2 и 3	304	30	9,9	3	1,0	27	8,9

Опыт, проведенный на Островецкой ферме совхоза «Подмосковный», свидетельствует о том, что из всех факторов машинного доения коров основное влияние на состояние вымени оказывает величина вакуума. Так, в коровниках № 2 и 3 (обычный вакуум) средний уровень мастита в стаде составил 9,9%, а в коровнике № 1 (пониженный вакуум при прочих равных условиях) только 2,7%.

Таким образом, производственные испытания низковакуумной доильной системы показали ее перспективность в снижении заболеваемости коров маститом и улучшении качества молока. В настоящее время эта система внедряется на многих молочных фермах страны.

РОЛЬ КУЛЬТУРНЫХ ПАСТИЩ В ПОВЫШЕНИИ ПРОДУКТИВНОСТИ КОРОВ И КАЧЕСТВА МОЛОКА В УСЛОВИЯХ ПРОМЫШЛЕННОЙ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА

Н. Г. АНДРЕЕВ, академик ВАСХНИЛ,
лауреат Государственной премии СССР

Московская сельскохозяйственная академия им. К. А. Тимирязева*

Наиболее эффективным способом летнего кормления молочных коров в условиях крупного животноводческого комплекса промышленного типа является их содержание на высокопродуктивных культурных пастбищах.

Преимущества содержания животных на орошаемых культурных пастбищах определяются тремя главными факторами: их высокой независимо от погодных условий продуктивностью, дешевизной и хорошим качеством корма. Высокая продуктивность этих угодий обеспечивается правильным использованием и уходом. Расходы на кормление животных уменьшаются за счет снижения затрат на уборку и транспортировку зеленой массы. По расчетам Всесоюзного института кормов, в условиях Нечерноземной зоны РСФСР себестоимость 1 корм. ед. при выпасе на 11%, затраты труда на 31, расход горючего на 35% ниже, чем при скашивании травы и подвозке ее к фермам.

Что касается качества кормов, то на нем следует остановиться подробнее. С этой стороны эффективность выпаса на высокопродуктивных культурных пастбищах сказывается во всех звеньях биологической цепи «растение — животное — продукция животноводства».

Качество корма оказывает очень большое влияние на получение готового продукта — молока. Во-первых, низкое качество корма неизбежно оборачивается количественными потерями. Из-за несбалансированности кормов по основным питательным веществам, и прежде всего по протеину, их расходуется почти в 1,5 раза больше, чем положено по зоотехническим нормам. Между тем в пастбищном травостое, скармливаемом на корню, переваримый протеин содержится в избытке. Если находящиеся на культурных пастбищах коровы и нуждаются в подкормке, то речь может идти лишь о пополнении их рациона некоторым количеством легкоперевар-

римых углеводов, содержание которых в свежей траве недостаточно.

Стравливание зеленой массы происходит в ранние фазы вегетации растений, когда их надземная часть поднимается на 10—12 см. В этот период травы, состоящие в основном из листьев, обладают высокой переваримостью, что способствует более эффективному использованию питательных веществ корма для производства продуктов животноводства.

Зеленый пастбищный корм обладает также биологической ценностью, которая определяется наличием в молодой траве различных витаминов и фитонцидов — веществ, которые стимулируют жизнедеятельность животного организма, благотворно влияют на происходящие в нем микробиологические процессы, улучшают его защитную реакцию. Витамины, как известно, являются основной составной частью ферментных систем, обеспечивающих нормальное использование питательных веществ корма, процесс дыхания и все виды обменов. Вместе с питательными веществами животные получают большинство необходимых организму макро- и микроэлементов. Немаловажное значение для здоровья и продуктивности молочного скота имеет, например, обеспеченность его рациона каротином. Опыты, проведенные сотрудниками нескольких смежных кафедр Московской сельскохозяйственной академии на базе подмосковного совхоза «Сергиевский» по комплексной программе, показали, что в пастбищный период уровень каротина в сыворотке крови у коров повысился в 3—4 раза по сравнению со стойловым содержанием. Наибольшее содержание каротина было отмечено у коров, выпасавшихся на участках, где были внесены оптимальные дозы азотных удобрений.

При кормлении коров в стойлах эффективность зеленого травяного корма снижается из-за ухудшения его качества. Это объясняется, во-первых, тем, что травы скашивают в более поздней фазе вегетации, когда они теряют значительное количество протеина, каротина и других элементов. Дальнейшее снижение кормовой ценности зеленой массы происходит после скашивания, когда в ней быстро разрушается часть содержащихся питательных веществ и витаминов.

Зоогигиеническому значению выпаса также было уделено серьезное внимание в комплексных исследова-

ниях, проводившихся в совхозе «Сергиевский». Выяснилось, что содержание коров на культурных пастбищах улучшает морфологический и биохимический состав крови. В пастбищный период значительно повысилось содержание в крови животных эритроцитов, гемоглобина, кальция, неорганического фосфора, каротина, резервной щелочности. Благотворно влияет выпас на воспроизводительные функции коров, снижается их яловость. Улучшается не только физиологическое состояние молочных коров, но и их продуктивность. В течение пастбищного периода каждая корова дает ежедневно 14—16 кг молока без дополнительного кормления и 17—19 кг с применением небольших доз подкормок.

Постоянное содержание в стойле, наоборот, угнетающе действуют на организм и взрослых животных, и особенно племенного молодняка. Ежегодно до 35% животных выбраковывается, коровы нередко уже после двух отелов. Молодняк при стойловом содержании сильно подвергается легочным заболеваниям. В некоторых странах (например, в ГДР), где на фермах, расположенных вблизи больших городов, крупный рогатый скот содержат в стойлах из-за отсутствия пастбищ, для профилактики легочных и других заболеваний практикуется вывоз летом молодняка, особенно племенного, в довольно отдаленные пастбищные районы для оздоровления.

Детально исследовался вопрос о влиянии использования орошаемых пастбищ на качество конечного звена цепи — молока и вырабатываемых из него продуктов. Кафедра молочного дела ТСХА провела опыт, целью которого было определить изменение качества молока в зависимости от того или иного способа кормления животных. Опыт состоял из двух периодов — стойлового (предварительного) и пастбищного (опытного). Стадо коров было разделено на две аналогичные группы. В стойловый период животные обеих групп получали одинаковый кормовой рацион, в пастбищный период коров I группы пасли на бобово-злаковом пастбище, коров II — на злаковом. Выпас проводился по загонной системе.

Опыт показал, что на пастбище у коров обеих групп удой повысился на 10—12% по сравнению со стойловым содержанием. Особенно заметным было увеличение удоя в первый месяц пастбищного содержания жи-

вотных. В это время в I группе коров удой возрос почти на 18%, во II — более чем на 22%. Увеличилось также содержание в молоке сухого вещества (на 0,8—4%) и белка (на 6,6—13,3%). Содержание сухого вещества в молоке было выше у коров, выпасавшихся на травах, под которые вносилось больше удобрений. Количество минеральных веществ в молоке возросло на 33% по сравнению со стойловым периодом. Важно отметить, что удой, содержание белка, казеина, жира в молоке возрастали независимо от того, каким был уровень кормления животных в стойловый период.

Известно, что молоко, перерабатываемое в различные продукты, должно обладать определенными технологическими свойствами. В ходе опыта исследовалась пригодность молока для сыроделия, маслоделия, изготовления сгущенного молока с сахаром. Оказалось, что при пастбищном содержании коров молоко быстрее свертывается сычужным ферментом, сгусток получается более плотным. Установлены различия и в биологической ценности молока как среды для развития молочнокислых бактерий. В летнем молоке при одинаковых условиях за одно и то же время вырастало в 1,5 раза больше бактерий, чем в зимнем.

Результаты опыта позволили сделать вывод, что выпас коров на злаковом сеяном пастбище, которое получает азотное удобрение на фоне фосфорно-калийного, обеспечивает получение отличного по технологическим свойствам молока, а также выработку сыра высокого качества. При экспертизе высшим баллом оценены сыры, приготовленные из летнего молока, причем лучшими признаны сыры из молока коров, содержащихся на злаковых пастбищах. Для выработки сгущенного молока с сахаром наиболее пригодным оказалось молоко, полученное от коров, содержащихся на бобово-злаковом пастбище: при его переработке достигается высокое качество продукта и стойкость при хранении. Не было отмечено каких-либо посторонних привкусов в масле, изготовленном из молока коров, которых содержали на пастбищах с повышенными дозами азотных удобрений (до 360 кг). Это масло отнесено экспертизой к высшему сорту.

Таким образом, орошаемые культурные пастбища могут стать надежной кормовой базой специализированного молочного хозяйства, но лишь при условии четкого

и последовательного выполнения комплекса приемов по созданию, правильному использованию и систематическому уходу за этими угодьями. Орошаемые пастбища закладывают, как правило, вблизи животноводческих комплексов, что позволяет наиболее рационально использовать в течение всего года необходимое оборудование, доильные установки, автопоилки и т. д., а также исключает необходимость строительства летних лагерей. Размеры орошаемых пастбищ определяют, исходя из потребности животных в кормах и урожайности лугопастбищных трав с таким расчетом, чтобы обеспечить бесперебойное снабжение коров достаточным количеством корма. Практикой ряда хозяйств доказано, что при продуктивности пастбища 6000—8000 корм. ед. с 1 га нагрузка может достигать 4—5 коров на 1 га. Однако во второй половине лета урожайность пастбищ несколько снижается, поэтому оптимальная нагрузка также должна быть немного уменьшена. Наиболее эффективная организация пастбищного кормления достигается, когда нагрузка составляет три коровы на 1 га. При такой нагрузке скот практически полностью обеспечивается зеленым кормом.

В условиях промышленной технологии производства молока возможность применения выпаса животных на высокопродуктивных пастбищах нередко предопределяется размерами и местоположением комплекса. Расчеты показывают, что при размещении молочного комплекса в центре пастбищного массива (а это наилучший вариант) организовать выпас коров можно, когда их количество в стаде не превышает 1200 голов. В этом случае площадь пастбища вместе с прогонами будет составлять немногим более 400 га.

Многочисленные исследования и передовая практика показали, что высеваемые на пастбище травосмеси дают более высокие и устойчивые урожаи корма, чем одновидовые посевы. При залужении культурных пастбищ целесообразно иметь в травостое примерно 50—60% верховых злаковых и около 40—50% бобовых (по массе семян).

Современная система ухода за культурными пастбищами включает в себя орошение, удобрение, боронование и подкашивание травостоя. Особенно важными элементами являются регулирование водного режима и минерального питания пастбищ. По характеру водопот-

ребления лугопастбищные травы относятся к наиболее влаголюбивым культурам. От их водообеспеченности в значительной степени зависит продуктивность культурных пастбищ. Многолетние травы потребляют из почвы воды в 2—3 раза больше, чем большинство однолетних культур — картофель, кукуруза, зерновые и т. п. Между тем 93% природных пастбищ нашей страны расположено в зонах недостаточного и неустойчивого увлажнения и нуждается в орошении. Но и в зоне избыточного увлажнения получение стабильных урожаев трав, обеспечивающих современные запросы животноводства, невозможно без орошения из-за значительных колебаний количества осадков в течение вегетационного периода.

Высокий эффект дает полив культурных пастбищ сточными водами. Они служат источником не только влаги, но и ценных удобрений. Анализ использования питательных веществ сточных вод луговыми травами, проведенный в нескольких совхозах Московской области, показал, что в расчете на 1 га пастбища с каждой 1000 м³ таких вод вносилось в среднем 53 кг азота, 8 кг фосфора и 13 кг калия. Кроме того, использование сточных вод для полива пастбищ предохраняет водоемы от загрязнения.

Наряду с орошением важнейшим фактором интенсификации лугопастбищного хозяйства является использование минеральных и органических удобрений. Особенно важно обеспечить азотное питание луговых трав. Опытами установлено, что для получения на культурных пастбищах 5000—7000 корм. ед. требуется 250—300 кг действующего вещества азотных удобрений. По отзывчивости на удобрения многие луговые травостой превосходят полевые культуры. Например, 1 кг технического азота, внесенный на пастбище, дает прибавку корма, которая достаточна для производства 1 кг сливочного масла.

Существует мнение, что высокие дозы азотных удобрений, вносимые на пастбища, представляют опасность для животных вследствие повышенного содержания в зеленом корме нитратов и продуктов их восстановления. Однако при правильном определении доз азота, сроков его внесения, соотношения минеральных удобрений, которые уточняются в каждом конкретном случае, а главное при сочетании удобрения с орошением

пастбищ эта опасность ничтожно мала. На фоне орошения резко возрастает эффективность удобрения — в этом особенность поливных пастбищ.

Продуктивность и долготлетие пастбищного травостоя зависят также от способа его использования. Главное условие рационального использования культурных пастбищ — применение загонной системы выпаса, при которой пастбище огораживается по периметру и разбивается на загоны, стравливаемые поочередно. Размер загонов зависит от урожайности трав и величины стада. Весьма перспективен порционный способ пастбы, но для этого необходимо иметь переносные электроизгороди. Продуктивность пастбищ при этом повышается примерно на 25%.

Повышение роли культурных пастбищ в условиях промышленной технологии производства молока — одна из важнейших тенденций в современном кормопроизводстве, которые ведут к быстрому и надежному укреплению кормовой базы молочных комплексов.

УДК 637.127

ВЛИЯНИЕ ПОЛНОЦЕННОГО КОРМЛЕНИЯ КОРОВ В ЗИМНИЙ И ЛЕТНИЙ ПЕРИОДЫ НА ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ МОЛОКА

Н. И. КЛЕЙМЕНОВ, член-корреспондент ВАСХНИЛ,
Н. Н. ЗАБЕГАЛОВА, **Г. П. ИПАТОВА**, **Р. В. УГЛИНА**,
Н. А. ФИРУЛЕВА, кандидаты сельскохозяйственных наук;
Л. Р. ТРИФОНОВА, кандидат биологических наук;
Л. А. КОЗЛОВА, старший, научный сотрудник

*Северо-Западный научно-исследовательский институт молочного и
лугопастбищного хозяйства*

Полноценный рацион должен обеспечивать молочный скот всеми необходимыми питательными веществами в определенных количествах и соотношениях в зависимости от физиологического состояния и продуктивности животных. Следует отметить, что в молоке коров с удоем 6000 кг за 300 дней лактации выделяется 200 кг белка, 200 кг жира, 8—9 кг кальция, 6—7 кг фосфора и 20 кг лизина.

Важное значение имеет содержание в рационе фосфора и кальция. Установлено, что 25% всего кальция находится в молоке в растворимой форме и 75% — в виде коллоидальной, связанной с казеином. В зависимости от различных зоотехнических и технологических факторов от 20 до 70% кальция в молоке находится в связанной форме с белком. Коллоидальная форма кальция влияет на скорость свертывания молока сычужным ферментом, а следовательно, на образование хорошего сгустка и продукта.

Фосфор необходим для нормального обмена веществ, биосинтеза крахмала, образования ферментов, он входит в состав нуклеотидов всех клеток организма. Наиболее ценен фосфорно-казеиново-кальциевый комплексный белок.

Неорганический фосфор важен для развития молочнокислых бактерий при производстве сыра и кисломолочных продуктов. Благоприятно сказывается на содержании фосфора в молоке включение в рацион подсолнечникового, льняного, соевого жмыхов. Однако их большое количество в рационах коров практически не увеличивает содержания сухих веществ в молоке, но может ухудшить его технологические свойства. Учитывая содержание калия и натрия в кормах, можно регулировать содержание их в молоке. На образование молочного сахара в молоке существенное влияние оказывают углеводы корма.

При введении в рацион молочного скота кормов, богатых белком, повышается обеспеченность рациона протеином, что, в свою очередь, способствует увеличению содержания сухих веществ и белка в молоке.

Однообразное кормление сочными кормами может привести к снижению общего количества сухих веществ в молоке.

Кормовой фактор также оказывает влияние на аминокислотный и витаминный состав молока.

Путем направленного кормления и содержания животных можно регулировать содержание необходимых питательных веществ в молоке и получать его с заданными свойствами.

В Северо-Западном научно-исследовательском институте молочного и лугопастбищного хозяйства проводятся исследования по совершенствованию системы кормления сельскохозяйственных животных: разрабо-

таны нормы потребности в питательных веществах по 40 показателям для лактирующих коров черно-пестрой породы при уровне годовой продуктивности 5000—6000 кг молока по периодам лактации. Эти нормы определяют потребность животных в сухом веществе, энергии, протеине, сахаре, жире, клетчатке, минеральных веществах — макро- и микроэлементах, а также в аминокислотах, ферментах с учетом оптимальных соотношений органических и минеральных компонентов (табл. 1).

Например, на первом периоде лактации коров при суточном удое 32 кг требуется 18,5 кг сухого вещества, 0,75 кг жира, 3,4 кг клетчатки, 186 г лизина, 101 г натрия, 326 г калия, 115 г кальция, 86 г фосфора, 69 г магния, 46 г серы, 24,6 кг корм. ед., 2,5 кг переваримого протеина.

Проводится контроль за полноценным кормлением молочных коров в условиях промышленного производства молока, изучаются формы и дозы протеиновых и минеральных добавок в летний и зимний периоды, а также химический состав травы по циклам скармливания, разрабатываются рецепты кормовых смесей, исследуются новые корма в рационах молочных коров с учетом перспективных технологий их приготовления. На фоне использования полноценных рационов изучаются химический состав молока и его технологические свойства.

В результате исследований влияния полноценного кормления коров на химический состав молока получены следующие результаты:

1. В опытном хозяйстве «Куркино» уровень молочной продуктивности коров составляет 5000—5500 кг в год. Структура годового рациона в процентах по питательности: грубые — 4—6, силос — 22, корнеплоды — 4—6, силос — 22; корнеплоды — 4—6, зеленые корма — 24—26, травяная мука — 5—6, концентрированные корма — 30—32. В хозяйстве детально изучается химический состав кормов, на основании полученных результатов балансируются рационы путем ввода в них в стойловый период протеиновых и минеральных добавок; контролируется сахаро-протеиновое отношение.

При данном типе кормления (табл. 1 и 2) были изучены технологические свойства молока по сезонам года (лето, осень, зима, весна).

Т а б л и ц а 1. Нормы потребности в питательных веществах дойных коров с уровнем продуктивности 5000—6000 кг, живой массой 500—600 кг (валовое потребление по месяцам лактации)

Показатели	1-й	2-й	3-й	4-й	5-й	6-й	7-й	8-й	9-й	10-й	Сухоостойный период
Суточный удой 4%-ного молока, кг	25	32	32	25	19	16	14	12	9	6	—
Сухое вещество, кг	16,8	18,2	18,5	19,0	18,0	16,6	14,1	13,0	11,6	11,0	10,5
Валовая энергия, тыс. ккал	67,0	76,8	77,1	70,4	65,2	59,6	55,5	53,2	49,6	46,8	47,6
Обменная энергия, тыс. ккал	40,8	46,8	47,0	42,9	39,7	36,3	33,8	32,4	30,2	28,5	29,0
Продуктивная энергия, тыс. ккал	23,4	26,8	26,9	24,6	22,8	20,8	19,4	18,5	17,3	16,4	16,6
Протеин сырой, кг	3,0	3,6	3,6	3,10	2,8	2,3	2,1	2,0	1,7	1,6	1,8
Жир, кг	0,58	0,75	0,75	0,61	0,57	0,53	0,46	0,43	0,40	0,30	0,35
Клетчатка, кг	3,10	3,4	3,40	3,3	3,10	3,00	3,0	2,90	2,80	2,8	2,9
БЭВ, кг	8,00	9,0	9,10	8,5	8,00	7,30	6,8	6,60	6,3	5,8	5,6
Протеиновое отношение	5,00	4,7	4,60	5,3	5,80	6,30	6,2	5,9	6,4	6,3	5,0
Аминокислоты, г:											
лизин	146	186	186	155	125	110	101	85	73	50	55
триптофан	51	63	63	60	47	42	40	34	31	22	21
гистидин	75	97	98	84	70	64	60	51	46	32	37
аргинин	196	260	265	226	181	160	143	128	106	73	75
треонин	105	136	136	120	106	95	90	80	70	50	45
метионин	53	66	66	50	52	48	48	43	39	28	32
валин	140	181	185	163	131	111	108	93	83	60	60
фенилаланин	126	161	166	155	125	106	96	87	78	61	70
лейцин-изолейцин	353	473	483	440	346	313	293	266	233	176	170
цистин	35	48	46	41	35	33	32	30	27	20	21
аспарагиновая кислота	250	336	336	273	230	211	196	180	153	113	90
серин	116	161	168	148	118	105	96	90	76	50	45
глицин	140	185	191	173	143	126	113	95	80	56	60

глютаминовая кислота	320	386	473	416	346	316	303	250	220	153	120
лота	153	206	216	186	153	148	140	128	116	83	110
аланин	115	150	151	130	113	100	91	83	66	50	60
тирозин											1,1
Минеральные вещества:											
зола, кг	1,4	1,5	1,5	1,5	1,4	1,3	1,2	1,2	1,1	1,10	66
натрий, г	85	101	101	86	80	71	68	65	61	60	220
калий, г	316	353	326	353	250	266	253	226	180	210	115
хлор, г	163	180	180	163	150	136	123	120	115	110	45
фосфор, г	67	83	86	76	70	65	58	53	45	45	95
кальций, г	111	115	115	113	109	108	105	100	95	91	40
магний, г	61	69	69	61	53	50	48	45	40	35	35
сера, г	41	46	46	43	41	39	37	35	35	30	8,3
Кислоты, г. экв.	11,4	13,5	13,1	12,2	11,2	10,2	9,3	8,9	8,2	7,8	16,5
Основания, г. экв.	22,4	24,8	44,8	22,8	20,7	19,3	18,6	17,2	16,1	15,6	
Отношение:											
P : Ca	0,60	0,74	0,74	0,67	0,61	0,60	0,55	0,51	0,50	0,50	0,55
Na : K	0,27	0,29	0,29	0,26	0,27	0,26	0,27	0,28	0,29	0,30	0,30
Отношение кислот : оснований	0,50	0,54	0,54	0,53	0,54	0,53	0,51	0,52	0,53	0,50	0,50
Микроэлементы:											
цинк, г	1,10	1,26	1,26	1,17	1,03	0,87	0,80	0,70	0,66	0,60	0,60
медь, мг	186	200	196	186	173	160	146	133	123	110	110
молибден, мг	20	23	22	20	19	18	17	17	16	15	15
Отношение: Cu : Mo	9,1	8,8	8,7	9,3	8,9	8,8	8,2	8,0	7,6	7,1	7,0
Фермент полифенолок-сидлаза, тыс. 0,01 н. р-ра йода											
Витамины, мг:											
витамин E	2000	2300	2300	2133	2000	1933	1866	1800	1800	1800	1900
каротин	933	1066	1033	1000	900	900	833	800	700	700	700
Корм. ед. по прод. эн., кг	18,75	23,04	24,64	21,00	16,91	15,04	13,44	11,88	9,7	9,1	8,7
Переваримый протеин, кг	2,1	2,52	2,52	2,17	1,96	1,61	1,47	1,40	1,19	1,12	1,26

Таблица 2. Среднесуточные рационы коров по фактической поедаемости кормов

Показатели	Сезон года			
	лето	осень	зима	весна
Состав рациона:				
сено (тимopheевка), кг	—	1,0	2	0,6
солома, кг	—	2,0	2	—
силос из гороха+овес, кг	—	25,0	35	20
силос из соломы, кг	—	—	—	12
травa пастбищная, кг	60,0	—	—	—
свекла кормовая, кг	—	10,0	6	10
гибрид капуста×брюква, кг	—	—	—	7
картофель, кг	—	2,5	5	8
шрот подсолнечниковый, кг	—	—	1,5	2
комбикорм, кг	—	4,5	4,5	—
мука зерновых, кг	2,5	—	—	5
» травяная, кг	—	2,0	2,0	2,7
соль поваренная, г	150	150	150	150
фосфат, г	100	100	100	100

Микроэлементы, мг: хлористый кобальт — 12,1, йодистый калий — 2,6, сернокислая медь — 100, сернокислый цинк — 70, молибденовокислый аммоний — 30 (ежедневно профилактическая доза).

В рационе содержится:				
кормовых ед., кг	14,2	12,7	16,2	16,6
абсолютно сухого вещества, кг	19,983	13,017	16,577	20,328
переваримого протеина, кг	1,500	1,100	1,600	2,160
органических веществ, кг	18,184	11,622	15,066	18,489
зола, кг	1,798	1,394	1,511	1,845
жира, кг	0,361	0,300	0,416	0,594
клетчатки, кг	5,890	3,077	4,672	3,633
БЭВ, кг	9,748	6,514	7,810	10,450
сырого протеина, кг	2,18	1,73	2,33	3,38
Са, г	0,107	0,125	0,151	0,134
Р, г	0,066	0,075	0,093	0,088
каротина, мг	864	737	431	420

Высокий уровень протеина в рационе коров весной оказал влияние на увеличение белка в молоке в тот же период года (табл. 3). Отмечена тенденция к увеличению в молоке таких аминокислот, как лизин, гистидин, аспарагиновая кислота. По содержанию жира такой закономерности не выявлено. Содержание каротина и витамина А в молоке имело прямую зависимость от увеличения его в рационе.

Таблица 3. Химический состав молока по сезонам года
(утреннее молоко)

Показатели	Сезон года			
	лето	осень	зима	весна
Плотность	1,0296	1,0287	1,0284	1,0287
Сухое вещество, %	10,67	11,04	10,91	11,41
Белок, %	3,24	2,99	2,96	3,36
Казеин, %	2,63	2,41	2,45	2,76
Альбумин+глобулин, %	0,633	0,570	0,506	0,570
Зола, %	0,754	0,752	0,730	0,740
Кальций, мг%	129,2	129,3	115,03	126,3
Фосфор, мг%	89,0	101,33	68,67	90,48
Хлор, мг%	96,23	105,35	100,98	90,7
Натрий, %	0,119	0,050	0,041	0,048
Калий, %	0,161	0,141	0,156	0,163
Каротин, мг/кг	0,268	0,244	0,150	0,149
Витамин А, мг/кг	0,162	0,043	0,027	0,019
Витамин С, мг/кг	6,4	16,64	12,53	12,42
Сахар, %	4,75	4,78	4,53	4,86
Жир, %	3,32	3,33	3,01	3,08
Аминокислоты, г/кг:				
триптофан	0,28	0,27	0,22	0,27
лизин	3,16	2,86	3,01	3,34
гистидин	0,93	1,04	1,13	1,32
аргинин	1,89	1,59	1,56	1,84
треонин	1,19	1,42	1,18	1,56
метионин	0,97	0,95	0,74	0,88
валин	2,20	2,27	2,28	2,57
фенилаланин	1,90	1,54	1,37	2,02
лейцин+изолейцин	6,05	5,14	5,26	6,33
цистин	0,15	0,16	0,29	0,23
аспарагиновая кислота	2,36	2,29	2,42	2,80
серин	1,55	1,23	1,44	1,25
глицин	0,78	0,83	0,69	0,79
глутаминовая кислота	6,40	5,75	5,85	6,24
аланин	0,99	0,98	1,19	1,30
тирозин	1,49	1,22	1,55	2,06

Масло, выработанное из молока, полученного во все сезоны года, было признано экспертами вологодским. При органолептической оценке молока разницы между партиями по вкусу, запаху, консистенции не обнаружено.

Применяющийся тип кормления благотворно сказывается на качестве и химическом составе сливочного масла (табл. 4). Длительное хранение его в течение

Т а б л и ц а 4. Характеристика масла в процессе хранения

Показатели	Весна			Лето			Осень			Зима	
	сроки хранения			сроки хранения			сроки хранения			сроки хранения	
	при вы- работке	3 мес.	6 мес.	при вы- работке	3 мес.	6 мес.	при вы- работке	3 мес.	6 мес.	при вы- работке	3 мес.
Кислотность	2,247	2,48	2,23	1,843	2,05	2,37	2,303	2,423	2,83	1,497	2,163
Число Рейхерта —М	29,23	30,00	30,56	29,06	28,63	28,26	29,86	30,24	30,19	30,54	31,52
Число Поленска	2,667	2,727	2,053	3,067	3,013	2,737	3,250	3,173	2,747	2,763	2,737
Число омыления	242,09	237,74	237,69	229,78	231,61	227,09	230,11	232,07	227,80	234,81	228,15
Йодное число	32,03	31,93	31,63	40,18	40,79	39,73	37,72	37,43	38,37	34,85	34,46
Перекисное число	0,218	0,300	0,303	0,177	0,373	0,683	0,210	0,64	0,563	0,220	0,64

трех и шести месяцев незначительно сказалось на изменении основных показателей, определяющих качество масла. Так, число омыления и йодное число, характеризующие изменение ненасыщенных жирных кислот масла и появление олеистого привкуса масла, остаются почти на одном и том же уровне во все время хранения. Это свидетельствует о доброкачественности и стойкости выработанного масла.

Кроме масла, одновременно вырабатывался голландский сыр, по химическому составу сыры всех выработок после созревания были равноценны (табл. 5).

Таблица 5. Химический состав сыра

Показатели	Сезон года			
	весна	лето	осень	зима
Сухое вещество, %	61,09	61,86	62,76	58,06
Жир, %	42,48	49,13	48,53	44,4
pH	5,28	5,42	5,62	5,50
Азот общий, %	4,46	3,85	3,83	3,73
Азот растворимый	0,756	0,664	0,642	0,759
Азот небелковый, %	0,381	0,320	0,361	0,353
Аминный азот, %	0,573	1,167	1,476	1,232
Зрелость по Шиловичу, °	72,3	87,0	104,0	—

Сыр весенней выработки отличался повышенным содержанием белка. При выработке сыра молоко не нормализовывали, поэтому от содержания жира в молоке зависело его содержание в сыре.

При органолептической оценке сыра разницы по виду, запаху, консистенции не выявлено. Все полученные сыры были оценены высшим сортом.

Результаты проведенных опытов свидетельствуют об эффективности разработанного типа кормления. Он позволяет организовать полноценное кормление молочных коров черно-пестрой породы согласно разработанным нормам кормления по 40 показателям в течение года и получать удой 5500 кг молока от каждой коровы в год.

Кроме того, такой тип кормления обеспечивает получение молока хорошего качества в стойловый и пастбищный периоды.

II. В Северо-Западном научно-исследовательском институте молочного и лугопастбищного хозяйства проведена серия опытов по использованию азотистых добавок (карбамида и карбамидного концентрата) в кормлении молочных коров по следующей схеме (табл. 6, 7 и 8).

Таблица 6. Схема опытов на дойных коровах

Группа	Количество коров в группе	Период опыта		
		уравни- тельный	опытный	заклучи- тельный
Первый опыт				
I, контрольная	11	ОР	80% протеина	
II, опытная	11	ОР	100% протеина (ОР+1 кг АКД)	
III, опытная	11	ОР	120% протеина (ОР+ 2 кг АКД)	
Длительность периода, дней		10	60	
Второй опыт				
I, контрольная	10	ОР	100% протеина	ОР
II, опытная	10	ОР	Замена 30% протеина АКД	ОР
III, опытная	10	ОР	Замена 20% протеина АКД (без бент. натрия)	ОР
IV, опытная	10	ОР	Замена 20% протеина АКД (с бент. натрия)	ОР
Длительность периода, дней		30	150	30

Таблица 7. Третий опыт

Период опыта	Продолжительность опыта, дней	Количество коров в группе	Характеристика рациона
I	30	457	Хозяйственный+600 г подсолнечникового шрота
II	76	457	Хозяйственный+600 г карбамидного концентрата с бентонитом натрия
III	76	457	Хозяйственный+600 г карбамидного концентрата без бентонита натрия.

Таблица 8. Четвертый опыт

Группа	Период			
	подготови- тельный	переходный	опытный	заключи- тельный
I, контро- льная	ОР	ОР	ОР	ОР
II, опытная	ОР	Приучение и постепенный переход на гранулирован- ные корма	Замена 35—40% общей питатель- ности рациона гранулами, в ко- торых 1,5% кар- бамида	ОР
III, опыт- ная	ОР	—	Замена 35—40% общей питатель- ности рациона гранулами, в ко- торых 10% кар- бамидного концен- трата	
Длитель- ность опыта, дней	20	10	70	20

Нами было изучено влияние различных доз карбамидного концентрата на молочную продуктивность и химический состав молока.

В результате исследований установлено положительное влияние карбамидного концентрата на химический состав молока во всех четырех опытах. При его использовании содержание сухого вещества в молоке увеличилось на 5—6%, жира — на 7—8, лизина — на 3—12, белка — на 10,6% во втором опыте; сумма незаменимых аминокислот во втором опыте увеличилась на 13,3%.

III. В опытах по организации полноценного кормления коров в летний период нами также была установлена зависимость химического состава молока от химического состава травостоя.

В 1977 г. был поставлен опыт по организации полноценного кормления молочных коров при содержании их на культурных пастбищах. Для этого по циклам стравливания изучали химический состав травы. Рацион в летний период состоял из 52 кг травы с культурных пастбищ, 250 г концентрированных кормов на 1 л молока и комплексной минеральной подкормки, рецепт которой меняли по циклам стравливания в зависимости от химического состава травы.

Таблица 9. Химический состав и питательность травы по циклам сраживания

Показатели	Цикл сраживания						
	I	II	III	IV	V	VI	VII
Абсолютно сухое вещество, г/кг	182,6	227,2	212,9	202,1	187,0	174,9	194,6
Органическое вещество, г/кг	164,7	211,9	192,6	182,1	172,1	157,7	174,4
Сахар, г/кг	21,73	25,13	17,47	12,34	6,23	11,14	24,60
Кормовые единицы, кг	0,19	0,20	0,20	0,19	0,17	0,16	0,18
Переваримый протеин, г/кг	25,10	22,04	30,94	33,26	32,46	27,96	24,54
Зола, г/кг	17,90	15,30	20,32	20,11	14,95	17,14	20,15
Протеин, г/кг	40,46	35,46	49,81	53,26	52,36	45,02	39,65
Жир, г/кг	7,69	8,85	7,48	8,31	6,58	5,90	7,35
Клетчатка, г/кг	43,42	66,28	57,74	52,27	51,39	46,96	53,58
БЭВ, г/кг	73,13	101,35	77,58	68,18	61,77	59,85	73,84
Общий азот, г/кг	6,47	5,67	7,95	8,52	8,38	7,21	6,34
Кальций, г/кг	0,769	0,706	1,055	1,147	1,201	1,183	1,427
Натрий, г/кг	0,074	0,099	0,136	0,084	0,087	0,079	0,099
Калий, г/кг	6,265	6,717	8,303	7,009	6,691	6,475	6,240
Магний, г/кг	0,255	0,306	0,425	0,373	0,505	0,517	0,619
Фосфор, г/кг	0,641	0,682	0,413	0,625	0,651	0,587	0,581
Сера, г/кг	0,684	0,634	0,765	0,706	0,662	0,556	0,636
Каротин, мг/кг	50,57	—	54,37	65,67	73,97	38,43	57,97
Медь, мг/кг	0,68	0,78	1,02	0,91	0,81	0,25	0,65
Цинк, мг/кг	3,28	4,99	6,32	6,32	5,18	4,25	4,99
Кобальт, мг/кг	0,034	0,033	0,038	0,057	0,024	0,010	0,053
Железо, мг/кг	61,06	133,7	38,45	59,78	29,48	23,22	61,88
Марганец, мг/кг	26,58	21,31	46,19	32,68	29,91	43,25	26,89

В травостое 50—60% занимала овсяница луговая, 20—28%—тимopheевка, 4—5%—ежа сборная, 6—8—пырей и разнотравье.

Высокое содержание протеина в траве в течение всего пастбищного периода (табл. 9) обусловило повышение содержания белка в молоке в пределах от 3,2 до 3,4%.

Отмечено недостаточное количество кальция в траве в первые два цикла стравливания. Дефицит его был ликвидирован путем применения в кормлении коров минеральных подкормок (мел, преципитат), которые одновременно восполнили и дефицит фосфора на протяжении всего пастбищного периода.

Выявлено недостаточное содержание магния, особенно в траве первых циклов стравливания. Количество его в молоке сократилось с 11,2 мг%¹ при использовании травы первого цикла стравливания до 6,3 мг% второго цикла стравливания. Дефицит магния в рационе не могли ликвидировать из-за недостатка окиси магния.

Количество сахара в траве начало снижаться с третьего цикла. Поэтому в молоке коров, поедавших траву пятого цикла стравливания, сахара было всего 3,1%, а у получавших траву второго цикла его уровень составлял 5,1%.

В траве отмечен недостаток меди, особенно в шестом цикле стравливания, что сказалось на содержании меди в молоке коров при последнем цикле стравливания травы. Животные ежедневно получали микроэлементы в виде раствора, но, очевидно, это не могло восполнить имевшийся дефицит. Содержание меди в молоке колебалось от 0,9 до 0,4 мг%. В траве шестого цикла стравливания уровень каротина снизился до 38,43 мг/кг по сравнению с 73,97 мг/кг пятого цикла, что сказалось на содержании каротина в молоке коров при использовании травы в последние циклы стравливания. Количество каротина в молоке колебалось от 0,318 до 0,118 мг/л (табл. 10).

Известно, что трава является биологически полноценным кормом. Однако, как показали исследования, в ней наблюдается дефицит минеральных веществ и сахара. Чтобы получить молоко с оптимальным соотношением питательных веществ, в рационы летнего периода приходится вводить минеральные подкормки:

Таблица 10. Химический состав и физические свойства молока у коров при использовании травы по циклам скармливания

Показатели	I	II	III	IV	V	VI	VII
Суточный удой, кг	18,28	18,46	18,28	18,97	17,84	17,69	17,15
Плотность, °	1,029	1,030	1,030	1,031	1,034	1,029	1,029
Сухое вещество, г%	12,01	12,24	11,88	11,53	11,83	12,50	12,71
Жир, %	3,20	3,30	3,31	3,33	3,20	3,48	—
Протеин, г	32,86	33,18	32,67	32,09	33,81	33,04	34,20
Альбумин + глобулин, г%	0,936	1,000	0,987	0,975	1,110	0,930	0,968
Зола, г%	0,755	0,738	0,745	0,752	0,744	0,740	0,746
Кальций, мг%	91,6	106,0	104,0	102,0	111,0	111,8	117,6
Магний, мг%	11,2	6,3	6,1	5,9	6,5	6,6	7,0
Фосфор, мг%	88,0	80,5	79,8	79,0	8,0	76,0	80,0
Хлор, г%	0,140	0,153	0,137	0,120	—	0,140	0,128
Сера, мг%	24,3	23,8	23,8	23,8	26,4	25,4	26,9
Натрий, г%	0,043	0,044	0,041	0,038	0,053	0,043	0,038
Калий, г%	0,145	0,175	0,137	0,099	0,135	0,142	0,147
Цинк, мг/кг	4,29	4,75	3,95	3,15	3,53	2,94	4,32
Медь, мг/кг	0,097	0,075	0,102	0,130	0,089	0,101	0,043
Каротин, мг/л	0,254	0,318	0,305	0,293	0,208	0,143	0,118
Витамин А, мг/л	0,095	0,158	0,162	0,165	0,161	0,141	0,127
Витамин Е, мг/л	1,25	1,54	1,41	1,27	1,14	1,04	0,97
Сахар, г%	4,62	5,10	—	4,91	3,10	—	—

мел, преципитат, окись магния, а также микроэлементы—медь, кобальт, цинк, йод. С третьего цикла stravливания травы необходимо балансировать рационы по сахару.

Длительные опыты показали, что химический состав молока прямо зависит от уровня кормления (табл. 11).

Таблица 11. Химический состав молока в зависимости от уровня кормления (зимний период)

Показатели	Молочный комплекс ОПХ „Заря коммунизма“	Фермы		
		«Остахово»	«Куркино»	«Дитятево»
Уровень продуктивности, кг	3500	3800	4700	5400
Расход: корм. ед.	3680	4200	4900	5450
переваримого протеина, кг	350	360	520	580
Состав молока, %:				
сухое вещество	11,7	11,29	12,08	12,01
зола	0,74	0,73	0,75	0,74
жир	3,4	3,08	3,6	3,7
сахар	4,36	4,79	5,18	4,81
белок	2,95	2,51	3,22	3,20
альбумины+глобулины	0,83	0,69	1,07	1,012
казеин	2,08	1,82	2,15	2,19
натрий	0,044	0,048	0,043	0,041
калий	0,141	0,158	1,146	0,153
фосфор	0,080	0,070	0,106	0,088
кальций	0,097	0,140	0,126	0,118
магний, мг%	6,0	28,0	8,15	8,0
хлор	0,128	0,116	0,116	0,127
каротин, мг/кг	0,107	0,175	0,164	0,153
витамин С, мг/кг	16,8	7,37	17,5	18,1
витамин Е, мг/кг	0,68	0,60	—	0,91

При организации полноценного кормления с учетом содержания в кормах необходимых минеральных и органических веществ, а также витаминов можно регулировать содержание необходимых в молоке веществ и получать его с технологическими свойствами, необходимыми для производства масла, сыра и других молочных продуктов высокого качества.

ПРОДУКТИВНОСТЬ КОРОВ И КАЧЕСТВО МОЛОКА В СВЯЗИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КОРМОВ, ПРИГОТОВЛЕННЫХ ПО РАЗЛИЧНЫМ ТЕХНОЛОГИЯМ

В. В. ЩЕГЛОВ, доктор сельскохозяйственных наук,
профессор;

Ю. И. КУЛЕБЯКИН, В. Ф. КОВАЛЕВ, Е. С. ВОРОБЬЕВ,

А. И. ФИЦЕВ, кандидаты сельскохозяйственных наук

Всесоюзный научно-исследовательский институт кормов

Производство молока на промышленной основе изменило технологию кормления молочного скота, структуру его рациона, а в связи с этим и приемы заготовки, переработки и хранения кормов. Наряду с использованием традиционных кормов (сено, силос, корнеплоды, концентрированные корма) широкое применение в кормлении лактирующих коров получают корма, приготовленные интенсивными приемами их заготовки, — сенаж, консервированный химическими реагентами силос, гранулы и брикеты. В этой связи задачей научных учреждений, занимающихся вопросами кормопроизводства и кормоиспользования, является определение и разработка оптимальных технологических приемов, обеспечивающих комплексную механизацию и автоматизацию процессов их раздачи животным. С точки зрения зоотехнических требований к качеству и питательности кормов очень важно знать, в какой мере интенсивные технологические приемы оказывают влияние на поедаемость корма, физиологическое состояние животных, уровень и качество животноводческой продукции.

При оценке современных технологий заготовки кормов нами установлено, что различные технологические приемы приводят к существенным изменениям химического состава кормов и переваримости питательных веществ животными, если даже корма приготовлены из одного вида сырья.

При этом наибольшие потери питательных веществ наблюдаются при заготовке сена в полевых условиях и при производстве сенажа. Причем потери протеина, жира и каротина при заготовке сена и сена-

жа связаны с механической их обработкой (ворошение, сгребание), процессами брожения и ферментации в растениях. Одновременно с этим в кормах возрастает количество клетчатки, наименее ценной в питательном отношении.

Так, при заготовке сенажа из клевера потери сырого протеина составляют 20%, жира — 23 и каротина — 85%. При искусственной сушке свежескошенного клевера эти показатели снижаются соответственно до 3,4; 13,5 и 80%. Происходят значительные потери наиболее ценной белковой части. Так, глубокое проявление клевера до влажности 57% сопровождается снижением общей суммы аминокислот на 16,2%, а незаменимых — на 17,9%. Особенно уменьшается содержание метионина (на 22,6%), триптофана (на 23,2%), гистидина (на 26,3%) и валина (на 32,8%). Умеренное проявление клевера с 84 до 72% влажности в меньшей степени сказывается на снижении уровня аминокислот: общая их сумма уменьшается на 4,7%, в том числе незаменимых на 5,9%. При высокотемпературной сушке свежескошенной массы уменьшается содержание аминокислот на 19,2%. Однако при проявлении и сушке травы суммарные потери аминокислот возрастают до 23,8—28,6%. Приготовление гранул и брикетов из травяной резки практически не влияет отрицательно на дальнейшее содержание протеина и аминокислот.

При кормлении лактирующих коров существенное значение имеет физическая форма скармливаемого корма. Нами обнаружена определенная закономерность переваримости и использования питательных веществ животными при скармливании травяной резки, сенажа, силоса, гранул и брикетов.

Гранулированные корма по сравнению с сенажем имеют лучшие показатели переваримости питательных веществ. Но скармливание гранулированного корма по сравнению с брикетированным снижает переваримость сухого и органического вещества за счет протеина, жира, БЭВ и особенно клетчатки. Различие в переваримости и использовании питательных веществ гранул и брикетов животными объясняется размером частиц грубого корма. Мелкие частицы грубого корма, входящие в состав гранул, вызывают значительные сдвиги в процессах пищеварения, большая часть их переваривается не в рубце, а в кишечнике, что отрицательно сказыва-

ется на переваримости органического вещества и использовании элементов питания на образование молока.

С целью подтверждения данного положения нами был проведен ряд научно-хозяйственных опытов по скармливанию лактирующим коровам гранулированного и брикетированного корма в чистом виде и в составе сложного рациона. При кормлении коров полнорационными гранулами по сравнению со сложным рационом (силос, сенаж, травяная резка, корнеплоды и концентрированные корма) изменяются процессы пищеварения в рубце в сторону снижения рН, уменьшения в нем образования уксусной и увеличения пропионовой кислоты, что снижает содержание жира на 0,31%.

Скармливание коровам дегидрированных кормов в виде гранул или брикетов не более 60% по питательности рациона оказывает более благоприятное действие на обмен веществ, физиологическое состояние животных, продуктивность и качество молока. Об этом свидетельствуют двухлетние данные, полученные в ОПХ «Ермолино» Московской области, при кормлении высокопродуктивных коров голштино-фризской породы гранулами и брикетами из целого растения ячменя, убранного в фазе восковой спелости зерна (табл. 1).

Скармливание коровам II (опытной) группы гранул и III (опытной) брикетов в количестве 60% по питательности рациона в сочетании с сенажем из многолетних злаковых трав (30%) и свеклой кормовой (10%) по сравнению с кормлением коров I группы по хозяйственному типу рациона (сенаж+силос 60%+концентрированные корма 30%+свекла кормовая 10%) положительно влияло на молочную продуктивность и качество молока.

В среднем за период исследований продуктивность коров во II и III группах по сравнению с I (контрольной) была выше соответственно на 8 и 11,2%. При этом в молоке коров II и III групп наблюдалось увеличение содержания сухого вещества на 0,16 и 0,34% за счет повышения уровня казеина и сывороточных белков. Увеличение содержания белка происходило благодаря лучшему использованию животными азота корма. Наблюдающаяся тенденция к снижению в молоке содержания жира у коров II (опытной) группы по сравнению с I и III, по-видимому, связана с пониженным образованием в рубцовом содержимом уксус-

Таблица 1. Продуктивность и качество молока коров за опытный период

Показатели	Группа коров		
	I (контрольная)	II (опытная)	III (опытная)
Надоено молока на корову, кг	2156	2329	2409
Среднесуточный удой, кг	17,7	19,1	19,8
Сухое вещество, %	12,05	12,21	12,39
Жир, %	3,56	3,49	3,59
СОМО, %	8,49	8,72	8,80
Молочный сахар, %	4,74	4,75	4,80
Общий белок, %	3,07	3,27	3,30
Казеин, %	2,37	2,47	2,44
Сывороточные белки, %	0,70	0,80	0,86
Зола, %	0,69	0,70	0,70
Общий кальций, мг%	115,8	113,8	123,1
Общий фосфор, мг%	89,3	92,9	92,0
Незаменимые аминокислоты, % от общей суммы:			
триптофан	46,72	46,00	46,77
лизин	0,64	0,65	0,64
гистидин	8,94	8,63	9,01
аргинин	2,72	2,59	2,72
треонин	3,38	3,19	3,25
треонин	3,96	4,17	4,03
валин	5,78	5,51	5,76
метионин	1,82	1,69	1,52
изолейцин	5,00	5,13	5,20
лейцин	9,77	9,67	9,84
фенилаланин	4,71	4,77	4,80
Кислотность, °Т	17,1	16,7	16,6

ной и увеличением пропионовой, масляной кислот, что зависело от скармливания животным корма с мелко измельченной структурой, каким являются гранулы. Кормление коров гранулами с брикетами практически не оказало влияния на содержание незаменимых аминокислот. Однако в опытный период (по сравнению с предварительным) включение в рацион коров II группы гранул и III группы брикетов привело к изменению в жире содержания отдельных жирных кислот, и в особенности тех, которые обуславливают вкусовые свойства и консистенцию сливочного масла (табл. 2).

В молочном жире коров II и III групп увеличилось содержание миристиновой и пальмитиновой кислот. В I (контрольной) группе количество этих кислот снизилось незначительно — с 12,35 до 11,80% и с 38,49 до 37,82% соответственно. Произошло изменение в содер-

Таблица 2. Жирнокислотный состав молочного жира коров за опытный период, % от общей суммы

Кислота	Код	Группа коров		
		I	II	III
Каприловая	C ₆ :0	0,72	0,06	0,39
Каприновая	C ₈ :0	1,08	0,28	0,43
Деценная	C ₁₀ :1	0,40	—	0,08
Лауриновая	C ₁₂ :0	1,66	2,08	2,72
Додеценная	C ₁₂ :1	0,68	0,70	0,36
Миристиновая	C ₁₄ :0	11,80	14,66	14,60
Тетрадеценная	C ₁₄ :1	2,32	1,40	1,16
Пентадециловая	C ₁₅ :0	0,94	1,49	1,09
Пальмитиновая	C ₁₆ :0	37,82	41,17	40,60
Пальмитолеиновая	C ₁₆ :1	2,59	3,02	1,74
Маргаринавая	C ₁₇ :0	0,51	1,03	0,77
Изостеариновая	C ₁₈ :0 изо	—	0,14	0,08
Стеариновая	C ₁₈ :0	15,39	10,36	10,21
Олеиновая	C ₁₈ :1	22,20	21,28	23,40
Линолевая	C ₁₈ :2	0,98	0,89	0,93
Линоленовая	C ₁₈ :3	0,56	0,39	0,52
Арахидиновая	C ₂₀ :0	0,20	0,01	—
Генейкозановая	C ₂₁ :0	0,21	0,25	0,06
Бегеновая	C ₂₂ :0	—	0,10	0,03
Эруковая	C ₂₂ :1	—	0,14	0,05
Арахидоновая	C ₂₀ :4	—	0,55	0,78
Сумма насыщенных ки- слот		70,33	71,40	70,98
Сумма ненасыщенных кислот		29,67	28,60	29,02

жании в жире ненасыщенных жирных кислот. Если в молочном жире коров I группы количество олеиновой кислоты несколько возросло — с 20,90 до 22,20%, то во II и III группах, наоборот, наблюдается ее снижение соответственно с 24,10 до 21,28 и с 26,50 до 23,40%.

Изучение эффективности скормливания лактирующим коровам сенажа и брикетов, приготовленных из многолетних злаковых трав, на фоне кормовой свеклы и концентрированных кормов показало преимущество сенажного рациона. При его использовании в молоке

возросло содержание сухого вещества, кальция, фосфора, незаменимых аминокислот и улучшилось клинико-физиологическое состояние животных.

Частичная (60% по питательности) и полная замена в рационах коров сена и силоса кукурузного сенажем из многолетних злаковых трав способствует повышению их молочной продуктивности соответственно на 3,5 и 10,2%, жирности молока на 0,10 и 0,15% без существенных изменений в нем содержания белка, количества молочного сахара, а также минеральных веществ и других показателей. Кормление коров сенажем вместо силоса, приготовленными из одного сырья (многолетние злаковые травы), в сбалансированных рационах положительно сказывается на повышении молочной продуктивности и увеличении в молоке содержания жира (на 0,15%). Введение в рацион коров силоса с химическим консервированием (муравьиная, пропионовая кислоты, КНМК—концентрат низкомолекулярных жирных кислот) взамен корма, приготовленного без консерванта, не сказывается отрицательно на состоянии здоровья животных и ухудшении качества молока.

Таким образом, результаты наших исследований свидетельствуют об изменениях химического состава и питательности кормов в зависимости от технологических приемов их заготовки и приготовления. Кормление коров одним видом корма (гранулы, брикеты) неблагоприятно влияет на обмен веществ в организме животных, продуктивность и качество молока. Скармливание коровам брикетов и гранул (60% по питательности) в сбалансированных рационах способствует повышению молочной продуктивности и улучшению качества молока. Использование брикетов в кормлении коров является более эффективным приемом по сравнению с использованием гранул. Замена в сбалансированных рационах силоса на сенаж также благоприятно сказывается на повышении продуктивности и улучшении качества молока.

Необходимо более детальное изучение влияния интенсивных приемов заготовки кормов на степень повреждения и превращения питательных веществ, доступность их для организма и получения высококачественной животноводческой продукции.

ВЛИЯНИЕ ЗООТЕХНИЧЕСКИХ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА КАЧЕСТВО МОЛОКА И МОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ

Н. В. БАРАБАНЩИКОВ, доктор сельскохозяйственных наук, профессор

А. П. ЯРОШКЕВИЧ, кандидат сельскохозяйственных наук
Московская сельскохозяйственная академия им. К. А. Тимирязева

Одним из важнейших факторов, определяющих качество молока, является порода. Многолетние наши исследования показали, что молоко коров различных пород резко отличается по содержанию жира, белка и другим показателям (табл. 1), а также по технологическим свойствам.

Таблица 1. Химический состав молока

Порода	Жир, %	Общий белок, %	Казеин, %	Зола, %	Кальций, мг%
Черно-пестрая	3,4	3,4	2,8	0,69	117
Тагильская	3,8	3,4	2,7	0,65	120
Холмогорская	3,5	3,3	2,7	0,69	119
Ярославская	3,8	3,6	2,9	0,72	123
Истобенская	3,7	3,3	2,7	0,64	120
Красная степная	3,3	3,2	2,6	0,64	121
Бурая латвийская	3,9	3,5	2,8	0,64	125
Красная эстонская	3,8	3,4	2,8	0,62	123
Костромская	3,7	3,3	2,7	0,70	129
Красная горбатовская	3,9	3,4	2,9	0,69	133
Симментальская	3,7	3,5	2,7	0,66	124
Швицкая	3,5	3,4	2,7	0,70	128
Бестужевская	3,7	3,5	2,8	0,68	133
Сычевская	3,6	3,2	2,6	0,68	126
Лебединская	3,5	3,3	2,6	0,76	133
Алатауская	3,3	3,4	2,8	0,65	125
Шортгорнская	3,8	3,3	2,7	0,76	126

В зависимости от химического состава молока находятся технологические показатели, определяющие качество всех вырабатываемых из молока продуктов. Одним из таких показателей являются состав и структура казеина молока коров различных пород (табл. 2).

Таблица 2. Фракции казеина и сывороточных белков, %

Порода	Фракции казеина			Иммуные глобулины	α -лакто- альбумин
	α	β	γ		
Черно-пе- страя	33	58	9	16	26
Тагильская	34	53	13	14	28
Холмогор- ская	38	58	4	13	27
Ярославс- кая	36	57	7	13	25
Истобен- ская	37	53	10	13	26
Красная степная	32	61	7	16	26
Бурая лат- вийская	40	50	10	12	28
Красная эс- тонская	33	59	8	13	27
Костром- ская	36	57	7	13	33
Красная горбатов- ская	38	58	4	15	27
Симменталь- ская	36	56	8	12	27
Швицкая	35	58	7	12	26
Бестужев- ская	36	56	8	12	26
Сычевская	46	46	8	13	27
Лебедин- ская	45	48	7	13	26
Алатауская	46	48	6	13	25
Шортгорн- ская	44	49	7	15	27
Среднее	$36,05 \pm 0,13$	$56,19 \pm 0,3$	$7,84 \pm 0,14$	$13,3 \pm 0,13$	$26,9 \pm 0,12$

Состав казеина и сывороточных белков молока коров разных пород неодинаков. Наблюдаются существенные различия в соотношении отдельных его фракций. Так, менее ценного с точки зрения сыроделия γ -казеина наибольшее количество в молоке коров тагильской породы, а наименьшее — красной горбатовской. Высший показатель по α -казеину у коров алатауской и сычевской пород, а низший — у коров красной степной.

Методом электронной микроскопии впервые установлено (на кафедре молочного дела ТСХА) существенное различие в степени дисперсности мицелл казеина молока у коров разных пород, составляющее более 100 ангстрем. Самые крупные частицы в молоке коров сычевской породы (748 ангстрем), а наименьшее — черно-пестрой (630 ангстрем). Различия обнаружены и внутри породы между отдельными животными (табл. 3), что необходимо учитывать при ведении селекционной работы.

Таблица 3. Величина частиц казеина в молоке коров различных пород, %

Порода	Диаметр, ангстрем				
	200—500	501—800	801—1200	1201—1500	1501—3500
Черно-пестрая	30	47	20	3	—
Тагильская	30	52	17	1	—
Холмогорская	28	50	19	3	—
Ярославская	25	50	21	3	1
Истобенская	31	48	19	2	—
Красная степная	36	44	17	3	—
Бурая латвийская	23	54	22	1	—
Красная эстонская	35	48	17	—	—
Костромская	10	56	27	5	2
Красная горбатовская	9	56	28	5	2
Симментальская	7	54	28	9	2
Швицкая	11	57	26	4	2
Бестужевская	34	48	17	1	—
Сычевская	6	49	32	9	4
Лебединская	7	52	30	8	3
Алатауская	8	53	29	7	3
Шортгорнская	10	54	26	9	1

В молоке коров ярославской, костромской, красной горбатовской, симментальской, швицкой, сычевской, лебединской, алатауской и шортгорнской пород полидисперсность частиц казеина более выражена, чем у других. В молоке коров этих пород находятся частицы величиной 1501—3500 ангстрем, а в молоке коров других пород такие частицы отсутствуют. В молоке коров красной эстонской породы не обнаружены частицы даже размером 1201—1500 ангстрем.

Следовательно, распределение частиц казеина по величине характерно для каждой породы. Установлены

межпородные различия и в структуре жира, минеральных веществ и других компонентов.

Чем объяснить различие не только в количестве, но и свойствах компонентов молока коров различных пород? Составные части молока в основном синтезируются секреторными клетками в молочной железе. Однако в образовании отдельных компонентов молока и их предшественников участвуют все системы организма животного: пищеварительная, дыхательная, кровеносная и гормональная. Синтез отдельных составных частей молока зависит от интенсивности обмена веществ. Для каждой породы свойствен характерный обмен веществ, поэтому породные особенности животных отражаются на количественном содержании компонентов и их свойствах. Структура компонентов молока коров каждой породы и отдельных животных обладает характерными особенностями и генетически обусловлена.

Технологические свойства и качество молочных продуктов находятся в зависимости от состава молока. В результате исследований молока на технологические свойства при одинаковых условиях и выработке молочных продуктов по ныне действующим технологическим инструкциям получены продукты разного качества (табл. 4).

Таблица 4. Качество молочных продуктов, баллов

Порода	Сыр		Масло		Сгущенное молоко	
	общий балл	вкус и запах	общий балл	вкус и запах	общий балл	вкус и запах
Черно-пестрая	88,6	39,5	93,4	44,3	98	59
Ярославская	92,7	41,9	91,9	43,0	98	56
Красная степная	89,5	38,3	91,4	43,0	98	59
Костромская	94,1	42,4	93,9	44,9	96	58
Красная горбатовская	90,2	40,3	94,1	45,2	95	57
Симментальская	93,3	41,1	92,6	42,6	95	58
Лебединская	88,6	38,5	92,9	43,9	94	57
Алатауская	88,0	38,6	94,7	45,7	96	59
Шортгорнская	85,3	38,2	93,0	45,8	96	58

Между породами установлена разница по показателю кислотности молока на $4,2^{\circ}\text{T}$ (низшая у коров

сычевской породы — 16,3°Т; высшая у коров бестужевской — 20,5°Т), по рН — на 0,52 (шортгорнская — 6,15; красная степная — 6,67), по сычужной свертываемости — 25 мин. Быстрее свертывается молоко коров сычевской, алатауской, лебединской и шортгорнской пород, медленнее — красной степной, красной эстонской, истобенской, бурой латвийской, бестужевской, тагильской, черно-пестрой.

Имелись различия и по другим показателям: размеру и количеству жировых шариков, термостабильности молока, продолжительности сбивания сливок и выработки сыра.

При экспертизе сыров разница в оценке по вкусу и запаху между высшим баллом (42,4) для сыра из молока костромских коров и низшим (38) коров бестужевской породы составила 4,4. Близки к костромской породе по этому показателю швицкая, сычевская, симментальская породы. Сыры из молока коров этих пород имеют характерный вкус с достаточно выраженным тонким ароматом. Сыры из молока коров шортгорнской, красной степной, истобенской, алатауской и черно-пестрой пород отличаются слабо выраженным вкусом и ароматом, а сыр из молока коров шортгорнской породы имеет слегка кислый привкус. Оттенок «букета» сыров из молока коров различных пород зависит от продуктов, которые образуются при сбраживании молочного сахара и протеолизе белка, что было установлено при соответствующих исследованиях.

При одинаковых условиях переработки молока масло лучшего качества получено из молока коров черно-пестрой, красной горбатовской, алатауской пород, лучшее сгущенное молоко с сахаром — из молока черно-пестрой, красной степной, ярославской пород. Остальные породы заняли промежуточное положение.

Результаты исследования позволили сделать следующее заключение.

1. Технологические особенности молока; биохимические процессы при созревании сыров; химические, физические и органолептические свойства сыра, масла, молочных консервов находятся в зависимости от состава и свойств исходного молока. В свою очередь, состав и свойства молока зависят от породы коров.

2. При переработке молока коров различных пород по единым ныне действующим технологическим инст-

рукциям получают молочные продукты неодинакового качества. Более высокую оценку получили сыры из молока коров костромской, симментальской, швицкой, сычевской, ярославской, холмогорской, красной горбатовской пород.

3. При строительстве новых молочных предприятий и увеличении мощности существующих необходимо учитывать качество молока разводимых пород скота и более целесообразно его использовать для выработки тех или иных молочных продуктов. В свою очередь, необходимо планировать породы скота с учетом направления использования молока. Это позволит снизить себестоимость молочных продуктов, улучшить их качество и повысить производительность труда.

Молоко коров при различных типах кормления неодинаково не только по составу, но и по биологическим, технологическим показателям и свойствам белков, жира и других компонентов, определяющих качество вырабатываемых молочных продуктов.

При одностороннем концентратном типе кормления коров получается молоко с повышенным содержанием ненасыщенных жирных кислот, сывороточных белков, γ -казеина, с пониженным содержанием растворимого кальция. Это приводит к нарушениям биохимических процессов при созревании сыра и технологического режима при сбивании сливок в масло, поэтому получают продукты худшего качества.

Большую часть молока в хозяйствах получают при пастбищном содержании скота, когда коров кормят зеленым кормом. Учитывая это, кафедры молочного дела, кормления, ветеринарии, луговодства ТСХА провели комплексные многолетние исследования по системе почва — удобрение — растение — животный организм — продукция. Установлено, что внесение различных доз минеральных удобрений оказывает неодинаковое влияние на качество молока (табл. 5). При больших дозах азотных удобрений (360 кг действующего вещества азота на 1 га) урожай трав имеет повышенное содержание протеина. Однако это не приводит к существенному изменению продуктивности коров и количественному изменению содержания состава молока и полученных из него молочных продуктов.

Однако было установлено, что избыток протеина в траве приводил к увеличению содержания мочевины в

Таблица 5. Состав молока и качество молочных продуктов при внесении на пастбище различных доз минеральных удобрений

Показатели	Группа коров		
	I (N ₁₂₀)	II (N ₂₄₀)	III (N ₃₆₀)
Удой, кг	17,3±0,27	15,5±0,16	16,6±0,63
Сухое вещество, %	11,85±0,03	11,90±0,04	11,9±0,1
Жир, %	3,38±0,02	3,46±0,02	3,48±0,02
Белок, %	2,98±0,028	2,97±0,018	2,99±0,023
Мочевина, мг%	14,5±0,053	16,5±0,4	21,2±0,192
Кальций, мг%	121±0,347	122±0,407	120±0,363
Фосфор, мг%	95,0	100,0	99,0
Плотность сычужного сгустка, г/см ²	2,9±0,01	3,2±0,01	2,6±0,01
Степень зрелости сыра, %	40±0,03	39±0,02	37±0,03
Плотность сырной массы, кг/см ²	0,8±0,01	0,9±0,01	1,1±0,1
Органолептическая оценка, баллов:			
сыр	91,0	92,0	91,0
масло	92,7	92,4	91,8
сгущенное молоко	97,2	97,4	95,7

молоке на 47% по сравнению с дозой азота 120 кг на 1 га, также увеличивалось количество сывороточных белков, γ -казеина и уменьшался размер мицелл казеина. Таким образом, качество молока ухудшилось, что необходимо учитывать при создании пастбищ и их использовании. Исследованиями установлено, что оптимальной дозой является 240 кг азота на 1 га.

Уровень молочной продуктивности и качество молока зависят от кормов. В этом плане важное значение имеет использование таких новых кормовых культур, как борщевик Сосновского.

Замена в рационе коров на 50% и полностью кукурузного силоса силосом из борщевика, приготовленного с добавлением 30% ржи или 10% соломы, не вызвала изменения в составе молока и его технологических свойствах (табл. 6). Однако при полной замене кукурузного силоса силосом из борщевика наблюдалось некоторое замедление сычужной свертываемости молока. Очевидно, это можно объяснить наличием фурукумариновых веществ в борщевике (В. В. Вандышев, 1967; Х. Виблинг, 1955). Можно полагать, что фуруку-

Таблица 6. Состав молока и качество молочных продуктов при скормливания коровам силоса из борщевика Сосновского, приготовленного с добавлением 30% ржи

Показатели	Группа		
	I	II	III
Среднесуточный удой, кг	15,6	16,3	15,3
Содержание:			
сухого вещества, %	12,66	12,75	12,69
жира, %	3,69	3,88	3,81
белка, %	3,31	3,33	3,36
каротина, мг/кг	0,134	0,161	0,168
витамина А, мг/кг	0,263	0,285	0,287
Фракции казеина:			
α	40,4	40,5	39,6
β	50,9	48,6	51,7
γ	8,7	10,9	8,7
Средний диаметр частиц казеина, ангстрем	789	798	801
Количество жировых шариков в 1 мл, млрд.	2,50	2,52	2,60
Иодное число молочного жира	30,48	29,87	28,34
Сычужная свертываемость, мин	27	28	28
Плотность сычужного сгустка, г/см ²	2,9	2,8	2,9
Расход молока на 1 кг сыра, кг	12,3	11,8	11,6
Кислотность зрелого сыра, °Т	169	165	169
Плотность сырной массы, кг/см ²	2,2	2,2	2,2
Органолептическая оценка, баллов:			
сыр — общая	96,2	95,3	97,6
» вкус и запах	42,3	42,1	43,4
масло — общая	95,7	96,1	96,0
» вкус и запах	45,7	46,1	46,0

мариновые вещества частично переходят в молоко и сказываются на его сычужной свертываемости. В то же время они не осложняют технологию приготовления масла, сыра и протекания биохимических процессов при созревании сыра и не ухудшают качества готовых продуктов. Не установлено различия между группами по физическим свойствам сыра, кислотности, степени зрелости. При равнозначной качественной оценке масла и сыра отмечены более выраженные аромат и интенсивно-желтый цвет в образцах опытных вариантов, что связано с повышенным содержанием каротина.

В результате исследований качества молока и молочных продуктов при скормливания коровам силоса из борщевика Сосновского были разработаны рекомен-

дации по внедрению этой полноценной кормовой культуры в хозяйствах молочного профиля Нечерноземной зоны.

В дальнейшем необходимо изучить качество молока при скармливании коровам силоса из борщевика, приготовленного с различными культурами и в различных соотношениях. В этом же направлении надо исследовать и другие культуры и кормовые средства (брикеты, гранулы и т. п.). С целью использования в хозяйствах Нечерноземной зоны заслуживает внимание кормовая культура куузику. Урожайность ее около 1100 ц с 1 га. По питательности 1 кг куузику практически равноценен 1 кг кормовой свеклы (содержит около 0,10—0,12 корм. ед. и 8—10 г переваримого протеина). Однако отсутствуют данные, характеризующие технологические свойства молока и качество сыра, масла при введении в рацион коров куузику. Учитывая это, была поставлена задача — изучить технологические свойства такого молока при его переработке в сыр, масло и качество готовых продуктов.

Научно-хозяйственный опыт проведен в течение всего стойлового периода содержания коров в совхозе «Красное знамя» Талдомского района Московской области. Под опытом находились три группы коров-аналогов черно-пестрой породы. В предварительный период коровы обеих групп содержались на одинаковом полноценном рационе. В опытный период I группа коров находилась на том же рационе, что и в предварительный; в рационе коров II группы кормовую свеклу в количестве 50% заменили куузику, а в III группе кормовую свеклу полностью заменили куузику (23 кг). Рационы были сбалансированы по общей питательности, протенну и другим показателям.

Не было установлено достоверной разницы между группами по удою, содержанию жира, белка в молоке и соотношению фракций в казеине (табл. 7). Содержание витамина А и каротина было меньше в III группе соответственно на 39 и 28 мг/кг по сравнению с контрольной группой ($P < 0,05$).

Молоко коров II и III групп по сравнению с I медленнее свертывалось от сычужного фермента. Однако такое же различие между группами наблюдалось и в предварительный период. При экспертизе масло и сыр всех групп получили одинаковую оценку.

Таблица 7. Среднесуточный удой, состав молока и качество молочных продуктов

Показатели	Группа		
	I	II	III
Среднесуточный удой, кг	12,7	12,5	12,9
Содержание, %:			
жира	3,72	3,75	3,70
белка	3,03	3,04	3,00
сухого вещества	12,36	12,31	12,25
Кислотность, °Т	18,0	17,7	17,7
Витамин А, мкг/кг	333	342	294
Каротин, мг/кг	122	115	94
Фракции казеина, %:			
α	43,0	43,2	43,0
β	48,5	48,5	48,7
γ	8,5	8,3	8,3
Средний диаметр частиц казеина, ангстрем	638	633	641
Диаметр жировых шариков, мкм	2,92	2,79	2,75
Йодное число молочного жира	37,1	36,6	37,0
Сычужная свертываемость, мин	46	57	65
Плотность сычужного сгустка, г/см ²	4,3	4,5	4,2
Кислотность зрелого сыра, °Т	263	262	221
Плотность сырной массы, кг/см ²	1,3	1,3	1,4
Органолептическая оценка, баллов:			
сыра — общая	95,5	96,5	95,7
» вкус и запах	42,5	42,2	42,5
масла — общая	94,5	94,6	94,5

Таким образом, наши исследования показывают, что полная замена кормовой свеклы гибридной брюквой не оказывает отрицательного влияния на продуктивность, качество молока и молочных продуктов, однако по этому вопросу в литературе имеются противоречивые данные.

Ряд исследователей (В. Старкин, В. Смирнов, Н. Загреба) отмечает, что высокие дачи куузику приводят к снижению молочной продуктивности. Но эти данные правильны только в том случае, если куузику скармливается в неизмельченном виде, особенно коровам-первотелкам и старшего возраста.

Ранее нами была проведена работа по изучению продуктивности и содержания жира в молоке коров при скармливании им куузику. Когда коровам давали большое количество неизмельченного куузику (20—

25 кг), они не поедали его, в результате чего снижались удои и содержание жира в молоке. Измельченный кузуки коровы полностью поедали, и это не привело к снижению удоя и качества молока.

Не менее важным является изучение качества молока в зависимости от технологических факторов с целью создания условий, обеспечивающих сохранение природных свойств молока с момента его получения до доставки потребителю. В настоящее время колхозы и совхозы продают молоко молочным предприятиям по ГОСТ 13264—70. В 1977 г. было принято на молочные предприятия 98% общего количества заготавливаемого молока. Качество молока довольно различное. Лучшие показатели имеют Эстонская ССР и Литовская ССР; худшие — Казахская ССР, Таджикская ССР. Фактическое содержание жира в молоке, закупаемого молочными предприятиями, в 1977 г. в среднем по стране составило 3,53% с колебаниями от 3,36 (Белорусская ССР) до 3,97% (Азербайджанская ССР). Снижение качества молока происходит при неудовлетворительном снабжении хозяйств молочным оборудованием, установками для охлаждения молока, фильтрующим материалом, моющими и дезинфицирующими веществами, при нарушениях технологических процессов.

В каждом совхозе и колхозе надо иметь прифермские молочные лаборатории, позволяющие произвести первичную обработку и контроль качества молока.

Выводы. Для получения высококачественного молока в условиях перевода производства на промышленную основу необходимо следующее.

1. Изучить состав и свойства молока различных пород скота по зонам страны для научного обоснования эффективности их использования на комплексах и фермах промышленного типа.

2. Совершенствовать технологию производства молочных продуктов с учетом состава, технологических свойств молока коров различных пород.

3. Расширить изучение новых кормовых культур и кормовых средств (полнорационных, рассыпных и брикетированных кормосмесей) с целью более полного использования кормовых ресурсов Нечерноземной и других зон страны.

Чтобы создать экономически обоснованную систему кормления и содержания коров на фермах промышлен-

ного типа и молочных комплексов, обеспечивающую получение максимального уровня продуктивности и биологически полноценного молока, необходимо продолжить изучение этого вопроса по зонам страны.

4. Обеспечить молочные фермы совхозов и колхозов доильным оборудованием, установками по очистке, охлаждению, транспортировке молока и всеми необходимыми материалами (моющими дезинфицирующими средствами, фильтрами, химической посудой, приборами и оборудованием), чтобы гарантировать его высокие санитарно-гигиенические показатели от момента получения до поставки потребителю.

Научно-исследовательские институты должны всемерно совершенствовать методы контроля качества молока.

УДК 637.128

УЛУЧШЕНИЕ КАЧЕСТВА МОЛОКА И ЕГО ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ МЕТОДАМИ КОРМЛЕНИЯ И РАЗВЕДЕНИЯ ЖИВОТНЫХ

Т. И. БЕЗЕНКО, кандидат сельскохозяйственных наук

Всесоюзный научно-исследовательский институт животноводства

Улучшение качества молока может быть достигнуто различными путями. Среди них можно выделить следующие.

1. Использование приемов селекции, направленных на увеличение в молоке жира и белка, улучшение их качественного состава, а также отдельных технологических свойств.

2. Организация полноценного кормления коров.

Повышение качества молока методами селекции.
В настоящее время в скотоводстве применяются различные селекционные программы, направленные на увеличение удоев и жирности молока коров. По этим признакам возможно с высокой эффективностью предвидеть результаты подборов и частично регулировать их условиями кормления. Однако другие компоненты молока, важные в биологическом и технологическом отношении, практически не учитываются ни одной селекционной программой.

В нашей стране за последние 20 лет рядом научных учреждений были получены данные о содержании, изменчивости и особенностях исследования белка в молоке коров основных отечественных пород скота. Сложились основные условия для организации индивидуальной и массовой селекции по белковомолочности. Между тем до последнего времени научные разработки в этой области слабо реализуются в практической селекции. В инструкциях по бонитировке крупного рогатого скота молочных и молочно-мясных пород отводится такое незначительное место оценке по белку, что на общую балльную оценку животного этот показатель почти не оказывает никакого влияния. В инструкции по оценке быков молочных и молочно-мясных пород по качеству потомства определение содержания белка в молоке у дочерей проверяемых быков рассматривается не как обязательный прием, а всего лишь как желательный. При отнесении быков в ту или иную племенную категорию для этого признака никакого критерия не предлагается.

В некоторых недавно созданных селекционных центрах по племенной работе с основными породами крупного рогатого скота (черно-пестрая, костромская, швицкая и сычевская) научными учреждениями исследуется содержание белка в молоке коров отдельных стад. Однако эта работа, как отмечено выше, не отражается на оценке животных при бонитировке и оценке производителей по качеству потомства. Отсутствует дифференцированная стоимость животных, имеющих различное содержание белка в молоке, не разработаны обоснованные дифференцированные цены на товарное молоко с различной белковостью. Необходимо отметить, что этот показатель молока не учитывается даже при производстве сыров и продуктов детского питания. Этим ставятся в неравное положение хозяйства, имеющие разные породы скота и сдающие молоко с различным количеством белка (колебания могут составить от 3 до 4%).

Необходимость регулярного контроля содержания белка в молоке у племенных животных с целью селекции, а также в молоке при сдаче его на молочные заводы для дифференцированной оплаты по этому признаку очевидна.

По нашему мнению, в настоящее время имеются не-

обходимые условия для быстрой организации систематического контроля содержания белка в молоке племенных животных. Племенные хозяйства, областные и районные организации по племенной работе, научные учреждения имеют апробированные методы определения белка в молоке.

Необходимо выделить минимальное число хозяйств и селекционных центров, которые будут осуществлять селекцию скота, включая и показатель белкомолочности.

Биологическая ценность молочных продуктов зависит не только от количества отдельных компонентов, но и в значительной мере от их качества. С повышением содержания в молочных продуктах высокомолекулярных полиненасыщенных жирных кислот и незаменимых аминокислот возрастает их питательная ценность, улучшаются физические свойства молочного жира и белка.

Различные полиморфные системы белков молока определяют его термостабильность и свертываемость. Установлено значительное влияние наследственных факторов на такие показатели технологических свойств, как сычужная свертываемость, кислотность, окисление и прогоркание.

Развитие методов хроматографии и электрофореза позволяет вести массовые исследования по изучению качественного состава молочного жира и белка, оценивать пригодность молока для определенных технологических целей.

В связи с организацией селекционных центров, задачей которых является углубленная племенная работа, уместно поставить вопрос о проведении ими селекции по качественному составу жира и белка в молоке, а также по таким признакам, как сыропригодность, окисление и прогоркание.

По нашему мнению, назрела необходимость всестороннего изучения качественного состава жира и белка в молоке и его технологических свойств у основных пород крупного рогатого скота.

Организация полноценного кормления коров. Успех племенной работы по улучшению качественных показателей молока в значительной степени зависит от полноценного и бесперебойного кормления скота доброкачественными кормами в течение лактационного и сухостойного периодов.

Качественный состав кормов зависит, как известно, от условий агротехники, способов их заготовки, хранения и переработки, приемов скормливания. В связи с этим некоторые вопросы необходимо решать совместно со специалистами, работающими в области почвоведения и агрохимии, кормодобыwania и кормления животных, а также со специалистами молочного дела.

Требуется комплексного изучения вопроса о разработке оптимальных норм внесения минеральных удобрений под кормовые культуры, используемые для кормления молочного скота. Растения, выращенные на почвах, богатых азотом, при определенных климатических условиях накапливают в себе избыточные количества нитратов и нитритов, что представляет опасность для коров, а также для людей, потребляющих молоко, полученное от таких животных. При неправильной уборке и хранении в кормах могут образовываться некоторые виды плесеней, выделяющие афлотоксины, которые, попадая в организм животных, поражают печень, вызывают отек различных органов.

Влияние хранения и условий скормливания кормов на качество молока и выработанных из него продуктов установлено в опытах, проведенных ВИЖ. Сенаж является хорошим кормом, если он правильно приготовлен и быстро скормлен скоту после выемки из башен или траншей. При даче коровам такого сенажа состав и технологические свойства молока остаются нормальными. Сыры и сладкосливочное масло, выработанные из молока этих коров, были оценены высшим сортом. В другом опыте установлено, что скормливание животным сенажа в течение трех дней после его выемки из траншей отрицательно сказывается на технологических свойствах молока и качестве молочных продуктов. Сыры получаются мягкими, бледноокрашенными, с плохо выраженным ароматом, в связи с чем получают низкую балльную оценку и характеризуются по ГОСТ 7616—55 как нестандартный продукт.

Таким образом, один и тот же вид корма в зависимости от техники его приготовления или скормливания может оказать различное влияние на качественные показатели молока и выработанных из него молочных продуктов.

Немаловажным является вопрос о технологической обработке кормов. Наши опыты показали, что качест-

венные показатели молока, и в первую очередь содержание жира и витаминный состав, значительно зависят от степени измельчения грубого корма.

В комплексных исследованиях, проведенных ВИЖ и ВИЭСХ, определялась эффективность скормливания коровам брикетов и гранул из ячменя, овса, пшенично-пырейного гибрида, убранных безобмолотным способом в фазе молочного состояния и восковой спелости зерна.

Сравнивали степень измельчения вегетативной массы, технологию прессования и технику скормливания брикетов, приготовленных по технологии ВИЭСХ, и гранул по общепринятой методике.

Провели три серии опытов на лактирующих коровах второй и третьей лактации с использованием метода групп и периодов. Средняя продолжительность кормления 25 дней.

В молоке нами определялось содержание жира, белка, сахара, СОМО, сухого вещества, его минеральный и витаминный состав, соотношение фракций казеина и растворимых белков, константы молочного жира, а также технологические свойства — свертываемость, кислотность.

В первой серии опыта сравнивали влияние на процессы пищеварения и состав молока брикетов из ячменя при различной степени измельчения вегетативной массы (от 3—5 до 0,2—0,4 см); во второй серии — технологию прессования (брикетирование или гранулирование) при одинаковой степени измельчения (0,2—0,4 см), а также сочетание в рационе гранул из тонкоизмельченной массы (70% рациона) с брикетами с различной величиной частиц (0,8—1,0 и 3—5 см); в третьей — скормливание брикетов из различных культур (ячмень, овес и пшенично-пырейный гибрид) при одинаковой степени измельчения (0,8—1,0 см).

Корма давали вволю, поэтому интересно было выявить их поедаемость, что определяло питательную ценность рациона (табл. 1).

При сильной степени измельчения поедаемость сухого вещества снижается на 13,7—16,1%, следовательно снижается и питательность рациона.

При скормливании коровам брикетов со степенью измельчения кормовой массы 0,8—1,0 и 3—5 см поедаемость была относительно высокой и близкой (16,2—

Таблица 1. Потребление коровами брикетов и гранул зернофуражных культур и питательность рационов

Показатели	Брикеты ячменя из резки, см			Гранулы и брикеты ячменя из резки, см			Брикеты из резки 0,8—1,0 см	
	3—5	0,8—1,0	0,2—0,4	гранулы 0,2—0,4	гранулы 0,2—0,4+брикеты 0,8—1,0	гранулы 0,2—0,4+брикеты 3—5	овес	пшенично-пырейный гибрид
Поедаемость натурального корма, кг	16,2	16,3	13,5	12,7	14,4	16,7	15,8	13,7
В нем содержится сухого вещества, кг	13,9	14,3	12,0	11,2	12,6	14,5	13,5	12,1
Питательность рациона, корм. ед.	12,5	13,2	10,3	9,5	10,9	12,5	9,9	8,4

16,3 кг). На поедаемость оказывают влияние технология прессования кормов и техника их скармливания.

При одинаковой сильной степени измельчения массы брикетированные корма коровы поедали лучше, чем гранулированные. Включение в рацион с гранулами из тонкоизмельченной массы 30% брикетов улучшало поедаемость. Этот эффект был тем сильнее, чем больше была длина частиц в брикетах.

При одинаковой степени измельчения массы брикеты из овса и особенно из пшенично-пырейного гибрида животные поедали хуже, чем брикеты из ячменя. Брикеты из ячменя с длиной частиц 0,8—1,0 см обеспечивали наибольшую питательность рациона, а брикеты из пшенично-пырейного гибрида — наименьшую.

Повышение измельченности брикуетируемой массы снижало количество образующегося и всасывающегося в кишечнике химуса, особенно пищеварительных соков*. Скармливание брикетов из ячменя средней резки по сравнению с дачей брикетов из ячменя крупной резки вызывало снижение на 5,3% образовавшегося и на 4,8% всосавшегося в кишечнике химуса и на 8,7% пищеварительных соков; скармливание брикетов из тонкоизмельченной массы — на 9,0, 10,5 и 24,7 и гранул —

* Исследования по пищеварению и питательности рационов выполнены лабораторией физиологии ВИЖ.

на 29,9, 36,2 и 65% соответственно. При сочетании гранул с брикетами уровень пищеварения также зависел от степени измельчения кормов, входящих в рацион.

Уменьшение уровня пищеварительной деятельности коров, особенно напряжения пищеварительных желез, видимо, свидетельствует о снижении потерь энергии в процессе переваривания измельченных кормов по сравнению с неизмельченными.

Существенное влияние на уровень пищеварения оказывала технология прессования: ячменные гранулы по сравнению с брикетами из тонкоизмельченной массы снижали количество образовавшегося и всосавшегося в кишечнике химуса на 28,8—33,0%, а количество выделенных пищеварительных соков уменьшалось более чем в 2 раза. Возможно, эти различия объясняются тем, что в процессе гранулирования достигалась более высокая плотность и, следовательно, большее измельчение грубых частиц, чем при брикетировании.

Содержание сухого вещества в дуоденальном химусе было наименьшим (5,01%) при скармливании брикетов из ячменя крупной резки. Оно закономерно повышалось с увеличением степени измельчения зернофуражных кормов — до 6,03—6,48% при даче гранул и брикетов с величиной частиц 0,2—0,4 см (при использовании обычных рационов содержание сухого вещества в химусе составляло 3,2—3,5%). Повышение концентрации сухого вещества в химусе происходило в основном за счет сырой клетчатки, содержание которой возрастало с 11,74% при употреблении в корм брикетов из ячменя крупной резки до 15,45—16,51% при использовании ячменных брикетов и гранул из частиц 0,2—0,4 см.

Снижение размера частиц в брикетах из ячменя с 3—5 до 0,8—1,0 см не влияло на рН рубцового химуса (6,15—6,18), а тонкоизмельченные частицы в брикетах и гранулах снижали этот показатель примерно на 1 (5,08). Замена части гранул брикетами несколько увеличивала рН (на 0,2—0,5). Видимо, для нормализации рН в рубце при содержании на рационах из гранул количество брикетированных кормов должно составлять большее 30%. Различная технология прессования кормов (гранулы или брикеты из тонкоизмельченной массы) существенно не влияла на рН рубцового химуса (5,08 и 5,20). Скармливание брикетов из овса и пше-

нично-пырейного гибрида со средней величиной резки обеспечивало близкие показатели рН (6,47—6,48), характерные для традиционных рационов; близким к ним был этот показатель и при использовании брикетов ячменя с крупной и средней величиной частиц. Дуоденальный химус имел довольно сходные показатели рН при всех рационах.

Степень измельчения вегетативной массы 3—5 и 0,8—1,0 см не влияла на переваримость питательных веществ брикетированного ячменного корма; при тонком измельчении резко снижалась переваримость сырой клетчатки, но повышалась переваримость белка. При сочетании гранул с брикетами переваримость сырой клетчатки улучшалась (табл. 2).

Таблица 2. Переваримость (%) и питательность брикетов и гранул из зернофуражных культур (корм. ед.)

Показатели	Брикеты ячменя из резки, см			Гранулы и брикеты ячменя из резки, см			Брикеты из резки 0,8—1,0 см	
	3—5	0,8—1,0	0,2—0,4	гранулы 0,2—0,4	гранулы 0,2—0,4+брикеты 0,8—1,0	гранулы 0,2—0,4+брикеты 3—5	овес	пшенично-пырейный гибрид
Сухое вещество	58,7	58,8	54,9	55,1	53,9	53,6	50,8	48,4
Органическое вещество	59,9	59,0	56,5	57,0	56,0	56,4	53,5	52,9
Сырой протеин	58,1	60,6	64,8	65,0	60,4	55,6	49,9	45,9
Белок	60,9	63,3	69,8	68,4	62,2	58,5	51,1	33,3
Сырой жир	48,1	53,3	46,9	46,4	46,6	46,3	44,4	35,4
Сырая клетчатка	37,5	35,3	17,2	9,0	16,8	23,0	42,9	48,3
БЭВ	67,2	68,3	64,6	65,7	65,0	65,3	58,3	57,1
Питательность 1 кг корма, корм. ед.	0,77	0,81	0,76	0,75	0,76	0,75	0,63	0,61

Ячменные брикеты по сравнению с брикетами из овса и пшенично-пырейного гибрида характеризовались более высокой переваримостью органических веществ, особенно протеина, белка и БЭВ. Питательность 1 кг ячменных кормов была высокой и колебалась в зависимости от степени измельчения корма от 0,75 (грану-

лы) до 0,81 (брикеты из средней резки). Разницы в питательности гранул и брикетов из тонкоизмельченной массы не было. Питательность брикетов из овса и пшенично-пырейного гибрида по сравнению с брикетами из ячменя одинаковой степени измельчения (0,8—1,0 см) была ниже на 22,3—24,7%.

Таким образом, приготовление брикетов из целого растения ячменя в фазе молочного состояния и восковой спелости зерна при степени измельчения вегетативной массы 0,8—1,0 см обеспечивает получение наиболее питательного корма.

Более крупное и более мелкое измельчение снижает питательность.

При скармливании коровам брикетов из ячменя при сильной степени измельчения массы (0,2—0,4 см) снижалось содержание в молоке жира, сухого вещества, витамина А и каротина, фосфора, хлора и повышался уровень калия (табл. 3). Длина частиц 3—5 и 0,8—1,0 см в ячменных брикетах существенного влияния на химический состав молока не оказывала. Брикеты овса по сравнению с брикетами из ячменя одинаковой степени измельчения (0,8—1,0 см) вызывали снижение содержания в молоке сахара, сухого вещества, каротина, кальция, фосфора, хлора и некоторое увеличение калия и витамина А. Химический состав молока коров, получавших брикеты из пшенично-пырейного гибрида, характеризовался более высоким содержанием СОМО (в основном за счет белка) и витамина А и снижением количества каротина, кальция и фосфора.

В молоке коров, получавших ячменные брикеты со степенью измельчения вегетативной массы 0,2—0,4 см, был выше уровень СОМО и витамина А, чем в молоке коров, получавших ячменные гранулы с той же степенью измельчения. Отмечено положительное влияние на содержание в молоке сахара, сухого вещества, СОМО, витамина А, каротина и фосфора при сочетании в одном рационе гранул и брикетов.

Сочетанием различных прессованных кормов можно существенно изменить технологические свойства молока, качественный состав его, содержание молочного жира и белка (табл. 4).

Высокая степень измельчения зернофуражных кормов ведет к снижению большинства качественных показателей молока, особенно молочного жира и витамина А.

Таблица 3. Химический состав молока коров, получавших в корм зернофуражные культуры

Показатели	Брикеты ячменя из резки, см		Гранулы и брикеты ячменя из резки, см			Брикеты из резки 0,8—1,0 см		
	3—5	0,8—1,0	0,2—0,4		гранулы 0,2—0,4+брикеты 0,8—1,0	гранулы 0,2—0,4+брикеты 0,4+брикеты 3—5	овес	пшенично-пырейный гибрид
Жир, %	3,57	3,69	2,63	2,58	3,10	3,47	3,40	3,35
Белок, %	3,55	3,58	3,84	3,70	3,86	3,88	3,67	3,85
Сахар, %	4,87	4,88	4,77	4,73	5,11	4,98	4,63	4,97
Сухое вещество, %	12,69	12,85	11,97	11,71	12,77	13,03	12,40	12,87
СОМО, %	9,12	9,16	9,34	9,13	9,67	9,56	9,00	9,52
Витамин А, мг/кг	0,155	0,146	0,131	0,124	0,149	0,205	0,175	0,165
Каротин, мг/кг	0,173	0,224	0,100	0,116	0,190	0,209	0,127	0,122
Кальций, мг%	123	111	116	117	115	115	105	104
Фосфор, мг%	118	105	100	98	106	111	99	94
Натрий, мг%	55	58	52	56	43	43	56	57
Калий, мг%	159	164	169	158	157	169	183	162
Хлор, мг%	71	74	53	43	35	44	68	71
Сера, мг%	46	47	49	50	49	49	42	44

Т а б л и ц а 4. Технологические свойства молока и качественный состав молочного жира и белка

Показатели	Брикеты ячменя из резки, см			Гранулы и брикеты ячменя из резки, см			Брикеты из резки 0,8—1,0 см	
	3—5	0,8—1,0	0,2—0,4	гранулы 0,2—0,4	гранулы 0,2—0,4+брикеты 0,8—1,0	гранулы 0,2—0,4+брикеты 3—5	овес	шпеленчатый гибридный
Молоко								
Кислотность, °Т	20,0	20,0	19,0	19,0	18,5	18,5	18,5	17,5
Свертываемость, с	8,5	8,0	18,5	12,5	11,5	8,5	8,5	8,5
Хлор-сахарное число	1,45	1,47	1,13	0,91	0,68	0,83	1,69	1,51
Молочный белок								
Фракции казеина, %:								
α-казеин	44,3	48,9	42,2	32,1	34,6	37,1	45,2	48,5
β-казеин	41,3	39,1	39,8	54,8	47,9	51,1	41,0	39,6
γ-казеин	14,4	12,0	18,0	12,9	17,3	11,6	13,8	11,8
Фракции растворимых белков, %								
сывороточный альбумин	7,4	7,4	5,2	3,0	7,2	9,7	12,7	12,5
β-лактоглобулин	53,5	51,3	52,2	55,2	56,6	46,7	48,0	47,0
α-лактоальбумин	26,1	28,3	36,8	35,4	25,9	27,1	25,0	25,0
иммунные глобулины	13,0	12,9	5,7	6,1	10,0	16,7	14,3	14,8
Молочный жир								
Йодное число	27,6	25,7	26,4	28,6	29,4	26,9	25,4	31,2
Кислотное число	1,60	1,67	2,45	2,10	1,97	2,8	1,46	1,75
Кислотность, °Т	1,80	2,15	3,00	2,7	2,25	2,2	2,14	2,00
Витамин А, мг/кг	6,66	7,00	4,98	4,45	4,5	6,73	7,13	7,05
Каротин, мг/кг	0,75	0,79	0,23	0,54	0,65	0,69	0,7	0,68

При этом гранулирование в большей степени, чем брикетирование, снижало поедаемость корма и удои коров.

Сочетание в рационе 70% гранул и 30% брикетов из резки 0,8—1,0 и особенно 3—5 см устраняло жирдепрессирующее влияние тонкоизмельченных кормов и нормализовало качество молока и его технологические свойства.

При сравнении брикетов из целого растения ячменя, пшенично-пырейного гибрида и овса выявлено, что ячменные брикеты обеспечивали получение более высоких удоев при лучшем качестве молока.

Существенных различий по этим показателям при скармливании коровам брикетов из целого растения ячменя с длиной частиц 3—5 и 0,8—1,0 см не было установлено.

Таким образом, при скармливании лактирующим коровам прессованных кормов из зернофуражных культур в фазе молочного состояния и восковой спелости зерна разной степени измельчения и разной технологии прессования можно получить молоко с неодинаковыми технологическими свойствами и качеством.

УДК 637.128

ВЛИЯНИЕ ТРАВЯНОЙ МУКИ НА СЫРОПРИГОДНОСТЬ МОЛОКА И НА КАЧЕСТВО МАСЛА

В. И. СКОБЕЛЕВ, кандидат технических наук

*Всесоюзный научно-исследовательский институт
маслодельной и сыродельной промышленности*

В ВНИИМС проводилась работа по установлению в рационах оптимальных доз травяной муки, способствующих получению высококачественного молока, а также продуктов его переработки — масла и сыра, в наибольшей степени зависящих от качества основного сырья.

Для эксперимента были подобраны две группы коров-аналогов ярославской породы. Рацион опытных и контрольных групп в предварительный период состоял на 48,6% из сочных (силос), на 22,88% из грубых (сено и солома) и на 28,52% из концентрированных (комбикорм) кормов. Чтобы изучить влияние травяной му-

ки в рационах дойных коров на процесс созревания и качество костромского сыра, опытный период был разделен на три части: в первой в течение 26 дней после предварительного периода 25% комбикорма в рационе заменяли эквивалентным по питательности количеством травяной муки, во второй и третьей частях опытного периода травяной мукой заменяли 50 и 75% комбикормов соответственно. Из молока коров опытных и контрольных групп, полученного в предварительный и опытный периоды, вырабатывался костромской сыр согласно технологической инструкции.

Молоко как в контроле, так и в опыте не имело отличий по редуктазной, бродильной, сычужно-бродильной пробам. Кислотность его также была одинакова.

Технологический процесс выработки и химический состав опытных и контрольных сыров не имели существенных отличий как в предварительный, так и в опытный периоды.

В предварительный период общее количество микроорганизмов и содержание ароматообразующих бактерий в сырах, выработанных из молока отобранных групп коров-аналогов, были практически одинаковыми. В опытный период общее количество бактерий, и особенно количество ароматообразующих молочнокислых стрептококков, было заметно выше в опытных сырах вплоть до 30-суточного возраста. Следовательно, замена части комбикорма травяной муки улучшила свойства молока как среды для развития молочнокислых бактерий, ведущих созревание сыра. Это вероятнее всего обусловлено обогащением молока биологически активными веществами, например витаминами, микроэлементами. Об этом, в частности, свидетельствует содержание витамина А в контрольных и опытных сырах.

В предварительный период опытные и контрольные сыры содержали 24—25 мкг витамина А в 100 г продукта. В первый этап опытного периода количество витамина А в опытных сырах возросло до 44 мкг, в последующие этапы оно равнялось 37 и 48 мкг соответственно, в то время как в контрольных сырах оно осталось на уровне предварительного периода.

Темп сбраживания молочного сахара в опытных и контрольных сырах был примерно одинаков, о чем свидетельствует его содержание в сыре 3-дневного возраста (0,475—опыт и 0,468—контроль).

Таблица 1. Общее количество микрофлоры в процессе созревания сыра, млн. в 1 г сыра

Возраст сыра, сутки	Предваритель- ный период		Опытный период					
			Травяная мука в рационе					
	опыт	конт- роль	25%		50%		75%	
			опыт	конт- роль	опыт	конт- роль	опыт	конт- роль
После пресса	900	930	975	910	560	500	710	440
3	2080	2100	2200	1880	1800	1530	1700	1460
10	1050	1020	1040	800	980	760	1050	800
30	520	490	360	580	280	290	330	490
45	220	220	290	280	120	200	270	290

Практически с одинаковой скоростью шли протеолитические процессы в опытных и контрольных сырах, о чем свидетельствуют результаты изучения аминокислотного состава и водорастворимых пептидов.

Таким образом, обнаружено некоторое превалирование развития ароматообразующей микрофлоры в образцах сыра, выработанных из молока коров, содержащихся на рационах с травяной мукой. Кроме того, включение в рацион витаминной травяной муки способствовало повышению содержания витамина А в опытных сырах. По всей видимости, эти факторы и обусловили некоторые отличия в органолептической оценке опытных и контрольных сыров. В предварительный период качество опытных и контрольных сыров было одинаковым. Все сыры имели удовлетворительные оценки по вкусу (38 баллов), консистенции (23 балла), и по общей балловой оценке они относились к высшему сорту.

Включение в рацион 25% добавки травяной муки способствовало улучшению качества опытных сыров на 1,4 балла.

Отличие по вкусу (на 1,6 балла) между опытными и контрольными сырами, а также некоторое улучшение консистенции (на 0,4 балла) и рисунка (на 1,3 балла) в опытных сырах наблюдалось также при 50%-ной замене комбикормов травяной мукой.

При 75%-ной замене комбикорма травяной мукой сыры превосходили контрольные по вкусу на 0,3 балла, консистенции на 0,4 балла и рисунку на 0,3 балла, т. е. на 1 балл по сумме показателей.

Таким образом, замена в рационах дойных коров от 25 до 75% комбикормов травяной мукой способствовала улучшению качества молока как среды для выработки костромского сыра. Кроме этого, травяная мука несколько повысила общий удой (примерно на 6%), резко снизила потребность в дефицитных концентрированных кормах.

Выработка сладкосливочного масла во все периоды опыта проводилась по действующей технологической инструкции. Во все периоды эксперимента опытный и контрольный образцы по содержанию жира, влаги и СОМО были сравнимы между собой и отвечали по этим показателям требованиям ГОСТ.

Как в предварительную, так и основную стадию опыта образцы не имели отличий по показателю термоустойчивости, т. е. включение в рацион травяной муки не повлекло за собой отклонений в технологическом процессе выработки масла и не отразилось на составе готового продукта.

При изучении содержания летучих жирных кислот в опытных и контрольных образцах масла в предварительный и основной периоды эксперимента разница также не установлена.

Масло, полученное из молока с более высоким содержанием витамина А (опытное молоко основного периода), имело также более высокий его уровень (табл. 2).

Таблица 2. Содержание витамина А в опытном и контрольном образцах масла, мг на 100 г масла

Период эксперимента	Доза травяной муки, %	Группа аналогов	
		опыт	контроль
Предварительный	—	0,148 ± 0,019	0,153 ± 0,017
I	25	0,257 ± 0,010	0,142 ± 0,014
II	50	0,200 ± 0,020	0,147 ± 0,012
III	75	0,242 ± 0,030	0,189 ± 0,020

Следует отметить, что как в молоке, так и в масле увеличение количества витамина А происходило непропорционально дозе используемой в рационе травяной муки, однако на каждом этапе основного периода опытные образцы масла превосходили контрольные на 0,53—0,115 мг витамина А в 100 г продукта.

Очевидно, что позитивная роль витамина А отразилась и на органолептической оценке масла, выработанного из молока с повышенным содержанием этого витамина (табл. 3).

Таблица 3. Органолептическая оценка опытных и контрольных образцов сладкосливочного масла, баллов

Период опыта	Доза травяной муки, %	Группа аналогов	
		опыт	контроль
Предварительный	—	42,0	42,0
I	25	42,7	42,3
II	50	42,6	42,5
III	75	42,3	41,7

Опытное масло, полученное в основной период, характеризовалось чистым хорошим вкусом и несколько более выраженным ароматом по сравнению с контрольным. Кроме того, масло, полученное из «витаминного» молока, отличалось более желтым цветом.

Таким образом, при переработке молока на сладкосливочное масло также целесообразно включать в рационы дойных коров до 75% витаминной добавки взамен комбикорма.

Производственную проверку полученных данных проводили в производственно-экспериментальном совхозе «Алтыново» — с 4 ноября по 9 декабря 1977 г. на Алтыновской и со 2 марта по 14 апреля 1978 г. на Лисицинской фермах.

В опытную и контрольную группы Алтыновской фермы было включено по 50 коров, большинство которых находилось на пятом — седьмом месяце лактации. На начало проверки в опытной группе было 14 коров в запуске, в контрольной — 16.

Опытная группа Лисицинской фермы состояла из 33 и контрольная — из 35 новотельных коров.

В течение месячного периода до начала производственной проверки рационы обеих групп коров Алтыновской фермы состояли из 15 кг силоса, заготовленного из клеверо-тимофеечной смеси, 1,5 кг полевого сена, 3 кг яровой соломы и 3 кг комбикорма.

Рационы коров Лисицинской фермы состояли из 3 кг сена, 15 кг силоса и 4 кг комбикорма.

В период проверки рацион животных Алтыновской фермы состоял из 15 кг силоса, 2 кг сена, 4 кг концентратов. В рационе опытной группы коров 2 кг концентратов были заменены равными по питательности 3 кг травяной муки.

Рацион животных Лисицинской фермы в период проверки был таким же, как и в предварительный период, но в рационе опытной группы 2 кг концентратов были также заменены 3 кг травяной муки.

Таким образом, опытным и контрольным коровам скармливалось практически равное по питательности количество кормов.

Продуктивность и процент жира в молоке у опытных и контрольных групп коров в обеих производственных проверках определялись трижды перед началом производственной проверки и 6 раз после 30-дневного кормления.

На Алтыновской ферме при замене в рационах коров опытной группы 50% комбикорма травяной мукой в молоке увеличилось содержание жира на 0,41% по сравнению с молоком коров контрольной группы. В результате удой опытной группы при пересчете на 4%-ное молоко возрос по сравнению с контрольной группой на 4,4%.

Контрольная группа коров Лисицинской фермы к производственной проверке имела надой на 12,5% выше по сравнению с опытной группой. Процент жира в молоке обеих групп был одинаков.

Включение в рацион опытной группы коров травяной муки взамен комбикорма повысило содержание жира в молоке на 0,27% по сравнению с молоком коров контрольной группы и сократило разницу в надое молока (в переводе на 4%-ное молоко) на 8,6%.

Из молока, полученного от коров контрольных и опытных групп, в экспериментально-технологическом цехе ВНИИМС параллельно в двух ваннах в соответствии с технологической инструкцией вырабатывались опытный и контрольный сыры. Часть молока соответственно перерабатывалась в масло. В качестве объекта исследований были выбраны костромской сыр и сладкосливочное масло.

Молоко, поступившее на выработку сыра и масла от опытных и контрольных групп коров, не имело существенных отличий по редуктазной пробе и кислотности.

Опытные и контрольные образцы сыра и масла оценивались экспертной комиссией.

Замена части комбикорма в рационах дойных коров травяной мукой способствовала улучшению качества сыров в первой производственной проверке на 2,75 балла. Опытные сыры превосходили контрольные по вкусу на 1,5 балла, консистенции на 0,25 и по рисунку на 1 балл.

Во второй производственной проверке опытные сыры превосходили контрольные на 3,7 балла, в том числе по вкусу на 1,7, консистенции на 1 и по рисунку на 1 балл.

В опытных и контрольных образцах масла в первую производственную проверку экспертной комиссией органолептических отличий не обнаружено.

Опытные образцы масла во второй производственной проверке также существенно не отличались от контрольных образцов и имели выше оценку всего лишь на 0,5 балла.

Применение травяной муки при кормлении коров повышает надой и жирность молока по сравнению со скормливанием комбикормов. Однако цена травяной муки в условиях Ярославской области и норма суточного скормливания ее выше, чем комбикорма, вследствие чего по Алтыновской ферме имело место удорожание кормов на 1 кг суточного надоя молока на 3,3 коп., а по Лисицинской ферме — на 1,1 коп. Но дополнительные надой и реализация молока по закупочной цене уменьшают дополнительные затраты на корма по Алтыновской ферме на 1,2 коп/кг молока, а по Лисицинской на 2,1 коп/кг молока. В целом по Алтыновской ферме затраты на 1 кг молока увеличатся на 2,1 коп., а по Лисицинской ферме — на 1 коп.

По этим двум фермам, вместе взятым, среднее увеличение суточного надоя на одну корову за счет скормливания травяной муки составит 0,59 кг (8,31—7,72), или 7,64%. Увеличение затрат кормов на 1 кг молока составит по опытным группам в среднем 1,7 коп.

Реализация дополнительного надоя молока по закупочной цене 250 руб/т увеличит выручку хозяйств на 14,7 коп., а на 1 кг суточного надоя — на 1,77 коп. (14,7:8,31), что перекроет увеличение затрат на корма и создаст экономию на 0,07 коп/кг, или 0,7 руб/т, молока.

Применительно к закупкам молока по Угличскому району, которые составляют около 28 тыс. т в год, переход хозяйств на использование травяной муки позволит увеличить продажу молока промышленности на 2,1 тыс. т ($28 \times 1,0764$) и получить годовой экономический эффект в сумме 21 тыс. руб. ($30,1 \times 0,7$).

Увеличение надоя молока при кормлении коров травяной мукой и увеличение продажи молока по хозяйствам на промышленную переработку позволит получить определенный экономический эффект в молочной промышленности.

Использование травяной муки в рационах кормления коров оказывает положительное влияние на качество получаемого молока и качество вырабатываемого сыра.

Экспериментальные выработки костромского сыра показали, что из семи параллельных выработок в опытном варианте все сыры соответствовали по органолептическим показателям высшему сорту. В контрольном варианте две выработки сыра из семи не соответствовали по показателю вкуса и запаха высшему сорту.

Таким образом, в опытном варианте выработка сыра высшим сортом составила 100%, а в контрольном — 71,4%.

Следует также отметить, что во всех опытных вариантах суммарная балловая оценка сыра не была ниже, чем в контрольном варианте.

Увеличение выработки сыра высшего сорта в опытном варианте по сравнению с контрольным на 28,6% (пункта) позволит получить значительный экономический эффект в виде дополнительной прибыли от реализации сыров по более высоким ценам.

Таким образом, при замене в рационах комбикорма 25; 50 и 75% травяной мукой возрастает среднесуточный удой при пересчете на молоко 4%-ной жирности. При созревании сыров, выработанных из молока коров, содержащихся на рационах с травяной мукой, отмечается тенденция к активности микробиологических и биохимических процессов. Масло, выработанное из молока коров, содержащихся на рационах с травяной мукой, отличалось повышенным содержанием витамина А.

По органолептической оценке опытные продукты превосходили контрольные: по сыру на 1,3; 3,3 и 1 балл

и по маслу на 0,4; 0,1 и 0,6 балла при использовании 25; 50 и 75% травяной муки соответственно.

Вышеприведенные данные являются объективным доказательством целесообразности широкого внедрения в рацион лактирующих коров травяной муки (и в первую очередь в зонах развитого сыроделия), с точки зрения как экономики, так и повышения качества продукции.

УКД 637.128

КАЧЕСТВО МОЛОКА, СЫРА, МАСЛА, СМЕТАНЫ, ТВОРОГА И ПРОСТОКВАШИ ПРИ КОРМЛЕНИИ ДОЙНЫХ КОРОВ СИЛОСОМ ИЗ НОВЫХ КОРМОВЫХ РАСТЕНИЙ

Е. Я. НАЗАРКИН, доцент;

А. С. ШУВАРИКОВ, старший научный сотрудник;

А. В. БЕЛОБОРОДОВ, младший научный сотрудник

Московская ветеринарная академия им. К. И. Скрябина

Наряду с использованием на силос известных культур (кукуруза, подсолнечник и др.) с каждым годом расширяются посевы новых кормовых растений, обладающих разнообразными хозяйственно-биологическими качествами.

Для приготовления силоса или на зеленую подкормку предлагается использовать около 20 видов новых кормовых культур, отобранных из дикорастущей флоры. Наибольший интерес представляют борщевик Сосновского, гречиха Вейриха, маралий корень, окопник шершавый, силфия пронзеннолистная и др. Эти растения в производственных условиях способны давать урожай зеленой массы от 400—600 до 1000 ц и более с 1 га.

С 1970 г. нами проводится зоотехническая оценка борщевика Сосновского и окопника шершавого в совхозе «Лидино» Рузского района Московской области.

Средняя урожайность зеленой массы борщевика Сосновского за период с 1966 по 1975 г. в совхозе «Лидино» составила 325 ц с 1 га. Урожайность основной в прошлом силосной культуры — подсолнечника была 158 ц в одинаковых условиях произрастания.

С 1 га посевов борщевика Сосновского в среднем за 9 лет было получено 4378 корм. ед. при себестоимости 1 ц корм. ед 2 руб. 19 коп. Себестоимость 1 ц силоса составила 39 коп. и стоимость 1 га посевов — 94 руб.

С 1 га посевов подсолнечника было получено 2410 корм. ед. при себестоимости 1 ц корм. ед. 8 руб. 79 коп., 1 ц силоса 1 руб. 68 коп. и стоимости 1 га посева 206 руб.

Дойным коровам опытных групп скармливали силос из борщевика Сосновского +15% соломы (I группа), силос из подсолнечника (II группа) и силос из кукурузы (III группа) по 20 кг в сутки на голову.

В предварительный период состав молока по группам отобранных коров существенно не различался (табл. 1).

В основной период наблюдалось снижение количества жира, сухого вещества и общего белка в молоке коров всех групп по сравнению с предварительным периодом. При этом наименьшее снижение количества жира белка и сухого вещества было в молоке коров I группы.

В период опыта содержание казеина снизилось в молоке коров всех групп. Количество сахара изменилось незначительно, а содержание хлора повысилось. Наибольшее количество хлора наблюдалось в опытный период в молоке коров I и III групп. На повышении хлора в молоке коров III группы, по-видимому, сказалось скармливание силоса из кукурузы, в котором, как известно, содержится больше хлора, чем в силосе из подсолнечника. Заметно возросло содержание хлора в опытный период в молоке коров, получавших силос из борщевика Сосновского. В результате повышенного количества хлора была получена более высокая величина хлор-сахарного числа в молоке коров I и III групп, а увеличение хлор-сахарного числа в основной период опыта следует объяснять изменением состава молока с течением лактации. В основной период наблюдалось более высокое содержание кальция, фосфора, каротина, витамина А и С в молоке коров I группы по сравнению с их количеством в молоке коров II и III групп. Наряду с этим отмечена более низкая кислотность молока коров I группы и ее снижение в основной период опыта.

В основной период среднесуточный удой у коров II группы снизился до 81,6%, III группы — до 83,5, а I группы — до 84,4%.

Таблица 1. Состав молока коров в предварительный и основной периоды опыта

Группа животных	Период опыта	Сухое в-во, %	Жир, %	Общий белок, %	Казеин, %	Сахар, %	Хлор, мг %	Хлор-сахарное число	Кальций, мг %	Фосфор, мг %	Каротин, мг %	Вита-мин А, мкг %	Вита-мин С, мг %
I	Предварительный	11,90	3,45	3,12	2,63	4,29	96,0	2,24	114,0	85,2	20,59	24,9	1,360.
	Основной	11,43	3,35	3,03	2,54	4,17	116,0	2,79	115,6	91,2	20,30	27,0	1,511
	Процент к предварительному	96,1	97	97,1	96,6	97,2	120,8	124,3	100,9	107,0	98,5	108,4	110,6
II	Предварительный	12,23	3,65	3,19	2,63	4,19	91,0	2,17	121,0	94,8	20,80	26,4	1,609
	Основной	11,34	3,36	3,10	2,59	4,33	97,0	2,25	115,3	91,8	19,59	25,3	1,626
	Процент к предварительному	92,5	92,1	96,8	98,4	104,3	106,6	103,5	95,3	96,8	93,7	95,9	101,1
III	Предварительный	12,36	3,70	3,21	2,67	4,24	92,0	2,16	121,0	93,6	20,60	26,4	1,365
	Основной	11,51	3,40	3,08	2,53	4,24	102,0	2,53	120,3	92,0	20,13	24,3	1,403
	Процент к предварительному	91,1	91,9	96,2	94,8	100,0	110,9	117,1	99,6	98,3	97,7	92,0	102,8

По выходу чистого жира в молоке в расчете на одну корову за период опыта (с 9 января по 16 апреля 1974 г.) I группа на 0,56 кг превысила III группу и на 2,89 кг II группу, по количеству чистого белка соответственно на 0,68 и 1,77 кг, а по выходу чистого казеина — на 0,93 и 1,37 кг.

Из молока подопытных коров в лаборатории кафедры готовили творог, простоквашу, а из сливок — сметану и изучали их качество.

Качество сгустка творога в предварительный период из молока коров всех трех групп было хорошим, а выход творога (табл. 2) и продолжительность образования сгустка — практически одинаковыми.

Таблица 2. Характеристика готового творога

Показатели	Группа коров	Предварительный период	Основной период, $M \pm m$	Процент к предварительному периоду	Р к предварительному периоду	Группы	Величина между группами в основной период опыта	
							td	P
Выход творога, на 1 л	I	221,0	$224 \pm 1,89$	101,3	<0,95	I—II	10,07	>0,99
	II	224,0	$206 \pm 1,71$	91,8	>0,95	II—III	1,43	<0,95
	III	225,0	$203 \pm 2,22$	90,1	>0,95	I—III	12,82	>0,99
Влага, %	I	64,4	$66,4 \pm 0,09$	103,1	>0,99	I—II	7,369	>0,99
	II	64,3	$64,1 \pm 0,31$	99,6	<0,95	II—III	1,632	<0,95
	III	64,3	$63,5 \pm 0,20$	98,7	<0,95	I—III	13,439	>0,99
Кислотность, °T	I	193	$185,4 \pm 3,07$	96,1	>0,95	I—II	3,84	>0,99
	II	193	$202,1 \pm 0,81$	104,7	>0,95	II—III	1,48	<0,95
	III	193	$197,1 \pm 1,11$	102,3	<0,95	I—III	2,52	>0,95

В основной период выход творога из нормализованной смеси молока коров I группы оказался выше, чем в предварительный период, и выше, чем из смеси молока коров II и III групп (соответственно на 9,5 и 11,2%).

Наблюдали сходные изменения содержания СОМО в сыворотке. Кислотность сыворотки из творога во всех группах в предварительный период была одинаковой, а в основной наименьшая кислотность наблюдалась в I группе. Содержание жира в сыворотке, полученной при выработке творога 18%-ной жирности из смеси молока, во всех группах в предварительный период было одинаковым, а в основной период меньше, чем в предварительный. Наименьший отход жира в сыворотку наблюдали при выработке творога из смеси молока коров I группы (табл. 3).

Таблица 3. Содержание жира и СОМО в сыворотке из-под
творога и ее кислотность

Показатели	Группа коров	Предварительный период	Основной период, $M \pm m$	Процент к предварительному периоду	Группы	Величина между группами в основной период опыта	
						<i>td</i>	<i>P</i>
Жир, %	I	0,21	$0,177 \pm 0,003$	85,7	I—II	0,90	<0,95
	II	0,21	$0,186 \pm 0,01$	90,5	II—III	1,35	<0,95
	III	0,21	$0,218 \pm 0,013$	99,0	I—III	2,27	>0,99
СОМО, %	I	6,8	$6,14 \pm 0,04$	90,3	I—II	1,57	<0,95
	II	6,7	$6,15 \pm 0,064$	91,7	II—III	2,21	<0,95
	III	6,7	$6,45 \pm 0,118$	89,1	I—III	1,56	<0,95
Кислотность, °Т	I	66,5	$63,13 \pm 0,666$	95,6	I—II	3,72	>0,99
	II	66,5	$66,63 \pm 0,679$	100,2	II—III	1,607	<0,95
	III	66,5	$66,5 \pm 0,377$	100,0	I—III	3,166	>0,99

В предварительный период кислотность творога, выработанного из смеси молока коров, во всех трех группах была одинаковой. В основной период наблюдалась более высокая кислотность творога, выработанного из смеси молока коров II и III групп, по сравнению с предварительным периодом. Кислотность творога из смеси молока коров I группы в основной период была ниже, чем в предварительный.

При органолептической оценке творог из смеси молока коров I группы имел более нежную и однородную консистенцию, характерный чистый, но менее слабый кисломолочный запах и вкус по сравнению с творогом, приготовленным из смеси молока коров II и III групп.

Сметану вырабатывали из пастеризованных сливок после нормализации жирности. Содержание жира в ней в предварительный и основной периоды отвечало требованиям стандарта на обыкновенную сметану. В основной период наблюдали более продолжительное время сквашивания сливок и более низкую кислотность готовой сметаны у коров I группы по сравнению с предварительным периодом и с кислотностью готовой сметаны двух других групп.

Содержание белка в сметане как в предварительный, так и в основной период было практически одинаковым.

Приготовленная из нормализованной смеси обыкновенная простокваша при органолептической оценке имела однородную консистенцию и характерный вкус и за-

пах. В опытный период кислотность простокваши из смеси молока коров I группы была ниже, чем из смеси молока коров II (на $6,25^{\circ}\text{T}$) и III (на $3,25^{\circ}\text{T}$) групп. Выявленная разница между I и II группой при биометрической обработке была достоверной ($P > 0,95$), а между I и III, II и III группой — недостоверной ($P < 0,95$).

Заметного влияния на качество ярославского сыра и несоленого сладкосливочного масла не было установлено.

Результаты изучения состава и свойств молока, а также качества творога, сметаны и простокваши свидетельствуют о том, что включение в рацион дойных коров 20 кг силоса из борщевика Сосновского +15% соломы не оказало отрицательного влияния на органолептические и другие показатели молочнокислых продуктов.

При выработке продуктов в основной период замечено лишь ослабление кисломолочного процесса при сквашивании молока от коров I группы и сливок, выразившееся в неодинаковой продолжительности образования нормального сгустка. Так, при выработке творога и простокваши из смеси молока коров I группы на образование сгустка затрачивалось больше времени, чем из смеси молока коров II и III групп, соответственно на 20 и 10 мин. Время сквашивания сливок из молока коров I группы было продолжительнее, чем из молока коров II и III групп, соответственно на 1 ч 15 мин и на 45 мин.

В стойловый период 1975 и 1976 гг. впервые проведена оценка кормовых качеств силоса из окопника шершавого и его влияния на качество молока и выработанных из него продуктов.

Силос, полученный из окопника, несколько уступал кукурузному по кормовым единицам (0,13 против 0,16 корм. ед.), но превосходил его по содержанию переваримого протеина (19,4 против 22,9 г/кг) и каротина (72,8 против 22,9 мг/кг).

Активная кислотность кукурузного силоса была 3,9, а окопникового несколько ниже — 4,1.

В предварительный период опыта рацион всех трех групп коров был одинаковым с содержанием 20 кг кукурузного силоса. В основной период опыта коровы I (контрольной) группы оставались на рационе предва-

рительного периода, а коровы II и III (опытных) групп вместо 20 кг кукурузного силоса получали соответственно по 20 и 30 кг силоса из окопника шершавого.

Поедаемость окопникового силоса, как и кукурузного, была хорошей. Наибольший рост молочной продуктивности наблюдался у коров III группы (табл. 4), получавших в рационе 30 кг окопникового силоса.

По органолептическим показателям молоко коров контрольной и опытных групп было практически одинаковым, и лишь цвет молока коров III группы благодаря большему содержанию каротина был несколько желтее, чем цвет молока коров I и II групп.

При скормливании окопникового силоса в таком же количестве, как и кукурузного (по 20 кг), наблюдалось некоторое повышение жирности молока, но при увеличении окопникового силоса до 30 кг отмечалась тенденция к снижению жира. Однако за счет высокой продуктивности суточный выход молочного жира у коров III группы был наибольшим.

Количество сухих веществ в молоке коров II группы было на 2,5% ($td=4,09$; $P>0,95$) больше, чем в молоке коров I группы (контрольной), тогда как молоко коров III группы по содержанию сухих веществ практически не отличалось от молока коров контрольной группы.

При повышении в рационе коров окопникового силоса до 30 кг было отмечено по отношению к контрольной группе некоторое увеличение титруемой кислотности.

В содержании молочного сахара (лактозы) значительных изменений в ходе опыта не наблюдалось. Общего белка в молоке коров, которым скормливали силос из окопника, было больше, чем у коров, получавших кукурузный силос. При этом увеличение белка в молоке коров опытных групп произошло в основном за счет наиболее ценной его части — казеина. Наряду с увеличением количества казеина при кормлении коров окопниковым силосом отмечено увеличение массы и размера его частиц. Содержание наиболее ценных в технологическом отношении альфа- и бета-фракций казеина у коров опытных групп изменялось с такой же закономерностью, как и у коров контрольной группы.

Но с увеличением в рационе окопникового силоса до 30 кг наблюдалась тенденция к увеличению гамма-

Таблица 4. Продуктивность и качество молока коров подопытных групп

Показатели	Предварительный период			Основной период			Основной период к предварительному, %		
	I		III	I		III	I		III
	I	II		I	II		I	II	
Среднесуточный удой на корову, кг	13,54	12,52	13,34	13,71	12,85	14,01	101,2	102,6	105,0
Содержание жира, %	3,6	3,6	3,5	3,46±0,24	3,54±0,05	3,40±0,03	96,1	98,3	97,1
Выход чистого жира, кг	4,88	4,51	4,67	4,74	4,55	4,76	97,1	100,9	101,9
Сухое вещество, %	12,04	12,11	11,94	11,82±0,04	11,98±0,06	11,80±0,05	98,17	98,92	98,82
Молочный сахар, %	5,0	5,0	5,0	4,90±0,06	4,98±0,02	4,82±0,03	97,9	99,5	96,4
Общий белок, %	2,98	2,94	2,95	2,92±0,017	2,92±0,011	2,98±0,011	98,0	99,3	101,0
Казеин, %	2,28	2,23	2,24	2,27±0,012	2,28±0,014	2,27±0,012	99,6	102,2	101,3
Выход чистого белка, кг	4,04	3,68	3,94	4,0	3,75	4,17	99,0	101,9	105,8
Выход чистого казеина, кг	3,08	2,79	2,99	3,11	2,93	3,18	101,0	105,0	106,4
Незаменимые аминокислоты, % от 100	40,2	39,1	38,9	36,7	38,8	39,5	94,3	99,2	101,5
Каротин, мг/кг	0,132	0,129	0,134	0,135	0,14	0,158	102,3	108,5	117,9
Витамин А, мг/кг	0,243	0,245	0,238	0,247	0,259	0,273	101,6	105,7	114,7
Витамин С, мг%	2,365	2,369	2,38	2,221	2,198	2,229	93,91	92,78	93,65
Общий кальций, мг%	117,74	111,8	117,72	117,52	117,43	117,5	99,81	99,69	99,81
Неорганический фосфор, мг/%	57,77	57,99	57,76	58,02	58,17	58,12	100,43	100,31	100,62

фракции казеина, в технологическом отношении малоценной.

Молоко коров опытных групп было лучше обеспечено такими аминокислотами, как лизин, гистидин, аргинин, аланин и валин, но уступало молоку коров контрольной группы по содержанию треонина, аспарагина, пролина и глицина.

По общему количеству незаменимых аминокислот молоко коров, получавших в рационе как 20, так и 30 кг окопникового силоса, превосходило соответственно на 5,7 и 7,6% молоко коров контрольной группы.

Скармливание окопникового силоса, хорошо обеспеченного каротином, привело к заметному повышению в молоке каротина и витамина А, причем с увеличением в рационе окопникового силоса (до 30 кг) уровень их в молоке заметно возрос по сравнению с контрольной группой ($P > 0,95$).

Количество витамина С в молоке коров контрольной и опытных групп было практически одинаковым ($P < 0,95$).

Содержание неорганического фосфора и кальция изменялось незначительно, и статистически достоверной разницы между этими показателями молока коров контрольной и опытных групп не установлено ($P < 0,95$).

Сыры, выработанные из молока коров контрольной и опытных групп, были хорошего качества и при комиссионной дегустации получили высокую оценку.

Включение окопникового силоса в рацион вместо кукурузного не вызвало каких-либо отклонений в качестве масла, творога, сметаны и простокваши, которые по основным физико-химическим показателям отвечали требованиям ГОСТа.

Экономическая оценка рационов коров показала, что с введением в рационы окопникового силоса, более дешевого, чем кукурузный силос, себестоимость кормовой единицы рациона снижается и в связи с этим заметно уменьшается себестоимость получения 1 ц молока.

Полученные результаты свидетельствуют о том, что окопник, как и борщевик Сосновского, является ценным кормовым растением и несомненно заслуживает внедрения его в кормопроизводство.

В рационы дойных коров вполне можно включать

до 30 кг окопникового силоса, такое его количество не оказывает отрицательного влияния на продуктивность коров, качество молока и получаемых из него продуктов.

Внедрение новых кормовых растений в производство позволит расширить ассортимент кормовых культур, полнее удовлетворить потребность животных в высококачественном корме.

УДК 637.127

СОСТАВ МОЛОКА ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ СЕНАЖА И СИЛОСА ИЗ МНОГОЛЕТНИХ ТРАВ И ЗЕРНОФУРАЖНЫХ КУЛЬТУР

Ю. Н. КУНГУРОВ, кандидат биологических наук

*Научно-исследовательский институт сельского хозяйства
Северного Зауралья*

Северное Зауралье характеризуется частым выпадением дождей в период заготовки многолетних трав на сено. В этой связи мы рекомендуем вместо сена заготавливать сенаж, так как при этом требуется только проявление травы и обеспечивается большее сохранение питательных веществ в готовом корме. Рационы с сенажем из тимopheечно-клеверной смеси нами испытывались в 1973 г. на трех группах лактирующих коров-аналогов. В подготовительный период опыта коровы получали рацион из тимopheечно-клеверного сена, кукурузного силоса, картофеля и комбикорма.

В основном периоде опыта у коров контрольной группы часть сена (2 кг) была заменена сенажем такой же массы. В рационе II группы коров сенажем было заменено все сено (5 кг), а в рационе III группы — и сено, и кукурузный силос (40 кг). Рацион этой группы по съеденным кормам в основном периоде опыта состоял из 29 кг клеверо-тимopheеchnого сенажа, 5 кг картофеля и 5,5 кг комбикорма.

Выход с 1 га пашни питательных веществ в результате их лучшего сохранения при заготовке сенажа выше, чем при заготовке других кормов, поэтому сенаж оказывается самым дешевым кормом. Это и определило экономические результаты опыта: затраты кормов в денежном выражении на 1 ц молока при ис-

пользовании сенажного рациона были ниже на 16%, хотя удой коров, получавших сенаж в сочетании с кукурузным силосом, был выше на 1 л в сутки, или на 6% (табл. 1).

Таблица 1. Хозяйственно-экономические показатели опыта

Группа коров	Среднесуточный удой на корову, л	Затраты на 1 л молока, корм. ед.	Стоимость суточного рациона, руб.—коп.	Затраты кормов на 1 ц молока	
				руб.—коп.	% к I группе
I	15,6	0,75	1—50	9—61	100,0
II	16,5	0,77	1—58	9—57	99,5
III	15,6	0,83	1—26	8—07	83,9

В молоке коров определяли количество жира и белка, сухого вещества, кальция, фосфора, каротина, витаминов А и С (табл. 2).

Таблица 2. Содержание некоторых компонентов в молоке подопытных коров

Компоненты молока	Подготовительный период			Основной период		
	Группа					
	I	II	III	I	II	III
Сухое вещество, г/л	120	119	123	127	125	129
Белок, г/л	35	35	36	34	34	35
Кальций, г/л	1,0	1,0	1,2	1,13	1,12	1,13
Фосфор, г/л	1,1	0,8	1,2	1,15	0,98	1,03
Каротин, мкг/л	203	252	207	207	255	198
Витамин, А, мкг/л	262	309	289	178	253	195
Витамин С, мг/л	8,2	9,3	8,7	8,2	9,2	8,5

Сравнение полученных нами данных с данными Н. Т. Емелиной и др. (1970), Г. П. Белехова, А. А. Чубинской (1965), Н. А. Викуловой (1975), Р. Б. Давидова (1973) показывает, что они вполне согласуются. Исключение составляет витамин С, содержание которого в молоке наших подопытных коров находилось на уровне 8,2—9,3 мг/л, а по данным Н. Т. Емелиной и др. (1970), этот показатель был равен 12—24 мг/л.

Характерной особенностью кормопроизводства в Северном Зауралье является наличие значительных пло-

щадей посева на кормовые цели однолетних злаково-бобовых культур — овса, ячменя, их смесей с горохом или викой.

До недавнего времени (1975—1976 гг.) эти культуры убирали здесь в основном на сено, которое получалось грубым, содержание каротина составляло 2—4 мг в 1 кг. Оно плохо подалось животными, несмотря на то, что уборка культур на корм проводилась в фазе колошения или цветения. По нашему мнению, для их уборки целесообразно применять разработанный ВИЖ безобмолотный способ уборки зернофуражных культур на кормовые цели в фазе молочного состояния и восковой спелости зерна (Л. К. Эрнст и др., 1973).

Проверке этого предложения в наших условиях был посвящен ряд опытов, два из которых были проведены на молочных коровах.

В зимне-стойловый период 1973/1974 г. испытывались кормовые качества силоса из вико-овсяной смеси, убранной в фазе молочного состояния и восковой спелости зерна.

Опыт проводился на трех группах лактирующих коров, рационы которых в основном периоде были следующими (табл. 3).

Таблица 3. Среднесуточные рационы подопытных коров

Показатели	Группа		
	I	II	III
Сено тимopheечно-клеверное, кг	2,5	—	—
Сенаж тимopheечно-клеверный, кг	15,0	—	—
Силос кукурузный, кг	18,0	—	—
Брюква кормовая, кг	12,0	—	15,0
Зерновые концентраты, кг	6,0	6,0	6,0
Силос, вико-овсяный, кг	—	28,0	21,0
Соль поваренная, кг	0,1	0,1	0,1
В рационе содержалось корм. ед., г	1522	1500	1414
На 1 корм. ед. приходилось:			
переваримого протеина, г	114	115	108
кальция, г	8,86	6,4	5,8
фосфора, г	4,89	4,2	4,12
каротина, мг	37,0	30,0	24,4

По содержанию изучаемых компонентов молоко подопытных коров соответствует молоку, полученному

от здоровых коров при полноценном кормлении (табл. 4).

Таблица 4. Состав молока подопытных коров

Компоненты молока	Подготовительный период			Основной период		
	Группа					
	I	II	III	I	II	III
Сухое вещество, г/л	126	122	115	125	125	122
Жир, %	3,8	3,75	3,46	3,84	3,76	3,8
Белок, г/л	33,0	34,0	32,0	3,29	3,33	3,3
Зола, %	0,68	0,7	0,7	0,71	0,69	0,74
Кальций, г/л	1,4	1,3	1,4	1,4	1,4	1,3
Фосфор, г/л	1,0	0,98	1,0	0,98	0,97	0,96
Каротин, мкг/л	224	262	259	281	309	267
Витамин А, мкг/л	152	230	188	262	285	233
Витамин С, мг/л	4,7	4,5	4,7	5,1	4,7	5,1

Испытываемые рационы (II и III) не оказали отрицательного влияния на состав молока, поэтому их можно считать биологически полноценными. Заготовка вико-овсяного силоса, обладающего высокой питательностью, обеспечивает получение молока высокого качества при сохранении здоровья коров. В зимне-стойловый период 1974/75 г. по такой же методике нами испытывался горохово-овсяный сенаж, который был приготовлен из названной смеси, убранный безобмолотным способом.

Разница при проведении этого опыта заключалась в том, что испытываемые рационы начали использовать с сухостойного периода. При этом были получены здоровые телята. Рацион с горохово-овсяным сенажем обеспечил высокую молочность коров — 18—22 л в среднем за сутки от коровы в первые три месяца лактации.

Для более полной оценки изучаемых кормов и рационов мы сравнили данные о гематологических показателях коров и составе молока, полученные в зимний период и летний, когда животные выпасались на орошаемом культурном пастбище и биологическая полноценность кормления в этот период не вызывала сомнения (табл. 5).

Как видно, состав зимнего и летнего молока почти не различается по содержанию сухого вещества, золы,

Таблица 5. Состав молока коров при их содержании на зимних кормах и на орошаемом пастбище

Компоненты молока	Зимний период			Летний период		
	Группа					
	I	II	III	I	II	III
Сухое вещество, %	12,70	12,46	12,58	12,87	12,65	12,54
Жир, %	3,87	3,75	3,85	3,76	3,95	3,88
Белок, %	3,21	3,15	3,17	3,99	3,99	3,94
Зола, %	0,68	0,67	0,71	0,71	0,72	0,72
Кальций, %	0,19	0,19	0,19	0,16	0,15	0,16
Фосфор, %	0,09	0,10	0,09	0,10	0,10	0,09
Каротин, мкг/л	156	152	144	267	286	301
Витамин А, мкг/л	181	131	130	305	299	343
Витамин С, мг/л	10,4	10,7	10,3	9,8	9,5	9,3

кальция, фосфора, витамина С. В летнем молоке стало больше белка, но это можно объяснить более поздним периодом лактации коров. Произошло также значительное увеличение каротина и витамина А, что можно объяснить избытком их в зеленых летних кормах. В целом же можно сделать вывод, что рационы с горохо-овсяным сенажем обеспечили нормальный состав молока, характерный для биологически полноценного кормления коров.

Таким образом, данные о составе молока при скормливаниях коровам рационов с тимopheечно-клеверным и горохово-овсяным сенажем, вико-овсяным силосом свидетельствуют об их высокой биологической полноценности.

УДК 637.127

ИЗМЕНЕНИЕ КОМПОНЕНТОВ И КАЧЕСТВА МОЛОКА ПРИ ДОБАВЛЕНИИ В РАЦИОН КОРОВ СЕРНОКИСЛОЙ МЕДИ И ХЛОРИСТОГО КОБАЛЬТА

А. П. ШАТОХИНА, младший научный сотрудник

Научно-исследовательский институт сельского хозяйства
Центральных районов Нечерноземной зоны

В связи с широким использованием микроэлементов в рационах сельскохозяйственных животных представляется актуальным изучить влияние сернокислой меди

и хлористого кобальта на химический состав и качество молока.

С этой целью нами проведен опыт на коровах черно-пестрой породы в совхозе «50 лет Октября» Московской области.

Для опыта были сформированы четыре группы коров-аналогов по 12 голов в каждой.

В подготовительный период продолжительностью 38 дней условия кормления были одинаковыми для коров всех групп. В опытный период, продолжавшийся 235 дней, I группа (контрольная) получала хозяйственный рацион без добавок микроэлементов, II опытная группа — дополнительно к нему 240 мг сернокислой меди в сутки, III — 240 мг сернокислой меди и 16 мг хлористого кобальта, IV — 16 мг хлористого кобальта. Соли меди и кобальта скармливали в виде 0,12%-ного и 0,008%-ного растворов в смеси с концентратами.

Содержание меди и кобальта в рационе контрольной группы было на таком уровне, который многие исследователи (П. П. Валуйский, 1968; А. П. Дмитроченко, 1962; М. Кирхгесснер, 1960) считают нижней границей потребности для коров и рекомендуют проводить подкормку их этими микроэлементами.

Испытываемые микроэлементы оказывали неодинаковое влияние на состав и свойства молока (табл. 1 и 2).

Содержание жира в молоке при скармливании коровам сернокислой меди по сравнению с контролем снизилось к концу опыта на 0,2% в абсолютном выражении, или на 5,5% в относительном ($P < 0,01$). Добавление в рацион хлористого кобальта (IV группа) вызывало увеличение содержания жира в молоке на 0,2% (5,5%) ($P < 0,05$). При комплексном добавлении сернокислой меди и хлористого кобальта (III группа) отмечалось незначительное увеличение секретиремого жира с молоком (на 1,1%).

Молоко коров всех опытных групп характеризовалось некоторым нарастанием количества общего белка и казеина, более высокое их содержание отмечалось в IV и III группах. По сравнению с контролем в IV группе увеличилось содержание общего белка в молоке на 0,18% (5,4%) ($P < 0,1$), казеина на 0,17% (6,70%) ($P < 0,01$). Количество общего белка в III группе увеличилось на 0,14% (4,2%), казеина — на

0,14% (5,5%) ($P < 0,05$). Во II группе имелась тенденция к увеличению этих показателей на 1,2 и 1,6%.

Отмечалась тенденция к увеличению содержания сывороточных белков во всех группах по ходу опыта. Разница между контролем и опытными группами по содержанию этого компонента недостоверна.

При изучении соотношения фракций в казенном комплексе молока получены следующие результаты. В казенное молоко контрольной группы наблюдалось незначительное уменьшение α -казеина, увеличение γ -казеина. При сравнении с контролем в опытных группах прослеживалась тенденция к увеличению α -казеина и уменьшению β -казеина.

В соотношении фракций сывороточных белков молока опытных групп установлено незначительное уменьшение иммунных глобулинов, β -лактоглобулина, увеличение α -лактоальбумина и сывороточного альбумина. В отличие от II и IV групп эти изменения в III группе были менее выраженными.

Отмечалось достоверное увеличение количества лактозы в IV группе на 0,17% (3,7%) ($P < 0,05$) и уменьшение во II на 0,12% (2,6%), а в III группе количество молочного сахара было на уровне контрольной группы.

Не установлено существенной разницы между группами по содержанию небелкового азота и золы в молоке.

За период опыта в содержании сухих веществ и СОМО молока отмечены следующие изменения. II группа характеризовалась уменьшением количества сухих веществ молока на 2,2% ($P < 0,05$), III и IV — увеличением на 1,2 и 3,9%. Количество СОМО уменьшилось во II группе на 0,8% и увеличилось в III группе на 1,3%, а в IV — на 3,3%.

Добавка солей меди и кобальта в рацион коров обусловила изменение некоторых физико-химических и технологических свойств молока.

По плотности молока достоверных различий между группами не установлено, за исключением достоверного увеличения этого показателя в IV группе ($P < 0,01$).

При определении титруемой кислотности выявлена некоторая тенденция к ее сдвигу в щелочную сторону по ходу опыта во II группе и в кислую в III и IV группах.

Таблица 1. Химический состав молока подопытных коров по группам

Показатели молока	Подготовительный период				Опытный период				Процент к контрольной группе			
	I		II		III		IV		I		II	
	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV
Жир, %	3,58	3,53	3,40	3,52	3,66	3,46	3,70	3,86	101,1	94,5*	101,1	105,5*
Лактоза, %	4,9	4,99	4,93	4,94	4,63	4,51	4,62	4,80	99,8	97,4	103,7**	103,7**
Общий белок, %	3,14	3,11	3,12	3,17	3,33	3,37	3,47	3,51	104,2	101,2	105,4*	105,4*
в том числе казеин, %	2,41	2,41	2,42	2,46	2,54	2,58	2,68	2,71	105,5**	101,6	106,7***	106,7***
сывороточные белки, %	0,73	0,70	0,70	0,71	0,79	0,79	0,79	0,80	100,0	100,0	101,3	101,3

Фракционный состав казеина

Соотношение фракций в казеине, %:

 α -казеин β -казеин γ -казеин

40,7	39,4	35,9	36,1	37,9	39,4	39,5	38,7	+1,5	+1,6	+0,8
53,7	54,9	58,7	58,7	53,4	49,9	51,5	52,1	-3,8	-2,2	-1,6
5,6	5,7	5,4	5,5	8,4	10,7	9,0	9,2	+2,3	+0,6	+0,8

Фракционный состав сывороточных белков

Соотношение фракций в сывороточных белках, %:

иммунные
глобулины

α -лактоальбумин

β -лактоальбумин

сывороточный аль-
бумин

Сухое вещество, %

СОМО, %

20,5	19,3	19,2	19,2	21,9	20,9	20,7	20,4	-1,0	-1,2	-1,5
28,8	27,8	28,1	28,5	19,8	21,3	21,0	21,7	+1,5	+1,2	+1,9
46,0	48,3	48,2	47,7	55,7	53,9	55,1	54,4	-1,8	-0,6	-1,3
4,7	4,6	4,5	4,6	2,6	3,9	3,2	3,5	+1,3	+0,6	+0,9
12,34	12,35	12,17	12,34	12,41	12,14	12,56	12,90	97,8**	101,2	103,9
8,76	8,82	8,77	8,82	8,75	8,68	8,86	9,04	99,2	101,3	103,3

* $P < 0.1$.
 ** $P < 0.05$.
 *** $P < 0.01$.

В изменении величины рН существенных различий не установлено. В контрольной группе водородный показатель молока постепенно увеличивался по ходу опыта, II опытная группа отличалась более высокой степенью аналогичных изменений, в III группе рН был практически на уровне контрольной группы, а в IV—отмечено его уменьшение. Концентрация водородных

Таблица 2. Физико-химические свойства и другие показатели молока у коров по группам

Показатели молока	Подготовительный период			
	I	II	III	IV
Плотность, А	29,8	30,1	30,0	30,1
Кислотность, °Т	18,5	17,8	18,0	18,2
рН	6,64	6,62	6,63	6,64
Концентрация водородных ионов, г-ион/л	$2,3 \cdot 10^{-7}$	$2,4 \cdot 10^{-7}$	$2,34 \cdot 10^{-7}$	$2,30 \cdot 10^{-7}$
Продолжительность свертываемости молока сычужным ферментом, мин-с	33—15	34—40	34—48	33—31
Калорийность молока, ккал	713,0	710,1	695,9	710,5
Качественная оценка молока, баллов	5	5	5	5

Продолжение

Показатели молока	Опытный период			
	I	II	III	IV
Плотность, А	29,7	29,6	30,1	30,7
Кислотность, °Т	17,5	16,7	17,7	18,1
рН	6,68	6,71	6,67	6,63
Концентрация водородных ионов, г-ион/л	$2,13 \cdot 10^{-7}$	$1,93 \cdot 10^{-7}$	$2,14 \cdot 10^{-7}$	$2,34 \cdot 10^{-7}$
Продолжительность свертываемости молока сычужным ферментом, мин-с	58—39	67—31	58—13	48—00
Калорийность молока, ккал	720,7	699,2	732,1	756,7
Качественная оценка молока, баллов	4,7	4,5	4,7	4,9

Показатели молока	Процент к контрольной группе		
	II	III	IV
Плотность, А	99,7	101,3	103,4***
Кислотность, °Т	95,4	101,1	103,4
pH	104,1	99,8	99,3
Концентрация водородных ионов, г-ион/л	90,6	100,5	109,9
Продолжительность свертывания молока сычужным ферментом, мин-с	115,1**	99,3	81,8**
Калорийность молока, ккал	97,0	101,6	105,0
Качественная оценка молока, баллов	95,7	104,3	100,0

** $P < 0,05$ *** $P < 0,01$

ионов уменьшилась во II группе на 9,4% ($P < 0,01$) и увеличилась в III группе на 0,5%, а в IV — на 9,9%.

По сравнению с контролем продолжительность обшей фазы свертывания молока во II группе увеличилась на 15,1% ($P < 0,05$), в IV уменьшилась на 18,2% ($P < 0,05$), а в III сократилась незначительно. Между группами имелись также различия и по продолжительности фаз коагуляции и гелеобразования.

За период опыта было получено неодинаковое количество 4%-ного молока: в I группе 24 683 кг, во II — 23 398, в III — 27 278 и в IV — 25 271 кг.

Подкормка коров микроэлементами оказала влияние на вкусовые качества молока. Высшим баллом (5) было оценено молоко коров всех групп в подготовительный период в связи с полным «букетом» вкуса и аромата. К концу опыта качество молока II группы несколько ухудшилось и получило оценку на 0,2 балла ниже, молоко имело менее выраженный («пустой») вкус. Молоко коров III и контрольной групп по качеству не отличалось. Более высокую оценку (4,9 балла) получило молоко коров IV группы.

Молоко различалось по питательной ценности. Калорийность 1 кг молока контрольной группы составила 720,7 ккал, II — 699,2 III — 732,1 и IV — 756,7 ккал,

т. е. по сравнению с контрольной она была меньше на 3% во II и больше на 1,6% в III и на 5% в IV группе.

На основании проведенных исследований можно сделать следующее заключение. В связи с достоверным снижением содержания молочного жира, тенденцией к уменьшению количества лактозы, калорийности, общего количества молока, достоверным увеличением продолжительности свертываемости молока сычужным ферментом применение изученной дозы сернокислой меди в условиях, аналогичных описанным в методике эксперимента, нецелесообразно.

При скормливанием хлористого кобальта в отдельности и в сочетании с сернокислой медью отмечен положительный эффект в отношении состава и свойств молока.

УДК 637.128

КАЧЕСТВО МОЛОКА ПРИ СКАРМЛИВАНИИ КОРОВАМ АМИДОКОНЦЕНТРАТНОЙ ДОБАВКИ В УСЛОВИЯХ СЕВЕРНОГО ЗАУРАЛЬЯ

Л. П. КУЧЕВАСОВ, кандидат сельскохозяйственных наук

*Научно-исследовательский институт сельского хозяйства
Северного Зауралья*

Нами была поставлена задача — выявить влияние карбамидного концентрата на удои, состав молока и состояние здоровья коров.

В госплемзаводе «Тополя» НИИСХ Северного Зауралья в 1976 г. был проведен научно-хозяйственный опыт на двух группах коров черно-пестрой породы по 8 голов в каждой. Аналоги подбирались по продуктивности за предыдущую лактацию к началу опыта, по времени отела и живой массе.

Содержание коров привязное, кормление индивидуальное двукратное всеми видами кормов. Учет кормов и их остатков ежедневный групповой. Учет молока также групповой ежедневный. Контрольные доения проводили один раз в декаду. Ежедекадно определяли содержание жира в молоке.

В подготовительный период один раз и в основной 2 раза молоко пяти коров в группе исследовали на содержание белка, золы, кальция и фосфора по обще-

принятым методикам, сухой остаток молока — расчетным методом.

У тех же животных также трижды за опыт исследовали кровь и сыворотку на содержание гемоглобина, общего белка, а также общего, белкового и остаточного азота, резервной щелочности, кальция, фосфора, каротина и витамина А.

У трех животных в группе один раз в предварительный и 2 раза в основной период исследовали рубцовую жидкость на следующие показатели: общий, белковый и остаточный азот, общее количество бактерий, летучих жирных кислот. Кровь и рубцовую жидкость в обоих опытах брали через 1—2 ч после утреннего кормления.

В начале и конце основного периода опыта животных взвешивали. В конце опыта на трех животных в каждой группе провели опыт по переваримости рационов (по общепринятой методике ВИЖ). Периодически проводился зоотехнический анализ кормов, используемых в опыте.

Амидоконцентратная добавка (АКД) состояла из 70% ячменной дерти, 25% мочевины и 5% бентонита натрия.

По данным аналитической лаборатории института, в 1 кг АКД содержалось 0,95 корм. ед. и 513 г переваримого протеина (11,6% азота в первоначальном веществе).

Общая продолжительность опыта 121 день, в том числе основного периода 84.

В предварительный период рационы коров обеих групп по количеству фактически съеденных кормов были практически одинаковыми. Обеспеченность рационов отдельными питательными веществами была также одинаковой (табл. 1).

В основной период опыта дачу АКД начали со 100 г на голову в сутки и через неделю довели до 700 г. Такую дозу АКД коровы опытной группы получали 1½ месяца, затем до конца опыта (в течение месяца) — 1 кг. Суточную дозу скармливали за две дачи (утром и вечером) с комбикормом, силосом и сенажем.

За счет АКД в среднесуточном рационе основного периода разница в содержании переваримого протеина на 1 корм. ед. составила 25 г (29%), в конце опыта — 28 г (33%).

Таблица 1. Среднесуточные рационы коров по периодам опыта

Показатели	Предварительный период		Основной период		Рацион в конце опыта	
	опытная группа	контрольная группа	опытная группа	контрольная группа	опытная группа	контрольная группа
Корма, кг:						
сено	1,4	1,4	0,5	0,5	—	—
силос кукурузный	27,4	27,9	44,5	44,1	50,0	50,0
сенаж	5,0	5,1	—	—	—	—
солома	0,4	0,4	0,6	0,6	—	—
комбикорм	5,1	5,1	3,35	3,85	2,5	3,1
травяная мука	0,6	0,6	0,7	0,7	0,7	0,7
кормовая брюква	9,8	9,5	1,9	1,9	—	—
картофель	—	—	4,2	4,2	10,0	10,0
пивная дробина	7,0	7,0	8,8	8,8	10,0	10,0
АКД	—	—	0,8	—	1,0	—
соль, г	84	84	87	85	80	80
сера, г	—	—	10	11	20	20
В рационе содержится:						
кормовых единиц, кг	13,47	13,52	13,67	13,40	15,22	14,87
переваримого						
протеина, г	1229	1234	1521	1156	1716	1265
кальция, г	117,0	117,7	122,6	121,0	127,5	126,3
фосфора, г	97,3	96,2	60,7	89,3	53,4	49,2
каротина, мг	1037	1055	1491	1475	1667	1667
БЭВ, г	6493	6509	5764	3952	6289	6492
В 1 корм. ед. содержится:						
переваримого протеина, г	91	91	111	86	113	85
кальция, г	8,6	8,7	8,9	9,0	8,4	8,5
фосфора, г	7,2	7,1	4,4	6,6	3,5	3,3
каротина, мг	77	78	109	110	110	112
Отношение протеина к БЭВ	5,3	5,27	3,8	5,11	3,66	5,13

За первые два месяца основного периода изменения в удое и содержании жира в молоке в обеих группах были практически одинаковые (табл. 2).

В нашем опыте значительное преимущество рациона с амидоконцентратной добавкой выявилось на третий месяц основного периода при включении 10 кг картофеля и 20 г серы.

За третий месяц (по сравнению со вторым) среднесуточный удой в опытной группе снизился на 1,13 кг, в контрольной — на 2,29 кг.

Таблица 2. Изменение удоя и содержания жира в молоке

Период	Среднесу- точный удой, кг	Жир в молоке, %	Среднесуточное 4%-ное молоко	
			кг	%
Опытная группа				
Подготовительный	16,33	3,95	16,12	100,0
Основной (в целом)	13,95	3,93	13,70	85,0
в том числе:				
за 1-й месяц	15,10	3,83	14,46	89,7
» 2-й »	13,81	3,86	13,33	82,7
» 3-й »	12,68	4,15	13,16	81,6
Контрольная группа				
Подготовительный	17,17	4,02	17,26	100,0
Основной (в целом)	15,12	3,85	14,55	84,3
в том числе:				
за 1-й месяц	16,30	3,83	15,61	90,4
» 2-й »	15,57	3,83	14,91	86,4
» 3-й »	13,08	3,91	12,78	74,0

Если содержание жира за второй месяц основного периода было в обеих группах одинаковое (3,86 и 3,83%), то за третий месяц преимущество по этому показателю в опытной группе составило 0,24% (3,91% в контрольной и 4,15% в опытной группе).

В содержании белка, золы, кальция и фосфора существенной разницы не было (табл. 3).

В племязаводе «Тополя», кроме научно-хозяйственного опыта, проведен производственный опыт на двух группах животных, в которых было по 31 и 28 фуражных коров. Продолжительность опыта 55 дней. АКД в дозе 600 г давали также в два приема. В 1 корм. ед. опытного рациона содержалось 112,5 г переваримого протеина, контрольного — 95. Обеспеченность рационов остальными питательными веществами и их общая питательность были практически одинаковыми.

Во время опыта ежедневно учитывался удой коров. Трижды за опыт определялась жирность молока коров, дважды — белкомолочность.

Для более точного учета влияния АКД на молочную продуктивность из каждой группы было выделено

Таблица 3. Содержание белка, золы, кальция и фосфора в молоке коров

Показатели, %	Подготовитель- ный период	Основной период	
		12/II	12/III
Опытная группа (n=5)			
Белок	3,25	3,69	3,56
Зола	0,73	0,73	0,72
Кальций	0,18	0,19	0,18
Фосфор	0,11	0,11	0,13
Сухой остаток	5,10	4,80	5,22
Контрольная группа (n=5)			
Белок	3,31	3,53	3,54
Зола	0,77	0,75	0,75
Кальций	0,18	0,22	0,11
Фосфор	0,12	0,12	0,14
Сухой остаток	5,18	4,97	4,95

по 10 коров-аналогов по времени отела, осеменения и продуктивности к началу опыта. Разница в среднесуточных удоях по группам за весь период опыта была незначительной. Так, на начало опыта удой на фуражную корову в опытной и контрольной группах был равным и составлял 11,1 кг. К концу опыта удои в группах были также почти одинаковые — 10,4 кг в опытной и 10,2 кг в контрольной.

Снижение суточного количества 4%-ного молока составило в опытной группе 15,5%, в контрольной — 21,8%.

В содержании белка разницы как между группами в целом, так и между аналогами не наблюдалось.

Проведенные опыты позволяют сделать вывод о том, что включение АКД в рацион, дефицитный по протенну, но в то же время насыщенный легкопереваримыми углеводами, обеспечивает удержание удоя на более высоком уровне при одновременном повышении жира в молоке.

По содержанию белка, золы, кальция и фосфора в молоке разницы между группами коров, получавших и не получавших АКД, не обнаружено. По количеству общего, белкового и остаточного азота, ЛЖК и бак-

терий в рубцовой жидкости коров разницы также не выявлено.

В сыворотке крови коров опытной группы при даче 1 кг АКД в сутки содержалось достоверно большее количество остаточного азота ($P < 0,05$). Существенной разницы в других гематологических показателях не обнаружено.

Опыт по переваримости показал, что в рационе с АКД несколько лучше переваривался азот, в контрольном — безазотистые экстрактивные вещества, однако разница по коэффициентам переваримости всех питательных веществ статистически недостоверна.

УДК 637.127

ОПТИМИЗАЦИЯ УГЛЕВОДНОГО, ПРОТЕИНОВОГО И МИНЕРАЛЬНОГО ПИТАНИЯ КОРОВ И КАЧЕСТВЕННЫЙ СОСТАВ МОЛОКА

Г. И. ПАСЕЧНИК, Е. И. ГЕРЦЕН, кандидаты
сельскохозяйственных наук

*Научно-исследовательский институт животноводства
Лесостепи и Полесья УССР*

Известно, что уровень удоя и качество молока находятся в тесной зависимости от уровня снабжения организма энергией, питательными и биологически активными веществами, поступающими с кормом в определенных соотношениях. Оптимальное кормление способствует реализации генетически обусловленного потенциала молочной продуктивности животных. Синтез предшественников молока начинается в преджелудках коров, и чем выше обеспеченность потребности животных и благоприятнее соотношение необходимых веществ в рационе, тем эффективнее протекают процессы превращения корма в молоко. Как недостаток, так и избыток отдельных веществ в кормах ухудшают эти процессы и приводят к снижению удоя и качества молока. Синтез молока происходит под строгим контролем избирательной способности вымени, поэтому и в экстремальных условиях кормления коров состав молока остается относительно постоянным.

Нами проводилось изучение различных вопросов питания животных с подробным анализом уровня их

продуктивности и качества молока (руководитель — академик ВАСХНИЛ И. А. Даниленко).

Был выполнен большой объем работы по анализу и обобщению накопленных экспериментальных данных и сопряжению их с производственными условиями колхозов и совхозов Украины. Применялись статистические методы исследований с использованием ЭВМ. В результате изучен ряд объективных закономерностей, основанных на линейной зависимости удоя от отдельных кормовых факторов. Это дало возможность уточнить и объективно охарактеризовать требования животных к кормовым условиям соответственно уровню производимой продукции.

Так, в практике производство молока наиболее часто ставится в зависимость от обеспеченности коров протеином. В целях повышения протеиновой питательности рационов используются различные протеиновые корма, добавки, синтетические источники азота (САВ), нередко без учета полноценности рационов, с превышением общепринятых норм протеина. Однако повышенное скормливание протеина как за счет натуральных кормов, так и за счет синтетических источников азота не оказывает положительного влияния ни на уровень производства молока, ни на его качество. Это приводит к значительному перерасходу дорогостоящих кормов и возрастанию себестоимости продукта.

По данным наших исследований, между удоем коров и уровнем переваримого протеина в рационах существует прямая взаимосвязь: чем выше уровень протеина в рационах (до определенного уровня), тем выше удои ($r=0,20-0,61$). Уровень удоя зависит на 61% от уровня переваримого протеина при недостатке его в рационах и на 16% при избытке ($\eta^2=0,16-0,61$). Такие колебания зависимости указывают на необходимость использования протеина в соответствии с нормами и с другими факторами, в первую очередь с энергетическими. Теоретически это объясняется тем, что блок корма является хорошим источником энергии. В условиях низкой обеспеченности рационов доступной энергией он расходуется организмом на энергетические нужды и обесценивается как протеин.

Нормативы предусматривают регулирование питательности рационов в первую очередь по уровню энергии. Это вполне оправдано.

В производственных условиях в рационах коров чаще отмечается недостаток доступной энергии, чем протеина. В большинстве случаев именно этот фактор оказывает лимитирующее влияние на удой и является причиной снижения качественных показателей молока (табл. 1). Недостаток энергии проявляется даже при высокой обеспеченности животных кормами и в тех случаях, когда рационы, казалось бы, содержат норму кормовых единиц и переваримого протеина. Этот недостаток энергии становится явным, когда делается анализ рациона по содержанию сухого вещества и концентрации в нем энергии. Он возникает потому, что рационы не контролируются по концентрации энергии и протеина одновременно.

Таблица 1. Содержание энергии и протеина в рационах коров по данным массовых исследований*

Годовой удой, кг	В фактически израсходованных кормах			Рекомендуемые нормативы		
	КЭ	КП	ПЭО	КЭ	КП	ПЭО
2100	0,722	74	102	0,720	68	90
2500	0,737	77	104	0,760	71	94
3100	0,800	83	104	0,830	82	99
3500	0,841	90	107	0,850	86	101
4100	0,897	99	110	0,940	98	105

Примечание. КЭ — концентрация энергии, корм. ед. в 1 кг сухого вещества (СВ); КП — концентрация переваримого протеина (ПП), г/кг СВ; ПЭО — протеиново-энергетическое отношение, г ПП/корм. ед.

* Рандомизированная выборка годового расхода кормов на производство молока по совхозам УССР за 1973—1975 гг.

Уровень доступной энергии в рационах имеет наиболее важное значение для производства и качества молока. По влиянию на удой коров этот фактор является ведущим и достигает 68% ($\eta^2 = 0,32 - 0,68$).

Данные наших исследований дают основание считать, что перерасход кормов на производство молока можно устранить в том случае, если контролируется концентрация энергии и протеина в сухом веществе рационов.

По данным опытов и регрессионного анализа, определенный удой и нормальный состав молока достига-

ются при условии, когда концентрация энергии в 1 кг сухого вещества достигает следующих уровней:

Удой, кг	Концентрация		
	кЭ	кП	пЭО
10	0,75	70	92
20	0,90	95	103
30	1,00	110	110
40	1,05	120	115
50	1,10	127	118

Известно, что в обеспеченности лактирующих коров доступной энергией важное значение принадлежит легкопереваримым углеводам — сахару и крахмалу. В настоящее время более широко осуществляется контроль рационов по содержанию сахара. По содержанию крахмала имеются различные мнения ученых.

В опытах на лактирующих коровах по скармливанию рационов с разными источниками протеина, уровнями сахара и крахмала нами установлено, что наиболее эффективной может быть оптимизация рационов по сумме сахара и крахмала. При этом достигается увеличение суточного производства молока, повышается и стабилизируется жирность и белковость молока, содержание сухих веществ, СОМО, золы, улучшаются показатели свойств молока — повышается плотность и сокращается время сычужной свертываемости. При оптимизации рационов по сумме сахара и крахмала высокие показатели качества молока сохраняются и при скармливании мочевины, вносимой в рассыпном виде или в составе добавок, и даже при значительном повышении норм протеина (табл. 2), а также при использовании рационов с высокой растворимостью нативных белков корма. По своему значению и влиянию на удой уровень суммы сахара и крахмала можно отнести на третье место после энергии и протеина ($\eta^2 = 0,25-0,55$).

Уровень легкопереваримых углеводов следует регулировать по отношению к переваримому протеину. Оптимальные пределы этого отношения колеблются в границах от 2 до 3, и его можно выразить формулой

$$\frac{\text{сахар, г} + \text{крахмал, г}}{\text{переваримый протеин, г}} = 2-3.$$

Оптимальные пороговые границы сахаро-протеинового отношения (0,8—1,5) и оптимальное отношение са-

хара к крахмалу (1:1) находятся в пределах вышеуказанного углеводного отношения и в принципе сохраняют свою значимость.

Вышеуказанным трем факторам — уровню энергии, протеина и углеводов — принадлежит ведущая роль в производстве и качестве молока. В частности, анализом установлено, что и общая А-витаминная ценность молока имеет с ними наиболее тесную связь ($r_{\text{корм. ед.}} = 0,37-0,55$; $r_{\text{пер. протеина}} = 0,49-0,72$; $r_{\text{углеводов}} = 0,33-0,47$).

При использовании новых видов кормов, приготовленных по новой технологии в виде муки и гранул, возникает необходимость контроля рационов по содержанию клетчатки грубоволокнистых кормов. Измельченные до состояния муки грубоволокнистые корма (сено, солома, силос, сенаж) мало времени удерживаются в рубце. Это изменяет режим жвачных периодов и поступление слюны в пищеварительный тракт. В свою очередь, это влияет на процессы пищеварения и образования уксусной кислоты в рубце, нарушает обмен в сторону увеличения отложения жира в тканях животных и снижения жирности молока. Такие явления отмечаются также при скармливании молодой травы со сниженным содержанием клетчатки, а также при скармливании высокоудойным коровам рационов с недостатком высококачественных грубых кормов.

Опыты, проведенные на коровах, анализ и обобщение исследований позволили определить нижние пороговые границы содержания клетчатки грубоволокнистых кормов в рационах коров. По нашим данным, в рационах коров должно содержаться клетчатки грубоволокнистых кормов не менее 10% сухого вещества рационов. В крайних случаях этот уровень может быть снижен до 8%. Более низкое содержание клетчатки в рационах коров приводит к снижению содержания жира в молоке. На каждый последующий процент снижения клетчатки жирность снижается на 0,155%. К грубоволокнистым кормам мы относим силос, сенаж, зеленые корма, длина частиц которых составляет более 10—12 мм. Клетчатка остальных кормов (травяной муки, гранул, концентратов, различных добавок) не относится к грубоволокнистой клетчатке.

Н. В. Курилов и сотр. рекомендуют иметь грубоволокнистой клетчатки не ниже 13% сухого вещества.

Таблица 2. Удой и качество молока в связи с разной углеводной питательностью рационов

Показатели	Опыты с разными соотношениями легкопереваримых углеводов и фракций протеина						Опыт с разными уровнями мочевины в рационе		
	1969 г.			1972 г.			1975 г.		
	I	II	III	I	II	III	I	II	III
Коров в опыте, голов	10	10	10	6	6	6	2	2	2
Питательность рационов									
Сухое вещество, кг	14,1	13,7	14,6	12,7	11,8	12,6	9,8	13,9	15,1
В кг сухого вещества:									
кормовых единиц, кг	0,98	0,96	0,95	0,94	0,91	0,84	0,83	0,86	0,88
переваримого протеина, г	97,0	104,0	100,0	99,0	113,0	102,0	100,0	148,0	178,0
Мочевина в рационе, г	—	—	—	—	—	—	127,0	400,0	600,0
Сахар+крахмал:переваримый протеин	3,35	2,12	2,59	2,49	2,46	1,74	1,86	2,0	1,66
ЛРФ в сыром протеине, %	63,0	36,0	57,0	68,9	50,0	41,1	64,0	70,3	81,5

Удой и качество
молока

Удой, кг	18,4	16,9	17,8	9,8	9,6	9,0	—	—	—
Сухое вещество:									
%	12,75	12,11	12,12	14,01	13,41	12,8	12,79	13,32	13,51
г (суточная продукция)	2346	2046	2157	1373	1287	1152	—	—	—
Жирность:									
%	3,97	3,59	3,63	4,48	4,4	4,29	3,62	3,84	4,1
г (суточная продукция)	730	607	646	439	422	386	—	—	—
СОМО:									
%	8,88	8,80	8,91	9,45	8,97	8,73	9,13	9,43	9,36
г (суточная продукция)	1634	1487	1586	926	861	786	—	—	—
Общий белок:									
%	3,23	3,07	3,07	3,33	2,8	3,01	3,26	3,42	3,49
г (суточная продукция)	594	519	546	326	269	271	—	—	—
Зола, мг%	722,0	660,0	732,0	703,0	585,0	613,0	588,0	682,0	679,0
Кальций, мг%	139,0	158,0	154,0	144,0	148,0	158,0	137,0	137,0	137,0
Фосфор, мг%	79,0	75,0	78,0	88,0	100,0	103,0	88,0	93,0	102,0
Плотность, °А	29,3	29,3	29,7	31,2	29,3	27,6	30,6	31,6	31,1
Кислотность, °Т	18,5	17,9	17,1	16,9	17,1	16,5	15,2	15,7	16,5
Свертываемость, мин	42,0	53,0	50,0	27,0	49,5	40,0	83,0	65,0	54,0

Основными макроэлементами, по которым контролируется минеральная часть рационов, являются кальций и фосфор. Нормы их содержания и соотношение между собой в рационах коров общеизвестны. Контроль по этим показателям является обязательным. По другим макро- и микроэлементам контроль осуществляется в соответствии с почвенно-климатическими и природно-экономическими особенностями региона, на основе сведений о химическом анализе местных кормов.

Например, по данным нашего института, в рационах коров колхозов и совхозов УССР наиболее ощутим недостаток цинка, меди и кобальта. Содержание золы, магния, серы, марганца и йода в границах нормы.

Нами определено, что в условиях Украины рационам молочных коров, целесообразно контролировать и регулировать по содержанию и соотношению следующих наиболее важных 17 факторов питания: кормовых единиц, сухого вещества, переваримого и сырого протеина, общей клетчатки, грубоволокнистой клетчатки, жира, сахара, суммы сахара и крахмала, кальция, фосфора, цинка, меди, кобальта, каротина, витамина D- (зимой) и поваренной соли.

В соответствии с этим нами разработана программа оптимизации рационов на ЭВМ применительно к условиям промышленной технологии производства молока для стад с годовыми удоями от 3000 до 5000 кг и более молока на корову.

В настоящее время такая оптимизация кормления коров внедряется в опытных хозяйствах «Кутузовка», и «Украинка», и это дает положительные результаты.

Например, в опытном хозяйстве «Кутузовка», где 1150 коров в условиях промышленной технологии уже второй год не получают зеленых кормов летом, молочная продуктивность стада за 1977 г. повысилась на 12,3% и достигла 4006 кг молока на корову, а за 1978 г. удой по сравнению с предыдущим годом также повысился и достиг 4075 кг. При этом молоко характеризуется более высокой стабильностью уровня всех компонентов по сравнению с молоком, получаемым при содержании скота на кормах зеленого конвейера (табл. 3).

Мы считаем, что оптимизация кормления коров должна найти применение независимо от типа кормления, вида используемых кормов, добавок и сезона го-

Таблица 3. Качество молока коров в летний период
(июнь—август 1979 г.)

Показатели	Отделение им. Фрунзе*	Опытное хозяйство „Кутузовка“**
Жир, %	3,55	3,56
Общий белок, %	3,07	3,11
Казеин, %	2,23	2,33
Сывороточные белки, %	0,57	0,54
Небелковый азот, %	0,042	0,031
Сахар, %	4,78	4,83
Зола, %	0,700	0,692
СОМО, %	8,55	8,63
Плотность	1,0296	1,0290
Общая А-витаминная цен- ность, мг/л	0,328	0,351

* Коровам скармливали летом натуральные зеленые корма.

** Коровам скармливали летом консервированные корма.

да. Перечень наиболее важных показателей питательности рационов должен уточняться соответственно почвенно-климатическим зонам.

В настоящее время институтом изучаются и разрабатываются организационные меры для широкого применения оптимального кормления коров в условиях ферм и комплексов Министерства совхозов Украинской ССР.

УДК 637.128

СЕЛЕКЦИЯ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА ПО КАЧЕСТВЕННЫМ ПОКАЗАТЕЛЯМ МОЛОКА

Т. А. ПАВЛЮЧЕНКО, А. А. СНОПОВА, Г. Ф. ЕФИМЕНКО,
кандидаты сельскохозяйственных наук;

А. Д. КОМИССАРЕНКО, кандидат биологических наук

*Всесоюзный научно-исследовательский институт
разведения и генетики сельскохозяйственных животных*

Для потребления в цельном виде и для перерабатывающей промышленности необходимо иметь молоко с высоким содержанием не только жира, но и белка. В некоторых странах работы по повышению белково-молочности коров ведутся довольно широко. Так, в

Швеции, Канаде, Голландии оплата за молоко производится за количество в нем жира и белка. Массовый контроль белкомолочности коров ведется в ФРГ, США, Дании и в других странах.

В нашей стране эта работа значительно расширилась, чему способствовало приобретение датских приборов фирмы «Фосс-Электрик» по определению качества молока. Определение содержания белка в молоке коров проводится в Эстонии, Литве, Латвии, на Украине, в Белоруссии, Московской и других областях РСФСР. В Ленинградской области под контролем на содержание белка в молоке находится около 10 тыс. племенных коров и у 45 тыс. определяется содержание жира. Работу эту проводят две лаборатории — лаборатория селекции молочного скота по содержанию белка в молоке коров и производственная лаборатория Госплемобъединения по качеству молока.

Необходимо отметить, что факты снижения количества белка в молоке отмечаются во многих странах, поэтому проблема повышения этого показателя продолжает оставаться в центре внимания ученых и селекционеров.

В таблице 1 нами представлены обобщенные данные 60 публикаций о белковости молока коров черно-пестрой породы. Исследования проводились в различных зонах Советского Союза. Средний удой коров черно-пестрой породы составил 4168 кг, содержание жира — 3,78%, содержание белка — 3,29%. В целом черно-пестрый скот характеризуется невысокой белковостью молока, за исключением поголовья из Прибалтийских республик и Средней Азии.

Таблица 1. Белковость молока коров черно-пестрой породы

Регион	n	Средний процент белка	Лимиты
Ленинградская область	6 787	3,23	3,20—3,38
Московская область	946	3,32	3,00—3,41
Белоруссия	975	3,15	3,00—3,38
Украина	2 362	3,21	3,06—3,37
Сибирь, Урал	3 929	3,29	3,00—3,43
Прибалтика	5 454	3,40	3,20—3,57
Средняя Азия	555	3,46	3,22—3,53
В среднем	21 008	3,29	3,00—3,57

В настоящее время в мировой литературе вопрос о возможности автоматического повышения содержания белка за счет селекции на жирномолочность уже не дебатруется. В основном ученые пришли к выводу, что повышать белковость молока надо путем прямой селекции. Таким образом, к двум селекционируемым признакам (удой и жирномолочности) добавляется еще один — белковость молока. Однако известно, что увеличение числа одновременно селекционируемых признаков усложняет задачу селекционеров, уменьшает эффект отбора. Поэтому в институте проводились исследования по изысканию методов, позволяющих как можно точнее узнать те общие закономерные изменения продуктивности, которые можно ждать в результате проводимой в этом направлении работы. Содержание белка в молоке как селекционный признак изучен достаточно глубоко и всесторонне. Установлено, что между содержанием жира и белка существует положительная связь, однако она чаще незначительная ($r_{\phi} = +0,3$) и с увеличением удоя уменьшается. Между удоем и основными компонентами молока связь отрицательная, однако многолетний отбор по удою и содержанию жира нивелирует эту отрицательную связь; тогда как белковость молока из-за отсутствия целенаправленного отбора коррелирует с удоем отрицательно и достоверно (r от $-0,115$ до $-0,127$). Установлено, что в любом стаде около четверти коров сочетают содержание белка и жира в молоке на уровне выше средних по стаду, а 10—15% дополнительно имеют и высокий удой.

Содержание белка в молоке коров — слабо варьирующий признак. Коэффициент изменчивости (C_v) составляет от 3 до 8%.

Наследуемость этого признака, вычисленная методом удвоения корреляции «мать-дочь», по данным разных авторов, колеблется от 0,4 до 0,75.

Исследования, проведенные нами на значительном поголовье в течение длительного периода, позволили разработать методику селекции молочного скота по содержанию белка в молоке, рекомендации для хозяйств по оценке коров и быков-производителей с учетом белкомолочности их дочерей. На основе данных, полученных нами и исследователями других научно-исследовательских учреждений, были разработаны времен-

ные требования для 49 пород крупного рогатого скота по содержанию белка в молоке.

Для черно-пестрого скота установленный минимум равен 3,30%. Оценивая коров при бонитировке, селекционер может добавить 2 балла, если содержание белка в молоке коров равно установленному требованию или выше его. Однако средние показатели белковомолочности черно-пестрой породы в Ленинградской области и в других районах несколько ниже минимума. Таким образом, перед нами стоит сложная задача, не снижая обильномолочности и повышая содержание жира в молоке, увеличить содержание белка в молоке коров черно-пестрой породы. Этого возможно добиться путем селекции. Нами ведется селекция по содержанию белка в молоке коров трех хозяйств селекционного центра: племзавода «Лесное», племсовхоза «Торосово» и совхоза «Ленинский путь».

При изучении эффективности методов отбора с целью повышения белковомолочности потомства было испытано несколько моделей отбора коров-матерей, у которых дочери были оставлены в стаде до конца первой лактации: модель I — высокоудойные по сумме трех первых лактаций; модель II — с высоким содержанием белка в молоке в среднем за первые три лактации без учета удоя; модель III — удои, содержание жира и белка в молоке выше средних показателей стада. Сравнение дочерей и матерей проведено за первую лактацию. Анализ результатов испытаний показал, что в первых двух моделях дочери имели белковость молока ниже, чем коровы-матери, при незначительном повышении удоя и содержания жира. В третьей модели дочери сохранили уровень белковости и жирности молока матерей при значительном повышении удоя.

Принцип отбора коров по сочетанию трех продуктивных признаков (удой, содержание жира и белка в молоке) взят нами за основу при проведении селекции по качественным показателям молока. В таблице 2 представлены данные о продуктивности коров подопытных хозяйств на 1 января 1977 г. в сравнении с 1972 г. — началом практической селекции. В целом средняя белковость молока стад ниже установленного временного минимального требования для черно-пестрой породы.

Однако в каждом стаде есть животные, удовлетворяющие этим требованиям. В 1977 г. таких коров ста-

Т а б л и ц а 2. Продуктивность коров в хозяйствах в 1972 и 1977 г.

Хозяйство	Год бонитировки	n	Удой, кг	Среднее по стаду				Коров с содержанием белка 3,30% и выше	голов	% от стада
				содержание жира		содержание белка				
				%	кг	%	кг			
Племзавод «Лесное»	1972	297	5621	4,02	226,0	3,23	181,6	116	39,0	
	1977	486	6066	4,03	244,5	3,27	198,4	184	38,0	
	± к	1972	+445	+0,01	+18,5	+0,04	+16,8	+68	-1,0	
	1972	514	4005	3,71	148,6	3,03	121,4	38	7,3	
Племсовхоз «Горосово»	1977	588	4379	3,98	174,3	3,07	134,4	63	10,7	
	± к	1972	+374	+0,27	+25,7	+0,04	+13,0	+25	+3,4	
	1972	311	4641	3,62	168,0	3,00	139,2	13	4,2	
	1977	761	4318	3,82	165,0	3,09	133,4	124	16,3	
Совхоз «Ленин- ский путь»	± к	1972	-323	+0,20	-3,0	+0,09	-5,8	+111	+12,1	

ло больше в племсовхозе «Торосово» на 3,4%, в совхозе «Ленинский путь» на 12,1%.

Средняя белковость молока во всех стадах за этот период также достоверно повысилась: в племзаводе «Лесное» и племсовхозе «Торосово» на 0,04%, в совхозе «Ленинский путь» на 0,09%.

При анализе эффективности содержания коров с различной белковостью молока за лактацию установлено, что коровы, молоко которых по количеству в нем белка удовлетворяет требованиям стандарта, имеют более высокие показатели по абсолютному выходу молочного жира и белка.

В племзаводе «Лесное» с 1973 г. ведется отбор коров с учетом содержания белка в молоке в группу суперэлиты как потенциальных матерей быков, возможных улучшателей белковомолочности потомства. Отобранные животные составляют племенное ядро хозяйства.

Результаты оценки групп матерей быков по годам (табл. 3) показывают, что с ростом показателей продуктивности стада росли требования при отборе коров в группу суперэлиты. Кроме того, возросло число коров, удовлетворяющих требованиям отбора. Если в 1974 г. было отобрано 16 коров, то в 1977 г. — 57 голов. Программа отбора группы суперэлиты предполагает улучшение суммарного генотипа будущих быков (табл. 4). Данные свидетельствуют о росте качественных показателей матерей бычков, отбираемых с целью повышения содержания белка в молоке потомства. Одновременно растет количество бычков, которых можно отобрать, что имеет очень большое значение. Оценка их отцов по качеству белковомолочности дочерей показала, что белковость молока необходимо улучшать, но и этот показатель (3,25%) достоверно лучше белковомолочности сверстниц дочерей на 0,05%.

В результате направленного подбора были получены быки, оставленные для воспроизводства как потенциальные улучшатели белковомолочности потомства.

Установлено, что оценка отца по потомству положительно коррелирует с оценкой сына по белковости молока дочерей ($r_s = +0,69 \pm 0,12$). Поэтому оставляемые бычки оцениваются по белковомолочности полусестер. В 1976 г. было отобрано 46 бычков. Особенно ценными являются производители линий Трувора 2918—Кулика

Т а б л и ц а 3. Характеристика коров группы суперэлита по годам (племзавод «Лесное»)

Год отбора	n	Наивысшая лактация						Средняя по стаду					
		удой, кг	содержание жира		содержание белка		удой, кг	содержание жира		содержание белка			
			%	кг	%	кг		%	кг	%	кг		
1974	16	5939	4,22	250,6	3,39	201,3	5725	4,04	231,3	3,22	184,4		
1975	30	6734	4,12	277,4	3,44	231,6	5897	3,99	235,3	3,32	195,8		
1976	55	6388	4,08	260,6	3,42	218,4	6066	4,03	244,4	3,27	198,4		
1977	57	6758	4,08	275,7	3,44	232,4	6185	3,96	244,9	3,41	210,9		

Т а б л и ц а 4. Характеристика генотипа бычков, отбираемых с целью повышения белковомолочности потомства

Год отбора	Наивысшая продуктивность матери						Количес- тво оце- ненных бычков	Оценка отца по первой лактации дочерей							
	n	содержание жира			содержание белка			удой, кг	содержание жира			содержание белка			
		%	кг	%	кг	%			кг	%	кг	%	кг		
1973	5	5506	4,17	229,6	3,33	183,3	3	5084	4,07	206,9	3,25	165,2			
1974	7	6380	4,12	262,8	3,39	216,3	6	4583	3,99	182,9	3,25	149,0			
1975	16	6407	4,19	268,4	3,39	217,2	15	4878	4,04	197,0	3,26	159,0			
1976	48	6545	4,16	272,2	3,41	223,2	46	4967	4,04	200,7	3,25	161,4			

1592, Рейнтса 25024, Шельтье 66642, которые обладают стойким консерватизмом наследственности по содержанию белка и жира в молоке коров (табл. 5).

При чистопородном разведении скота наряду с линейным разведением большое значение в совершенствовании стада по белковости молока имеют маточные семейства. Разведение по семействам не только способствует размножению потомства высокопродуктивных коров, но и обеспечивает получение ценных быков-производителей, способных оказать значительное улучшающее влияние на белковость. Наиболее перспективными являются семейства Закалки и Лучинки. Так, в семействе Закалки от коровы Закалки 79 с продуктивностью за третью лактацию 5846 кг молока при содержании жира 4,46% и белка 3,49% получены дочь Закалка 1136 с содержанием белка в молоке 3,47% и внучка Закалка 1394—3,41%. От Закалки 590 с продуктивностью за третью лактацию 5254 кг молока с жирностью 4,10% и содержанием белка 3,37% получены дочь Закалка 342 с содержанием белка в молоке 3,55 и правнучка Закалка 572—3,53%. Аналогичные результаты получены и в семействе Лучинки. Несомненно, что от матерей с высокой белковомолочностью с большей гарантией можно получить быков-улучшателей по содержанию белка в молоке. Так, если в целом по племзаводу «Лесное» при оценке быков по качеству потомства получено около 30% быков-улучшателей белковомолочности, то среди быков, полученных в семействах Закалки и Лучинки, их значительно больше — соответственно 55 и 86%.

На основе результатов исследований совместно с Ленинградским госплемобъединением выпущен каталог быков-производителей племпредприятий Ленинградской области. В каталог включено 85 быков черно-пестрой породы, оцененных по содержанию белка в молоке дочерей. Впервые в XXVI томе Государственной племенной книги опубликованы данные о содержании белка в молоке коров, их матерей и матерей отцов, а также женских предков быков-производителей. Средняя белковость молока всех коров, учтенных в XXVI томе ГПК, составляет 3,20%.

Подготовлены рекомендации по использованию оценки быков-производителей Ленинградского госплемобъединения при повышении содержания белка в молоке коров черно-пестрой породы в области.

Таблица 5. Лучшие быки-производители по содержанию жира и белка в молоке дочерей (оценка 1976—1977 гг.).

Кличка и номер быка	Линия	Продуктивность дочерей за первую лактацию				Результаты оценки по содержанию			
		п	удой, кг	содержание, %		белка		жира	
				жира	белка	± к свер-стницам	± к ма-терям	± к свер-стницам	± к ма-терям
Кулик 1592	Родоначальник линии	77	4431	4,08	3,30	+0,11	+0,11	+0,22	+0,26
Талант 826	Кулика 1592	25	5047	4,10	3,27	-0,01	+0,05	+0,01	+0,06
Шмель 239	Шельтье 66642	25	5201	4,05	3,30	+0,02	+0,06	-0,04	+0,08
Сибир 6	Нико 31652	53	4896	3,98	3,23	+0,02	+0,05	+0,05	+0,10
Резерв 160	Рейнтса 25024	40	4440	4,01	3,26	+0,04	+0,08	+0,11	+0,25
Дар 1642	То же	13	4776	4,15	3,35	+0,11	+0,20	+0,11	+0,26
Лукавый 183	Трувора 2918	65	4356	4,03	3,27	+0,07	+0,04	+0,14	+0,18
Стевен 54488	Родоначальник линии	112	4191	3,86	3,24	+0,03	-0,03	-0,05	+0,12
Лестный 1479	Аннас Адема 30587	16	4585	3,95	3,23	+0,05	+0,19	+0,04	+0,14
Лазурный 663	Гектора 84	21	3912	3,99	3,27	+0,04	+0,12	+0,02	-0,16
Ливень 1436	То же	9	4979	4,13	3,31	+0,12	+0,09	+0,08	+0,26

Нами проводятся также исследования по изучению белковых фракций и аминокислотного состава белков молока.

На долю основных фракций белка: казеина, альбумина, глобулина — приходится соответственно 71,5; 24,0 и 4,5%.

Рядом исследователей установлена межпородная разница в содержании и соотношении отдельных фракций белка, обусловленная наследственными факторами, а также их изменение в течение лактации в связи с возрастом и другими факторами. По их данным, количество отдельных фракций белка непостоянно и изменяется с ходом лактации. При этом с увеличением содержания сывороточных белков в молоке содержание казеина в нем уменьшается. Естественно, что питательная ценность молока и его технологические свойства при этом будут неодинаковыми, что обусловлено различными физико-химическими свойствами отдельных белков и в первую очередь различиями их в аминокислотном составе.

При селекции скота на увеличение удоя и содержания жира и белка остается неясным вопрос о том, идет ли увеличение или уменьшение содержания белка в молоке только за счет изменения соотношения отдельных белков или путем пропорционального изменения всех фракций и аминокислот. Поэтому с 1967 по 1978 г. в лаборатории селекции молочного скота по белку были проведены исследования, направленные на изучение изменения содержания аминокислот в общих белках молока и его фракциях: казеине, альбумине и глобулине в молоке коров айрширской, голландской и черно-пестрой пород в связи с изменением уровня удоя и содержания белка в молоке.

В результате исследований установлено содержание 17 аминокислот в молоке коров айрширской, голландской и черно-пестрой пород и статистически достоверные различия между ними, что позволило сделать заключение о том, что количественное содержание аминокислот в тотальных белках молока является породным признаком. Естественно, возникает вопрос: какова роль аминокислотного состава отдельных белковых фракций в формировании этого признака? В связи с этим был исследован аминокислотный состав казеина, альбумина и глобулина у коров тех же пород. Опытные группы укомплектовали полновозрастными коровами ($n=20$) с уче-

том лактации и времени отела. Фракции белка выделяли путем поочередного осаждения, затем подвергали очистке. Гомогенность полученных препаратов подтверждена методом электрофореза в крахмальном геле.

В полученных гидролизатах при помощи автоматического анализатора определяли содержание 17 аминокислот. Установлено, что по содержанию некоторых аминокислот в белковых фракциях существуют определенные различия. Так, альбумин характеризуется высоким содержанием лизина, аспарагиновой и глутаминовой аминокислот, аланина; глобулин — тирозина, цистина, метионина. Наличием высокого содержания серосодержащих аминокислот в сывороточных белках, вероятно, и объясняется их существенная физиологическая роль в развитии организма.

В результате биометрической обработки полученных данных была выявлена достоверная разница по содержанию аминокислот в казеиновой фракции молока коров айрширской породы по сравнению с этим показателем у черно-пестрой и голландской пород.

Аминокислотный состав сывороточных белков также различается по количественному содержанию у коров разных пород. Наблюдается статистически достоверная разница по содержанию большинства аминокислот в альбумине и глобулине молока коров айрширской породы по сравнению с голландской и черно-пестрой породами.

Таким образом, являясь структурными компонентами общего белка, белковые фракции: казеин, альбумин, глобулин — имеют количественные межпородные различия в аминокислотном составе. Следовательно, не только количество аминокислот в общих белках, но и содержание их в отдельных фракциях является специфической особенностью каждой породы.

Как известно, полноценность белков в молоке и других пищевых продуктах определяется соотношением в них заменимых и незаменимых аминокислот. Величина аминокислотного индекса, рассчитанная для каждого белка в отдельности, позволяет сделать заключение о том, что более полноценным составом обладают сывороточные белки ($i=0,84-0,94$) и белки цельного молока ($i=0,74$). Значение индекса для казеиновой фракции равно 0,70. В селекционной работе, направленной на повышение молочной продуктивности, должно быть уделе-

но внимание сохранению качественного состава молока.

Исследованиями установлено, что с увеличением надоя или содержания белка в молоке не наблюдается пропорционального возрастания содержания аминокислот в казеине, альбумине и глобулине молока. Объясняется это не только гетерогенностью происхождения различных фракций, но и неодинаковой интенсивностью процесса их биосинтеза. Более высокая изменчивость, характерная для содержания аминокислот в сывороточных белках, вызвана, по-видимому, тем, что влияние различных паратипических факторов отражается на растворимых белках больше, чем на казеиновой фракции.

С изменением уровня надоя и содержания белка в молоке величина аминокислотного индекса не изменяется значительно, что свидетельствует о стабильности биологической ценности молока.

Таким образом, полученные данные указывают на возможность изменения путем селекции содержания аминокислот в любой фракции в силу слабых связей между аминокислотами отдельных фракций. Однако эти изменения не будут сопровождаться одновременным ростом других составных частей, что повлечет за собой смещение их соотношения в процессе синтеза и изменение биологической полноценности молока. Поэтому получить полноценное молоко можно только при селекции, направленной на сохранение оптимального соотношения всех белков молока.

УДК 637.127

СОСТАВ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА МОЛОКА У КОРОВ РАЗНЫХ ПОРОД

К. В. МАРКОВА, доктор биологических наук;

В. П. ХРАМЦОВ, Т. И. БЕЗЕНКО, кандидаты
сельскохозяйственных наук;

Всесоюзный научно-исследовательский институт животноводства

Для изучения хозяйственно-биологических особенностей и экономической оценки продуктивности коров молочных пород, разводимых в районах Нечерноземной зоны РСФСР, на экспериментальной ферме ВИЖ «Дубровицы» были сформированы три группы 12-месячных телок айрширской, голландской и холмогорской пород

по 20—28 голов в каждой, которые поставлены в одинаковые условия кормления и содержания при выращивании их до коров. Отбор животных для опыта был проведен по методике ВИЖ.

Чтобы более детально изучить химический состав и технологические свойства молока, из каждой породы были выделены по 9—12 коров-аналогов по времени отела. Разница в сроках отела внутри каждой группы не превышала двух месяцев. Уровень кормления всех опытных групп животных соответствовал нормам ВИЖ и предусматривал получение продуктивности, отвечающей требованиям стандарта по породе и выше.

В сборных пробах молока, взятых от группы коров каждой породы один раз в месяц, определяли содержание жира, белка и его фракций — казеина и сывороточных белков. Разделение казеина на фракции проводили методом электрофореза на бумаге в вероналово-мединаловом буфере. В этих же пробах определяли содержание сахара, минеральных веществ (зола, кальций и фосфор), плотность, кислотность, сыропригодность; состав молока и качество молочных продуктов изучали в течение двух лактаций.

Учет молочной продуктивности от каждой коровы проводили ежедневно (табл. 1).

Таблица 1. Продуктивность коров за первую лактацию

Порода	Количество голов	Удой за 305 дней лактации, кг	Содержание в молоке			
			жира		белка	
			%	кг	%	кг
Айширская	19	4242 ± 169,9	3,88 ± 0,06	164,6	3,53 ± 0,06	149,7
Голландская	19	4311 ± 191,9	3,69 ± 0,08	159,5	3,39 ± 0,05	146,1
Холмогорская	23	3623 ± 130,0	3,60 ± 0,07	130,4	3,51 ± 0,09	127,2

Удой молока за лактацию были достаточно высокими у коров всех пород. Самые высокие удои были у коров голландской породы, затем идут коровы айрширской породы. Коровы холмогорской породы дали меньшие удои.

По устойчивости лактационной кривой, определенной как соотношение удоя за вторые 90 дней лактации к удою за первые 90 дней, лучшими оказались коровы

айрширской породы (94,9%), затем холмогорской (90,0%) и голландской (85,9%). Айрширские коровы значительно превосходили коров двух других пород по молочной продуктивности и калорийности молока в расчете на 100 кг живой массы.

Наиболее жирномолочными были коровы айрширской породы. Меньше всего белка содержалось в молоке коров голландской породы. У айрширской и холмогорской пород содержание белка в молоке почти одинаковое. Благодаря более высокому удою коровы айрширской и голландской пород дали за лактацию наибольшее количество жира и белка. Соотношение между жиром и белком в молоке разных пород имеет свои особенности. У коров более жирномолочной породы (айрширская) на 100 г жира приходится меньше белка — 90,9 г. Очевидно, процессы синтеза жира в молочной железе этих животных превалируют над процессами синтеза белка. Молоко с высоким содержанием жира и значительно меньшим содержанием белка целесообразно использовать для приготовления масла.

В молоке пород менее жирномолочных (холмогорская) на 100 г жира приходится 97,5 г белка. Это указывает на то, что синтез жира и белка в молочной железе происходит почти с одинаковой интенсивностью.

С точки зрения гигиены питания лучшим считается молоко, в котором соотношение между жиром и белком приближается к единице, т. е. на 100 г жира приходится 100 г белка.

Молоко коров холмогорской породы, характеризуется почти равным количеством жира и белка, пригодно для использования его в цельномолочной промышленности для производства питьевого молока и кисломолочных продуктов.

Были изучены технологические особенности молока и выработаны из него сладкосливочное масло и сыры типа ярославского в пастбищный и стойловый периоды года.

Некоторые показатели, определяющие ценность молока как продукта для молочной промышленности, приведены в таблице 2.

По содержанию общего количества сухих веществ лучшим оказалось молоко коров айрширской породы. Молоко коров голландской и холмогорской пород отличалось повышенным содержанием сахара.

Таблица 2. Состав и свойства молока коров разных пород

Показатели	Айрширская	Голландская	Холмогорская
Сухое вещество, %	12,93	12,7	12,77
СОМО, %	9,11	9,1	9,27
Сахар, %	4,98	5,08	5,09
Зола, %	0,73	0,72	0,73
Кальций, %	0,137	0,136	0,137
Фосфор, %	0,099	0,96	0,099
Отношение Са : Р	1,38	1,41	1,38
Плотность, °А	30,4	30,2	31,5
Кислотность, °Т	16,8	16,9	17,6
pH	6,66	6,66	6,65
Свертываемость, мин	35	25	31
Калорийность, ккал	734	708	698

Различия в показателях плотности, активной и титруемой кислотности молока изучаемых пород были незначительными.

Продолжительность свертывания молока сычужным ферментом была разная: быстрее свертывалось молоко коров голландской породы (25 мин), медленнее — холмогорской и айрширской пород (31—35 мин). Лучшим для сыроделия является молоко, коагуляция которого наступает быстрее. При использовании молока в сыроделии особенно важное значение имеет не только общее количество белка в нем, но и соотношение различных фракций казеина (табл. 3).

Таблица 3. Состав белков молока коров разных пород (в среднем за год)

Показатели	Айршир- ская	Голландская	Холмогорская
Абсолютное содержание казеина, %	2,97	2,84	2,93
Относительное содержание фракций казеина, %			
альфа	40,4	40,3	38,1
бета	55,2	55,4	55,4
гамма	4,4	4,3	6,5

Общее количество казеина было примерно одинаковым в молоке коров айрширской и холмогорской пород, несколько меньше — в молоке голландских коров.

Соотношение фракций альфа-, бета- и гамма-казеина в молоке коров разных пород довольно близкое, несколько повышенное содержание фракций гамма-казеина наблюдалось в молоке холмогорских коров.

Было проведено более углубленное изучение жировой и белковой фаз и полиморфизма белков молока на коровах этих пород.

По содержанию белка и жира в молоке лучшими были коровы айрширской породы. Размеры частиц казеина молока голландских коров оказались наиболее крупными (697 ангстрем) по сравнению с молоком коров других пород (650—663 ангстрема). Наибольшее число жировых шариков было отмечено у коров айрширской породы — 2,61 млрд. по первой и 2,98 млрд. по второй лактации и у коров голландской — соответственно 2,19 и 2,57 млрд. в 1 мл молока.

Диаметр жировых шариков в молоке коров всех трех пород за первую и вторую лактации был почти одинаковым — 4,17—4,34 по первой и 3,92—4,21 по второй лактации.

В результате изучения полиморфизма белков молока установлено, что у животных всех трех пород имеется только одна форма $\alpha s-Cn$ (табл. 4).

Таблица 4. Полиморфизм белков молока

Порода	Формы белков			
	$\alpha s-Cn$	$\beta-Lg$	$\beta-Cn$	$K-Cn$
Айрширская	ВВ	АВ, ВВ	АА	АА, АВ
Голландская	ВВ	АА, АВ, ВВ	АА, АВ	АА, АВ
Холмогорская	ВВ	АА, ВВ	АА, АВ	АА, АВ

$K-Cn$ животных всех трех пород представлен двумя формами — АА и АВ.

У коров айрширской породы $\beta-Cn$ характеризуется одной формой — АА, а у животных голландской и холмогорской пород — двумя формами — АА и АВ.

Наибольшее разнообразие форм белков отмечено по фракции $\beta-Lg$, у коров айрширской породы выявлено две формы — АВ и ВВ, у голландских — три формы — АА, АВ и ВВ. У холмогорских оказалось две формы $\beta-Lg$, но они были другого сочетания, чем у айрширских коров.

Все образцы сыра, выработанные из молока коров трех пород, были оценены комиссией при закрытой экспертизе высшим сортом. Наиболее высокую оценку за вкус и запах получил сыр из молока айрширских коров при наименьших затратах молока на производство 1 кг продукта. Сыры из молока коров остальных пород получили близкую оценку за вкус и запах (табл. 5).

Таблица 5. Качество сыра (типа ярославского) из молока коров разных пород

Показатели	Айршир- ская	Голландская	Холмогорская
pH	5,42	5,39	5,52
Содержание, в сыре сухих веществ, %	55,7	54,0	52,0
Расход молока на производство 1 кг сыра (выход сыра)	10,7	11,7	12,2
Оценка за вкус и запах, баллов	41,4	39,4	39,1
Общая оценка	97	95	94
Сорт сыра	Высший	Высший	Высший

При варке сыра из молока коров холмогорской породы наблюдалась худшая свертываемость его, что привело к замедлению процесса образования сырного сгустка.

Расход молока на выработку сыра был наибольшим у коров холмогорской породы, что возможно обусловлено повышенным содержанием гамма-казеиновой фракции, отрицательно влияющей на технологические свойства молока при сыроделнии.

Все образцы масла, приготовленные из молока трех пород, были оценены дегустационной комиссией высшим сортом (табл. 6).

Лучшими технологическими свойствами для производства масла обладало молоко коров айрширской породы, на втором месте оказалось молоко голландских коров и на третьем — холмогорских.

Лучшее использование молочного жира и меньший расход молока на производство 1 кг масла были отмечены у коров айрширской и голландской пород.

Высокое йодное число отмечено в молочном жире коров холмогорской и голландской пород, более низкое характерно для молочного жира айрширских коров.

Таблица 6. Выход и качество масла из молока коров разных пород

Показатели	Айршир- ская	Голландская	Холмогорская
Степень использования молочного жира, %	98,0	97,3	95,7
Расход молока на 1 кг масла, кг	26,1	26,9	28,1
Сорт масла	Высший	Высший	Высший
Органолептическая оценка масла, баллов:			
общая	94,0	93,7	93,8
за вкус и запах	45,7	45,5	45,3
консистенцию	23,6	23,6	23,8

Определение перекисного числа и индукционного периода показало, что все образцы масла должны обладать хорошей сохранностью в процессе хранения. Это подтвердилось анализом масла после 6-месячного хранения, все образцы масла были отнесены к высшему сорту.

Масло из молока коров голландской породы после выдержки сохранило прежнюю оценку, у остальных образцов масла оценка незначительно снизилась за вкус и запах.

Изучение химического состава молока, технологических свойств его и качества молочных продуктов при испытании пород скота показало следующее.

1. Физико-химические свойства молока (кислотность, плотность, содержание сахара, минеральных веществ) всех пород характеризуются одинаковыми показателями, за исключением несколько повышенного количества сухого вещества в молоке у коров айрширской и сухого обезжиренного молока и сахара у коров холмогорской породы.

2. Молоко коров холмогорской породы при невысокой жирности и равном количестве жира и белка характеризуется повышенным содержанием бета-казеиновой фракции, худшей свертываемостью, что приводит к замедлению образования сырного сгустка и большему расходу сырья на выработку сыра. Оно в большей степени пригодно при использовании его цельномолочной промышленностью для производства питьевого молока

и кисломолочных продуктов и менее пригодно для маслоделия и сыроделия.

3. Молоко коров айрширской породы, отличающееся повышенной жирностью при преобладании жира над белком, целесообразно использовать в маслодельной промышленности. Образцы масла из молока всех изучаемых пород были оценены высшим сортом, но лучшее использование молочного жира и меньший расход молока на производство 1 кг масла были у коров айрширской породы.

4. Образцы сыров, приготовленных из молока коров всех трех пород, были отнесены к высшему сорту и получили близкую оценку за вкус. Наиболее высокую оценку за вкус получил сыр из молока айрширских коров при наименьших затратах молока на производство готового продукта.

УДК 637.128

МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К МОЛОКУ И МОЛОЧНЫМ ПРОДУКТАМ В СВЕТЕ СБАЛАНСИРОВАННОГО ПИТАНИЯ

М. П. ЧЕРНИКОВ, доктор биологических наук

Институт питания АМН СССР

В настоящее время молоко определяют как сбалансированную мультикомпонентную диетическую систему с компонентами, имеющими как отдельные, так и перекрывающиеся функции. Оно обеспечивает питание новорожденных, поддерживает рост симбиотической флоры кишечника и переносит пассивный иммунитет (R. Jennes, R. E. Sloan, 1974). Из этого определения следует, что молоко в отличие от всех других пищевых продуктов наделено алиментарной специфичностью, оно наиболее сбалансировано по незаменимым факторам питания и приспособлено для удовлетворения пищевых потребностей новорожденных.

Приведенное выше определение молока нуждается в существенных дополнениях. Оказалось, что алиментарная специфичность свойственна не только молоку в целом, но и отдельным его компонентам. Так, ею наделены многие белки молока. Алиментарная специфич-

ность имеет различное выражение. У лактоферрина, например, она проявляется в транспорте железа и бактериостатическом эффекте. Значительно более широко выражена алиментарная специфичность у казеинов. Эти белки обладают способностью к створаживанию, к переносу остатков фосфорной кислоты и кальция. Казеины в нативном состоянии обладают максимальной атакуемостью пищеварительными протеиназами, в то время как все другие глобулярные белки приобретают ее при денатурации. Кроме того, в первичной структуре этих белков закодированы аминокислотные последовательности, которые при частичном протеолизе в желудке отщепляются в виде пептидов, имеющих физиологическую активность. Так, при частичном протеолизе каппа-казеина ренином или пепсином образуется гликомакропептид (ГМП), оказывающий многостороннее регулирующее действие на пищеварение. Один из фрагментов ГМП при внутривенном введении собакам почти полностью выключал гуморальную фазу и значительно снижал рефлекторную фазу желудочной секреции (М. П. Черников, Е. Я. Стан, 1978; Г. К. Шлыгин и др., 1971). Кроме того, ГМП обладает ингибирующей активностью в отношении пепсина и увеличивает степень дисперсности казеиновых сгустков, что имеет существенное значение для переваривания этих белков.

Французскими авторами было показано, что при частичном протеолизе казеинов *in vivo* образуется пептид, индуцирующий у телят синтез ренина (Ribadeau Dumas *et al.*, 1975; P. Garnof *et al.*, 1977).

Из содержимого дистального отдела тонкого кишечника крыс, получавших 20%-ную β -казеиновую диету, был выделен фосфопептид, сходный по аминокислотному составу и молекулярному весу с фосфопептидом, полученным этими же авторами из трипсинового гидролизата β -казеина *in vitro*.

Фосфопептид в концентрации 10^{-3} ммолья приводит к 40-кратному увеличению солиubilизации фосфора и кальция (R. E. Reeves, N. E. Latour, 1958; H. Naito, H. Suzuki, 1974).

Еще 100 лет тому назад Бунге и Абдергальбен обнаружили, что скорость роста новорожденных некоторых видов млекопитающих пропорциональна содержанию белка и минеральных веществ в молоке. Так, телята удваивают свою массу за 47 дней при содержании бел-

ка в коровьем молоке 3,3%, а новорожденные дети — за 180 дней при содержании белка в грудном молоке 1,2%. У быстрорастущих животных, например у кроликов, новорожденные удваивают массу за 6 дней при содержании 15,5% белка в молоке крольчих.

К сожалению, отмеченная важная закономерность за прошедшие 100 лет не подвергалась более детальной разработке. В настоящее время в промышленно развитых странах получило широкое распространение искусственное вскармливание новорожденных. Так, в США оно составляет 72,6%.

Большинство пищевых смесей для грудных детей содержит белки коровьего молока. Как правило, в этих смесях завышено содержание белка по сравнению с грудным молоком. Так, отечественные смеси «Малютка» и «Малыш» содержат 2,1% белка, американские смеси «Симилак» — 1,7%, «Олак» — 3,4%; французские «Альфалак» — 2,4%, «Бифилак» — 3,7%.

Можно полагать, что такое завышение вряд ли остается без последствий. Вполне естественно связать наблюдаемую за последние десятилетия педиатрами акцелерацию с более широким распространением искусственного вскармливания новорожденных, сопровождаемого значительным белковым перекормом. Показательно, что за 100 лет время удвоения массы ребенка уменьшилось со 180 до 125 дней, т. е. на 30%.

Известно, что белки молока утилизируются с высокой эффективностью. В исследованиях на новорожденных крысах было показано, что эффективность утилизации белков молока меняется, достигая максимума в собственно молочный период вскармливания (с 5-го по 15-й день), который превышает 90%. В последнюю неделю перед отъемом, когда животные переходят к дефинитивному питанию, наблюдается снижение эффективности утилизации белков материнского молока. Эффективность утилизации пищевого белка у взрослых животных в среднем близка к 25%. Естественно, возникает вопрос о причинах таких различий.

При изучении ассимиляторных путей у новорожденных животных выявлен ряд особенностей, свойственных этому возрасту. Так, в переваривании белка в раннем постнатальном возрасте превалирует полостной тип пищеварения, близкий к таковому у взрослых особей. Процесс переваривания белка в этот период сдвинут в

дистальные отделы тонкого кишечника, т. е. в переваривании белка имеется проксимо-дистальный градиент. Для этого возраста, следовательно, свойственно отсутствие резервной зоны, которой у взрослого организма является подвздошная кишка. Вот почему дети этого возраста так чувствительны к кишечным инфекциям. Кроме того, период, характеризующийся максимальной утилизацией белка у крысят, т. е. до 15 дней, совпадает с наличием гигантских лизосом в слизистой подвздошной кишки. Есть основания предполагать участие катепсинов и других ферментов этих лизосом в полосном переваривании белков и других нутриногенов молока.

Было показано, что период максимальной эффективности утилизации белков молока совпадает с незавершенностью становления катаболического пути обмена аминокислот в печени, что должно способствовать утилизации аминокислот на пластические нужды организма. Включение этого пути, которое у крысят можно отнести к 15-му дню после рождения, совпадает с началом смешанного периода питания, когда наблюдается снижение эффективности утилизации белков молока.

Эти особенности в ассимиляции белков молока, свойственные раннему постнатальному периоду развития, предопределяют специфические требования к качеству белкового комплекса молока. Молоко является продуктом филлогенетической адаптации, которая осуществлялась в двух направлениях: с одной стороны, нутриногены молока приспособлялись к ассимиляторным системам новорожденных, с другой — протекал обратный процесс адаптации ассимиляторных систем новорожденных к нутриногенам молока. Так, смещение в этот период переваривания белка молока в дистальные отделы тонкого кишечника и отсутствие в желудке денатурирующего фактора в виде соляной кислоты хорошо сочетаются с наличием у казеинов максимальной атакваемости пищеварительными протеиназами уже в нативном состоянии, что создает условия для эффективной утилизации белков в раннем возрасте.

В молоке отмечена целая система белков, которые делятся на две группы: казеины и белки молочной сыворотки. Различные белки несут специфические функции, путем изменения их соотношения может меняться аминокрама как в зависимости от вида млекопитающих, так и от периода лактации. Кроме того, было по-

казано наличие синергизма, проявляемого в биологической ценности у смеси белков. У различных видов млекопитающих имеется два типа молока: казеиновое с преобладанием казеинов и альбуминовое с преобладанием белков молочной сыворотки. Коровье молоко относится к казеиновому типу, который типичен для большинства видов млекопитающих. Грудное молоко кобылы и молоко приматов относится к альбуминовому типу.

Белки молочной сыворотки грудного молока отличаются от соответствующих белков коровьего молока. Грудное молоко богато лактоальбумином и не содержит β -лактоглобулина, которого много в коровьем молоке.

В опытах на 2-недельных крысах было показано, что только смесь казеинов и белков молочной сыворотки, имитирующая крысиное молоко, усваивается с наибольшей эффективностью по сравнению с заменителями, имеющими или казеин, или белки молочной сыворотки (М. П. Черников, Л. И. Смирнова, 1978). Аналогичные данные получены в наблюдениях на детях (C. R. Niels et. al., 1976).

Белок грудного молока богат цистеином, а белок коровьего молока имеет большой избыток метионина. Это различие имеет существенное значение при создании заменителей грудного молока. В печени новорожденных отсутствует цистотионаза, которая превращает метионин в цистеин, поэтому последний для грудных детей является незаменимой аминокислотой.

Грудное молоко и особенно молозиво богаты биологически активными веществами. В них присутствуют иммунные глобулины четырех типов: IgA, IgG, IgM и IgD. Из них наиболее важен IgA, концентрация которого в молозиве в 7 раз выше, чем в сыворотке крови человека. Пассивная иммунизация у ребенка осуществляется главным образом через плаценту, однако имеет место и трансмиссия иммунноглобулинов из грудного молока через слизистую кишечника. Педиатрам давно известно что грудное молоко является наилучшим терапевтическим средством против стафилококковой инфекции у грудных детей. Защитный эффект грудного молока зависит не только от антител, но и от других веществ, в частности от термостабильного антистафилококкового фактора. Его значительно больше в грудном молоке, чем в коровьем. Грудное молоко содержит мурамидазу или лизоцим, который лизирует энтеробактерии и грам-

положительные бактерии. Лизоцим обладает значительной термостабильностью и вдвое более активен, чем лизоцим яйца.

В кишечнике младенца при естественном вскармливании превалирует бифидогенная микрофлора, которая сбраживает углеводы до органических кислот, поэтому при грудном вскармливании содержимое кишечника имеет кислые значения pH. Рост этой микрофлоры обеспечивает бифидус, которого в грудном молоке содержится в 40 раз больше, чем в коровьем. Все они содержат углеводы и сиаловые кислоты.

Липиды грудного молока почти в 10 раз богаче линолевой кислотой по сравнению с липидами коровьего молока. Кроме того, они содержат линоленовую и арахидоновую кислоты, отсутствующие в липидах коровьего молока. Пальмитиновая кислота в триглицеридах грудного молока занимает главным образом второе положение, поэтому всасывается в виде 2-моноголицирида. В триглицеридах коровьего молока пальмитиновая кислота занимает первое и третье положение и поэтому отщепляется липазой. Свободная пальмитиновая кислота при использовании жира коровьего молока в детском питании осаждается в кишечнике кальцием с образованием кальцийпальмитата, приводя к потере кальция.

Грудное молоко богато липазой, которая гидролизует триглицериды молока даже при 4°C, приводя к образованию свободных жирных кислот. В последнее время показано, что свободные жирные кислоты являются важным источником энергии для новорожденных.

Липиды молока имеют существенное значение в миелинизации мозга ребенка, которая не завершается до конца третьего года жизни. Имеются сведения о том, что перевод 18-дневных крыс на рацион взрослых крыс, бедный липидами, приводит к нарушению в развитии функций мозга. Это проявляется в плохом сохранении условных рефлексов, даже к 23-месячному возрасту.

Имеются отрицательные данные об использовании смеси сливочного с растительным маслом в заменителях женского молока, что делалось с целью приближения их состава к грудному молоку. При недостатке витамина Е или других антиоксидантов такие заменители могут приводить к развитию острой гемолитической анемии, так как образующиеся перекиси вызывают гемолиз эритроцитов.

Грудное молоко по сравнению с коровьим богаче нуклеотидами. В литературе имеются указания о том, что нуклеотиды способствуют протеосинтезу, что особенно важно ввиду низкого уровня белков в женском молоке.

В настоящее время необходимо вести селекцию крупного рогатого скота в направлении повышения содержания общего белка в молоке, что будет способствовать увеличению ресурсов наиболее дешевого животного белка в стране. Помимо этого, следует вести исследование в направлении выведения породы млекопитающих с наиболее «гуманифицированным» молоком, т. е. наиболее приближенным по составу к грудному. В качестве исходных видов можно использовать не только крупный рогатый скот, но и лошадь, у которой молоко по составу особенно близко к грудному. Такое молоко можно было бы без значительных технологических вмешательств использовать в питании грудных детей. Следует обратить внимание на обогащение молока биологически активными веществами. Так, имеются данные об иммунизации коров антигенами наиболее распространенных детских инфекций с целью получения молока, обогащенного соответствующими антителами. Эти исследования необходимо проводить комплексно.

Следует также разработать мероприятия, направленные на предохранение молока (особенно идущего для питания детей) от загрязнения посторонними вредными веществами.

УДК 637.128

ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ ПРИ ПОЛУЧЕНИИ МОЛОКА ВЫСОКОГО КАЧЕСТВА

В. М. КАРТАШОВА, профессор;

*Всесоюзный научно-исследовательский институт
ветеринарной санитарии*

Современные требования к качеству молока повышены. Качество его определяется не только тремя известными показателями: кислотностью, степенью чистоты и бактериальной обсемененностью. Молоко не должно со-

держат ингибирующих веществ, пестицидов, должно быть без посторонних привкусов и запахов, определенной плотности, с минимальным количеством соматических клеток и патогенных стафилококков в 1 мл молока.

С внедрением комплексной механизации молочных ферм и постепенным переводом животноводства на промышленную основу изменились условия получения молока высокого санитарного качества. Путь молока от вымени животного до молокохранительного танка резко увеличился; оно проходит по внутренним поверхностям сложной аппаратуры доильной техники: через систему доильного аппарата, транспортные шланги и молокопроводы, молочные краны и насосы, охлаждающие машины. Продолжительность процесса дойки также увеличилась.

Основным ветеринарно-санитарным требованием при получении молока высокого санитарного качества является, как известно, здоровье животного. Только из здорового вымени можно получить молоко высокого качества в полном смысле слова. При различных формах заболевания вымени, как отмечают отечественные и зарубежные исследователи, наступают патологические изменения в молоке — увеличивается содержание сывороточного альбумина, хлорида натрия, хлорида кальция, соматических клеток, снижаются процессы синтеза лактозы и казеина.

Своевременное выявление больных животных и строгое соблюдение ветеринарно-санитарных правил при лечении и использовании молока от таких животных должны быть законом для всех работников молочных ферм и комплексов. Это прежде всего необходимо соблюдать при выявлении мастита, эндометрита, гастроэнтерита, некробактериоза и актиномикоза вымени.

Молоко из здорового вымени содержит небольшое количество микроорганизмов — от единичных микробных клеток до десятков и сотен бактерий. В основном бактериальная обсемененность свежесцеженного молока происходит в процессе доения и первичной его переработки. Поэтому все усилия должны быть направлены на предотвращение контаминации молока из объектов внешней среды.

При механизированном доении главным источником бактериального обсеменения молока является молочное

оборудование. С введением ГОСТ 13264—70 на молоко заготавливаемое мы пересмотрели режимы обработки оборудования и показатели, по которым можно определять санитарное состояние доильного оборудования. Так, установлено, что регулярное применение высокоэффективных моюще-дезинфицирующих средств после каждого доения в горячих растворах, например 0,5%-ные растворы дезмола, збруча или гипохлорита натрия с температурой 55—60°C, обеспечивает высокую чистоту рабочей поверхности доильного оборудования.

Санитарную оценку доильного оборудования мы рекомендуем проводить путем определения коли-титра ускоренным методом с помощью высокоэффективной среды КОДА (среда Карташовой). Учет результатов ведут по трехбалльной шкале: хорошее состояние — коли-титр более 1; удовлетворительное — 1; неудовлетворительное — менее 1. Разработанные эффективные режимы санитарной обработки доильного оборудования на фермах и строгий подход к оценке его санитарного состояния позволяют свести до минимума один из главных источников бактериального обсеменения молока.

Более надежное соблюдение чистоты оборудования обеспечивают автоматизированные доильные установки УДТ-8, УДЕ-8А, УДЕ-20, на которых мойка осуществляется по заданной циклограмме промывки и дезинфекции. На этих установках предусмотрено автоматическое поддержание стабильной температуры горячих растворов в потоке во время их циркуляции. Автоматизированная санитарная обработка не только обеспечивает чистоту молочных узлов оборудования, но и предотвращает попадание остаточных количеств химических средств в молоко, так как третий цикл режима рассчитан на полное их удаление с рабочей поверхности доильных установок.

К сожалению, до настоящего времени нет технического решения по автоматизированной обработке молочных емкостей: молокохранительных танков, пластинчатых охладителей, транспортных (заборных) шлангов, молочных насосов. Исследования, проведенные институтом, показывают, что их обработку обязательно нужно проводить с использованием щеток и концентрированных (1% дезмола или других средств) горячих (до 85°C) растворов, а затем уже проводить ополаскивание горячей водой из шлангов.

Молочное технологическое оборудование — основной, но не единственный источник бактериального обсеменения молока на фермах. Чистота вымени, общего кожного покрова животного, фильтров для очистки молока, санитарное состояние молочных блоков, ферм и окружающей их территории, микроклимат помещений, а также личная гигиена обслуживающего персонала — вот факторы, от которых также в большой степени зависит получение молока высокого санитарного качества.

Для мытья молочного оборудования и приготовления растворов необходимо иметь достаточное количество воды и соответствующее ее качество. Она не должна создавать опасности заноса инфекции в молоко или загрязнения органическими веществами.

Микробиологические анализы воды достаточно трудоемки. Мы разработали простой и доступный в условиях производства метод определения санитарно-гигиенического качества воды по наличию флуоресцирующей микрофлоры, представляющей в молочном деле большую технологическую опасность. Предложили также способы обеззараживания воды на фермах, в случае если качество ее не удовлетворяет требованиям ГОСТ 2874—73 «Вода питьевая», а устранить причины в данное время невозможно. При этом во всех трех циклах санитарной обработки необходимо использовать воду после ее предварительного нагрева на установке ВЭТ-200 или ВЭТ-400 до 75—80°C. Обеззараживания воды можно достичь хлорированием. Для этого за час до употребления к воде добавляют раствор хлорного препарата из расчета 30 частей активного хлора на 1 млн. частей воды, т. е. 0,003% активного хлора; хлоропоглощаемость воды 5 мг/л.

На качество молока влияют также условия кормления и содержания животных, определенные стрессовые явления, возникающие, например, в результате проведения прививок, обработок кожного покрова и др.

Хотелось бы отметить, что неполноценное кормление ослабляет резистентность организма, а недоброкачественные корма вызывают различные заболевания животных, особенно желудочно-кишечного тракта. Это снижает неспецифическую резистентность организма, бактерицидные свойства молока и повышает его общую бактериальную обсемененность. Избыток белков и фосфора, недостаток кальция в рационе, одностороннее силосное

кормление обуславливают высокую кислотность молока.

Принято считать, что молоко, содержащее большое количество соматических клеток, не может быть отнесено к молоку высокого качества. Вопрос о количестве соматических клеток в молоке, по которому можно судить о его качестве, является чрезвычайно сложным и дискуссионным.

Соматические клетки по своей природе отличаются от других компонентов молока, они не происходят из молочной секреторной ткани. Однако, как отмечает А. J. Dijkman (1975) из Голландии, в отличие от пестицидов эти клетки всегда присутствуют в молоке и их надо считать нормальным компонентом молока. Увеличение количества соматических клеток связывают с маститом, но и обычное простое раздражение — введение физиологического раствора, неправильное машинное доение — также ведет к повышению их количества.

А. J. Dijkman (1975) считает, что подсчет клеток в молоке позволяет судить о секреторной активности, при которой мастит является важнейшим, но не единственным возбудителем. Количество клеток может колебаться по отдельным четвертям вымени, и его лучше выражать логарифмически.

Изучением соматических клеток в молоке занимались многие отечественные и зарубежные исследователи. Например, А. Р. Klarnsen (1976) в течение 31-го дня проводил подсчеты соматических клеток в пробах сливного молока от десяти стад и установил, что их количество колебалось от 440 тыс. до 1107 тыс. с коэффициентом вариации 23%. Средний дневной показатель составил 650 тыс., средний уровень по десяти стадам — 602 тыс. Стандартная ошибка в установлении количества соматических клеток составляет около 50%, что объясняется колебанием их ежедневного количества, а не связано, по мнению автора, с инфекцией вымени.

По мнению Национального института молочной промышленности (Англия), необходимо проводить подсчеты не менее шести месяцев, чтобы сделать правильное заключение о количестве соматических клеток в молоке.

В нашей стране для прямого подсчета соматических клеток предложен камерный метод и используется метод Брида с помощью микроскопии. Методы трудоемкие, малоприменимые для практического использования. Поэтому ВНИИВС (Н. К. Оксамитный) разработал кос-

венный метод с использованием препарата мастоприм. Метод основан на том, что клетки, содержащиеся в молоке, разрушаются при соприкосновении с поверхностно-активным веществом (ПАВ) препарата и дезоксирибонуклеиновая кислота, выходящая из них, образует при соприкосновении с ПАВ желеобразный сгусток. По интенсивности сгустка ориентировочно можно судить о количестве соматических клеток в молоке. Однородная жидкость или слабый сгусток, который тянется за палочкой,— до 500 тыс. клеток в молоке; выраженный сгусток, но он не выбрасывается палочкой из луночки— от 500 тыс. до 1 млн., плотный сгусток, легко удаляющийся из луночки,— свыше 1 млн.

Подсчет соматических клеток в молоке важен, может быть, не столько с точки зрения определения качества молока, сколько с точки зрения использования его для контроля мастита в стаде при исследовании сборного молока.

Особенно актуальным этот вопрос является в настоящее время в связи с интенсивным содержанием животных. В этих условиях контакт человека с животным резко сокращается и своевременное выявление больных, контроль за уровнем гигиены доения в основном должны осуществляться автоматическими или какими-либо другими производительными методами. Поэтому вопросы контроля состояния молочной железы коров и качества молока приборными методами нуждаются в их дальнейшем изучении.

К современным ветеринарно-санитарным требованиям при получении молока высокого качества относятся также вопросы профилактики попадания в молоко ингибирующих веществ, пестицидов, контаминации молока патогенными стафилококками, как потенциально опасными микроорганизмами с точки зрения возникновения токсикозов молочного происхождения.

Одним из звеньев прогрессивной технологии производства молока является его централизованный вывоз с молочных ферм автотранспортом молокоперерабатывающего предприятия по установленному графику. Молочные фермы могут перейти на централизованный вывоз в том случае, если они имеют подъездные пути с твердым покрытием, машинное охлаждение молока и прифермские молочные лаборатории для определения его качества.

Таких ферм в стране имеется сравнительно большое количество, а процент централизованного вывоза незначительный — не превышает 2—3. Слабое внедрение централизованного вывоза молока связано, по нашему мнению, с неподготовленностью молочных предприятий для его реального осуществления.

Вместе с тем централизованный вывоз является одним из методов повышения качества молока, так как он позволяет стабилизировать его контроль, санитарно-гигиенические условия получения на ферме, транспортировку.

Освещая вопросы получения молока высокого санитарного качества, нельзя не остановиться на таком важном факторе, как охлаждение молока, позволяющее сохранить его качество. Свежевыдоенное сборное молоко перед охлаждением должно иметь не более 150 тыс. микробных тел в 1 мл. При этом температура молока должна достигать 6—7°C не позже чем через 2—2,5 ч с момента поступления его в молокохранильный танк. При соблюдении этих условий молоко сохраняет высокое качество в течение 24 ч. Процесс охлаждения требует специальной аппаратуры, технического и санитарного ухода за ней, экономических затрат. Температура от 7° до 10°C является оптимальной для сохранения биохимических свойств и санитарного качества молока. Если молочная ферма расположена вблизи молокоперерабатывающего предприятия, а доставка молока осуществляется в строго определенные часы, подвергать молоко охлаждению не обязательно. Во многих зарубежных странах существует такая практика, например в Голландии сдается всего лишь 3% охлажденного молока.

Таким образом, к настоящему времени мы имеем все условия, необходимые для получения молока высокого санитарного качества.

Задача специалистов сельского хозяйства и молочной промышленности — совместными усилиями осуществлять мероприятия, направленные на сохранение качества молока во время его первичной и дальнейшей переработки.

ВЛИЯНИЕ САНИТАРНОЙ ОБРАБОТКИ ОБОРУДОВАНИЯ НА КАЧЕСТВО МОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ

В. В. МОЛОЧНИКОВ, доктор биологических наук

*Северо-Кавказский филиал Всесоюзного научно-исследовательского
института маслодельной и сыродельной промышленности*

В настоящее время для санитарной обработки доильных установок применяют кальцинированную соду, моющие смеси А, Б, В и моющее дезинфицирующее средство дезмол.

Лучше всего мойку оборудования осуществлять циркуляционным способом с обязательной последующей тщательной промывкой водой. Остатки моющих средств, попавшие в молоко, могут непоправимо ухудшить его технологические свойства и санитарно-гигиенические показатели. Некачественно обработанное оборудование, трубопроводы и арматура являются мощным источником обсеменения молока посторонней микрофлорой.

Высокая бактериальная обсемененность молока и наличие в нем посторонней, несвойственной качественному молоку микрофлоры делают его малопригодным для производства полноценных молочных продуктов по следующим причинам.

1. В результате жизнедеятельности микрофлоры молоко скисает, а из такого молока можно выработать только условно годный для потребления творог при высоких потерях ценных компонентов. Подобный творог разрешается употреблять в пищу только после кулинарной обработки.

2. Развивающиеся микроорганизмы разрушают биологически полноценные вещества, присущие молоку. Многочисленные исследования показали, что наличие в 1 мл молока 200 тыс. микробов не влияет на его качество. В интервале концентрации микробов в молоке от 200 тыс. до 500 тыс. клеток в 1 мл качество молока под действием микрофлоры ухудшается незначительно. Если молоко содержит более 1 млн. клеток, качество его быстро снижается, так как начинается разрушение белка и жира. Поэтому с точки зрения гигиены пита-

ния присутствие в заготавливаемом молоке более 1 млн. микроорганизмов в 1 мл не допустимо.

3. В результате бурного развития патогенных микроорганизмов молоко становится источником инфицирования потребляющих его людей. Токсины, образующиеся в процессе жизнедеятельности посторонней микрофлоры и не разрушающиеся при обработке молока, могут привести к пищевым отравлениям.

Для уничтожения значительного количества посторонней микрофлоры в молочной промышленности применяют соответствующие режимы тепловой обработки молока. Однако при этом разрушаются и вещества, без которых молоко утрачивает свойства, определяющие его биологическую полноценность. Кроме того, при этих режимах часть микробных токсинов не инактивируется. Например, токсины, продуцируемые золотистым стафилококком, не разрушаются при пастеризации, что приводит к накоплению их в молочных продуктах.

В последнее время в мире наблюдается тенденция к сохранению природных свойств молока путем снижения температуры его обработки на молочных заводах при повышении требований к санитарному состоянию заготавливаемого молока. Так, в США для производства цельного молока (80% общего объема переработки) допускают лишь молоко, содержащее менее 100 тыс. бактерий в 1 мл. Молоко, содержащее от 100 тыс. до 1 млн. бактерий в 1 мл, перерабатывают на другие молочные продукты. Молоко с большим количеством микроорганизмов запрещено использовать на пищевые цели. Для пастеризации молока используют температуру 67°C, после чего его можно хранить 10 дней. Наши стандарты предусматривают пастеризацию при 74—76°C, срок хранения одни сутки.

Таким образом, качество санитарной обработки оборудования на молочных фермах является неотъемлемым обязательным условием выпуска высококачественных молочных продуктов.

Вторым этапом в технологическом цикле производства молочных продуктов является транспортировка молока на молочный завод. В последнее время многое сделано для улучшения санитарно-гигиенических условий доставки молока. Значительную его часть перевозят в автомолцистернах. Однако моют их на многих заводах вручную. Необходимость разработки и внедре-

ния автоматической мойки молцистерн совершенно очевидна.

На заводе молоко подвергается очистке, тепловой обработке и охлаждению. В молоке после пастеризации содержание микрофлоры не превышает установленных норм, однако в результате последующей транспортировки и хранения может произойти вторичное его обсеменение микрофлорой, выросшей на остатках молока и молочных продуктов на оборудовании. Эти загрязнения специфичны и значительно отличаются по химическому составу.

По данным ВНИМИ, загрязнения, образованные холодным молоком на поверхности танков и трубопроводов, содержат 50—75% жира, 20—40% белка и 2—7% минеральных солей, а в состав пригара, снятого с пластин пастеризатора ОПЛ-5, входит 10—15% жира, 40—45% воды, 20—25% денатурированных белков, 8—10% минеральных солей и 3—5% лактозы.

Специфические особенности загрязнений обуславливают выбор необходимых моющих средств и способов их применения. Например, для снятия остатков холодного молока, молочных продуктов, пыли, остатков почвы и т. п. их достаточно перевести в моющий раствор в виде эмульсии. Для удаления молочного пригара его следует вначале частично разложить (прогидролизировать), после чего он поддается эмульгированию или растворению и смыванию. Солевой налет на оборудовании удастся снять только путем растворения специальными средствами (кислотами, комплексообразователями). Химический состав моющих средств для удаления пригара очень специфичен. Моющие растворы щелочных солей (рН 11), эффективные для смывания отложений нативного белка, оставшегося на оборудовании при технологической обработке холодного молока, оказываются недостаточными для удаления денатурированного белка, прочно удерживающегося на греющей поверхности. Поэтому в состав моющих средств для теплообменных аппаратов обычно вводится щелочь (NaOH или KOH). Растворить большое количество минеральных солей в пригаре путем добавления в моющие средства полифосфатов не удастся.

Поэтому или применяется особый способ мойки теплообменных аппаратов в две последовательные стадии, когда щелочным средством удаляется органическая

часть загрязнения (белок, жир), а кислотой — минеральная, или специально добавляют в щелочное средство эффективные комплексообразующие вещества. Последний вариант позволяет проводить мойку теплообменных аппаратов в одну стадию, т. е. процесс удаления органической части пригара и минеральной части протекает одновременно. Дезинфицирующие добавки в эти средства не вводят.

Неправильное применение моющих и дезинфицирующих средств может привести к тому, что они сами будут являться источником загрязнения оборудования. Так, при использовании для мойки оборудования растворов каустической или кальцинированной соды без последующей обработки кислотой поверхность оборудования постепенно покрывается пористым соевым налетом, толщина которого иногда достигает нескольких миллиметров. В нем задерживаются остатки молока и развивается микрофлора. Растворы каустической или кальцинированной соды и дезинфектантов в такой слой не проникают, тепловая дезинфекция также малоэффективна по отношению к находящейся в нем микрофлоре, так как не происходит прямого контакта теплоносителя с микроорганизмами.

Если моющее средство не обладает бактерицидными свойствами, после мойки следует проводить дезинфекцию. Для успешной дезинфекции необходимо полное освобождение оборудования от органических веществ и всевозможных загрязнений и создание условий, обеспечивающих непосредственный контакт микробной клетки с дезинфицирующим средством, что достигается тщательной предварительной мойкой и очисткой оборудования.

Для стерилизации оборудования можно использовать текучий пар с температурой 100°C и пар под давлением, а также обработку горячей водой ($90-95^{\circ}\text{C}$). Продолжительность стерилизации текучим паром оборудования, инфицированного вегетативными формами микроорганизмов (кишечные, капельные, вирусные инфекции), обычно составляет 20—30 мин. В целях сокращения экспозиции стерилизации для уничтожения спор пользуются паром под давлением от 1,5 до 2 атм, что позволяет поднять температуру до $112-120^{\circ}\text{C}$. Пар под давлением является эффективным стерилизующим агентом: споры микроорганизмов гибнут при тем-

пературе 120°C в течение 10 мин. Вегетативные формы микроорганизмов не выдерживают нагревания до 80°C в течение 2,5 мин, а споры при температуре 120°C погибают через 10 мин и более.

Тепловая стерилизация — один из лучших способов обработки молочного оборудования, особенно мелкого инвентаря, посуды, трубопроводов.

Стерилизация горячей водой получила в последнее время довольно широкое распространение, особенно в автоматизированных системах. Однако при ее использовании следует учитывать, что при высокой температуре растворимость кальциевых солей, содержащихся в воде, резко снижается и соли выпадают в осадок. В процессе циркуляции из горячей воды с повышенной жесткостью соли оседают на оборудовании. На образовавшемся шероховатом слое задерживаются загрязнения, что резко ухудшает санитарное состояние оборудования. ГОСТ на питьевую воду допускает наличие в ней солей до 10 мг·экв/л. Воду с такой жесткостью нецелесообразно использовать для стерилизации, так как при нагревании до 90°C содержащиеся в ней соли кальция и магния оседают на оборудовании.

Фирма «Альфа-Лаваль» рекомендует применять для стерилизации воду с жесткостью не более 5 мг·экв/л.

Эффективность тепловой дезинфекции оборудования можно повысить, если в процессе подготовки воды, идущей на стерилизацию, удалять из нее соли жесткости или использовать в качестве стерилизующей воды конденсат. Солевые отложения хорошо удаляются при обработке оборудования растворами кислот не реже чем через 2—3 дня.

Тепловая стерилизация требует решения еще одного вопроса, который имеет большое значение, но выпал из внимания наших проектировщиков. Создание высоких температур в емкостях приводит к тому, что при остывании в них засасывается большое количество воздуха, который может вызвать обсеменение поверхности и оборудования микрофлорой. Кроме того, в результате перепада давления при остывании возможна деформация емкостей больших объемов ($50\text{—}100\text{ м}^3$). Для предотвращения этих процессов необходимо после стерилизации создавать в системе некоторое избыточное давление путем подачи стерильного воздуха, снижая его по мере остывания емкостей. Процесс подачи воз-

духа и поддержания давления должен быть автоматизирован.

Из других физических способов дезинфекций следует отметить ультрафиолетовое облучение, которое является очень эффективным, особенно при уничтожении микрофлоры в помещениях (боксы, заквасочные, камеры хранения продукции и т. п.). Ультрафиолетовые лучи оказывают разрушающее действие на многие виды микроорганизмов (кишечная палочка, бактериальные токсины, гемолитический стрептококк, палочка брюшного тифа, сальмонеллы, вирусы и т. д.). В настоящее время применяют бактерицидные ультрафиолетовые лампы, средняя продолжительность работы которых составляет свыше 4000 ч. Для дезинфекции воздуха производственных помещений должна быть одна лампа БУВ на 6—15 м³ воздуха, чтобы при облучении на 1 м² площади приходился 1 Вт электрической энергии.

Арсенал дезинфицирующих средств в настоящее время крайне ограничен. Это хлорная известь, гипохлориты натрия и кальция и хлорамин. За рубежом для дезинфекции широко применяют четырехзамещенные аммонийные соединения. Производство таких средств налаживается и в нашей стране. Двойное действие этих препаратов дает возможность совместить в одном рабочем процессе мойку и дезинфекцию, что облегчает труд и вдвое экономит затраты времени. Они имеют высокую моющую и дезинфицирующую эффективность, хорошую смываемость с оборудования и практически безвредны для человека.

Эти средства являются сочетанием ранее разработанных препаратов — вимол и мойтар — с четвертичными аммонитными солями и предназначены для циркуляционной и ручной обработки оборудования и тары. Хорошие моюще-дезинфицирующие свойства этих препаратов проявляются уже в интервале температур 20—40°C и экспозиции до 3 мин. Для практической санитарной обработки оборудования и тары необходимо использовать 0,3—0,5% раствора.

На основе хлорамина было создано и отечественное средство дезмол. Наибольшее распространение оно получило в сельском хозяйстве для санитарной обработки доильных установок и посуды. Препарат дезмол (МРТУ 18/255—68) — эффективное моющее и дезинфицирующее средство, состоит из синтетических поверх-

ностно-активных веществ, неорганических солей и бактерицидных веществ (хлорамин Б).

Однако дезмол можно применять только при ручной мойке из-за обильного пенообразования раствора во время циркуляции.

Наиболее целесообразно применять новые моющие и моюще-дезинфицирующие вещества в автоматических системах санитарной обработки оборудования. Так, при рациональном использовании вимола экономический эффект по сравнению с использованием каустической соды составляет 812 руб/т, а применение МД-1 или ММ-1 по сравнению с вимолом — более 600 руб/т.

УДК 637.128

МЕРЫ ПО ПРЕДУПРЕЖДЕНИЮ ЗАГРЯЗНЕНИЯ МОЛОКА ИНГИБИРУЮЩИМИ ВЕЩЕСТВАМИ И ОСТАТКАМИ ПЕСТИЦИДОВ

Г. А. ТАЛАНОВ, доктор ветеринарных наук;

В. М. КАРТАШОВА, профессор;

А. С. ГУСЕВА, кандидат биологических наук

Л. Д. ДЕМИДОВА, младший научный сотрудник

*Всесоюзный научно-исследовательский институт ветеринарной
санитарии*

Молоко является продуктом детского и диетического питания, поэтому к нему предъявляются наиболее жесткие требования по уровню содержания различных примесей, в том числе антибиотиков, пестицидов и других загрязняющих веществ. В соответствии с существующим ГОСТом в молоке не допускается содержание антибиотиков и других ингибиторов, а также остатков пестицидов.

Во многих странах мира уделяется большое внимание организации и проведению контроля за уровнем содержания в молоке антибиотиков и остатков пестицидов, а также разработке мероприятий по предупреждению их попадания в молоко.

Присутствие в молоке антибиотиков не только ухудшает его санитарное качество, но и затрудняет получение высококачественных молочных продуктов.

Для определения содержания в молоке антибиотиков применяют различные методы. Наиболее распространенными из них являются агар-диффузный метод и редуктазная проба. В нашей стране в основном используют редуктажную пробу с резазурином, которая основана на задержке развития высокочувствительных к антибиотикам бактериальных культур, в частности молочнокислого стрептококка (*Str. thermophilus*).

Пробу исследуемого молока прогревают при 85—90°C в течение 10 мин, после чего в нее добавляют заквасочную тест-культуру, инкубируют смесь в течение 1,5—2 ч при температуре 38—40°C, затем вводят индикатор резазурин и определяют скорость изменения окраски реакционной смеси, а по ней уровень содержания ингибирующих веществ. Метод прост по исполнению и имеет сравнительно высокую чувствительность—0,01—0,1 ЕД пенициллина в 1 мл молока, однако он неспецифичен. Способностью задерживать развитие молочнокислых бактерий, по которым определяют наличие антибиотиков, обладают некоторые ферменты и химические вещества, содержащиеся в молоке (лизоцимы, лактоферины, пропердиновые основания и др.), многие из которых не разрушаются при высокой температуре. Кроме того, уровень содержания естественных ингибиторов меняется в зависимости от характера кормления и содержания коров.

Поэтому пробой с резазурином выявляют наличие ингибирующих веществ в молоке в тех случаях, когда полностью исключается попадание в него антибиотиков, моющих или дезинфицирующих веществ, способных задерживать рост и развитие тест-культуры. Так, И. П. Даниленко с соавт. (1977) отмечают, что проба с резазурином дала положительные результаты в 30,6% случаев при исследовании молока от отдельных коров, в 14,3% случаев при исследовании молока от отдельных групп и в 11,2% при исследовании молока от отдельных ферм. Возможность попадания в молоко искусственных ингибиторов была исключена.

Эти же авторы сообщают, что молоко коров, больных клиническими и субклиническими формами мастита, в 50% случаев дает положительную реакцию с резазурином. Это вполне объяснимо. При развитии болезни молочной железы организм мобилизует все защитные силы на борьбу с микробами-возбудителями забо-

ления, в том числе ферменты и химические вещества, подавляющие развитие бактерий, т. е. обладающие ингибирующими свойствами.

Причины появления в молоке естественных ингибиторов, уровень их содержания, ингибирующая активность недостаточно выяснены, поэтому в настоящее время не представляется возможным разработать какие-либо меры по профилактике их попадания в молоко.

Подавлять рост бактерий, а следовательно, изменять показания редуктазной пробы также могут сульфаниламидные препараты, моющие и дезинфицирующие вещества. Причины и пути их попадания, а также антибиотиков в молоко достаточно хорошо известны.

В связи с этим мероприятия по предупреждению появления в молоке ингибиторов должны включать вопросы научно-исследовательского и практического характера.

Исследовательская работа, по нашему мнению, должна быть направлена на изучение природы естественных ингибиторов, разработку методов их дифференциации от антибиотиков, моющих и дезинфицирующих средств и других химических соединений, способных подавлять рост тест-бактерий, определение вероятных путей их попадания в молоко. Это очень сложная задача, которая может быть успешно решена только совместными усилиями бактериологов, биохимиков, химико-аналитиков и физиологов.

С целью предотвращения попадания в молоко искусственных ингибиторов-антибиотиков, дезинфектантов и других химических веществ, подавляющих развитие тест-культуры, должны прежде всего соблюдаться рекомендации по их применению и существующие ограничения по использованию молока от обработанных животных.

В этом направлении проводится значительная исследовательская и организаторская работа. Чтобы исключить попадание в молоко антибиотиков, разрабатываются методы лечения мастита с применением их в сухостойный период, а также система профилактических мероприятий по предупреждению заболеваний молочной железы.

Существуют также регламенты по использованию молока коров, больных маститом. Так, молоко из боль-

ных четвертей вымени должно уничтожаться, а из здоровых после кипячения использоваться внутри хозяйства (скармливание молодняку и другие нужды). Поэтому вероятность попадания молока, загрязненного остатками антибиотиков, потребителю очень мала и может быть только в результате грубого нарушения существующих правил.

В. И. Мutowин (1974) считает целесообразным использовать для лечения мастита низкие концентрации антибиотиков, которые, по его данным, обладают синергическим действием по отношению к лизоциму. Это позволит практически полностью исключить вероятность попадания антибиотиков в молоко.

Ингибиторы могут попасть в молоко при дезинфекции молочной посуды, оборудования, молокопроводов, а также самого помещения. Существующими правилами применения моющих и дезинфицирующих средств предусмотрена тщательная промывка молочной посуды и оборудования после их обеззараживания. Однако возможны отдельные случаи нарушения существующих правил, поэтому постоянно ведутся изыскания новых дезинфицирующих и моющих средств, которые обладали бы наименьшей токсичностью для теплокровных животных. Также проводится контроль за применением моющих и дезинфицирующих средств, особенно для обработки молочного оборудования и посуды.

Молоко, как известно, хорошо адсорбирует различные химические вещества, которые могут содержаться в воздухе животноводческих помещений: аммиак, меркаптаны и другие химические соединения, выделяющиеся из навоза, а также из дезсредств, применяемых для обработки животноводческих помещений.

Дезинфицирующие вещества обладают и ингибирующими свойствами, поэтому разработаны регламенты их использования при обработке помещений для молочного скота. Дезинфекцию помещений проводят в отсутствие животных с использованием средств, обладающих наименьшей токсичностью и запахом, с обязательным тщательным проветриванием помещений перед введением в них животных.

Появление ингибиторов в молоке также возможно в результате фальсификации молока путем введения в него антибиотиков и других химических веществ, обладающих бактериостатическим или бактерицидным действием.

с целью повышения классности молока по бактериальной загрязненности. Однако исследования, проведенные институтом, показали, что добавка антибиотиков в молоко II класса в дозе, которую можно уловить с помощью метода по определению ингибирующих веществ (пенициллина 0,01—0,1 ЕД/мл, стрептомицина 20—50 мкг/мл, тетрациклина и окситетрациклина 0,1—1,0 ЕД/мл, олеандомицина 10 ЕД/мл, неомицина, полимиксина 20—50 мкг/мл), не изменяла его классности. Добавлять антибиотики в молоко в больших количествах невыгодно для хозяйства из-за их высокой стоимости и дефицитности. Нет оснований для утверждения, что в молоко могут добавляться и какие-либо химические вещества, обладающие бактерицидной активностью, с целью повышения его классности. Во-первых, существуют методы выявления многих фальсификаций. Во-вторых, в хозяйствах есть ветеринарные специалисты — государственные инспектора по качеству выпускаемой животноводческой продукции, и трудно представить, чтобы люди, облеченные ответственностью и доверием, могли не замечать нарушений.

Необходимо детально разобраться, каковы же пути попадания ингибирующих веществ в молоко, исследовать возможность их присутствия в кормах, способность к образованию в организме животных в процессе переработки корма. Хорошо известно, что в кормах содержится большое количество самых разнообразных химических веществ, в частности роданидов, фенольных и галондосодержащих соединений, фитонцидов. Все они в том или ином количестве могут попадать в молоко. Некоторые из этих химических веществ способны подавлять рост бактерий. Ингибирующие вещества также могут образовываться в организме животных под действием микробов или ферментов из инертных химических веществ, содержащихся в кормах.

Молоко может быть также загрязнено остатками пестицидов, применяемых в сельском хозяйстве, в случае нарушения регламентов их использования. Попадание пестицидов в молоко возможно двумя путями — через кожу при наружной обработке коров против эктопаразитов и через корма, загрязненные их остатками. В корма пестициды попадают при обработке кормовых культур, лугов и пастбищ. Наибольшее внимание обращено на второй путь, так как на дойном скоте разре-

шено применять очень ограниченное количество химических средств. Фосфорорганические соединения, производные карбаминовой и дитиокарбаминовой кислот, гербициды группы 2,4-Д, симтриазины, мочевина не представляют большой опасности как возможные загрязнители молока, хотя они и могут попадать в корма. Они очень быстро разрушаются в организме животных и при поступлении внутрь с кормом в возможных количествах (0,5—5 мг/кг) не выделяются с молоком или выделяются в таких дозах, которые невозможно выявить современными аналитическими методами исследования.

Из хлорорганических пестицидов наибольшую опасность как загрязнители молока в прошлые годы представляли ДДТ и его метаболиты. Так, в США, по данным Дугана (1967), в 1965—1966 гг. наиболее часто с максимальным уровнем содержания 0,58 мг/кг по молочному жиру обнаруживали ДДЭ, в меньших количествах — ДДТ — 0,19 мг/кг, эпоксид гептахлора — 0,08 мг/кг, ДДД — 0,07 мг/кг и дильдрин — 0,06 мг/кг.

За период с 1967 по 1971 г. во многих странах мира, в том числе и в США, было запрещено или резко ограничено применение ДДТ, а также других пестицидов хлорорганической группы. В результате этого значительно снизился уровень их содержания в молоке. В 1971—1972 гг. максимальная величина остатков в молоке ДДЭ составила 0,02 мг/кг, дильдрин — 0,005 мг/кг, эпоксида гептахлора — 0,004 мг/кг. Таким образом, в США за 5 лет (с 1967 по 1971) уровень содержания остатков хлорорганических пестицидов в молоке по разным соединениям снизился в 10—40 раз. В СССР ДДТ также исключен из списка химических средств защиты растений, запрещено применение на вегетирующих растениях гептахлора, снижено потребление некоторых других препаратов.

Однако это не исключает необходимости проведения контроля за применением пестицидов в сельском хозяйстве и выборочного исследования молока и других пищевых продуктов на их остатки.

В настоящее время усилия исследователей направлены на создание малотоксичных пестицидов, быстро разлагающихся в окружающей среде и организме животных. Количество таких пестицидов, используемых для защиты растений и животных, постоянно растет.

Это исключит опасность попадания остатков пестицидов в молоко и другие продукты питания животного происхождения.

Необходимо также пересмотреть регламенты применения некоторых пестицидов, рекомендованных для защиты растений.

УДК 637.128

УЛУЧШЕНИЕ КАЧЕСТВА МОЛОКА, ИСПОЛЬЗУЕМОГО ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ МАСЛА И СЫРА

Г. Г. ШИЛЕР, кандидат технических наук;

А. В. ГУДКОВ, кандидат биологических наук;

В. Г. АТРАМЕНТОВА, кандидат сельскохозяйственных наук

*Всесоюзный научно-исследовательский институт маслодельной
и сыродельной промышленности*

В статье освещены три вопроса: какие требования предъявляет к молоку сыродельная и маслодельная промышленность, как выполняются эти требования и что нужно в первую очередь сделать по дальнейшему улучшению качества заготавливаемого молока.

Требования к качеству молока можно разделить на три группы:

требования к обеспечению нормального химического состава молока;

требования к обеспечению отсутствия в молоке несвойственных ему химических соединений, особенно обладающих высокой биологической активностью или низким вкусовым порогом;

требования к количественному и качественному составу микрофлоры.

Высококачественные сыры можно выработать только из молока с нормальным химическим составом и свойствами, присущими молоку здоровых животных при полноценном кормлении. Изменения состава и свойств молока происходят при заболеваниях животных (маститом, гастроэнтеритами и др.), в начале и конце лактации, при неполноценном кормлении.

Известно, что при заболевании коров маститами изменяется соотношение между казеином и сывороточными

белками, уменьшается содержание сухих веществ, казеина, лактозы, кальция, фосфора, изменяется соотношение между натрием и калием, увеличивается содержание сывороточных белков [12, 21]. Это отрицательно влияет на процесс выработки и качество сыра. При попадании в смесь для выработки сыра $>6\%$ маститного молока увеличивается продолжительность сычужного свертывания, уменьшается прочность сгустка, снижается скорость выделения сыворотки. Изменение химического состава и отклонение в ходе технологического процесса значительно влияют на физико-химические свойства сырной массы (уменьшают ее буферность, увеличивают содержание влаги и т. д.). Сыры, выработанные из молока с примесями маститного молока, обычно имеют кислый вкус, затхлый привкус, горечь, грубую консистенцию, щелевидный рисунок или самокол [2, 16]. Выраженность пороков увеличивается с увеличением количества маститного молока в смеси.

Сходное влияние на технологический процесс и качество сыра оказывает стародойное молоко, молоко от коров с гастроэнтеритами [12]. Технологическими приемами нельзя исправить пороки маститного и любого другого анормального молока без нанесения ущерба производству. Так, скорость отделения сыворотки можно ускорить повышением температуры второго нагревания, но это угнетает рост полезной микрофлоры и создает благоприятные условия для развития некоторых патогенных микроорганизмов.

Примеси маститного молока в сборном оказывают отрицательное влияние на качество и стойкость кисломолочного масла [11], создают трудности в производстве молочных консервов [29].

К инородным соединениям, оказывающим сильное влияние на технологические свойства молока и качество молочных продуктов, относятся антибиотики, остатки моющих и дезинфицирующих средств, лекарственных препаратов, средств химической защиты растений и животных, бактериальные токсины и энзимы, нефтепродукты, соединения с резким запахом и привкусом кормового происхождения. Они могут быть в молоке при использовании недоброкачественных кормов, лечении коров антибиотиками и другими препаратами, а также при нарушении правил получения и хранения молока. Биологически активные соединения (ферменты,

токсины, антибиотики и другие ингибиторы роста бактерий) могут быть образованы микрофлорой сырого молока.

Инородные соединения непосредственно изменяют вкус, запах и цвет молока. Большинство веществ, обладающих низким вкусовым порогом, связывается липидными компонентами молока. В масле и сыре они концентрируются, и их действие становится более заметным, чем в молоке. От части летучих соединений, не свойственных молоку высокого качества, можно освободиться, пропуская молоко через дезодоратор, однако это удорожает переработку молока. Кроме этого, в дезодораторе из молока и сливок улетучиваются и некоторые ароматические соединения.

Громадный вред сыроделию и производству кисломолочных продуктов приносят инородные для молока ингибиторы роста микроорганизмов. При попадании их в молоко задерживается рост микрофлоры заквасок, в результате жизнедеятельности которой и формируются органолептические свойства сыров. Кроме этого, снижение активности молочнокислого процесса во время выработки и созревания сыров создает благоприятные условия для роста технически вредной и патогенной микрофлоры. Практически все пищевые отравления сырами происходят на фоне снижения скорости роста молочнокислых бактерий закваски.

Молочнокислые бактерии, применяемые в сыроделии и маслоделии, очень чувствительны к антибиотикам, используемым для лечения коров. Так, рост микрофлоры закваски для сыра подавляется в присутствии 0,05—0,20, а микрофлоры заквасок для масла — 0,017—0,17 МЕ/мл пенициллина [22]. Такие концентрации пенициллина не действуют на рост грамотрицательных микроорганизмов, развитие которых в сырах вызывает появление различных пороков и может привести к пищевым отравлениям. Большинство патогенных стафилококков, выделяемых из молока, также не чувствительно к этим концентрациям пенициллина [26]. Поэтому попадание антибиотиков и многих других ингибиторов в молоко изменяет соотношение между скоростями развития полезных и вредных для сыроделия микроорганизмов в пользу последних. Имеются принципиальные различия между естественными ингибиторами молока и инородными для него соединениями. Ес-

тественные антибактериальные соединения молока разрушаются во время хранения, созревания и пастеризации молока, и поэтому они не влияют на рост микрофлоры заквасок. Антибиотики и другие инородные для молока ингибиторы роста бактерий или совсем не разрушаются, или только частично разрушаются во время пастеризации.

При заболевании коров, например, маститами, количество антибактериальных веществ в молоке увеличивается [12, 21]. В этом случае они не полностью разрушаются при пастеризации, что приводит к ингибированию роста молочнокислых бактерий при выработке сыра из молока с примесями маститного [21]. Таким образом, примеси маститного молока оказывают влияние на технологический процесс и качество сыра не только путем изменения основного состава молока, но и в результате ингибирования роста молочнокислых бактерий специфическими антибактериальными веществами.

Наличие несвойственных нормальному молоку ингибиторов искажает результаты редуктазной пробы, предусмотренной ГОСТ 13264—70. К сожалению, это не только следствие, но и одна из главных причин частого обнаружения ингибиторов в заготавливаемом молоке.

Систематическое попадание антибиотиков в заготавливаемое молоко может привести к возникновению аллергии и резистентных к антибиотикам вариантов патогенных микроорганизмов [9].

Некоторые инородные соединения, например химические средства защиты растений и животных, бактериальные токсины, попадающие в молоко или образуемые в нем микроорганизмами, представляют непосредственную опасность для здоровья потребителей.

Таким образом, имеется группа химических соединений, загрязняющих молоко, которые даже в ничтожных концентрациях отрицательно влияют на ход производственных процессов, органолептические и гигиенические показатели продукции маслodelьной и сыродельной промышленности.

При развитии микрофлоры в сыром молоке изменяются его состав и свойства, что оказывает влияние на технологические процессы и качество масла и сыра. В принципе чем ниже бактериальная обсемененность молока, тем оно лучше для молокоперерабатыва-

ющей промышленности. Однако размер наносимого различными микроорганизмами ущерба неодинаков. Так, некоторый рост молочнокислых бактерий в сыром молоке не приносит вреда качеству сыра и даже улучшает молоко как среду для развития микрофлоры закваски (за счет дезактивации естественных антибактериальных веществ молока, накопления в нем легкоусвояемых микрофлорой закваски азотистых соединений и т. д.). Но наличие в 1 мл молока более одной споры маслянокислых бактерий делает его непригодным для производства высококачественного швейцарского, советского сыра [23]. Интенсивный рост психротрофных бактерий в молоке приводит к появлению прогорклого вкуса в масле и других продуктах с повышенным содержанием жира, коагуляции стерилизованного молока во время хранения [27]. Очень опасно массовое обсеменение сырого молока патогенной микрофлорой. Размножение патогенных микроорганизмов в сыром молоке может привести к образованию неразрушаемых пастеризацией токсинов, а кроме того, к обсеменению ими молочных предприятий. Главным источником патогенных микроорганизмов в сыром молоке являются больные животные, особенно маститом.

В соответствии с требованиями, которые предъявляются к молоку сыродельной и маслодельной промышленностью, качественным следует считать молоко, полученное от здоровых животных при полноценном кормлении и в определенный период лактации, не содержащее веществ, которые оказывают влияние на вкус и запах молочнокислых продуктов или ингибируют рост заквасочных микроорганизмов, имеющее в 1 мл не более одной споры маслянокислых бактерий и минимально возможное количество других микроорганизмов (не более 500 тыс.).

Микробиологические требования к молоку в сыроделии частично изложены в ГОСТ 9225—68. Получить такое молоко можно при строгом соблюдении санитарно-ветеринарных правил для молочных ферм и использовании доброкачественных кормов. Для предотвращения размножения микроорганизмов молоко нужно сразу после дойки охладить до температуры ниже 10°C (желательно до 4—5°C).

С внедрением ГОСТ 13264—70 «Молоко коровье. Требования при заготовке» и дифференцированной оп-

латы в зависимости от сортности молока качество заготавливаемого молока заметно улучшалось (табл.) За период с 1971 (начало внедрения ГОСТа) по 1976 г. количество молока первого сорта возросло почти в 3 раза, а в РСФСР — в 4 раза. Особенно быстро качество молока начало улучшаться с 1975 г., когда происходило массовое внедрение ГОСТ 13264—70. В 1977 г. процесс повышения качества молока продолжался. Совместные исследования, проведенные НПО «Углич», и контрольно-производственными лабораториями, показали, что за первую половину 1977 г. на молочные предприятия в 17 областях и автономных республиках РСФСР поступило молока первого сорта по кислотности $57 \div 88\%$, по чистоте $46 \div 81\%$, по редуктазной пробе $40 \div 77\%$, по совокупности этих показателей $51,5\%$.

Качество заготавливаемого молока, % от общего поступления

	1971 г.			1975 г.			1976 г.		
	первый сорт	второй сорт	несортное	первый сорт	второй сорт	несортное	первый сорт	второй сорт	несортное
СССР	18,0	61,7	20,3	40,1	48,3	11,6	52,3	37,1	10,6
РСФСР	11,0	64,9	24,1	29,2	57,5	13,3	42,7	44,4	12,3

Повышение качества молока шло по тем показателям, которые приняты ГОСТом для разделения молока по сортам (кислотности, чистоте и редуктазной пробе). Но этих показателей недостаточно для оценки качества молока как сырья для производства масла и сыра. Важное значение имеют нормальный химический состав молока, отсутствие примесей аномального молока, ингибиторов роста заквасочной микрофлоры, содержание специфических групп микроорганизмов. Стандартом запрещена приемка молока от больных животных, с примесями аномального молока, с остатками химических средств защиты растений и животных, ингибиторами и консерваторами. Недостаточную информацию о бактериальной загрязненности молока дает редуктазная проба. Так, показания редуктазной пробы не коррелируют с количеством спор маслянокислых бактерий (7) и психротропных микроорганизмов.

Заготавливаемое молоко имеет невысокое содержание основных компонентов, от которых зависят выход и питательная ценность молочных продуктов. Так, в 1975 г. заготавливаемое в Украинской ССР молоко содержало жира 3,54% (3,04—4,18), белка 3,14% (2,79—3,53) и сухих веществ 11,77% (10,95—12,65) [4]. По неполным данным за 1977 г. для 16 административных районов РСФСР, полученным от контрольно-производственных лабораторий, среднее содержание сухих веществ в заготавливаемом молоке в этих районах составило 11,91% (10,13—12,73), белка—3,18% (2,78—4,2). Отмечается тенденция к снижению этих показателей.

Для выхода и качества сыра важное значение имеет содержание в молоке казеина. В хорошем молоке должно содержаться не менее 2,7% казеина.

Одной из причин низкого содержания казеина в заготавливаемом молоке может быть содержание в нем молока от маститных коров. Из химических показателей сборного молока наиболее тесную корреляцию с количеством в нем маститного молока имеет содержание лактозы [25]. По данным Реннера, в молоке, содержащем допустимые количества молока от больных субклиническим маститом коров, содержание лактозы должно быть более 4,69%. Количество здоровых коров, дающих молоко с более низким содержанием лактозы, не превышает 6,7%. По Реннеру, содержание лактозы в сборном молоке снижается до уровня ниже 4,39% в том случае, когда все коровы в стаде поражены маститами в субклинической или клинической форме.

Конечно, содержание лактозы в молоке может понизиться не только в связи с маститами, но во всех случаях оно свидетельствует о ненормальном химическом составе молока [19, 20].

При исследовании заготавливаемого молока на содержание аномального (по пробе с мастопримом), а также ингибиторов и спор маслянокислых бактерий положительную реакцию с мастопримом дает молоко с примесью более 6% маститного, а также стародойное молоко [1]. В обоих случаях это молоко непригодно для выработки сыра высокого качества.

Применяемый в молочной промышленности метод выявления ингибиторов в молоке с тест-культурой *S. thermophilus* широко используется во всем мире [22].

С помощью его выявляются не только антибиотики, но и остатки моющих и дезинфицирующих средств и другие типы ингибиторов. Естественные антибактериальные вещества молока, как показали проведенные в отделе микробиологии НПО «Углич» исследования, на результаты анализа молока этим методом не влияют. Инородные для молока ингибиторы роста представляют громадную опасность для сыроделия независимо от типа (антибиотики, дезинфицирующие средства, ядохимикаты и др.) и источника происхождения (из вымени коров, подвергаемых лечению: специально добавляемые в молоко для фальсификации редуктазной пробы; из недоброкачественных кормов: в результате плохого ополаскивания посуды после мойки, образуемые микрофлорой сырого молока и т. д.). По наблюдениям работников промышленности [14], количество молока с ингибиторами резко возрастает в дни проведения редуктазной пробы.

Загрязненность молока спорами маслянокислых бактерий возрастает в период кормления коров силосом, жомом [7]. Максимальное их количество в молоке бывает весной и осенью, когда санитарное состояние ферм обычно самое низкое. В этот период чаще наблюдается вспучивание сыров в результате развития маслянокислых бактерий.

Основным источником загрязнения молока спорами маслянокислых бактерий является не просто силос, а силос плохого качества. В правильно заложенном силосе при быстром снижении рН рост маслянокислых бактерий почти полностью подавляется. Это не только предупреждает обильное обсеменение молока маслянокислыми бактериями, но и обеспечивает высокое качество силоса, уменьшает потери кормов при силосовании. В Финляндии, например, в зонах сыроделия контролируют не степень обсеменения молока спорами маслянокислых бактерий, а качество силоса [23].

Степень загрязнения силоса маслянокислыми бактериями можно уменьшить, применяя специальные закваски [5]. Так, в Ярославской области, где до 70% силоса закладывают с заквасками ВНИИМСИНБИ, количество молока, загрязненного спорами маслянокислых бактерий, в 6—33 раза меньше, чем в других областях. Применение этой закваски повышает питательную ценность силоса в среднем на 10%¹ за счет снижения по-

терь. Количество сыра высшего сорта, выработанного из молока коров, которым скормливали силос с заквасками, увеличилось на 30% по сравнению с контролем [6].

При содержании в образцах сырого молока большого количества коагулазоположительных стафилококков образуются токсины [28]. В сборном свежесвыдоенном молоке обычно содержится менее тысячи клеток стафилококков в 1 мл. Увеличение их количества до миллионов происходит в результате их размножения из-за отсутствия, несвоевременного или недостаточного охлаждения молока. Исследования, проведенные Ярославской санэпидемстанцией и НПО «Углич», показали, что при охлаждении молока сразу же после дойки количество стафилококков в нем через 20 ч хранения было в среднем 460 клеток в 1 мл, а в неохлажденном молоке после 3 ч хранения их было 86 тыс. клеток в 1 мл. В неохлажденном молоке быстро размножаются все микроорганизмы, что приводит к изменению его состава и свойств.

Наиболее эффективно быстрое охлаждение молока (менее 2 ч после дойки), которое можно обеспечить при помощи машинного охлаждения.

Действующий ГОСТ не предусматривает обязательного охлаждения молока даже первого сорта, что и обуславливает недостаточное внимание к этому важнейшему вопросу со стороны работников сельскохозяйственного производства.

Главными задачами повышения качества заготавливаемого молока, на наш взгляд, являются следующие:

совершенствование племенной работы, методов кормления и содержания коров с целью повышения в молоке основных компонентов — жира, белка, особенно казеина;

интенсификация профилактики и лечения заболевших коров, особенно маститами;

массовое охлаждение молока сразу после дойки до температуры ниже 10°C (желательно до 4—5°C);

повышение ответственности за строгое соблюдение санитарно-ветеринарных правил для молочных ферм;

приведение ГОСТа на заготавливаемое молоко в соответствии с научно обоснованными требованиями к качеству молока;

стандартизация методов определения всех показателей молока, учитываемых ГОСТом.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Буткене В. П., Буткус К. Д., Архангельский И. И.—Мол. пром., 1976, № 4, с. 15.
2. Буткус К., Бержюнас З., Инциене Г., Пасекас Д. Свойства сыров, выработанных из молока с примесью маститного.—Труды Литов. филиала ВНИИМС, 1970, т. V.
3. Горбачев А. М. Результаты зонального изучения маститов. Сб. работ Ленинградского ветеринарного института, 1971, 32, с. 170—182.
4. Гуляев-Зайцев С. С., Попова Н. П., Крейтор И. Г. Качество молока, заготавливаемого в Украинской ССР.—Мол. пром., 1977, № 5, с. 40—43.
5. Гудков А. В., Михлин Э. Д., Полянин А. Н., Крашенинни П. Ф. Приготовление и применение закваски для силосования кормов.—В кн.: Научные основы консервированных растительных кормов. М., АН СССР, 1976, с. 149.
6. Гудков А. В., Полянин А. Н., Скобелев В. И., Крашенинни П. Ф. Влияние скормливания коровам силса на сыропригодность молока.—Тр. ВНИИМС, 1977, вып. 21, с. 3—5.
7. Карликанова С. Н., Гудков А. В. Исследование качества молока по некоторым биологическим показателям.—Мол. пром., 1969, № 2, с. 6—8.
8. Книга М. И., Скоробогатова Ю. Н. Белковый состав молока в зоне сыродельных заводов Белгородской области.—Мол. пром., 1976, № 3, с. 15—17.
9. Королева Н. С. Техническая микробиология цельномолочных продуктов. М., 1975, с. 271.
10. Кугенев П. В., Бондарев В. Я. Качество молока, поступающего на заводы Белгородской области.—Мол. пром., 1975, № 2, с. 43—44.
11. Лазаукас В. Влияние примеси маститного молока на качество и стойкость сливочного масла. Труды Литов. филиала ВНИИМС, 1970, т. V., с. 75—79.
12. Мутовин В. И. Борьба с маститами коров. М., 1974, с. 254.
13. Пазий М. Н., Хомышин М. И., Дробинский В. В. Вниманию качеству молока.—Мол. пром. 1976, № 12, с. 28—30.
14. Петрова Г. Д. Повысить качество молока.—Мол. пром., 1974, № 8, с. 38—39.
15. Покровская Г. В. О качестве заготавливаемого молока.—Мол. пром., 1976, № 12, 25—27.
16. Сорокина О. Ф. Влияние заболевания коров субклинической формой мастита на технические свойства молока. Вологда, 1974.
17. Степанян О. М. Заболеваемость и диагностика субклинических маститов коров.—Вестник с.-х. науки. 1972, № 10, с. 96—98.
18. Сухов Н. К. Качество молока и пути его улучшения.—Мол. пром., 1977, № 3, с. 42—44.
19. Шидловская В. П., Беляев В. В. Химический состав и плотность заготавливаемого молока в РСФСР.—Мол. пром., 1972, № 3, с. 9—12.
20. Шидловская В. П., Анисимова В. К. Содержание лактозы, кальция и фосфора в заготавливаемом молоке и его изменение по сезонам года.—Мол. пром., 1974, № 11, с. 13—17.

21. Davis J. G., Cheese V. I. Basic Technology. J. A. Churchill Ltd., 1965, 463 p.

22. Hamman J., Tolle A., Hee'schen. Antibiotics and Sulphonamides. "Chemicals residues in milk and milk products". Inetr. Dairy. Fed., 1978, A—Doc 39, 88.

23. Kreula M. The role of silage in preventing the Clostridial problem in cheesemaking in Finland. European Dairy J., 1977. N. 10—11, 1—9.

24. Limmer H. D. Hemmstoffe i der Milch. Archiv f. Lebensmittelhygiene, 1969, 20, 227—231.

25. Renner E. Deutsche Milkereizeitung, 1973, 94, 296.

26. Lucasova J. et al. Penicillinase in staphylococci isolated from milk products. Medicina, 1975, 20, N. 2, 113—117.

27. Speck M. R., Adams D. M. Heat resistance proteolytic enzymes from bacterial sources. J. Dairy Sci., 1976, 59. N. 4, 786—789.

28. Untermann F. et al. The importance of mastitis staphylococci as a cause of food poisoning. Milchwissenschaft, 1973, 28. N. 11, 686—688.

29. Waes G. en M. van Belleghem. Influence de la mamite sur les proprietes technologiques du lait et sur la qualite des produits laitiers. Le Lait, 1969, XLIX, N. 485—486, 266—290.

УДК 637.127

ЖИРНОКИСЛОТНЫЙ СОСТАВ МОЛОЧНОГО ЖИРА И РОЛЬ ЕГО В ТЕХНОЛОГИИ МАСЛА И СЫРА

В. Г. АТРАМЕНТОВА, кандидат сельскохозяйственных наук

*Всесоюзный научно-исследовательский институт маслodelьной
и сыродельной промышленности*

Открытие новых физико-химических методов исследований и применение их для анализа жиров позволили в короткий срок существенно углубить знания в области химического состава жира молока. В жире молока открыто с учетом пространственных изомеров более 140 жирных кислот с числом атомов углерода от четырех до двадцати шести. Многие кислоты содержатся в молоке в долях процентов или в виде следов. В ощутимых количествах идентифицируют около 25 кислот, составляющих более 90% их общего содержания. Вся оценка молочного жира в настоящее время идет на уровне жирнокислотного состава. Естественно возникает вопрос о практическом значении данного показателя в технологии переработки молока. Ответить на него можно, проследив основные закономерности изменчи-

восте жирнокислотного состава молока и связь их с технологическими свойствами жира. Многочисленными исследованиями установлено, что жирнокислотный состав молока — это очень изменчивый показатель. Содержание индивидуальных кислот изменяется в 3—4 раза, а отдельных даже в 6—8 раз (табл.).

Возможные пределы содержания жирных кислот в жире молока

Кислоты	Содержание (масса), %
Насыщенные, всего	60,0—77,0
в том числе:	
$C_4 + C_6$	4,9—5,6
C_8	0,7—2,8
C_{10}	0,8—5,3
C_{12}	0,8—5,6
C_{14}	6,9—30,7
C_{16}	16,9—52,1
C_{18}	1,6—14,0
прочие (изомеры + кислоты с нечетным числом атомов углерода)	2,3—11,8
Ненасыщенные, всего	
в том числе:	23,0—40,0
$C_{16:1}$	1,5—9,9
$C_{18:1}$	10,9—42,7
$C_{18:2}$	1,0—7,6
$C_{18:3}$	0,1—3,5
прочие ($C_{8:1} - C_{14:1}$)	1,5—6,7

Кислоты C_4 , C_6 , C_{14} , C_{16} , C_{18} свидетельствуют о насыщенности жира, а $C_{18:1}$, $C_{18:2}$, $C_{16:1}$ — о степени его ненасыщенности.

Изменения свойств жира происходят за счет изменения всего ряда кислот, при этом отмечается определенная закономерность. В положительной корреляции ($r > 0,7$) находятся между собой насыщенные кислоты от C_8 до C_{16} . Ненасыщенные также между собой коррелируют положительно. Насыщенная кислота стеариновая отрицательно коррелирует ($r > -0,7$) со всеми насыщенными кислотами и положительно — с ненасыщенной олеиновой ($r > 0,8$). Содержание в молоке низкомолекулярных жирных кислот C_4 и C_6 не подвержено существенным изменениям. В содержании кислот малых количеств, к которым относятся изомеры и с нечетным

числом атомов углерода, закономерности в изменении не наблюдается, но некоторая тенденция к положительной связи их с насыщенными кислотами есть. Установленная закономерность коррелятивной связи жирных кислот в жире молока соблюдается независимо от действующих факторов. Последние обуславливают лишь степень изменчивости. Нами объясняется это физиологическими особенностями жвачных. Кислоты до C_{14} почти полностью, а C_{16} наполовину синтезируются в молочной железе, а C_{18} поглощаются из крови.

Состав жира изменяется под действием таких факторов, как кормление, период лактации, породные и наследственные особенности, период года, возраст животных.

Основным из названных факторов является кормление, которое, в свою очередь, определяется такими показателями, как сезон года и природно-хозяйственные условия географической зоны.

Независимо от географической зоны направленность сезонных изменений состава жира одна: в летний период увеличивается ненасыщенность жира, а в зимний она снижается.

Природно-хозяйственные условия зон влияют на химический состав жира, определяя степень различий между периодами года и между географическими зонами.

В хозяйствах Харьковской области, например, в июле в жире молока содержится 30% кислоты $C_{18:1}$, а в ноябре — 18,6%. Резким колебаниям подвержены и кислоты C_{16} и C_{18} , содержание которых соответственно в июле составляет 25,2 и 13%, а в ноябре — 32,5 и 8,3%. В зоне Московской области зимний молочный жир содержит кислоты $C_{18:1}$, C_{16} , C_{18} , C_{14} — соответственно 18,4; 29; 11; 14,5%, а летний — 28; 18,5; 10; 12% [4]. В Ярославской области июньский молочный жир содержит кислоты C_{16} , $C_{18:1}$ в количествах 22,9 и 29,7%, а февральский — 30,2 и 28,3%.

Встречаются зоны, где химический состав зимнего молочного жира и летнего равноценен. Например, в Крымской области в весеннее время жир содержит 30% кислоты $C_{18:1}$ и 26,2% кислоты C_{16} . Эти показатели характерны для летнего жира (Е. Н. Нестеров, 1975).

Содержание ненасыщенных кислот в молочном жире может быть неодинаковым в различных зонах. В лет-

нем молочном жире в Киевской области содержание кислот $C_{18:1}$, $C_{18:2}$, $C_{18:3}$ составляет 27,8; 2,9 и 1,9%, а в Черкасской области — 22,1; 1,9 и 1,9% соответственно.

В пробах молочного жира, взятых в одно и то же время в Брянской и Воронежской областях, содержалось $C_{18:1}$, C_{16} , $C_{18:2}$, C_{14} соответственно 30,2; 21,6; 23,7; 34,1% и 3,5; 2,3; 8,8; 12,2%. Показатель ненасыщенности жира в Брянской области составлял 37,8%, а в Воронежской — 27,6%, первое значение характерно для летнего жира, а второе — для зимнего (М. Ф. Куркова, 1973).

Состав жира изменяется даже под влиянием нестабильности суточных рационов. В одном районе разные хозяйства могут иметь резко различные показатели.

Существенное влияние на химический состав жира оказывают корма и добавки, используемые для балансирования рационов. Корма, богатые ненасыщенными жирами (жмыхи), повышают в молоке содержание кислот группы C_{18} и ненасыщенность жира. Высокий уровень углеводов в рационе при скормливании таких кормов, как картофель, овес, ячмень, увеличивает в жире молока уровень кислот группы C_{10} — C_{16} . Корма, богатые легкопереваримыми углеводами (кормовая и сахарная свекла), способствуют повышению уровня кислот C_4 — C_6 . Добавка мочевины и других химических источников перевариваемого азота взамен протеина жмыхов снижает в жире содержание кислот группы C_{18} насыщенных и ненасыщенных. Сенаж, скормливаемый взамен сена, также увеличивает в жире группу кислот C_{18} .

Действие гранулированных кормов зависит от способа их приготовления. Сухопрессное гранулирование не изменяет физиологических особенностей кормов, а гранулирование на реакторно-гранулирующей установке сопровождается существенными деструктивными изменениями кормовых веществ. В связи с этим гранулы одного и того же состава по-разному действуют на липогенез (В. Г. Антраментова, И. М. Абрамян, 1973; В. Я. Максаков, В. Г. Антраментова, 1974).

На жирнокислотный состав молока влияют также и физиологические особенности животных, связанные с периодом года. В переходный зимне-весенний период (март — апрель), несмотря на то, что еще сохраняются зимние рационы, в жире молока резко возрастает содержание кислот группы C_{18} , и по своему составу он

приближается к летнему жиру. Объясняется это тем, что зимне-весенний период совпадает с периодом усиленной линьки животных, в результате чего увеличиваются уровень окислительно-восстановительных процессов и затраты внутренней энергии. При этом на синтез жира молока расходуется жир тела животного, являющийся источником образования высокомолекулярных жирных кислот молочного жира. Влияние этого фактора мы установили при исследовании молочного жира в хозяйствах Харьковской и Ярославской областей при содержании скота на хозяйственных рационах и в зоотехнических опытах. В том и в другом случае при неизменности зимних рационов в марте — апреле по сравнению с февралем в молочном жире увеличивалось содержание кислот: $C_{18:1}$ — с 21,4 до 25,6%, $C_{18:2}$ — с 3,3 до 5,2%, C_{18} — с 8,7 до 10,5%. Таким образом, соотношение жирных кислот этого жира было характерным для летнего периода.

Период лактации также сказывается на жирнокислотном составе жира. Молозиво очень богато кислотами группы C_{18} , и в том числе линолевой. Через 8 недель соотношение кислот выравнивается.

С возрастом коров состав жира изменяется в сторону увеличения в нем кислот группы C_{18} (В. М. Стародубцев, 1974).

Породные особенности сказываются на уровне молочного жира в меньшей степени, чем кормление, но джерсейская порода характеризуется повышенным содержанием кислот группы C_{12} — C_{16} (М. Ф. Куркова, 1973).

Изучение состава молочного жира на протяжении десяти лет в условиях Харьковской области позволило нам сделать вывод, что этот показатель для определенной зоны не является постоянной величиной. Из года в год он изменяется под влиянием ряда факторов, в частности в связи с изменением структуры рационов. Например, в зоне Харьковской области интенсификация животноводства, сопровождающаяся увеличением в рационе комбикорма, обусловила появление тенденции к увеличению ненасыщенности молочного жира.

Сравнительная оценка жира в 1964 и 1973 гг. показала, что в зимний период увеличилась ненасыщенность за счет увеличения содержания кислоты $C_{18:1}$ на 5,3% и снижения кислоты C_{16} на 2,5%, а в летний период

увеличилась насыщенность на 4,1% за счет увеличения содержания кислот C_{16} и C_{14} соответственно на 3,4 и 1,8%.

Сравнение баланса кормов показало, что в области увеличилась в рационе доля комбикормов и снизился уровень зеленых кормов.

Имеется определенная тенденция к увеличению ненасыщенности жира с переходом от зон теплого климата к зонам холодного климата (М. Ф. Куркова, 1973). Мы объясняем это особенностью растений в зонах холодного климата накапливать больше ненасыщенных кислот.

Таким образом, жирнокислый состав молока — это многофакторный и очень изменчивый показатель. В условиях силосного типа кормления содержание отдельных кислот в жире молока колеблется в следующих пределах, %: C_{16} 23,6—36,9; C_{18} 6,8—13,6; $C_{18:1}$ 13,9—31,1; C_4+C_6 4,6—5,7; сумма ненасыщенных кислот 23,0—40,0.

Несмотря на множество факторов, влияющих на химический состав жира молока, изменение соотношения жирных кислот происходит в определенной последовательности и постепенно с переходом от одного периода года к другому.

В весенний и осенний периоды соотношение кислот является промежуточным между летним и зимним периодом. По соотношению жирных кислот в молоке можно выделить с некоторыми отклонениями по зонам страны примерно следующие характерные периоды, которые необходимо учитывать при разработке режимов производства масла: зимний (ноябрь — март), весенний на зимних рационах (апрель — май), летний (июнь — август), осенний (сентябрь — октябрь).

Основное использование молочного жира — переработка его на масло. Известно, что масло с удовлетворительными структурными свойствами должно иметь определенное соотношение фракций — высокоплавкой, среднеплавкой и жидкой. Соотношение их в масле прямо связывают с химическим составом жира, и в частности с йодным числом. Считается, что чем оно ниже, тем выше в жире содержание высокоплавких глицеридов и ниже низкоплавких. В зависимости от йодного числа применяется тот или иной температурный режим подготовки сливок и процесс маслообразования.

Нами исследовалась зависимость структурных свойств масла с жирнокислотным составом. Установлено, что качественный состав фракций высоко коррелирует с их жирнокислотным составом. Высокоплавкая фракция жира формируется из глицеридов, в которых 75% составляют высокоплавкие кислоты C_{16} и C_{18} . Фракции, осаждаемые последовательно при температурах от 10° до 1°C , незначительно различаются между собой. Жидкую (при -20°C) фракцию на 50—55% формируют моно- и полиненасыщенные кислоты, 25—30% приходится на кислоты C_4 — C_{13} и 20% составляют высокоплавкие кислоты C_{16} и C_{18} . Интересно отметить, что кислоты C_{14} и C_{12} распределяются более или менее равномерно во всех фракциях. Не отмечается преимущественного содержания их ни в высокоплавких, ни в низкоплавких фракциях.

Что касается количественного содержания фракций, то высокой зависимости с жирнокислотным составом не наблюдается.

Содержание высокоплавкой фракции в жире молока не имеет корреляции содержания кислот C_{16} и C_{18} . Высокий их уровень в жире молока еще не означает, что в нем повышено содержание и высокоплавких глицеридов.

Количество жидкой фракции коррелирует с количеством кислот $C_{18:1}$, $C_{18:2}$, C_4+C_6 , но степень корреляции находится в пределах $\geq 0,6$. Слабую корреляцию между жирнокислотным и фракционным составом мы объясняем природой молочного жира. Жирные кислоты в его триглицеридах распределяются таким образом, что остается возможность сохранения температуры плавления жира в определенных узких пределах, обусловленных процессами переваривания и ассимиляции его у телят. Косвенным доказательством этого является отсутствие прямой зависимости между температурой плавления жира и значением йодного числа. Известно, что йодное число молочного жира изменяется в пределах 32,5—48,1 (разница 15,6 ед.), а температура плавления — в пределах $28,9$ — $33,2^\circ\text{C}$ (разница 4,3 ед.). Данные дилатометрии также отмечают эту аномалию (В. Н. Нестеров, 1975).

Термостойкость масла зависит от жирнокислотного состава еще меньше, чем фракционный состав. Положительно связана термостойкость с кислотой C_{16} , с

суммой кислот $C_{16}+C_{18}$. Но связь эта находится в пределах 0,2—0,3. Ту же степень корреляции, но отрицательную имеет термоустойчивость с ненасыщенными и низкомолекулярными кислотами.

Наши исследования показали, что структурные свойства масла в большей степени, чем с жирнокислотным составом, связаны с соотношением групп глицеридов, о котором можно косвенно судить по фракционному составу жира. Исследования показали, что термоустойчивость масла при режиме быстрого охлаждения положительно коррелирует с твердой фракцией при 18°C ($r>0,4$) и при 0°C ($r>0,7$) и отрицательно — с фракцией жидкой при —20°C ($r>-0,7$). При режиме медленного охлаждения зависимость эта сохраняется, но коэффициенты корреляции снижаются соответственно до значений 0,3; 0,4 и —0,45.

В литературе дискутируется вопрос о роли различных фракций в формировании структуры масла. Полученная нами зависимость между термостойкостью и содержанием фракции свидетельствует о более важной роли средне- и низкоплавких фракций жира, чем высокоплавкой.

Таким образом, полученные нами данные позволяют уточнить некоторые теоретические положения о зависимости химического состава жира с его технологическими свойствами.

Всегда вызывал интерес вопрос о стойкости жира к окислительной порче. Одни авторы связывают ее с содержанием в жире ненасыщенных кислот, олеиновой кислоты, конъюгированных кислот. Другие считают, что главную роль в этом играет соотношение жидкой и твердой фракций глицеридов. Есть данные о том, что стойкость зависит от соотношения ди-, три- и тетраеновых жирных кислот, а также что она не зависит от химического состава жира, а определяется наличием природных антиоксидантов.

Наши исследования показали, что нельзя говорить о стойкости жира вообще. Необходимо различать молочный жир летнего и зимнего периодов. В зимнем жире, обедненном природными антиоксидантами, корреляция стойкости с содержанием ненасыщенных кислот, закономерна. Чем выше в жире уровень ненасыщенных кислот, тем быстрее он окисляется. В летнем жире эта закономерность не наблюдается, что, вероятнее всего, объ-

ясняется наличием природных антиоксидантов. Следовательно, о стойкости зимнего жира можно судить по жирнокислотному составу. Для летнего жира главным показателем оценки его окислительной стойкости должно быть содержание антиоксидантов и главным образом токоферола.

Совсем недавно считалось, что в организме человека потребляемый жир служит лишь источником тепловой энергии. За последние десятилетия в науке о жирах произошли большие сдвиги. Установлена не только пищевая ценность различных видов жиров, но и органоспецифичность отдельных жирных кислот. Незаменимыми для организма человека считаются кислоты линолевая и линоленовая. Олеиновая кислота повышает активность биотина. Найдены терапевтические свойства у короткоцепных и среднецепных жирных кислот. Высокомолекулярные насыщенные кислоты снижают окислительные процессы в организме.

Важным показателем ценности жира считается и соотношение групп кислот — высокомолекулярных, легкоусвояемых, эссенциальных.

Широкое варьирование жирнокислотного состава молочного жира дает основание подойти к оценке пищевой ценности коровьего масла с этих позиций. Расчеты показывают, что содержание легкоусвояемых кислот в жире молока может колебаться в пределах от 33 до 51 %, эссенциальных — от 1 до 7,6 %.

Соотношение полиненасыщенных кислот и ненасыщенных изменяется от 1:4 до 1:30, а полиненасыщенных и насыщенных — от 1:9 до 1:70.

Наиболее благоприятным соотношением кислот отличается жир молока летнего периода. Масло,работанное из молока летнего периода, может быть расценено как диетическое и лечебное.

Сейчас уже не вызывает сомнений, что жир играет существенную роль в формировании вкуса и запаха сыров. Установлено, что в одних видах сыров продукты разложения жира входят как компоненты во вкусовой букет, а в других видах они являются определяющими.

В работах ВНИИМС показана значимость изменений жировой фазы в процессе созревания сыров и раскрыта связь липолиза жира с органолептической оценкой сыра (М. С. Уманский, 1972).

Но пока еще нет работ, показывающих роль химического состава жира исходного молока в его липолизе и формировании вкусовых показателей сыра. Недавние наши исследования показали, что жирнокислотный состав молока предопределяет соотношение продуктов липолиза в сыре и его вкус. Установлено, что в сырах из молока, в жире которого повышено содержание ненасыщенных и низкомолекулярных насыщенных жирных кислот, гидролиз жира протекает более интенсивно. Объясняем мы это строением триглицеридов и липазной активностью микрофлоры заквасок. При повышенном содержании низкомолекулярных кислот, обуславливающих аромат сыра, большая вероятность расположения их в позиции α и в виде трибутирина. Известно, что липаза преимущественно действует на кислоты, находящиеся в позиции α .

Липаза мезофильных стрептококков заквасок обладает свойством к преимущественному накоплению в свободном состоянии кислот $C_{18:1}$ и C_{18} (А. Н. Белов, 1977).

Сочетание этих факторов и обуславливает повышенный гидролиз жира в сырах.

Особое значение вопрос о жирнокислотном составе молока приобретает в связи с расширяющимся использованием в сыроделии липолитических ферментов. Известно, что низкомолекулярные жирные кислоты обладают ярко выраженными запахами. Высокомолекулярные насыщенные и ненасыщенные кислоты в формировании вкуса и аромата сыра не участвуют. Повышенное их количество, наоборот, придает сыру салостный и прогорклый вкус. Применение мезофильных молочнокислых стрептококков высокой липолитической активности в сочетании с молоком, в котором повышено содержание высокомолекулярных жирных кислот, может отрицательно сказываться на вкусовых показателях сыра. Использовать липолитически активные закваски надо преимущественно на молоке, в котором понижено содержание высокомолекулярных жирных кислот группы C_{18} . При переработке молока с высоким содержанием кислот группы C_{18} предпочтение надо отдавать обычным закваскам.

На качество сыров существенно влияют и жирные кислоты, находящиеся в молоке в свободном состоянии. Избыток их в молоке ухудшает вкусовые показате-

тели твердых сыров. В свежевыдоенном молоке содержание свободных жирных кислот не превышает 10 мг%. Увеличение их до 20 мг% приводит к ухудшению вкуса сыра, а при большей липолизированности молока — к браку. Содержание свободных жирных кислот в молоке возрастает до нежелательных пределов в результате излишних механических воздействий на него и последующего длительного хранения при низких, около 1—4°C, температурах.

Отрицательное влияние повышенных количеств свободных жирных кислот молока на качество сыра объясняется их ингибирующим действием на микрофлору заквасок. В связи с этим мы не рекомендуем использовать для сыроделия молоко, более суток хранившееся при температурах 1—4°C и содержащее более 20 мг% свободных жирных кислот.

Выводы. 1. Жирнокислотный состав молочного жира коров в пределах нашей страны характеризуется высокой изменчивостью по периодам года и в зависимости от географических зон его получения.

2. Пределы изменчивости жирнокислотного состава жира молока позволяют выделить четыре характерных периода года, которые необходимо учитывать при разработке режимов производства масла: ноябрь—март, апрель—май, июнь—август, сентябрь—октябрь.

Целесообразно разработать дополнения к технологическим инструкциям производства масла, учитывающие зональные и сезонные различия в жирнокислотном составе молочного жира.

3. Жирнокислотный состав в сочетании с другими показателями служит характеристикой технологических свойств молочного жира.

Жирные кислоты $C_4 + C_6$, C_{14} , C_{16} , $C_{18:1}$ в сочетании с фракционным составом определяют структурные свойства молочного жира.

От соотношения в жире насыщенных и ненасыщенных кислот и природных антиоксидантов зависит окислительная стойкость молочного жира. В жирах, содержащих природные антиоксиданты в максимальных естественных количествах, окислительная стойкость не зависит от жирнокислотного состава, а в жирах, обедненных природными антиоксидантами, окислительная стойкость отрицательно коррелирует с содержанием ненасыщенных жирных кислот.

Группы кислот: C_4+C_6 , C_8-C_{16} , C_{18} , ненасыщенные и насыщенные, предопределяют соотношение продуктов липолиза в сырах и их качество. В сырах из молока, в жире которого повышено содержание низкомолекулярных насыщенных жирных кислот, процессы липолиза протекают более интенсивно.

Высокая изменчивость соотношения жирных кислот в жире молока дает основание подразделять его по пищевой ценности. Оптимальным соотношением жирных кислот и групп жирных кислот отличается молочный жир летнего периода.

УДК 637.127

КАЧЕСТВО МОЛОКА И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БАКТЕРИАЛЬНЫХ ЗАКВАСОК ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ МОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ

З. Х. ДИЛАНЯН, профессор

Ереванский зооветеринарный институт

Селекционно-племенная работа с крупным рогатым скотом должна быть направлена не только на повышение продуктивности коров, но и на увеличение содержания в молоке жира и белка. Но только повышенное содержание жира и белка не может удовлетворить потребности молочной промышленности. Так, для сыродельной промышленности важна не вообще белково-молочность, а в первую очередь содержание казеина, и при этом основных фракций — α и β , так как γ -фракция не свертывается под действием сычужного фермента. Известно, что фракционный состав казеина является в основном генетическим признаком и зависит от индивидуальных особенностей отдельных животных, в связи с чем селекцию необходимо вести в этом направлении среди пород, распространенных в данной области. Следовательно, нужно найти в породе линии, которые обладают этими фракциями и передают их по наследству. Р. Б. Давидов приводит данные о том, что путем соответствующего кормления удалось изменить фракционный состав казеина. Однако необходимы дальнейшие исследования в этом направлении.

Л. С. Жебровский отмечает различное содержание аминокислот в молоке коров различных пород. Чем

меньше степень родства между животными, тем большие различия отмечаются в аминокислотном составе. Аминокислотный состав белков молока значительно зависит от кормовых рационов. Академик А. П. Дмитроченко отмечает необходимость учитывать аминокислотный состав рационов с целью получения молока определенного аминокислотного состава.

Получить масло высокого качества можно лишь при определенном жирнокислотном составе молока. Соотношение между насыщенными и ненасыщенными жирными кислотами, соотношение низкомолекулярных и высокомолекулярных кислот, способность к отвердеванию и полиморфным превращениям играют решающую роль при производстве масла. При этом кормовые рационы и кормление имеют, пожалуй, большее значение, чем наследственность.

Консервная промышленность предъявляет требования к термоустойчивости молока. Последнее зависит от свойств белков и солей молока. Наконец, цельномолочная промышленность заинтересована в повышенном содержании жира и белка независимо от его жирнокислотного состава и фракций белков. Следовательно, селекционно-племенная работа со скотом должна несколько отличаться в зависимости от направления молочной промышленности. Например, в Армянской ССР и Грузинской ССР основными направлениями молочной промышленности являются цельномолочное и сыродельное, а на Урале и Сибири (Восточной и Западной) должны развиваться цельномолочное, маслодельное и консервное. В дальнейшем необходимо провести специализацию и районирование отраслей молочной промышленности и соответственно строить селекционно-племенную работу.

Известно, что большое значение в повышении качества молока имеют корма и кормление. Несмотря на многочисленные работы в области кормления, этот вопрос требует больших исследований. Укрупненные хозяйства, животноводческие комплексы по производству молока строят свои комбикормовые заводы, предприятия по переработке кормов. Поэтому необходимо разработать состав комбикормов в соответствии с направлением молочной промышленности. Например, в Швейцарии действуют «Бернские правила», в которых указывается, что в сезон швейцарского сыроделия ко-

ровам запрещается давать силос, а концентрированные корма ограничиваются 2,5 кг в сутки. Основу рациона должен составлять зеленый корм с естественных и искусственных лугов и пастбищ. Научно-исследовательские институты животноводства должны иметь хорошо оснащенные лаборатории по исследованию молока и молочных продуктов и опытный завод по переработке молока. Подобные хорошо оснащенные заводы имеют научно-исследовательские институты молочного хозяйства в Англии, Дании (г. Хиллерод), ГДР (г. Ораниенбург), ФРГ (г. Киль) и т. д.

Повышение качества молока безусловно зависит от снижения его бактериальной обсемененности. В нашей стране утвержден ГОСТ на закупаемое молоко, где наряду с содержанием жира учитывается и уровень бактериальной обсемененности. По ГОСТу молоко подразделяется на два класса. Кислотность молока I класса должна быть в пределах $16-18^{\circ}\text{T}$, а показатель редуктазной пробы — более 5,5 ч. Это означает, что количество микроорганизмов может быть в пределах 500 тыс. в 1 мл. Для молока II класса допускается кислотность $16-20^{\circ}\text{T}$, показатель редуктазной пробы — в пределах от 2 до 5,5 ч, или от 500 тыс. до 4 млн. микроорганизмов в 1 мл. Все остальное молоко, не отвечающее этим требованиям, является несортным и принимается, если кислотность не превышает 21°T и оно не имеет посторонних вкуса и запаха. Основная цена установлена за молоко II класса, за I класс полагается надбавка, а за несортное — вычет. Это мероприятие несколько повысит санитарное состояние закупаемого молока.

На конгрессах и ежегодных сессиях Международной молочной федерации вопрос о бактериальном обсеменении является предметом специального рассмотрения. Особенное внимание обращается на качество питьевого молока. Так, в США и Австралии закупаемое молоко делится на А и Б классы. Молоко класса А предназначено для питьевых целей и не должно содержать более 200 тыс. микроорганизмов в 1 мл. В Австралии, кроме того, молоко для питьевых целей должно содержать не более 5000 бактерий после пастеризации при 63°C в течение 30 мин. На право продажи молока для питьевых целей фермеры получают разрешение от специальной комиссии, которое действительно в течение трех месяцев. Сейчас в ряде стран ставят вопрос о до-

ведении этого количества до 100 тыс. (Голландия, Финляндия). В Бельгии около 20 лет пастеризованное молоко для питьевых целей пропускают через две последовательно соединенные бактофуги, так как проф. Симонар считает, что клетки погибших микробов вредны для здоровья людей. В таком молоке обычно остаются единицы клеток микроорганизмов живых и погибших.

Молоко, предназначенное для переработки, не должно содержать более 500 тыс. микробов, а в некоторых странах — 1 млн. (ГДР, Бельгия) в 1 мл.

Параллельно с повышением качества молока необходимо совершенствовать технологию производства молочных продуктов и повышать не только их качество, но и питательную ценность, диетические и лечебные свойства. Одним из путей достижения этого может быть подбор соответствующей бактериальной закваски для отдельных видов молочной продукции. Накопившаяся информация о физиолого-биохимических свойствах молочнокислых бактерий позволяет осуществить отбор штаммов из одних и тех же видов, обладающих разными свойствами (кислотообразования, ароматообразования, синтеза отдельных витаминов, антибиотиков, способностью накапливать свободные аминокислоты и жирные кислоты, летучие жирные кислоты и др.). Так, получил широкое распространение подбор штаммов при составлении бактериальной закваски для производства отдельных видов сыров. Этот подбор проводится по способности некоторых штаммов накапливать свободные аминокислоты и жирные кислоты в таком количестве и соотношении, в каком они находятся в зрелых сырах высшего качества. Имеются антагонистические закваски для мелких сыров против маслянокислых бактерий, а также биопрепарат ВНИИМС, симбиотические закваски ВНИИМИ и ряд других.

В последние годы в лаборатории молочного дела института подобраны закваски для творога из сухого молока, творога из обезжиренного молока (с длительным сроком хранения) и для сметаны, которая или непосредственно реализуется, или закладывается на длительное хранение. Впервые подбор штаммов при изготовлении бактериальной закваски для творога был произведен по аминокислотному составу. Закваска была протеолитически активна и накапливала в готовом про-

дукте больше лизина, глутаминовой кислоты, аспарагиновой кислоты, треонина, серина, изолейцина и тирозина при меньшем количестве гистидина, аргинина, пролина, глицина, аланина, валина и фенилаланина. В результате творог из сухого молока получался высокого качества. Для длительного хранения творог вырабатывали из обезжиренного молока на протеолитически неактивной закваске. Такой творог после 6-месячного хранения при -18°C размораживали, смешивали со свежими сливками для получения 9%-ной или 18%-ной жирности продукта.

Такой же подход был осуществлен при составлении заквасок для сметаны. В этом случае, помимо протеолитической активности, принималась во внимание и липолитическая. Было установлено, что при выработке сметаны для непосредственной реализации нужно применять протеолитически активную, но липолитически неактивную закваску, а для длительного хранения — протеолитически и липолитически неактивную. При таких условиях после 6-месячного хранения в сарановых мешках при температуре $1-2^{\circ}\text{C}$ сметана была оценена высшим сортом и отвечала требованиям стандарта.

С целью получения однотипной продукции необходимо по возможности сохранять в течение длительного времени бактериальные закваски одного и того же состава не только по виду молочнокислых бактерий, но и по свойствам их штаммов. Штаммы могут потерять свои первоначальные свойства в процессе хранения, поэтому следует иметь в музее аналоги этих же штаммов для замены. Известны случаи сохранения одних и тех же заквасок в течение 20—25 лет. При помощи бактериальных заквасок можно ускорять процессы формирования молочных продуктов и повышать их качество.

Получены мутанты, образующие большое количество диацетила и ацетонна (А. Г. Гриневич, Л. И. Шмелева, Д. А. Яковлев).

В нашей лаборатории получены рентгенмутанты, которые обладают сильной энергией кислотообразования, ускоряют процессы ферментации и сокращают сроки готовности молочных продуктов. Применяя бактериальные закваски рентгенмутантов, мы добились сокращения сроков созревания сыров, сокращения сквашивания мацуна до 2,5 ч, а также получения мацуна с диетическими и даже лечебными свойствами. Так, штамм

1621/1—М *L.lactis* выдерживает концентрацию фенола 0,5%, сквашивает молоко и доводит суточную кислотность до 84°Т, а предельную до 288°Т.

УДК 637.127

ОЦЕНКА СЫРОПРИГОДНОСТИ МОЛОКА ПО ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИМ ПОКАЗАТЕЛЯМ

К. Д. БУТКУС, кандидат сельскохозяйственных наук

*Литовский филиал Всесоюзного научно-исследовательского
института маслодельной и сыродельной промышленности*

Для выработки сыра допускается сыропригодное молоко, которое должно обладать не только необходимыми физико-химическими и бактериологическими показателями, предусмотренными требованиями ГОСТ 13264—70, но и определенными технологическими и биологическими свойствами.

Молоко, применяемое для выработки сыра, должно иметь высокое содержание белка, жира, сухих веществ, это способствует улучшению качества сыра, уменьшению расхода сырья на его производство. Под действием сычужного фермента молоко должно давать сгусток хорошей плотности с нормальным синерезисом, оно должно быть средой, благоприятной для развития молочнокислых бактерий. Наряду с этим молоко должно соответствовать комплексу гигиенических требований, гарантирующих получение из него доброкачественного в санитарном отношении продукта.

Требования к химическому составу, физико-химическим и технологическим свойствам молока. Для производства сыров рекомендуется использовать сырье со средними или превышающими их химическими показателями, а именно: содержание белка 3,2%, жира 3,6 и СОМО 8,4%.

Предъявляются определенные требования не только к количеству основных компонентов в молоке, но и к их соотношению. Эта взаимосвязь весьма сложна, меняется в течение года и зависит от кормления, породы, индивидуальных особенностей животных, периода лактации и других факторов. Коэффициент отношения между указанными компонентами должен быть в

пределах среднегодовых данных по стране: между жиром и белком—1,25:1,10, между жиром и СОМО—0,46:0,40, между белком и СОМО—0,42:0,36. На выход сыра влияет также количественное распределение α -, β - и γ -фракций в казеине, так как α - и β -фракции казеина свертываются под действием сычужного фермента, а γ -фракция в основном остается в сыворотке. Необходимо, чтобы сумма α - и β -фракций составляла возможно большую часть казеина (91% и более).

Плотность молока, принимаемого для выработки сыра, должна быть не менее 1,027 г/см³.

Допустимая титруемая кислотность 16—20°Т. При производстве сыров с высокой температурой второго нагревания титруемая кислотность молока не должна превышать 19°Т. Для выработки сыра не рекомендуется применять молоко с кислотностью ниже 16°Т.

Величина активной кислотности (рН) для выработки сыров с низкой температурой второго нагревания может быть в пределах 6,58—6,70, а для сыров с высокой температурой второго нагревания—в пределах 6,60—6,67.

По бродильной и сычужно-бродильной пробам для выработки сыра применяют молоко I и II классов; молоко III и IV классов не используется.

Одним из основных показателей сыропригодности молока является его способность свертываться под воздействием сычужного фермента. Замедленное свертывание свидетельствует о низкой биологической ценности молока и сопровождается образованием дряблого, плохо выделяющего сыворотку сгустка, ослаблением микробиологических и биохимических процессов, нарушением технологических режимов производства сыра. Сыропригодное молоко при выработке сыра по действующим инструкциям должно свертываться в течение 25—35 мин.

Для выработки сыра не используется молоко, полученное от больных или подозрительных на заболевание животных, с наличием ингибирующих, биологически активных веществ, пестицидов, сильно загрязненное микробами, маслянокислыми бактериями, замороженное, депростированное, аномальное и др.

Методы определения сыропригодности молока. Содержание общего белка в молоке определяется методом формального титрования по модификации Укр-

НИИмясомолпрома; содержание СОМО—расчетным методом по стандартной формуле.

Для определения сыропригодности молока по скорости свертывания сычужным ферментом рекомендуется при приемке молока использовать ускоренную сычужную пробу по прописи З. Х. Диланяна.

По продолжительности свертывания молоко делится на три типа: I—менее 10 мин (свертываемость хорошая); II—10—14 мин (свертываемость нормальная); III—более 15 мин или молоко совсем не свертывается (слабая свертываемость, молоко сычужно-вялое).

Для приготовления стандартного раствора сычужного фермента 3 г сычужного порошка активностью 1:100 000 растворяют в 50 мл воды и добавляют 50 мл глицерина. Раствор тщательно перемешивают и хранят в темной посуде в холодильнике. Из стандартного раствора готовят рабочий раствор разбавлением его водой 1:100, т. е. 1 мл стандартного раствора разбавляют 100 мл воды. Стандартный раствор готовят перед его использованием.

Одним из основных показателей санитарно-гигиенического состояния молока является количество соматических клеток (СК) в молоке. Этот показатель особенно важен при определении его сыропригодности. В связи с этим в настоящее время в ряде стран молоко оценивается по содержанию СК. По нашим данным, в 1 мл молока, полученного при нормальной лактации у здоровых коров, содержится не более 300 тыс. СК. Такое молоко считается нормальным. Молозиво, стародойное молоко и молоко коров, больных маститом, считаются аномальными. В 1 мл такого молока содержится от 500 тыс. до нескольких десятков миллионов СК. Сборное молоко, имеющее более 300 тыс. СК в 1 мл, считается с примесью аномального. Многочисленные опыты, проведенные нами в лабораторных и производственных условиях, показали, что сыры, выработанные из молока, содержащего до 500 тыс. СК в 1 мл, при экспертизе получают высокую балловую оценку и по качественным показателям мало отличаются от сыров, выработанных из нормального молока (до 300 тыс. СК/мл). Если в молоке находится 750 тыс/мл и больше СК, не только ухудшается выход сыра, но и изменяются микробиологические и биохимические процессы при его созревании. По вкусу и

консистенции эти сыры значительно худшего качества, чем контрольные, выработанные из молока, имеющего до 300 тыс. СК/мл. Для отбора сыропригодного молока по количеству СК разработаны: ТУ 49249—74 «Препарат» «Мастоприм» для определения смеси аномального молока в сборном», «Способ предупреждения попадания аномального молока в сборное», «Организационно-технические мероприятия, направленные на предупреждение попадания аномального молока в сборное, при производстве сыра», проекты ГОСТов «Препарат «Мастоприм» и «Метод определения примеси молозива, стародойного молока и молока коров, больных маститом, в сборном».

Метод определения примеси аномального молока в сборном основан на взаимодействии препарата «Мастоприма» с соматическими клетками молока, в результате которого в зависимости от количества СК изменяется консистенция молока. Метод применяют для отбора сыропригодного молока.

В луночку пластинки вносят 1 мл исследуемого молока, добавляют 1 мл 2,5%-ного раствора препарата мастоприма. Молоко с препаратом перемешивают в течение 10 с. По интенсивности изменения консистенции молока с препаратом мастопримом устанавливают примесь аномального молока в сборном.

Реактивы: препарат мастоприм, 2,5%-ный водный раствор; вода дистиллированная по ГОСТ 6709—72 (свежепрокипяченная).

Аппаратура: молочно-контрольные пластинки ПМК-1 по ТУ 4622546—74; пипетки вместимостью 1 мл по ГОСТ 20292—74, приборы для отмеривания раствора мастоприма вместимостью 1 мл по ГОСТ 6859—72; мерные колбы или мерные цилиндры вместимостью 100 мл по ГОСТ 1770—74.

Перед взятием проб молоко тщательно перемешивают. В луночку пластинки вносят 1 мл молока, к нему добавляют 1 мл 2,5%-ного раствора препарата мастоприма. Смесь перемешивают палочкой в течение 10 с.

Реакцию по ТУ 49249—74 учитывают по взаимодействию смеси молока с препаратом:

а) отрицательная реакция — однородная жидкость, желе не образуется; такое молоко не имеет примеси аномального молока или примесь незначительная (2—3%);

б) положительная реакция — образуется желеобразный сгусток; степень реакции отмечается знаком плюс (+), а именно:

один плюс (+) — слабое желе, при перемешивании которого уже заметна небольшая выемка, и смесь молока с реактивом тянется за палочкой в виде нити; такое молоко содержит в среднем 4—6% аномального молока;

два плюса (++) — более выраженный желеобразный сгусток, при перемешивании которого хорошо видна выемка, но желе из луночки пластинки не выбирается, такое молоко содержит в среднем 7—12% аномального молока;

три плюса (+++) — хорошо сформированный желеобразный сгусток, который легко можно выбросить палочкой из луночки пластинки; такое молоко содержит более 15% аномального молока.

Примесь более 10% аномального молока в сборном значительно ухудшает технологические свойства молока, сгусток получается дряблым, сырное зерно обсыхает медленнее, распад белков и микробиологические процессы при созревании сыров протекают слабее, и выработанные сыры имеют пороки вкуса, консистенции и рисунка.

Способ предупреждения попадания аномального молока в сборное. Способ основан на взаимодействии препарата мастоприма с СК молока, в результате которого в зависимости от количества СК в молоке изменяется консистенция смеси.

Реактивы: препарат мастоприм 2%-ный раствор; препарат мастоприм 1%-ный раствор; вода дистиллированная по ГОСТ 6709—72 (свежепрокипяченная).

Аппаратура: молочно-контрольные пластинки ПМК-1 по ТУ 4622546—72; пипетки вместимостью 1 мл по ГОСТ 20292—74; приборы для отмеривания раствора препарата мастоприма вместимостью 1 мл по ГОСТ 6859—72; мерные колбы или мерные цилиндры вместимостью 100 мл по ГОСТ 1770—74.

Перед взятием проб молоко тщательно перемешивают. В луночку пластинки вносят 1 мл молока, к нему добавляют 1 мл 2%-ного раствора препарата мастоприма. Молоко с препаратом перемешивают палочкой 10—15 с.

Реакцию учитывают по взаимодействию смеси молока с препаратом. Если устанавливают, что молоко отдельных коров аномальное или с примесью аномального, осуществляют исследование молока отдельных четвертей вымени. Для этого во время очередной дойки из отдельных четвертей вымени коров берут по 1 мл молока и добавляют 1 мл 1%-ного раствора препарата мастоприма, смесь перемешивают. Оценку реакции проводят так же, как и при оценке сборного молока.

Аномальное молоко после соответствующей обработки используют для кормления животных.

Такую проверку качества молока на фермах целесообразно проводить регулярно один раз в декаду или не реже одного раза в месяц.

Предлагаемый способ позволяет быстро обнаружить аномальное молоко и сразу же на ферме предупредить его попадание в сборное. Внедрение данного способа позволит молочной промышленности получить большой экономический эффект, а потребителям — безопасные для здоровья молочные продукты.

При внедрении способа обнаружения аномального молока за счет отказа от дополнительных способов диагностики субклинических маститов при обслуживании одной коровы получают экономию 0,34 руб. в год, а годовая экономическая эффективность по стране может составить свыше 14 млн. руб. ($41\,500 \text{ тыс. коров} \times 0,34 \text{ руб.}$).

Таким образом, применение данного способа позволяет предупредить попадание аномального молока в сборное и исключает проведение диагностики маститов другими методами.

Организационно-технические мероприятия по предупреждению попадания аномального молока в сборное при производстве сыров разработаны с целью дальнейшего улучшения качества перерабатываемого сырья.

В настоящее время сыродельные заводы страны по действующим ТУ 49 249—74 «Препарат «Мастоприм» для определения примеси аномального молока в сборном», а с 1 января 1980 г. по ГОСТ 23453—79 «Молоко. Метод определения примеси аномального молока в сборном» должны ежедневно определять примеси аномального молока в сборном с целью распре-

деления молока для выработки отдельных продуктов. Таким образом, завод имеет объективные данные, характеризующие количество примеси аномального молока в сборном по отдельным хозяйствам или отдельным фермам.

Необходимо постоянно анализировать эти данные. Когда молоко, поступающее от хозяйств, из-за примесей аномального молока является для производства сыра непригодным, необходимо немедленно информировать руководителей и специалистов хозяйств, которые должны принять соответствующие меры по улучшению качества заготавливаемого молока.

При систематической доставке хозяйством молока с примесью аномального необходимо информировать районную государственную инспекцию по качеству сельскохозяйственных продуктов. На основе ГОСТ 13264—70 «Молоко коровье. Требования при заготовках» необходимо создать межведомственную комиссию для проверки молочной фермы, поставляющей молоко с большой примесью аномального.

Межведомственная комиссия, состоящая из представителей различных ведомств, проверяет условия производства сыра на заводе и качество поступающего молока от хозяйств и индивидуального сектора. Для выработки сыра предприятия используют молоко, полученное только от хозяйств. Руководствуясь санитарными и ветеринарными правилами молочных ферм колхозов и совхозов, комиссия организует проверку коров на заболевание маститом с помощью 5%-ного раствора препарата димастина или 2%-ного раствора препарата мастидина, предусмотренным методическими указаниями по диагностике маститов у коров.

Комиссия выявляет причины ухудшения качества молока на ферме, в том числе увеличения количества примеси аномального молока в заготавливаемом, и разрабатывает мероприятия по устранению недостатков с целью улучшения качества молока. План мероприятий прилагается к акту проверки, который представляется соответствующим руководящим органам района.

Если на сыродельный завод поступает молоко низкого качества от нескольких хозяйств района, то по инициативе специалистов сыродельного завода с согласия руководящих органов района организуется семинар-конференция для специалистов и работников жи-

вотноводства сырьевой зоны завода и молочной промышленности с привлечением соответствующих специалистов из других организаций, в том числе и научно-исследовательских институтов.

Конференция принимает конкретные рекомендации по улучшению качества перерабатываемого молока. Отчетный материал представляется руководящим органам района, а также соответствующим ведомственным организациям.

Основной задачей улучшения качества сыров является предупреждение попадания примеси аномального молока в сборное, что можно осуществить только на фермах. Для этого необходимо, чтобы ГОСТы «Препарат «Мастоприм» и «Метод определения примеси аномального молока в сборном» приобрели межотраслевое значение, т. е. чтобы предприятия молочной промышленности имели право сортировать принимаемое цельное коровье молоко от колхозов и других хозяйств по количеству примеси аномального молока.

Широкая производственная проверка показала эффективность препарата мастоприма и метода определения примеси аномального молока в сборном при контроле молока, применяемого в сыроделии. Чтобы препарат и метод приобрели межотраслевое значение в молочной промышленности и сельском хозяйстве, подготовлены и зарегистрированы новые ГОСТы: ГОСТ 23453—79 «Молоко. Метод определения примеси аномального молока в сборном» и ГОСТ 29455—79 «Препарат «Мастоприм». Эти ГОСТы с 1 января 1980 г. будут внедрены в производство.

УДК 637.128

САНИТАРНОЕ КАЧЕСТВО МОЛОКА В УСЛОВИЯХ ПОТОЧНОЙ ТЕХНОЛОГИИ ЕГО ПРОИЗВОДСТВА

Г. Н. ДЮРИЧ, Е. И. ГЕРЦЕН, кандидаты
сельскохозяйственных наук

*Научно-исследовательский институт животноводства Лесостепи
и Полесья Украинской ССР*

Создание крупных молочных комплексов, широкое оснащение их высокопроизводительными машинами и электрооборудованием позволили внедрить поточную

технологии производства молока. В этих условиях прифермские молочные становятся специализированными молочными цехами с высокой автоматизацией всех производственных процессов.

Ряд молочных комплексов, оснащенных промышленным молочным оборудованием, имеет возможность производить полную технологическую обработку молока с расфасовкой его в молочные фляги или бумажные пакеты и реализацией готовой продукции через торговую сеть. Поточные линии производства молока в этих молочных цехах в настоящее время оснащены следующими машинами и оборудованием:

для приемки молока — циферблатными автоматическими весами типа СМИ-500 и различными накопительными емкостями (молочными ваннами, баками, вакуумированными цистернами);

для центробежной механической очистки — сепараторами-молокоочистителями ОМА-3М;

для охлаждения молока — автоматическими пластинчатыми установками типа ООУ-М;

для хранения охлажденного молока — танками типа РМВЦ-4-6-10 т;

для пастеризации молока — автоматизированными установками типа ОПУ-3М;

для расфасовки молока в бумажные пакеты — автоматами АП1-Н;

для перевозки молока — автомолцистернами ГАЗ-51, ГАЗ-63, ЗИЛ-164.

Учитывая высокий уровень механизации и автоматизации современных молочных комплексов, институтом была проведена санитарная оценка качества молока, полученного в различных вариантах поточных технологий его производства при следующих условиях:

1) машинное доение коров на установке «елочка», механическая очистка, охлаждение, резервирование и транспортировка на молочный завод;

2) машинное доение коров на установке «елочка», механическая очистка молока, охлаждение, резервирование, нормализация, пастеризация, охлаждение, расфасовка в молочные фляги или молочные пакеты.

Изучение качества молока проводилось на крупных молочных комплексах Харьковской области (в совхозах им. Красной Армии, «Новолипецкий», в опытном хозяйстве «Кутузовка»), Донецкой (колхоз им. Карла

Маркса и Запорожской (молочный комплекс «Рассвет»).

При санитарной оценке молока учитывались следующие тесты: механическая загрязненность, кислотность, бактериальное обсеменение, наличие кишечной палочки, кокковой микрофлоры, плесневых и дрожжеподобных грибов, термостойких и споровых микроорганизмов. Методики для проведения анализов общепринятые стандартные.

Проведенные исследования показали, что высокая производительность молочного оборудования на прифермских молочных комплексах совхозов им. Красной Армии, «Новолипецкий», колхоза им. Карла Маркса позволяет проводить эффективную первичную обработку молока по схеме: прием, центробежная очистка, охлаждение до температуры 6—8°C и резервирование в молочные танки-термосы. Это гарантирует высокую чистоту молока, минимальное микробное обсеменение в пределах 88—322 тыс. микробных тел на 1 мл молока и полную сохранность ценных свойств исходного продукта до момента сдачи его на молочный завод по прямым связям первым сортом. В целях удлинения бактерицидной фазы молока и сохранения его первоначальных качеств охлаждение молока проводится в процессе доения коров непосредственно на доильных установках. Это имеет большое значение в связи с переходом на двухсменную работу доярок и удлинением продолжительности доения коров на установках до 5—7 ч.

Наши исследования, проведенные на молочных комплексах «Рассвет» и «Кутузовка», показали, что технологические линии, включающие очистку, нормализацию, пастеризацию, охлаждение, хранение и расфасовку в высоких санитарно-гигиенических условиях, надежно гарантируют производство высококачественного продукта. Общее микробное обсеменение питьевого молока при выпуске из хозяйств в молочных автоцистернах не превышало 51 тыс. микробных клеток в 1 мл. Качественная индикация микрофлоры пастеризованного молока показала полное отсутствие бактерий группы кишечная палочка.

Установленная в молочном комплексе «Рассвет» автоматическая линия розлива молока в бумажные пакеты с автоматом АП 1-Н надежно гарантирует высокую чистоту пастеризованного молока в пределах 3,3—

том. В результате их применения наблюдается полное удаление белков молока, эмульгирование молочного жира, безупречное смачивание обрабатываемого оборудования молочной линии. Количество микроорганизмов, выделенных в 1 мл смывов с обрабатываемых поверхностей различных узлов, варьировало в пределах 0,1—20,0 тыс. микробных клеток, что соответствует санитарным нормам.

Наиболее высокий эффект гарантирует циркуляционно-пульсационная система промывки.

Предметом особого внимания на прифермских молочных является оборудование линии пастеризованного молока. Технологическая схема санитарной обработки молочной линии пастеризационных установок сводится к следующему: ополаскивание от остатков молока; удаление молочного камня и пригара путем циркуляции горячих растворов каустической соды (концентрация 1—1,5%) и азотной кислоты (концентрация 0,5—1%) при температуре 65—80°C; ополаскивание оборудования от остатков щелочных и кислотных растворов; стерилизация молочной линии горячей водой при температуре 90—95°C в течение 10 мин.

Молочные емкости, ванны, резервуарные танки-термосы тщательно обрабатывают после каждого использования вручную. Внутреннюю обработку указанных емкостей мойщица проводит в специальной одежде (комбинезон, косынка, резиновые сапоги).

Важное значение в улучшении санитарного качества молока занимает преддоильная обработка вымени коров. Высокий эффект гарантирует индивидуальное обмывание вымени теплой водой из специальных моющих устройств с распылителями с последующим протиранием поверхности вымени влажным полотенцем, обработанным 0,2%-ным раствором детергента, и с обязательным сдаиванием первых струек молока в специальные кружки.

В последнее время широко практикуется ежемесячное обследование коров на субклинический мастит с обязательным выделением больных животных в отдельные группы, своевременным лечением их антибиотиками и с последующим использованием их молока только для технических нужд после соответствующей обработки. В этих условиях исследуемые пробы молока должны строго проверяться на присутствие антибиотиков и

ингибиторных веществ, а также подвергаться цитологическим исследованиям для учета предельного количества лейкоцитов и соматических клеток как важных критериев состояния здоровья и деятельности молочной железы лактирующих коров.

Каждая партия молока, выпускаемая молочным комплексом, проверяется квалифицированным лаборантом по всем стандартным показателям согласно ГОСТ 13264—70 и ГОСТ 13277—67. Все качественные показатели молока фиксируются в технологическом журнале, сопроводительных накладных и удостоверениях. Ответственность за качественные показатели молока несут руководители молочных комплексов и зооветеринарные специалисты.

УДК 637.128

ВЛИЯНИЕ МАСТИТОВ И РАЗДРАЖЕНИЙ ВЫМЕНИ НА КАЧЕСТВО МОЛОКА И МОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ

А. К. КАРАГЕЗ, старший научный сотрудник;

О. Ф. СОРОКИНА, кандидат биологических наук

*Вологодская научно-исследовательская ветеринарная станция
Вологодский молочный институт*

В области разводится крупный рогатый скот четырех плановых пород: черно-пестрой, холмогорской, ярославской и айрширской. Удельный вес поголовья скота этих пород составляет соответственно 37,2% 28,6; 28,4; 5,7 и других пород — 0,1%.

В 1977 г. удельный вес первосортного молока в общем объеме закупок по сравнению с 1976 г. возрос в 2,1 раза. Несортного молока в 1977 г. продано государству в 3 раза меньше, чем в 1976 г. От повышения сортности молока хозяйства дополнительно получили свыше 3,5 млн. руб.

В последние годы расширились строительство животноводческих комплексов и реконструкция существующих молочных ферм, повысились качество продукции, общая ветеринарно-санитарная культура, уровень механизации всех процессов на фермах.

Между тем дальнейшее развитие животноводства и рост его продуктивности сдерживаются из-за различ-

ных заболеваний сельскохозяйственных животных, в том числе из-за маститов и раздражений молочной железы.

Ветеринарные специалисты области накопили опыт борьбы с клиническими и субклиническими маститами у коров. Однако в практике работы, кроме маститов (клинических и субклинических), выявляются раздражения вымени, представляющие собой асептические неспецифические расстройства функции молочной железы, вызванные погрешностями в доении и кормлении коров.

Диагностику раздражений вымени и субклинических маститов проводили димастинном, пробой отстаивания молока, лизоцимным тестом и бактериологическим исследованием. Сомнительную реакцию молока из отдельных долей вымени с димастинном в виде слабого желе (+, ++, +++), а также (++++) при отсутствии осадка в пробе отстаивания молока считали раздражением вымени, а положительную реакцию — с плотным желе (++++) осадком в пробе отстаивания и наличием патогенной микрофлоры в молоке — субклиническим маститом.

Раздражения вымени, являясь начальной стадией воспалительного процесса в молочной железе, могут переходить в мастит и выявляются в среднем в 3—4 раза чаще, чем субклинические маститы. В среднем из числа обследованных коров клинические маститы составляют 2,09%, субклинические — 7,45 и раздражения вымени — 24,53%. Кроме того, количество коров с атрофией одной доли вымени составило 2,93%, с атрофией двух долей — 0,92 и с атрофией трех долей — 0,17%, что свидетельствует о ранее перенесенных заболеваниях вымени. Наблюдениями установлено, что раздражения вымени в 42,2% случаев возникали в одной четверти, в 25,9% — в двух четвертях, в 17,3% — в трех четвертях и в 14,6% — в четырех четвертях вымени.

Экономический ущерб от маститов не исчерпывается только снижением молочной продуктивности и сроков хозяйственного использования коров. Маститы являются одним из основных факторов, снижающих качество молока, а следовательно, и молочных продуктов.

Проведенный нами физико-химический анализ молока коров с субклиническим маститом показал, что содержание сухих веществ и сахара снижается соот-

ветственно на 1,19 и 0,9%. Содержание альбумина и глобулина в большинстве проб такого молока в среднем достигало 1,35%. Хлорсахарное число в молоке коров с субклиническим маститом колеблется в пределах 3,0—12,5 при средней величине 7,92, в молоке здоровых долей оно составляет 3,01. Показатель концентрации водородных ионов молока больных коров колеблется в пределах 6,84—7,19, а кислотность молока—8—12°Т, в молоке здоровых коров эти показатели в среднем соответственно составили 6,66° и 16,8°Т.

В результате значительного изменения химического состава молока изменяется его плотность. Наблюдалась тенденция к понижению плотности молока из больных долей вымени до 1,024—1,025.

В молоке коров с раздражением вымени отмечается незначительное увеличение общего белка—до 3,45%, в нормальном молоке его уровень составляет 3,10%. Снижается количество лактозы (до 4,6%), кальция (до 131,5 мг%), фосфора (до 85,5 мг%) по сравнению с этими же показателями в молоке от здоровых коров (соответственно 5,11%, 137,6 мг%, 87,5 мг%).

Электрофоретические исследования молока коров с раздражением вымени и субклиническим маститом показывают увеличение содержания сывороточного альбумина и иммуноглобулина. При раздражении вымени содержание сывороточного альбумина увеличивается и составляет $6,14 \pm 0,3\%$ ($P < 0,001$) против $4,46 \pm 0,24\%$ ($P < 0,001$) в молоке от здоровых коров. При субклиническом мастите количество сывороточного альбумина увеличивается в 2 раза по сравнению с молоком здоровых четвертей вымени и составляет $9,77 \pm 1,65\%$ ($P < 0,001$).

В сыворотке молока здоровых коров фракция иммунных глобулинов составляла $18,38 \pm 0,6\%$ ($P < 0,001$). Эта же фракция иммуноглобулинов в сыворотке молока коров с раздражением вымени возрастает до $27,24 \pm 0,93\%$ ($P < 0,001$), а при субклиническом мастите повышается почти в 2 раза и составляет $32,88 \pm 2,47\%$ ($P < 0,001$).

При этом одновременно снижается количество β -лактоглобулина и α -лактальбумина соответственно до $45,43 \pm 1,04\%$ ($P < 0,001$), $20,89 \pm 0,35$ ($P < 0,001$).

Для раздражения вымени характерно снижение титра лизоцима М (молока) как одного из показателей

биологической полноценности молока до субнормального уровня $25 \pm 0,3$ мм ДЗР (диаметр зоны задержки роста тест-микроба) и увеличение в молоке до $3 \pm 0,4$ млн/мл лейкоцитов. Такое увеличение лейкоцитов в молоке свидетельствует о начальной стадии воспалительного процесса в молочной железе.

При субклиническом мастите содержание лизоцима М резко падает до патологического уровня $15 \pm 0,8$ мм ДЗР ($P < 0,001$) или он исчезает совсем, а количество лейкоцитов увеличивается до $17,8 \pm 3,7$ млн/мл, что подтверждается наличием осадка в пробе отстаивания молока.

Характерной особенностью молока здоровых долей вымени является высокий уровень лизоцима М, значение которого составило $36 \pm 0,4$ мм ДЗР ($P < 0,001$), и небольшое количество ($143,7 \pm 21$ тыс/мл) лейкоцитов. Такой высокий уровень лизоцима М и низкое содержание лейкоцитов в молоке постоянно коррелировали с нормальным физиологическим состоянием молочной железы.

Разумеется молоко от больных коров, имеющее отклонения от нормы по физико-химическим показателям, становится неполноценным и в биологическом, и в технологическом отношении. Это подтверждается тем, что нормальное молоко свертывается в 3—4 раза быстрее, чем молоко коров с раздражением вымени и субклиническим маститом.

Кроме того, молоко коров с субклиническим маститом задерживает развитие производственных штаммов молочнокислых бактерий, замедляет на 2 ч и более образование сгустка.

Для определения влияния молока, полученного от коров с субклиническим маститом, на производство и качество сыров были проведены опытные и контрольные варки сыров. Контрольные образцы сыров готовили из молока здоровых долей вымени, а опытные сыры — из смеси доброкачественного молока с добавлением 10 и 15% молока от коров с субклиническим маститом. При производстве сыра из нормального молока с примесью маститного наблюдались значительные отклонения от нормы. Удлинялось время образования сгустка. Сгусток был дряблый, и выделение сыворотки шло медленно, последняя была мутная, с мелкими частицами белка. При дегазации сыров дана следующая

оценка. Контрольные сыры оценены высшим сортом. Опытные сыры имели основной порок вкуса — горький, прогорклый, а консистенция была крошливая, грубая. Из 15 варок сыра 10 оценены как брак и 5 варок — первым сортом.

Контрольные и опытные сыры с примесью 5 и 10% молока от коров с раздражением вымени оценены высшим сортом. Опытные сыры оценены в основном первым сортом, а сыры, приготовленные только из молока коров с раздражением вымени, оказались браком.

Из сказанного следует, что маститы и раздражения вымени коров причиняют значительный экономический ущерб народному хозяйству, выражающийся в снижении молочной продуктивности, преждевременной выбраковке коров, ухудшении качества молока и молочных продуктов.

УДК 637.128

МЕРЫ ПО УСТРАНЕНИЮ КОНТАМИНАЦИИ МОЛОКА ПАТОГЕННЫМИ СТАФИЛОКОККАМИ

В. М. КАРТАШОВА, профессор; **Т. Н. САМОЛОВА**

А. А. САМОЛОВОВ, кандидаты ветеринарных наук;

*Всесоюзный научно-исследовательский институт
ветеринарной санитарии*

Молоко является превосходной питательной средой для всех видов бактерий, в том числе и патогенных. Поэтому профилактика и борьба с заразными болезнями животных имеют важное значение в получении высоко-сортного молока.

В хозяйствах, благополучных по инфекционным заболеваниям, санитарное качество молока в значительной мере зависит от физиологического состояния молочной железы коров, чистоты кожи вымени, санитарного состояния доильного оборудования и молочной посуды, а также от соблюдения личной гигиены дояров, их благополучия в отношении носительства патогенных микроорганизмов.

К микроорганизмам, которые обсеменяют молоко на благополучных по инфекционным заболеваниям молочных фермах, относятся в первую очередь патогенные стафилококки. Заболевания стафилококковой этиоло-

гин, связанные с употреблением молока и молочных продуктов, встречаются довольно часто. Этому способствует широкое распространение патогенных стафилококков в объектах внешней среды.

Пищевые токсикозы молочного происхождения отмечаются лишь в спорадических случаях, тем не менее борьба с ними не снята с повестки дня медицинской и ветеринарной службы.

Сырое молоко почти всегда содержит то или иное количество патогенных стафилококков, и существует постоянная опасность возникновения стафилококковых токсикозов. Пищевые продукты, обсемененные стафилококками и содержащие энтеротоксин, по внешнему виду, запаху и вкусу не отличаются от доброкачественных.

До настоящего времени актуальными являются задачи по изысканию мероприятий, направленных на снижение стафилококковой инфекции.

Нами проведены исследования в следующих направлениях:

- 1) изучение резервуаров и источников обсеменения сборного молока патогенными стафилококками;
- 2) определение плотности контаминации сборного молока патогенными стафилококками;
- 3) изучение условий образования токсинов в молоке патогенными стафилококками.

На основании полученных экспериментальных материалов и имеющихся литературных данных отечественных и зарубежных исследователей были предложены мероприятия, способствующие снижению обсеменения молока патогенными стафилококками и препятствующие возникновению пищевых токсикозов молочного происхождения.

На фермах, где недостаточно четко выполняют указания по использованию молока от коров, больных маститом, одним из основных источников обсеменения молока патогенными стафилококками являются маститы коров стафилококковой этиологии.

Нами проведено комплексное изучение заболеваемости коров маститом, микрофлоры вымени здоровых и больных животных, а также определение санитарного состояния доильного оборудования и качества молока с выделением из испытуемых образцов патогенных стафилококков. Работу проводили на семи крупных фер-

мах и комплексах привязного и беспривязного боксового содержания в ряде областей Западной Сибири. В результате многолетних исследований установили, что у 17—26% лактирующих коров наблюдаются различные патологические состояния в молочной железе. При этом у большинства (11—18%) из них отмечали «раздражение» вымени, несколько реже (3,5—15%) субклинический и в единичных случаях (1,5—2,7%) клинический мастит. С диагностической и санитарно-эпидемиологической точки зрения особый интерес представляет изучение не только инфекционных маститов, но и бактерионосительства здоровыми и с «раздражением» вымени коровами, так как молоко от последних, как правило, попадает в общий удой, в результате чего происходит контаминация сборного молока патогенными бактериями. В этом аспекте большое значение имеет выявление источников обсеменения, определение вида бактерий, изучение их патогенных свойств, частоты и продолжительности инфекции.

Сравнивая полученные результаты с данными других исследователей, можно отметить, что заболеваемость коров маститом и возникновение других патологических состояний вымени зависят от климатических условий разных зон, системы содержания животных, санитарно-гигиенического состояния хозяйства, частоты применения антибиотиков и других факторов.

Мы изучили бактериальную обсемененность молочной железы у здоровых коров, с «раздражением» вымени и у больных субклиническим маститом. Было установлено, что из вымени больных скрытым маститом коров микрофлора выделяется в 71,4—88,2% случаев, при «раздражении» — в 37,7—46,6, из вымени здоровых коров — в 30,1% случаев. В основном выделяли стафилококков и стрептококков и только в одном случае при клиническом мастите выделили *E. coli*. Микробный пейзаж вымени у коров в одном и том же помещении, как правило, был одинаков и состоял из стрептококков и стафилококков с преобладанием одного из этих видов. Так, мастит стафилококковой этиологии в наших исследованиях составлял 48—52%, стрептококковой — 45—52%. От общего количества стафилококков, выделенных при скрытом мастите, патогенные штаммы составляли 56%, а из вымени здоровых коров — 26%.

Нами изучались пути распространения патогенных

стафилококков от больных скрытым маститом животных. Для этого применяли метод фаготипирования, учитывая, что только патогенные штаммы лизируются специфическими стафилококковыми фагами. Бактериологическому исследованию подвергали молоко из воспаленной четверти и смывы с кожи соска вымени, сосковой резины, рук доярок, полотенца для обмывания вымени, пола и сборное молоко. Исследования проведены в пяти — девяти повторностях. Установлено, что в большинстве случаев молочная железа, кожа соска вымени, сосковая резина, полотенце, сборное молоко были загрязнены патогенным стафилококком, имеющим фаготип 42Д. Из смыва с пола и кожи вымени выделен стафилококк, типизирующийся стафилококковым бактериофагом 53. Наличие идентичного фаготипа 42Д стафилококка на вышеперечисленных объектах свидетельствует о том, что микроорганизмы, выделяемые с молоком из вымени коров-бактерионосителей и больных маститом, при несоблюдении санитарно-гигиенических режимов могут накапливаться на его коже, сосковой резине и поступать в сборное молоко.

При исследовании смывов с кожи рук доярок также в некоторых случаях выделяли патогенных стафилококков, лизирующихся как фаготипом 42Д, так и смешанными фагогруппами из международного набора.

В этом направлении интересные данные были получены D. C. Taulev et al (1977). Исследователи сообщали, что 55% стафилококков, выделенных из носоглотки людей, имевших контакт с животными, обладали теми же характерными свойствами, что и стафилококки, выделенные из молока больных маститом коров.

Большой интерес представляет изучение плотности контаминации молока из отдельных четвертей вымени коров и сборного молока патогенными стафилококками.

По нашим данным, молоко из здоровой четверти вымени больного животного может содержать от 200 до 10 тыс. микробных тел в 1 мл; из больных четвертей при субклиническом мастите — до 180 тыс. Исследования, проведенные Д. А. Казаровой и А. А. Лаурсибшвили (1978), показали, что молоко из больных четвертей вымени коров в 0,5—1,2 раза чаще содержало патогенных стафилококков по сравнению с молоком из смежных четвертей, но плотность контаминации ими была практически одинаковой.

Молоко из коров — носителей патогенных стафилококков содержит гораздо меньше микроорганизмов в расчете на 1 мл и составляет от нескольких микробных клеток до нескольких сотен (200—300). Плотность контаминации сборного молока патогенными стафилококками изучали на фермах, где санитарную обработку проводили предусмотренными санитарно-гигиеническими режимами, и количество больных маститом коров составляло при разовом обследовании от 3 до 7%. При этом из них не менее 50% болело маститом стафилококковой этиологии, молоко от которых во время лечения использовали внутри хозяйства.

Количество патогенных стафилококков в 1 мл сырого сборного молока, доставляемого на молочный завод сразу после доения или в охлажденном состоянии колебалось от нескольких микробных клеток до 1500.

Данные о количестве патогенных стафилококков в 1 мл молока или какого-либо другого продукта относительно и весьма различны у отдельных исследователей. Это связано с тем, что до настоящего времени нет единой методики количественного учета патогенных стафилококков, возникает необходимость в разработке высокоэффективной среды для патогенных стафилококков и отработке количественного метода.

Учитывая возможность увеличения количества микроорганизмов в сыром молоке, мы провели исследования температурного воздействия (76°C в течение 15 с) на жизнеспособность плазмокоагулирующего стафилококка с плотностью контаминации 300 тыс. микробных клеток в 1 мл. Пробы для посева отбирали перед сливом молока после пастеризации в сырную ванну. Ни в одном случае из шести параллельных образцов такого молока, высеваемого по 1 мл на три чашки с питательной средой, не было обнаружено роста стафилококка.

Известно, что токсикозы стафилококкового происхождения возникают в результате попадания в организм с пищей продуктов жизнедеятельности энтеротоксигенных стафилококков-энтеротоксинов. Методы выделения энтеротоксигенных стафилококков и продуктов их жизнедеятельности сложны, так как для их выполнения требуются моноспецифические антиэнтеротоксические сыворотки. Нами изучены условия, необходимые для образования токсина в молоке и молочных продуктах. Для об-

разования продуктов жизнедеятельности стафилококков, в частности токсинов, необходимы три условия: высокая обсемененность продукта (500 тыс. в 1 мл (г)), температура не ниже 27°C и время не менее 7—10 ч. Полученные нами данные согласуются с данными других исследователей — А. И. Столмакова (1964), R. S. Tateher, T. T. Robinson (1962), G. H. Dack (1963) и др. При низких температурах стафилококковые энтеротоксины не образуются (G. H. Dack, 1962).

К мерам, способствующим снижению контаминации сборного молока патогенными стафилококками, в первую очередь следует отнести неукоснительное выполнение комплекса санитарно-гигиенических мероприятий. Главное значение имеет соблюдение режимов обработки доильного оборудования и молочной посуды высокоэффективными средствами и охлаждение молока.

Высокая санитарная культура на молочных фермах и высокий уровень гигиены доения ведут к снижению заболеваемости коров маститом и обсеменения объектов внешней среды патогенными стафилококками. Молоко от коров, больных маститом, нельзя сливать в общий удой, его следует использовать после обеззараживания внутри хозяйства согласно методическим указаниям по диагностике, профилактике и лечению коров, больных маститом.

Определенное количество молока от коров, больных скрытой формой мастита стафилококковой этиологии (до установления диагноза), с «раздражением» вымени, а также от бактерионосителей может попадать в общий удой. В этих случаях охлаждение или быстрая доставка неохлажденного молока с ферм и строгое соблюдение режимов пастеризации на молокоперерабатывающих предприятиях являются необходимыми мерами, профилактирующими контаминацию молока стафилококками и обеспечивающими выработку (при отсутствии нарушений других элементов технологического процесса) высококачественных молочных продуктов. Кроме того, необходимо полностью исключить возможность попадания патогенных стафилококков в постпастеризационный период, обеспечить предприятие биохимически активными, высококачественными молочнокислыми заквасочными культурами, что даст возможность не нарушать технологию производства, предусмотренную при выработке того или иного молочного продукта.

При соблюдении комплекса санитарно-гигиенических мероприятий можно добиться резкого снижения контаминации молока патогенными стафилококками и предупредить появление токсикозов, возникающих в результате употребления молочных продуктов.

УДК 637.128

БИОЛОГИЧЕСКИЕ И ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К МОЛОЧНОМУ СЫРЬЮ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ПРОДУКТОВ ДЕТСКОГО ПИТАНИЯ

Е. М. ФАТЕЕВА, доктор медицинских наук;

А. Н. ЗАЙЦЕВ, кандидат медицинских наук

Институт питания АМН СССР

Известно, что состав молока меняется от сроков лактации, сезона года, качества кормов и ряда других факторов. Значительное снижение питательной ценности молока наблюдается в весенне-зимний сезон. В этот период изменяется белковый, ферментный состав, снижается содержание витаминов. Так, по данным Р. Б. Давидова с соавт. (табл.), содержание витамина С в молоке весной по сравнению с осенью снижается в 4 раза, витамина А — в 10 раз, витамина Е почти в 2 раза.

Сезонные колебания витаминного состава молока [3]

Месяц	Витамины					
	А, мг/кг	Е, мг/кг	В ₁ γ/кг	В ₂ γ/кг	РР, γ/кг	С, мг/кг
Январь	0,09	0,63	311	1129	1600	13,0
Февраль	0,05	0,63	434	1228	1500	10,0
Март	0,05	0,70	361	930	1600	6,6
Апрель	0,04	0,73	417	1074	1390	4,7
Май	0,03	0,73	457	962	1260	6,5
Июнь	0,04	0,87	489	1025	1870	9,1
Июль	0,07	0,87	481	1247	1400	12,1
Август	0,23	1,31	454	1109	1450	6,8
Сентябрь	0,23	1,13	384	1583	1500	8,4
Октябрь	0,31	1,10	443	1349	1500	13,8
Ноябрь	0,39	1,23	600	1083	1550	19,9
Декабрь	0,36	0,92	422	932	1550	9,4

В настоящее время для коров разработаны рационы и технология их приготовления, рекомендуемые для ве-

сенне-зимнего сезона, обеспечивающие достаточное содержание витаминов в молоке [1]. В первую очередь данный метод должен быть применен на молочных фермах, молоко с которых используется для производства продуктов детского питания.

Молоко обладает иммунологическими и бактерицидными свойствами. Эти свойства сохраняются при условии низкой бактериальной обсемененности. Быстрое охлаждение молока, полученного в условиях строгого соблюдения санитарно-гигиенического режима, до температуры 3—5°C дает возможность максимально длительно сохранить его бактерицидные и иммунологические свойства.

Важным биологическим требованием к молоку является его достаточно высокая термоустойчивость. Высокая термоустойчивость (молоко должно выдерживать алкогольную пробу метиловым спиртом 75%-ной концентрации) свидетельствует о стабильном полноценном составе молока, об активности его ферментных систем, свежести и хороших органолептических качествах.

Особенно это важно для молочного сырья, которое используется для приготовления жидких стерилизованных продуктов. При стерилизации термоустойчивого молока белковые фракции, минеральные вещества остаются в равновесной системе, не выпадая в осадок.

Для сохранения питательной ценности готовых специализированных детских продуктов следует выбирать максимально щадящие способы термической обработки при их приготовлении.

По сравнению с обычной пастеризацией имеет преимущество мгновенная (3—5 с) ультравысокая термическая обработка (УВТ). Но и при этих условиях изменяются прежде всего сывороточные белки, являющиеся основными носителями иммунобиологических свойств, снижается содержание витаминов С, В₁, В₁₂, А. Более целесообразным следует считать использование метода сверхчастотных колебаний электромагнитного поля, при действии которых почти полностью сохраняются белки, витамины, ферменты (А. С. Чернова, 1974).

Важным требованием к молочному сырью является обеспечение условий, гарантирующих отсутствие вредных и посторонних примесей в заготавливаемом молоке.

Необходимость более высоких гигиенических требований к продуктам детского питания, сырью для их из-

готовления и прежде всего к молоку обусловлена особенностями питания детей. Так, в возрасте 6—12 месяцев ребенок каждый день должен получить 120—100 г молока на 1 кг массы тела, а подросток — около 10 г на 1 кг массы тела. Отсюда следует, что интенсивность поступления посторонних веществ с молоком для ребенка грудного возраста в 10 раз и более выше, чем для подростка или взрослого.

Опасность вредного воздействия содержащихся в молоке посторонних веществ усугубляется повышенной чувствительностью организма ребенка. Научные данные, большинство из которых получено в эксперименте на животных и подтверждено клиническими наблюдениями на детях, указывают, что новорожденные и очень молодые особи представляют собой группу, подверженную особому риску воздействия многих токсических веществ, встречающихся в окружающей среде [20]. Объясняется это незрелостью энзиматических механизмов детоксикации, особенностями состава белков сыворотки крови, несовершенством органов пищеварения и выделения, незавершенностью развития физиологических барьеров и иммунных систем бурно растущего организма. Так, известно, что некоторые микробы, мало патогенные для взрослого человека (отдельные виды и штаммы кишечной палочки, стафилококков и др.), у детей раннего возраста вызывают тяжелые заболевания.

С санитарно-гигиенической точки зрения качество молока определяется его бактериологической и химической чистотой. Хорошее молоко может быть получено от здоровых коров, которые кормят по сбалансированным рационам и содержат в условиях, отвечающих современным ветеринарно-санитарным требованиям. Основными факторами, определяющими бактериальную чистоту молока, является санитарное состояние животных и фермы и немедленное его охлаждение после получения. Если в хозяйстве хорошо поставлен ветеринарно-санитарный надзор, обеспечивающий получение достаточно чистого в бактериальном отношении молока, то это в какой-то мере свидетельствует об общем уровне контроля за производством молока в хозяйстве.

Молоко, предназначенное для производства специализированных продуктов для детей, должно быть по крайней мере не ниже первого сорта.

При современных методах кормопроизводства и кор-

мления животных не следует забывать о возможности присутствия в кормах вредных химических, а также биологически активных веществ, которые могут переходить в молоко.

Комитеты экспертов ВОЗ по пищевым добавкам (1967, 1972, 1978 гг. и др.), рассматривая вопросы безопасности для детей пищевых добавок и веществ, загрязняющих пищевые продукты, пришли к заключению, что рекомендуемые Комитетом ВОЗ нормативы поступления посторонних веществ с пищей (в миллиграммах на килограмм массы тела) не должны распространяться на детей, и прежде всего на детей раннего возраста [20].

Широкое использование пестицидов в сельском хозяйстве и животноводстве увеличивает риск загрязнения ими продовольственного сырья. Особенно чревато опасностью нарушение агротехнических и зоогигиенических правил применения пестицидов.

Для определения остатков пестицидов в молоке и других пищевых продуктах разработаны чувствительные и специфические методы, доступные для большинства практических лабораторий. Такие методы утверждены в качестве официальных и опубликованы Министерством здравоохранения СССР в специальных сборниках.

Установленные в нашей стране требования по остаткам ряда пестицидов значительно строже, чем в некоторых развитых капиталистических странах и в рекомендациях ФАО — ВОЗ. Так, в списках ФАО — ВОЗ для молока считается допустимым наличие алдрина до 0,125 мг/кг жира, гептахлора до 0,002 мг/л, ДДВФ — до 0,02 мг/л, 2,4-Д до 0,5 мг/л, ДДТ до 0,05 мг/л. Сравнительно высокие нормативы для пестицидов в молоке по сравнению с нашими установлены в Англии, Голландии, некоторых штатах США и др.; более строгое нормирование имеется в Швеции, Швейцарии, ГДР.

Молоко, отвечающее в отношении остатков пестицидов установленным требованиям, является подходящим сырьем для изготовления продуктов питания для детей. Совершенно естественно, что необходимо вести систематически тщательный лабораторный и документальный контроль за отсутствием пестицидов в молоке, поступающем на переработку в продукты детского питания.

Широкое использование антибиотиков и других фармакологически активных веществ в животноводстве и ветеринарии также требует тщательного контроля за их наличием в молоке. О выделении антибиотиков с молоком сообщает ряд авторов [2, 12, 18]. Антибиотики в молоке устойчивы, и обычная пастеризация их не разрушает [8].

Известно, что антибиотики, особенно пенициллинового ряда, являются сильными сенсibiliзирующими агентами [5, 14 и др.]. Присутствие даже небольших количеств их в пище может существенно отразиться на иммунореактивной системе ребенка. Это позволяет предполагать далеко не последнюю роль антибиотиков в пище в нарастании частоты аллергических реакций у детей различных возрастов. Остатки антибиотиков в молоке в подавляющем большинстве стран сейчас рассматриваются как недопустимые. Тем более это должно относиться для молока, идущего для приготовления детских продуктов.

Внимание гигиенистов в последние годы привлечено к загрязнению пищевых продуктов тяжелыми металлами — ртутью, свинцом, кадмием и др. Молоко как продукт внешней среды не избежало этой участи. Степень загрязнения молока ртутью, свинцом и другими вредными химическими элементами в нашей стране изучается. Результаты обследования молока в ФРГ и Англии на содержание ртути свидетельствуют о присутствии ее в количествах до 40 мкг/л [13]. Загрязнение молока тяжелыми металлами происходит главным образом через загрязненные этими элементами корма.

Получение молока, свободного от присутствия тяжелых металлов, потребует организации соответствующего контроля за чистотой кормов и качеством материалов и оборудования, контактирующего с молоком. Вместе с тем методы лабораторного контроля еще недостаточно совершенны, некоторые из них находятся в стадии апробации.

Еще одним опасным загрязнителем молока являются микотоксины. Обнаруженные в молоке афлатоксины, патулин являются сильными канцерогенами. Сейчас четко установлено, что при загрязнении кормов афлатоксинами B_1 и B_2 в молоке коров появляются их не менее опасные метаболиты — афлатоксины M_1 и M_2 [11, 19, 17, 15 и др.] и прослеживается определенная

зависимость между уровнем загрязнения кормов и выделением афлатоксина с молоком. Афлатоксины в молоке отличаются большой стойкостью и были обнаружены даже в сухом молоке [16]. Предупредить попадание афлатоксинов и других микотоксинов в молоко можно путем контроля за качеством кормов. Сейчас разработаны и рекомендованы достаточно адекватные аналогические методы контроля кормов, продуктов за содержанием афлатоксинов, а также методы микологического исследования кормов.

Таким образом, современная ситуация в окружающей среде чревата возможностью загрязнения молока. Сумма знаний о наличии в молоке посторонних веществ и их устойчивости к технологическим воздействиям, медико-биологическая опасность, связанная с их присутствием в сырье и готовом продукте, заставляют обращать серьезное внимание на санитарно-гигиеническое качество молока, заготавливаемого для производства специализированных продуктов питания для детей раннего возраста.

Совершенно очевидно, что концентрация производства детских продуктов на крупных заводах, выделение специальных зон, снабжающих такие заводы молочным сырьем, позволят организовать всесторонний контроль за качеством молока, создать хорошо оснащенные лаборатории на производстве и в хозяйствах. Сближение зоны производства и заготовки молока с перерабатывающими предприятиями дает значительный выигрыш во времени доставки, что, в свою очередь, позволяет сохранить нативные свойства молока и использовать наиболее щадящие технологические режимы, которые предупреждают осаждение альбуминов, переход казеина в неустойчивое состояние, разрушение отдельных аминокислот, витаминов, потери кальция, фосфора и др.

Наряду с промышленным производством молочных продуктов для детей значительная часть жидких молочных смесей готовится на сравнительно небольших детских молочных кухнях. Эти кухни должны снабжаться, если можно так сказать, отборным молоком непосредственно с ферм, минуя молочные заводы. Для этой цели должны быть отобраны фермы, содержащиеся в образцовом санитарно-ветеринарном состоянии. Для выборочного контроля за качеством молока на молочных

кухнях целесообразно привлекать крупные лаборатории санэпидслужбы и производственные.

Повышение требований к молоку, предназначенному для производства детских продуктов, выдвигает на первый план разработку официальных нормативных показателей к такому молоку.

Список литературы

1. Березенко Т. И., Зельнер В. Р. Технология промышленного производства молока. М., 1978.
2. Воробьева Т. В. Содержание остаточных количеств антибиотиков в продуктах питания.—Вопросы, питания, 1978, № 4, 68—70.
3. Давидов Р. Б., Гулько Л. Е., Ермакова М. А. Основные витамины в молоке и молочных продуктах. М., 1956.
4. Молочников В. В., Шумкова И. А. Остатки пестицидов в молочных и мясных продуктах и методы их определения. М., 1975.
5. Ногаллер А. М. Аллергия и хронические заболевания. М., 1975.
6. Покровский А. А. Физиолого-биохимические основы разработки продуктов детского питания. М., 1972.
7. Покровский А. А. Таблицы химического состава продуктов. М., 1977.
8. Симецкий А. О. Инактивация антибиотиков в молоке.—Ветеринария, 1973, № 9, 31—32.
9. Фатеева Е. М. Актуальные вопросы питания детей с использованием новых специализированных продуктов.—Педиатрия, 1977, № 7.
10. Фостер Э. и др. Микробиология молока. М., 1961.
11. Allcroft R. a Carnahan. Vet. Rec., 1963, 75, 10, 259—263.
12. Baumgartner H. Milk contamination by pesticides, antibiotics and disinfectants. Ped. Fortbildungskunde Prax., 1975, 42, 92—110.
13. Environmental Health Criteria I. Mercury. WHO. 1976.
14. Ferrando R. Future of additives in animal feeding. Nutr. a Diet, 1975, 22, 184—235.
15. Kiermeier F., Reinhardt V., Behringer G. Dtsch. Lebensmittel Rundsch. 1975, 71, 1, 35—38.
16. Morcan C. Zait, 1976, 56, 555—556, 286—303.
17. Petterson D. a Roberts B. Micotoxin in food. II Internat. Sympas. 10 PAC PAN, 1974. Pulawy, Poland
18. Pugh K. E. Apossible sources of antibiotic contamination of milk. The Vet. Res., 1977, 101, 15, 313.
19. Stublefield R., Shannon G., Snotwell O. I. Assoc. Offic. Anal. Chem., 1973, 56, 5, 11—6—1110.
20. WHO. Techn. Rep. Series. N. 617. 1978. Evaluation of ver-tain food additives 21 Rep. of JECFA FAO—WHO.

А-ВИТАМИННАЯ ЦЕННОСТЬ МОЛОКА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ФИЗИОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ КОРОВ

В. К. МЕНЬКИН, кандидат сельскохозяйственных наук

Московская сельскохозяйственная академия им. К. А. Тимирязева

Опыт проводили в учхозе «Дружба» Ярославской области с апреля 1974 г. по сентябрь 1975 г. Для опыта было подобрано 12 групп коров ярославской породы по методу пар-аналогов по 5 голов в каждой с живой массой 450—500 кг и продуктивностью 3200—3500 кг молока по предшествующей лактации. Животные отличались по физиологическому состоянию: I группа коров — первый месяц лактации, II группа — второй месяц лактации, III—X группы — третий и десятый месяц соответственно. Животные XI и XII групп были на первом и втором месяце сухостоя. Нумерация групп на всем протяжении опыта соответствовала физиологическому состоянию животных. Кормление коров осуществляли по нормам ВИЖ. У подопытных животных кровь для анализа брали из яремной вены 22—23-го числа каждого месяца в одни и те же часы. Молоко отбирали за сутки до взятия крови.

Все биохимические исследования проводили по общепринятым методикам. Основные результаты исследований обработаны биометрически.

Уровень каротина в сыворотке крови коров подвержен значительным сезонным колебаниям. В начале пастбищного периода в сыворотке крови коров концентрация каротина была минимальной и в среднем составила 0,25 мг%.

Самое низкое содержание каротина в сыворотке крови (0,16 мг%) отмечено у коров на первом месяце лактации, а наиболее высокие — у животных, находящихся в запуске (0,26 мг%).

После выхода коров на пастбище уровень каротина в сыворотке крови постоянно повышался и в сентябре достиг своего максимального значения (1,58—2,47 мг%).

Обильное поступление каротина с пастбищной травой привело к повышению его содержания в молоке (табл. 1).

Таблица 1. Содержание каротина в молоке коров, мг/кг

Группа	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь
I	$0,11 \pm 0,002$	$0,50 \pm 0,03$	$0,89 \pm 0,04$	$1,08 \pm 0,09$	$0,95 \pm 0,08$
II	$0,06 \pm 0,006$	$0,36 \pm 0,04$	$0,38 \pm 0,06$	$0,86 \pm 0,06$	$0,83 \pm 0,07$
III	$0,03 \pm 0,004$	$0,27 \pm 0,02$	$0,44 \pm 0,05$	$0,60 \pm 0,05$	$0,72 \pm 0,06$
IV	$0,02 \pm 0,003$	$0,16 \pm 0,03$	$0,41 \pm 0,03$	$0,75 \pm 0,07$	$0,49 \pm 0,04$
V	$0,02 \pm 0,004$	$0,09 \pm 0,01$	$0,37 \pm 0,02$	$0,65 \pm 0,06$	$0,74 \pm 0,05$
VI	$0,02 \pm 0,002$	$0,09 \pm 0,006$	$0,28 \pm 0,02$	$0,65 \pm 0,05$	$0,66 \pm 0,04$
VII	$0,03 \pm 0,004$	$0,09 \pm 0,005$	$0,30 \pm 0,03$	$0,66 \pm 0,08$	$0,60 \pm 0,06$
VIII	$0,02 \pm 0,005$	$0,07 \pm 0,004$	$0,24 \pm 0,04$	$0,51 \pm 0,06$	$0,51 \pm 0,05$
IX	$0,01 \pm 0,003$	$0,06 \pm 0,003$	$0,23 \pm 0,03$	$0,60 \pm 0,05$	$0,46 \pm 0,06$
X	$0,03 \pm 0,004$	$0,04 \pm 0,005$	$0,17 \pm 0,03$	$0,48 \pm 0,04$	$0,51 \pm 0,04$

Наиболее резкое увеличение содержания каротина в молоке происходило в первую половину пастбищного сезона.

В молоке коров первого месяца лактации каротина всегда больше, чем в молоке других групп животных. Эта закономерность сохранялась на протяжении всего пастбищного сезона.

Концентрация каротина в молоке повышалась более интенсивно, чем в сыворотке крови. Этот факт, вероятно, объясняется превращением части каротина в витамин А и отложением запасов каротина в организме, а также тем, что у крупного рогатого скота, по-видимому, есть физиологический предел насыщения крови этим пигментом.

Содержание витамина А в сыворотке крови коров к концу стойлового периода также становилось минимальным. Наименьшее количество витамина А (13 мкг%) наблюдалось у коров, находящихся на первом месяце лактации, наибольшее (30—35 мкг%) — у животных, находящихся в сухостойном периоде.

А-витаминная ценность молока зависит от физиологического состояния коров и сезона года (табл. 2).

В молоке коров в начале пастбищного сезона содержалось в среднем 0,06 мг/кг витамина А, но у коров I группы его количество превышало в 3 раза средний уровень по всем группам.

Повышенная концентрация витамина А в молоке новотельных коров сохранялась на всем протяжении осенне-летнего периода, но интенсивность увеличения

Таблица 2. Содержание витамина А в молоке коров, мг/кг

Группа	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь
I	$0,02 \pm 0,19$	$0,42 \pm 0,02$	$1,08 \pm 0,40$	$1,25 \pm 0,12$	$1,03 \pm 0,23$
II	$0,10 \pm 0,01$	$0,42 \pm 0,03$	$0,99 \pm 0,10$	$0,93 \pm 0,09$	$0,83 \pm 0,11$
III	$0,002 \pm 0,05$	$0,35 \pm 0,04$	$0,76 \pm 0,12$	$0,92 \pm 0,11$	$0,75 \pm 0,09$
IV	$0,05 \pm 0,006$	$0,31 \pm 0,03$	$0,64 \pm 0,14$	$0,81 \pm 0,08$	$0,72 \pm 0,10$
V	$0,04 \pm 0,008$	$0,14 \pm 0,02$	$0,53 \pm 0,08$	$0,80 \pm 0,07$	$0,72 \pm 0,09$
VI	$0,04 \pm 0,007$	$0,09 \pm 0,005$	$0,29 \pm 0,07$	$0,72 \pm 0,05$	$0,68 \pm 0,07$
VII	$0,05 \pm 0,005$	$0,09 \pm 0,003$	$0,28 \pm 0,02$	$0,53 \pm 0,02$	$0,61 \pm 0,06$
VIII	$0,05 \pm 0,004$	$0,09 \pm 0,004$	$0,24 \pm 0,03$	$0,48 \pm 0,04$	$0,43 \pm 0,03$
IX	$0,05 \pm 0,003$	$0,11 \pm 0,003$	$0,21 \pm 0,03$	$0,41 \pm 0,03$	$0,39 \pm 0,04$
X	$0,04 \pm 0,002$	$0,09 \pm 0,001$	$0,30 \pm 0,04$	$0,34 \pm 0,04$	$0,27 \pm 0,02$

этого показателя в среднем по всем группам выше, чем у коров I группы.

В августе молоко коров всех групп независимо от стадии лактации содержало максимальное количество витамина А. Исследования показали, что увеличение концентрации витамина А в молоке идет интенсивнее, чем в крови. Так, количество его в крови в августе возросло в 5 раз по сравнению с первоначальным, а в молоке — в 10 раз. Скорость изменения уровня витамина А в молоке по периодам лактации выше, чем в крови. С возрастом лактации понижение концентрации витамина А в молоке сопровождается относительным увеличением его уровня в крови.

В продолжении пастбищного периода увеличение содержания витамина А в крови сопровождалось повышением его количества в молоке. В течение стойлового периода происходило постоянное снижение содержания каротина в сыворотке крови молочных коров. При этом наблюдалось относительно меньшее содержание каротина в сыворотке крови отелившихся коров по сравнению со средним показателем по всем группам животных в течение стойлового периода. Так, в октябре содержание каротина в сыворотке крови новотельных коров по отношению к среднему содержанию у всех животных составило 93,8%, в январе — 78,3, в апреле этот показатель снизился до 71,4%.

Снижение концентрации каротина в молоке в первую половину стойлового периода проходило менее интенсивно, чем во вторую (табл. 3).

В течение всего стойлового периода содержание каротина в молоке коров первого месяца лактации достоверно больше, чем в среднем по всем группам.

После истощения запасов провитамина А его концентрация в молоке начинает резко снижаться. У коров I группы в конце стойлового периода количество его составляло лишь 12,5% содержания в начале сезона.

Между содержанием предшественника витамина А в сыворотке крови и молоке лактирующих коров по периодам лактации в стойловый период существует обратная связь. Уменьшение каротина в молоке с ходом лактации сопровождается повышением его уровня в сыворотке крови.

Таблица 3. Содержание каротина в молоке коров, мг/кг

Группа	Октябрь	Ноябрь	Декабрь
I	$0,88 \pm 0,05$	$0,68 \pm 0,07$	$0,50 \pm 0,03$
II	$0,73 \pm 0,07$	$0,57 \pm 0,06$	$0,45 \pm 0,03$
III	$0,66 \pm 0,06$	$0,53 \pm 0,04$	$0,46 \pm 0,04$
IV	$0,53 \pm 0,08$	$0,52 \pm 0,05$	$0,42 \pm 0,02$
V	$0,42 \pm 0,01$	$0,48 \pm 0,02$	$0,41 \pm 0,01$
VI	$0,40 \pm 0,03$	$0,37 \pm 0,02$	$0,30 \pm 0,03$
VII	$0,53 \pm 0,05$	$0,41 \pm 0,03$	$0,32 \pm 0,05$
VIII	$0,49 \pm 0,02$	$0,39 \pm 0,01$	$0,31 \pm 0,01$
IX	$0,47 \pm 0,04$	$0,35 \pm 0,02$	$0,34 \pm 0,02$
X	$0,34 \pm 0,02$	$0,34 \pm 0,01$	$0,32 \pm 0,01$

Продолжение

Группа	Январь	Февраль	Март	Апрель
I	$0,41 \pm 0,02$	$0,31 \pm 0,02$	$0,23 \pm 0,03$	$0,11 \pm 0,02$
II	$0,32 \pm 0,01$	$0,25 \pm 0,01$	$0,16 \pm 0,04$	$0,10 \pm 0,01$
III	$0,25 \pm 0,02$	$0,24 \pm 0,01$	$0,16 \pm 0,02$	$0,09 \pm 0,006$
IV	$0,30 \pm 0,01$	$0,22 \pm 0,01$	$0,16 \pm 0,03$	$0,05 \pm 0,004$
V	$0,26 \pm 0,02$	$0,24 \pm 0,02$	$0,17 \pm 0,04$	$0,05 \pm 0,003$
VI	$0,24 \pm 0,02$	$0,20 \pm 0,03$	$0,18 \pm 0,02$	$0,04 \pm 0,005$
VII	$0,21 \pm 0,01$	$0,19 \pm 0,02$	$0,16 \pm 0,03$	$0,05 \pm 0,003$
VIII	$0,28 \pm 0,02$	$0,10 \pm 0,01$	$0,15 \pm 0,02$	$0,07 \pm 0,002$
IX	$0,23 \pm 0,01$	$0,11 \pm 0,01$	$0,07 \pm 0,01$	$0,05 \pm 0,004$
X	$0,27 \pm 0,03$	$0,13 \pm 0,02$	$0,10 \pm 0,02$	$0,03 \pm 0,005$

Имеющаяся связь характеризует зависимость количества каротина в молоке и сыворотке крови коров от поступления его с кормами.

Подобным же образом снижалось содержание витамина А в сыворотке крови в стойловый период.

Снижение содержания витамина А в молоке коров во вторую половину стойлового сезона проходило более интенсивно, чем в первую.

Таблица 4. Содержание витамина А в молоке коров, мг/л

Группа	Октябрь	Ноябрь	Декабрь
I	$0,86 \pm 0,07$	$0,69 \pm 0,08$	$0,61 \pm 0,09$
II	$0,75 \pm 0,05$	$0,67 \pm 0,09$	$0,36 \pm 0,05$
III	$0,71 \pm 0,06$	$0,64 \pm 0,07$	$0,55 \pm 0,06$
IV	$0,64 \pm 0,03$	$0,66 \pm 0,06$	$0,57 \pm 0,05$
V	$0,56 \pm 0,04$	$0,51 \pm 0,05$	$0,49 \pm 0,03$
VI	$0,60 \pm 0,05$	$0,43 \pm 0,04$	$0,41 \pm 0,04$
VII	$0,61 \pm 0,06$	$0,55 \pm 0,03$	$0,37 \pm 0,02$
VIII	$0,53 \pm 0,05$	$0,51 \pm 0,02$	$0,46 \pm 0,03$
IX	$0,36 \pm 0,04$	$0,38 \pm 0,03$	$0,35 \pm 0,02$
X	$0,33 \pm 0,02$	$0,30 \pm 0,03$	$0,31 \pm 0,03$

Продолжение

Группа	Январь	Февраль	Март	Апрель
I	$0,54 \pm 0,05$	$0,44 \pm 0,02$	$0,34 \pm 0,01$	$0,26 \pm 0,04$
II	$0,45 \pm 0,03$	$0,35 \pm 0,03$	$0,21 \pm 0,04$	$0,15 \pm 0,006$
III	$0,40 \pm 0,04$	$0,27 \pm 0,01$	$0,18 \pm 0,01$	$0,10 \pm 0,005$
IV	$0,42 \pm 0,03$	$0,25 \pm 0,02$	$0,16 \pm 0,02$	$0,09 \pm 0,009$
V	$0,39 \pm 0,01$	$0,30 \pm 0,01$	$0,17 \pm 0,01$	$0,09 \pm 0,006$
VI	$0,32 \pm 0,03$	$0,28 \pm 0,02$	$0,21 \pm 0,03$	$0,08 \pm 0,006$
VII	$0,26 \pm 0,02$	$0,22 \pm 0,02$	$0,20 \pm 0,02$	$0,08 \pm 0,003$
VIII	$0,30 \pm 0,01$	$0,19 \pm 0,02$	$0,17 \pm 0,01$	$0,09 \pm 0,002$
IX	$0,26 \pm 0,03$	$0,18 \pm 0,01$	$0,13 \pm 0,01$	$0,09 \pm 0,005$
X	$0,24 \pm 0,02$	$0,18 \pm 0,01$	$0,15 \pm 0,007$	$0,07 \pm 0,003$

В зимний период в молоке коров на первом месяце лактации достоверно больше витамина А, чем в среднем по всем животным. Наименьшее содержание этого витамина отмечалось в последние месяцы лактации. Снижение количества витамина А в это время идет более быстрыми темпами, а запуск способствует более медленному истощению его резервов.

Снижение концентрации витамина А в молоке по всем группам животных с октября по апрель составило 81,7%, а в молоке животных I группы — 60,9%.

По всей вероятности, в начале стойлового сезона организм животных использует резервы витамина А для выделения с молоком, но во вторую половину зимнего периода они истощаются, что ведет к значительному снижению А-витаминной ценности молока.

При сравнении динамики изменения концентрации витамина А в молоке и сыворотке крови коров в зимний период видно, что в первую половину стойлового содержания количество витамина А в сыворотке крови уменьшается интенсивнее, чем в молоке. Так, если в январе в сыворотке крови содержалось 53,6% витамина А от количества в начале периода, то в молоке — 60%. Но во вторую половину стойлового периода уровень витамина А в молоке снижался интенсивнее, чем в сыворотке крови. К концу стойлового периода в молоке содержалось 30,5% витамина А от количества его в январе, а в сыворотке крови — 38,4%.

С увеличением возраста лактации концентрация витамина А в молоке уменьшалась, а в сыворотке крови повышалась. Видимо, количество витамина А в сыворотке крови изменяется в зависимости от выделения его с молоком. Это подтверждается тем, что уровень витамина А в крови продолжал увеличиваться при одинаковом потреблении каротина с кормом всеми группами коров.

Выводы. 1. Содержание каротина и витамина А в молоке коров находится в тесной зависимости от физиологического состояния животных и количества каротиноидов, поступающих с кормами.

2. В течение пастбищного периода концентрация витамина А и каротина в молоке коров увеличивалась и в августе — сентябре достигала максимального уровня.

3. В стойловый период концентрация каротина и витамина А в молоке коров снижалась. Во вторую половину стойлового периода (с января) проходило более интенсивное снижение содержания каротина и витамина А в молоке, чем в первую. Концентрация этих веществ уменьшалась в молоке в большей степени, чем в сыворотке крови.

4. Во все сезоны года уровень каротина и витамина А в сыворотке крови коров на первом месяце лакта-

ции был достоверно ниже, чем у коров, находящихся в другом физиологическом состоянии. Наибольшая концентрация этих веществ в сыворотке крови отмечена у сухостойных коров.

5. В практических условиях для сохранения продуктивности, здоровья коров и молодняка целесообразно со второй половины стойлового периода регулярно проводить контроль за содержанием каротина и витамина А в сыворотке крови и молоке животных.

УДК 637.128

УСКОРЕННЫЙ МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ БИОЛОГИЧЕСКОЙ ЦЕННОСТИ МОЛОКА И МОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ

В. П. НЕЛЮБИН, кандидат ветеринарных наук;

А. Д. ИГНАТЬЕВ, доктор медицинских наук;

Ю. И. ШИРШОВ, кандидат ветеринарных наук

*Всесоюзный научно-исследовательский институт ветеринарной
санитарии;*

*Всесоюзный научно-исследовательский институт
экспериментальной ветеринарии;*

Всесоюзная академия сельскохозяйственных наук им. В. И. Ленина

Для биологической оценки молочных продуктов (сыров, творога, сгущенного молока) давно применяются обычные методы с использованием крыс-отъемышей [1]. Она осуществляется путем скармливания этим животным искусственных, сбалансированных по всем пищевым ингредиентам и энергии рационов, в которых единственным источником белка (8—10%) являются исследуемые продукты. Расчет проводят по использованию организмом молочного белка на единицу прироста массы тела (коэффициент эффективности белка — КЭБ), его усвояемости от переваренного (коэффициент ретенции азота — КРА) или потребленного с рационом белка (коэффициент использования белка — КИБ).

Однако методы с использованием в качестве подопытных животных крыс находят весьма ограниченное применение, и то лишь в научных исследованиях при оценке новых технологий. Основная причина — высокая стоимость анализа (около 500 руб.) и его длительность (1—1½ месяца). Кроме того, этими методами на крысах невозможно проводить биологическую оценку

жидкого молока из-за низкого содержания в нем белка (3—4%) и энергии (60 ккал/100 мл), которое в 2—3 раза и 5—6 раз соответственно меньше, чем это необходимо для оптимального проявления биологической ценности.

В связи с этим требуется уплотнение белком и жиром за счет других продуктов, но это уже дает эффект обогащения, в результате чего получается продукт с иным свойством. Поэтому биологическая оценка жидкого молока ограничивается лишь органолептической, при которой некоторые другие его показатели остаются невыясненными.

Установлено, что к числу наиболее удачных и перспективных моделей для определения биологической ценности продуктов относится инфузория тетрахимена пириформис, имеющая в этом отношении ряд преимуществ перед крысами. Она способна использовать пищевой субстрат со значительно меньшей концентрацией белка [2], в связи с чем молоко оказалось для нее оптимальной пищевой средой.

Тетрахимена очень быстро растет и размножается, давая в сутки 4—6 поколений, а это связано с хорошей интенсивностью обменного процесса. У крыс он протекает более замедленно, что требует длительного эксперимента. Кроме того, эта инфузория хорошо усваивает как белковые (пептидные), так и небелковые формы азота молока. Микробы же используют преимущественно только аминокислоты, поэтому их нельзя использовать как тест-объекты для биологической оценки жидкого молока.

Недостатком методики, основанной на использовании тетрахимены, является то, что как и при использовании крыс продукт изучается в составе рациона, включающего дополнительно углеводы, минеральные вещества, витамины [3]. Это приводит к получению информации по биологической ценности не продукта, а искусственной композиции (питательной среды).

Для устранения указанного недостатка нами предложен и успешно апробирован следующий модифицированный вариант этого метода. При оценке молока берут среднюю пробу, разводят водой в 10 раз для получения концентрации протеина 0,2—0,3%. Все другие продукты после гомогенизации разводят водой до такого же содержания протеина и исследуют как молоко.

Подготовленные пробы разливают во флаконы по 3 мл, закрывают пробками со срезами в валике во избежание выбрасывания при нагревании. Стерилизуют в кипящей воде 15—20 мин или в случае необходимости не подвергают такой обработке.

Во флаконы вносят по одной капле 4-суточной культуры инфузорий, предварительно разведенной в 10 раз стерильной водой. Инкубируют 1—4 суток (в зависимости от срочности анализа) при комнатной температуре и встряхивают 2—3 раза в день.

По окончании инкубации каплю выросшей культуры просматривают под микроскопом. Наличие гибели, даже единичной, измененных форм, обездвиживания свидетельствует о токсичности продукта.

При отсутствии вредности производят количественный учет выросших клеток. Для этого добавляют 2 мл фиксирующего раствора. Проводят учет в счетной камере Фукса-Розенталя или Горяева числа выросших особей в 10 квадратах, берут среднее из трех подсчетов.

На основании полученных данных определяют абсолютную биологическую ценность (АБЦ) по формуле

$$\text{АБЦ} = \frac{K_{\text{но}} - K_{\text{нк}}}{K_{\text{но}}} \cdot 100,$$

где $K_{\text{но}}$ — количество инфузорий, выросших на продукте (опыт); $K_{\text{нк}}$ — количество инфузорий, выросших на воде (контроль).

Относительную биологическую ценность определяют по формуле

$$\text{ОБЦ} = \frac{K_{\text{но}}}{K_{\text{нк}}} \cdot 100,$$

где $K_{\text{но}}$ — количество инфузорий, выросших на продукте, $K_{\text{нк}}$ — количество инфузорий, выросших на контрольном молоке или казеине.

Величина абсолютной биологической ценности (АБЦ) позволяет вносить поправку в количество произведенного продукта с учетом его питательности. Чем она выше, тем полноценнее продукт, и его нужно меньше для удовлетворения физиологических потребностей человека. Эта совокупность количества и качества дает так называемое номинальное молоко (НМ), усвояемое на 100%.

Количество произведенного НМ рассчитывают по формуле

$$НМ = \frac{K_{нм} \cdot АБЦ}{100},$$

где $K_{нм}$ — количество произведенного молока по оцениваемой технологии в килограммах, л; АБЦ — его абсолютная биологическая ценность в процентах; 100 — коэффициент для пересчета на номинальное молоко.

Зная величину $НМ_c$ (сырого) и $НМ_n$ (переработанного) молока, можно определить биологическую эффективность технологии (БЭТ) переработки молока в виде потерь $НМ_c$ при выработке из него $НМ_n$ (готового молочного продукта) по формуле

$$БЭТ = \frac{НМ_n}{НМ_c} \cdot 100.$$

Таким образом, использование предлагаемого метода при оценке и контроле технологий производства и переработки молока облегчает решение вопросов двух крупнейших проблем: улучшения качества питьевого молока и молочных продуктов, а также повышения эффективности технологий производства и переработки молока.

Список литературы

1. Методические рекомендации по определению биологической ценности продуктов животного происхождения. М., 1976, с. 75.
2. Игнатьев А. Д., Шаблей В. Я. Использование инфузорий Тетрахимена пирформис как тест-объекта при биологических исследованиях в сельском хозяйстве. М., 1978, с. 51.
3. Методические рекомендации по биологической оценке продуктов животноводства и кормов с использованием тест-организма тетрахимена пирформис. М., 1977, с. 15.

**РЕФЕРАТЫ К СБОРНИКУ
«УЛУЧШЕНИЕ КАЧЕСТВА МОЛОКА
И МОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ»**

УДК 637.128

Беленький Н. Г. **ПРОИЗВОДСТВО И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МОЛОКА.**— В кн.: Улучшение качества молока и молочных продуктов/Всесоюз. акад. с.-х. наук им. В. И. Ленина. М., 1980, с.

Освещено состояние производства молока и молочных продуктов, а также пути повышения их качества.

Таблица — 1.

УДК 637.128

Всяких А. С. **СОСТОЯНИЕ ПРОИЗВОДСТВА МОЛОКА И ПУТИ УЛУЧШЕНИЯ ЕГО КАЧЕСТВА.**— В кн.: Улучшение качества молока и молочных продуктов/Всесоюз. акад. с.-х. наук им. В. И. Ленина. М., 1980, с.

Освещено влияние селекции, кормления и технологии на качество молока. Рассмотрено значение физиологической стимуляции лактации у ителеев и первотелок, в частности роль массажа вымени и необходимость автоматизации этого процесса.

Таблиц — 2.

УДК 637.128

Солищев К. М., Безенко Т. И. **КАЧЕСТВО КОРМОВ И ИХ ВЛИЯНИЕ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ И СОСТАВ МОЛОКА.**— В кн.: Улучшение качества молока и молочных продуктов/Всесоюз. акад. с.-х. наук им. В. И. Ленина. М., 1980, с.

Приведены данные о качестве молока при использовании гранул, брикетов, мочевины, гидролизного сахара и других кормов. Рассмотрены факторы, влияющие на повышение жирномолочности, в частности использование методов защиты жира от микробиологического воздействия в рубце.

УДК 637.128

САНИТАРНО-ГИГИЕНИЧЕСКОЕ КАЧЕСТВО ЗАГОТОВЛЯЕМОГО МОЛОКА И ПУТИ ЕГО УЛУЧШЕНИЯ/Беленький Н. Г., Королева Н. С., Даниленко И. П., Молочников В. В.— В кн.: Улучшение качества молока и молочных продуктов/Всесоюз. акад. с.-х. наук им. В. И. Ленина. М., 1980, с.

Рассмотрены различные факторы, определяющие качество молока,— бактериальная обсемененность, количество соматических клеток, температура, механическая загрязненность, содержание посторонних веществ и др.

Описаны способы определения качества молока, дано их сравнение.

УДК 637.128

Вальдман Э. К., Олконен А. Г. **ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВА МОЛОКА ПУТЕМ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИИ ЕГО ПРОИЗВОДСТВА.**— В кн.: Улучшение качества молока и молочных продуктов/Всесоюз. акад. с.-х. наук им. В. И. Ленина. М., 1980, с.

Приведены данные о качестве заготавливаемого молока в Эстонской ССР. Изложены основные условия получения молока высокого качества на фермах промышленного типа.

Таблица — 1.

УДК 637.128

Липатов Н. Н. **ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К МОЛОКУ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ МОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ.**— В кн.: Улучшение качества молока и молочных продуктов/Всесоюз. акад. с.-х. наук им. В. И. Ленина. М., 1980, с.

Дана характеристика показателей заготавливаемого молока в Советском Союзе в соответствии с ГОСТ 13264—70. Освещено влияние сырья на качество и питательную ценность молочных продуктов. Обоснована необходимость совершенствования методов оценки качества заготавливаемого молока.

Таблица — 1.

УДК 637.128

Легошин Г. П., Безенко Т. И. **КАЧЕСТВО И СВОЙСТВА МОЛОКА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ РАЗЛИЧНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ЕГО ПОЛУЧЕНИЯ.**— В кн.: Улучшение качества молока и молочных продуктов/Всесоюз. акад. с.-х. наук им. В. И. Ленина. М., 1980, с.

Физико-химический состав и технологические свойства молока, получаемого на фермах, имеющих различные технологические решения, были близкими и характерными для коров черно-пестрой породы.

Независимо от условий содержания и техники кормления животных во всех подопытных группах в летний период наблюдалось повышение А-витаминной активности молока (на 19,1—51,8%), каротина (на 10,2—61,1%) и количества ненасыщенных жирных кислот (на 1,6—7,3%).

Таблиц — 4.

УДК 637.127

Прудов А. И., Скомскова Г. П. **СОСТАВ МОЛОКА КОРОВ-ПЕРВОТЕЛОК ЧЕРНО-ПЕСТРОЙ И СЫЧЕВСКОЙ ПОРОД В УСЛОВИЯХ ПРОМЫШЛЕННОЙ ТЕХНОЛОГИИ.**— В кн.: Улучшение качества молока и молочных продуктов/Всесоюз. акад. с.-х. наук им. В. И. Ленина. М., 1980, с.

В условиях промышленного комплекса «Шапова» получено молоко от подопытных коров хорошего качества, которое удовлетворяет современным требованиям ГОСТа на этот вид продукции. Выявлены межпородные различия, характерные для коров черно-пестрой и сычевской пород при традиционной системе содержания.

Таблиц — 4.

262

УДК 637.128

Ивановцев В. В., Керимов Н. В., Ширшов Ю. И., Игнатъев С. В. **ВЛИЯНИЕ НИЗКОВАКУУМНОЙ ДОИЛЬНОЙ СИСТЕМЫ НА СОСТОЯНИЕ ВЫМЕНИ КОРОВ И КАЧЕСТВО МОЛОКА.**— В кн.: Улучшение качества молока и молочных продуктов/Всесоюз. акад. с.-х. наук им. В. И. Ленина. М., 1980, с.

Низковакуумная доильная система обусловила снижение заболеваемости коров маститом и улучшение качества молока. Приводятся расчет истинной эффективности предлагаемой технологии получения молока.

Таблица — 1.

УДК 637.128

Андреев Н. Г. **РОЛЬ КУЛЬТУРНЫХ ПАСТИЩ В ПОВЫШЕНИИ ПРОДУКТИВНОСТИ КОРОВ И КАЧЕСТВА МОЛОКА В УСЛОВИЯХ ПРОМЫШЛЕННОЙ ТЕХНОЛОГИИ.**— В кн.: Улучшение качества молока и молочных продуктов/Всесоюз. акад. с.-х. наук им. В. И. Ленина. М., 1980, с.

Приведены данные об интенсификации кормопроизводства и использовании высокопродуктивных культурных пастбищ. Показано изменение качества молока в зависимости от способа кормления животных.

УДК 637.127

ВЛИЯНИЕ ПОЛНОЦЕННОГО КОРМЛЕНИЯ КОРОВ В ЗИМНИЙ И ЛЕТНИЙ ПЕРИОДЫ НА ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ МОЛОКА/Клейменов Н. И., Забегадова Н. Н., Ипатова Г. П., Углина Р. В., Фирулева Н. А., Трифонова Л. Р., Козлова Л. А.— В кн.: Улучшение качества молока и молочных продуктов/Всесоюз. акад. с.-х. наук им. В. И. Ленина. М., 1980, с.

Высокий уровень протеина в рационе оказал влияние на увеличение белка в молоке. Отмечена прямая зависимость содержания каротина и витамина А в молоке от количества его в рационе.

При скормливания коровам карбамидного концентрата увеличивался уровень сухого вещества, белка, жира и лизина в молоке. В опытах по организации полноценного кормления коров в летний период установлена зависимость химического состава молока от химического состава пастбищного травостоя по циклам его скармливания.

Таблиц — 11.

УДК 637.128

ПРОДУКТИВНОСТЬ КОРОВ И КАЧЕСТВО МОЛОКА В СВЯЗИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КОРМОВ, ПРИГОТОВЛЕННЫХ ПО РАЗЛИЧНЫМ ТЕХНОЛОГИЯМ/Щеглов В. В., Кулсбякин Ю. И., Ковалев В. Ф., Воробьев Е. С., Фицев А. И.— В кн.: Улучшение качества молока и молочных продуктов/Всесоюз. акад. с.-х. наук им. В. И. Ленина. М., 1980, с.

Кормление коров брикетами и гранулами (60% питательности) при сбалансированном рационе повышает молочную продуктивность и качество молока. Силос, приготовленный с консервантами и без них, не оказывает отрицательного влияния на качество молока. Скармливание сенажа и брикетов, приготовленных из многолетних злаковых трав, показало преимущество первого. Использование сенажа вместо силоса, приготовленных из одного сырья, положительно сказывается на увеличении в молоке жира.

Таблиц — 2.

263

УДК 637.128

Вальдман Э. К., Олконен А. Г. **ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВА МОЛОКА ПУТЕМ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИИ ЕГО ПРОИЗВОДСТВА.**— В кн.: Улучшение качества молока и молочных продуктов/Всесоюз. акад. с.-х. наук им. В. И. Ленина. М., 1980, с.

Приведены данные о качестве заготавливаемого молока в Эстонской ССР. Изложены основные условия получения молока высокого качества на фермах промышленного типа.

Таблица — 1.

УДК 637.128

Липатов Н. Н. **ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К МОЛОКУ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ МОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ.**— В кн.: Улучшение качества молока и молочных продуктов/Всесоюз. акад. с.-х. наук им. В. И. Ленина. М., 1980, с.

Дана характеристика показателей заготавливаемого молока в Советском Союзе в соответствии с ГОСТ 13264—70. Освещено влияние сырья на качество и питательную ценность молочных продуктов. Обоснована необходимость совершенствования методов оценки качества заготавливаемого молока.

Таблица — 1.

УДК 637.128

Легошин Г. П., Безенко Т. И. **КАЧЕСТВО И СВОЙСТВА МОЛОКА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ РАЗЛИЧНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ЕГО ПОЛУЧЕНИЯ.**— В кн.: Улучшение качества молока и молочных продуктов/Всесоюз. акад. с.-х. наук им. В. И. Ленина. М., 1980, с.

Физико-химический состав и технологические свойства молока, получаемого на фермах, имеющих различные технологические решения, были близкими и характерными для коров черно-пестрой породы.

Независимо от условий содержания и техники кормления животных во всех подопытных группах в летний период наблюдалось повышение А-витаминной активности молока (на 19,1—51,8%), каротина (на 10,2—61,1%) и количества ненасыщенных жирных кислот (на 1,6—7,3%).

Таблиц — 4.

УДК 637.127

Прудов А. И., Скомскова Г. П. **СОСТАВ МОЛОКА КОРОВ-ПЕРВОТЕЛОК ЧЕРНО-ПЕСТРОЙ И СЫЧЕВСКОЙ ПОРОД В УСЛОВИЯХ ПРОМЫШЛЕННОЙ ТЕХНОЛОГИИ.**— В кн.: Улучшение качества молока и молочных продуктов/Всесоюз. акад. с.-х. наук им. В. И. Ленина. М., 1980, с.

В условиях промышленного комплекса «Шапова» получено молоко от подопытных коров хорошего качества, которое удовлетворяет современным требованиям ГОСТа на этот вид продукции. Выявлены межпородные различия, характерные для коров черно-пестрой и сычевской пород при традиционной системе содержания.

Таблиц — 4.

262

УДК 637.128

Ивановцев В. В., Керимов Н. В., Ширшов Ю. И., Игнатъев С. В. **ВЛИЯНИЕ НИЗКОВАКУУМНОЙ ДОИЛЬНОЙ СИСТЕМЫ НА СОСТОЯНИЕ ВЫМЕНИ КОРОВ И КАЧЕСТВО МОЛОКА.**— В кн.: Улучшение качества молока и молочных продуктов/Всесоюз. акад. с.-х. наук им. В. И. Ленина. М., 1980, с.

Низковакуумная доильная система обусловила снижение заболеваемости коров маститом и улучшение качества молока. Приводится расчет истинной эффективности предлагаемой технологии получения молока.

Таблица — 1.

УДК 637.128

Андреев Н. Г. **РОЛЬ КУЛЬТУРНЫХ ПАСТИЩ В ПОВЫШЕНИИ ПРОДУКТИВНОСТИ КОРОВ И КАЧЕСТВА МОЛОКА В УСЛОВИЯХ ПРОМЫШЛЕННОЙ ТЕХНОЛОГИИ.**— В кн.: Улучшение качества молока и молочных продуктов/Всесоюз. акад. с.-х. наук им. В. И. Ленина. М., 1980, с.

Приведены данные об интенсификации кормопроизводства и использовании высокопродуктивных культурных пастбищ. Показано изменение качества молока в зависимости от способа кормления животных.

УДК 637.127

ВЛИЯНИЕ ПОЛНОЦЕННОГО КОРМЛЕНИЯ КОРОВ В ЗИМНИЙ И ЛЕТНИЙ ПЕРИОДЫ НА ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ МОЛОКА/Клейменов Н. И., Забегадова Н. Н., Ипатова Г. П., Углина Р. В., Фирулева Н. А., Трифонова Л. Р., Козлова Л. А.— В кн.: Улучшение качества молока и молочных продуктов/Всесоюз. акад. с.-х. наук им. В. И. Ленина. М., 1980, с.

Высокий уровень протеина в рационе оказал влияние на увеличение белка в молоке. Отмечена прямая зависимость содержания каротина и витамина А в молоке от количества его в рационе.

При скормливания коровам карбамидного концентрата увеличивался уровень сухого вещества, белка, жира и лизина в молоке. В опытах по организации полноценного кормления коров в летний период установлена зависимость химического состава молока от химического состава пастбищного травостоя по циклам его скармливания.

Таблиц — 11.

УДК 637.128

ПРОДУКТИВНОСТЬ КОРОВ И КАЧЕСТВО МОЛОКА В СВЯЗИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КОРМОВ, ПРИГОТОВЛЕННЫХ ПО РАЗЛИЧНЫМ ТЕХНОЛОГИЯМ/Щеглов В. В., Кулсбякин Ю. И., Ковалев В. Ф., Воробьев Е. С., Фицев А. И.— В кн.: Улучшение качества молока и молочных продуктов/Всесоюз. акад. с.-х. наук им. В. И. Ленина. М., 1980, с.

Кормление коров брикетами и гранулами (60% питательности) при сбалансированном рационе повышает молочную продуктивность и качество молока. Силос, приготовленный с консервантами и без них, не оказывает отрицательного влияния на качество молока. Скармливание сенажа и брикетов, приготовленных из многолетних злаковых трав, показало преимущество первого. Использование сенажа вместо силоса, приготовленных из одного сырья, положительно сказывается на увеличении в молоке жира.

Таблиц — 2.

263

УДК 637.127

Барабанщиков Н. В., Ярошкевич А. П. **ВЛИЯНИЕ ЗООТЕХНИЧЕСКИХ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА КАЧЕСТВО МОЛОКА И МОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ.**— В кн.: Улучшение качества молока и молочных продуктов/Всесоюз. акад. с.-х. наук им. В. И. Ленина. М., 1980, с.

Порода — один из важнейших факторов, определяющих качество молока. Необходимо совершенствовать технологию производства молочных продуктов с учетом состава и технологических свойств молока коров различных пород. Приведены данные о влиянии на качество молока новых кормовых культур и кормовых средств.

Таблиц — 7.

УДК 637.128

Безенко Т. И. **УЛУЧШЕНИЕ КАЧЕСТВА МОЛОКА И ЕГО ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ МЕТОДАМИ КОРМЛЕНИЯ И РАЗВЕДЕНИЯ ЖИВОТНЫХ.**— В кн.: Улучшение качества молока и молочных продуктов/Всесоюз. акад. с.-х. наук им. В. И. Ленина. М., 1980, с.

Освещены данные о влиянии генетических факторов на качественные и количественные показатели молока. Показана необходимость регулярного контроля содержания белка в молоке племенных животных с целью селекции, а также при его сдаче на молочные заводы для дифференцированной оплаты по этому признаку.

Скармливание лактирующим коровам прессованных кормов из зернофуражных культур, убранных в фазе молочного состояния и восковой спелости зерна, разной степени измельчения и разной технологии прессования оказывает влияние на качество и технологические свойства молока.

Таблиц — 4.

УДК 637.128

Скобелев В. И. **ВЛИЯНИЕ ТРАВЯНОЙ МУКИ НА СЫРОПРИГОДНОСТЬ МОЛОКА И НА КАЧЕСТВО МАСЛА.**— В кн.: Улучшение качества молока и молочных продуктов/Всесоюз. акад. с.-х. наук им. В. И. Ленина. М., 1980, с.

Замена в рационах 25, 50 и 75% комбикорма травяной мукой способствует повышению молочной продуктивности коров.

Введение в рационы травяной муки сказалось также на активизации микробиологических и биохимических процессов при созревании сыров, на повышении А-витаминной активности масла и на органолептической оценке масла и сыра.

Таблиц — 3.

УДК 637.128

Назаркин Е. Я., Шувариков А. С., Белобородов А. В. **КАЧЕСТВО МОЛОКА, СЫРА, МАСЛА, СМЕТАНЫ, ТВОРОГА И ПРОСТОКВАШИ ПРИ КОРМЛЕНИИ ДОЙНЫХ КОРОВ СИЛОСОМ ИЗ НОВЫХ КОРМОВЫХ РАСТЕНИЙ.**— В кн.: Улучшение качества молока и молочных продуктов/Всесоюз. акад. с.-х. наук им. В. И. Ленина. М., 1980, с.

Окопник и борщевик Сосновского являются ценными кормовыми растениями, которые не оказывают отрицательного влияния на продуктивность коров, качество молока и получаемых из него продуктов.

Таблиц — 4.

УДК 637.127

Кунгуров Ю. Н. СОСТАВ МОЛОКА ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ СЕНАЖА И СИЛОСА ИЗ МНОГОЛЕТНИХ ТРАВ И ЗЕРНОФУРАЖНЫХ КУЛЬТУР.— В кн.: Улучшение качества молока и молочных продуктов/Всесоюз. акад. с.-х. наук им. В. И. Ленина. М., 1980, с.

Использование в корм тимopheчно-клеверного, горохо-овсяного сенажа и вико-овсяного силоса позволило получить молоко высокого качества. При уборке этих культур на сено получался грубый корм, плохо поедающийся животными, и низкого качества.

Таблиц — 5.

УДК 637.127

Шатохина А. П. ИЗМЕНЕНИЕ КОМПОНЕНТОВ И КАЧЕСТВА МОЛОКА ПРИ ДОБАВЛЕНИИ В РАЦИОН КОРОВ СЕРНОКИСЛОЙ МЕДИ И ХЛОРИСТОГО КОБАЛЬТА.— В кн.: Улучшение качества молока и молочных продуктов/Всесоюз. акад. с.-х. наук им. В. И. Ленина. М., 1980, с.

Серноокислая медь в дозе 240 мг вызвала достоверное снижение содержания молочного жира, увеличение продолжительности свертываемости молока сычужным ферментом и ухудшение некоторых других показателей.

При скормлинии хлористого кобальта в отдельности и в сочетании с серноокислой медью отмечен положительный эффект в отношении состава и свойств молока.

Таблиц — 2.

УДК 637.128

Кучевасов Л. П. КАЧЕСТВО МОЛОКА ПРИ СКАРМЛИВАНИИ КОРОВАМ АМИДОКОНЦЕНТРАТНОЙ ДОБАВКИ В УСЛОВИЯХ СЕВЕРНОГО ЗАУРАЛЬЯ.— В кн.: Улучшение качества молока и молочных продуктов/Всесоюз. акад. с.-х. наук им. В. И. Ленина. М., 1980, с.

Включение амидоконцентратной добавки в рационы, дефицитные по протеину, но насыщенные легкопереваримыми углеводами, обеспечивает получение высоких удоов и молока нормального химического состава.

Таблиц — 3.

УДК 637.127

Пасечник Г. И., Герцен Е. И. ОПТИМИЗАЦИЯ УГЛЕВОДНОГО, ПРОТЕИНОВОГО И МИНЕРАЛЬНОГО ПИТАНИЯ КОРОВ И КАЧЕСТВЕННЫЙ СОСТАВ МОЛОКА.— В кн.: Улучшение качества молока и молочных продуктов/Всесоюз. акад. с.-х. наук им. В. И. Ленина. М., 1980, с.

В условиях Украины рационы молочных коров целесообразно контролировать и регулировать по содержанию и соотношению кормовых единиц, сухого вещества, переваримого и сырого протеина, общей клетчатки, грубоволокнистой клетчатки, жира, сахара, суммы сахара и крахмала, кальция, фосфора, цинка, меди, кобальта, каротина, витамина D.

Таблиц — 3.

Павлюченко Т. А., Снопов А. А., Комиссаренко А. Д. СЕЛЕКЦИЯ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА ПО КАЧЕСТВЕННЫМ ПОКАЗАТЕЛЯМ МОЛОКА.— В кн.: Улучшение качества молока и молочных продуктов/Всесоюз. акад. с.-х. наук им. В. И. Ленина, М., 1980, с.

Приведены экспериментальные данные о повышении содержания жира и белка в молоке селекционными методами. Указывается на возможность изменения при этом содержания отдельных аминокислот. Однако эти изменения не сопровождаются одновременным ростом других компонентов, что повлечет за собой нарушение их соотношения в процессе синтеза и изменение биологической полноценности молока.

Таблиц — 5.

Маркова К. В., Храмцов В. П., Безенко Т. И. СОСТАВ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА МОЛОКА У КОРОВ РАЗНЫХ ПОРОД.— В кн.: Улучшение качества молока и молочных продуктов/Всесоюз. акад. с.-х. наук им. В. И. Ленина, М., 1980, с.

Физико-химические свойства молока коров айрширской, голландской и холмогорской пород были одинаковыми при несколько повышенном количестве сухого вещества в молоке у коров айрширской (12,93%), сухого обезжиренного остатка молока (9,27%) и сахара (5,09%) у коров холмогорской породы.

Молоко коров холмогорской породы при невысокой жирности (3,60%), равном количестве жира и белка имеет повышенное содержание бета-казеиновой фракции (55,4%), более медленную свертываемость, и его больше расходуется на выработку сыра.

Коровы айрширской породы более жирномолочны (3,88%), содержание жира в молоке у них выше, чем белка, и молока расходуется меньше на получение 1 кг масла. Наиболее высокую оценку за вкус получил сыр из молока айрширских коров при наименьших затратах его на производство готового продукта.

Черников М. П. МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К МОЛОКУ И МОЛОЧНЫМ ПРОДУКТАМ В СВЕТЕ СБАЛАНСИРОВАННОГО ПИТАНИЯ.— В кн.: Улучшение качества молока и молочных продуктов/Всесоюз. акад. с.-х. наук им. В. И. Ленина, М., 1980, с.

Показана значимость белков молока в пищевых смесях для вскармливания грудных детей. Изложены особенности ассимиляции липидов и белков молока новорожденными животными. Указывается на необходимость производства молока по составу, наиболее приближающемуся к грудному.

Карташова В. М. ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ ПРИ ПОЛУЧЕНИИ МОЛОКА ВЫСОКОГО КАЧЕСТВА.— В кн.: Улучшение качества молока и молочных продуктов/Всесоюз. акад. с.-х. наук им. В. И. Ленина, М., 1980, с.

Приведены основные требования при получении молока высокого санитарного качества в условиях комплексной механизации молочных ферм. Особое внимание уделяется предупреждению контаминации молока патогенными стафилококками.

Рассматривается эффективность использования метода подсчета соматических клеток в молоке в качестве показателя его качества.

УДК 637.128

Молочников В. В. ВЛИЯНИЕ САНИТАРНОЙ ОБРАБОТКИ ОБОРУДОВАНИЯ НА КАЧЕСТВО МОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ.— В кн.: Улучшение качества молока и молочных продуктов/Всесоюз. акад. с.-х. наук им. В. И. Ленина. М., 1980, с.

Рассмотрены важнейшие условия получения высококачественных молочных продуктов — высокая культура санитарной обработки доильного оборудования на фермах и средств транспортировки молока на молочные заводы. Большое внимание уделено тепловой стерилизации оборудования с использованием воды и требованиям к ее качеству.

УДК 637.128

Таланов Г. А., Карташова В. М., Гусева А. С., Демидова Л. Д. МЕРЫ ПО ПРЕДУПРЕЖДЕНИЮ ЗАГРЯЗНЕНИЯ МОЛОКА ИНГИБИРУЮЩИМИ ВЕЩЕСТВАМИ И ОСТАТКАМИ ПЕСТИЦИДОВ.— В кн.: Улучшение качества молока и молочных продуктов/Всесоюз. акад. с.-х. наук им. В. И. Ленина. М., 1980, с.

Для предупреждения загрязнения молока ингибирующими веществами и остатками пестицидов необходимо соблюдать регламенты применения пестицидов, а также изучить другие пути попадания ингибирующих веществ — возможность их присутствия в кормах, способность к образованию в организме животных в процессе переработки корма.

УДК 637.128

Шилер Г. Г., Гудков А. В., Атраментова В. Г. УЛУЧШЕНИЕ КАЧЕСТВА МОЛОКА, ИСПОЛЬЗУЕМОГО ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ МАСЛА И СЫРА.— В кн.: Улучшение качества молока и молочных продуктов/Всесоюз. акад. с.-х. наук им. В. И. Ленина. М., 1980, с.

В статье указаны требования, предъявляемые к товарному молоку сыродельной и маслодельной промышленностью. Главными задачами повышения качества заготавливаемого молока являются: совершенствование племенной работы, методов кормления и содержания коров; профилактика и лечение заболеваний коров, особенно маститов; охлаждение молока после дойки до температуры ниже 10°C; стандартизация методов определения всех показателей молока, учитываемых ГОСТ 13264—70.

Таблица — 1. Библиография — 29 назв.

УДК 637.127

Атраментова В. Г. ЖИРНОКИСЛОТНЫЙ СОСТАВ МОЛОЧНОГО ЖИРА И РОЛЬ ЕГО В ТЕХНОЛОГИИ МАСЛА И СЫРА.— В кн.: Улучшение качества молока и молочных продуктов/Всесоюз. акад. с.-х. наук им. В. И. Ленина. М., 1980, с.

Жирнокислотный состав молочного жира коров характеризуется высокой изменчивостью по периодам года и в зависимости от географических зон его получения.

Целесообразно разработать дополнения к технологическим инструкциям производства масла, учитывающие зональные и сезонные различия в жирнокислотном составе молочного жира.

Таблица — 1.

УДК 637.127

Диланян З. Х. КАЧЕСТВО МОЛОКА И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БАКТЕРИАЛЬНЫХ ЗАКВАСОК ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ МОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ.— В кн.: Улучшение качества молока и молочных продуктов/Всесоюз. акад. с.-х. наук им. В. И. Ленина. М., 1980, с.

Отмечена возможность улучшения качественного состава белков и молочного жира молока путем селекционно-племенной работы со скотом, а также улучшения кормления и содержания.

Параллельно с работами по повышению качества молока ставится задача — совершенствовать технологию производства отдельных продуктов, в частности бактериальных заквасок для ферментирующих продуктов.

УДК 637.127

Буткус К. Д. ОЦЕНКА СЫРОПРИГОДНОСТИ МОЛОКА ПО ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИМ ПОКАЗАТЕЛЯМ.— В кн.: Улучшение качества молока и молочных продуктов/Всесоюз. акад. с.-х. наук им. В. И. Ленина. М., 1980, с.

Рассмотрены химический состав, физико-химические и технологические свойства молока. Описано определение сыропригодности молока, а также предупреждения попадания аномального молока в сборно

УДК

сен Е. И. САНИТАРНОЕ КАЧЕСТВО МОЛОКА И МОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ/В. И. Ленина. М., 1980, с.

...одилось на крупных молочных ком-
...различных вариантах поточных тех-
...хозяйствах применялись технологические
системы обработки доильного и молочного оборудования, разрабо-
танные НИИЖ Лесостепи и Полесья. Наиболее высокий эффект га-
рантирует циркуляционно-пульсационная система. Тщательная обработ-
ка вымени коров, ежемесячное обследование их на субклинический
мастит способствовали повышению качественных показателей молока.

УДК 637.128

Карагез А. К., Сорокина О. Ф. ВЛИЯНИЕ МАСТИТОВ И РАЗДРАЖЕНИЙ ВЫМЕНИ НА КАЧЕСТВО МОЛОКА И МОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ.— В кн.: Улучшение качества молока и молочных продуктов/Всесоюз. акад. с.-х. наук им. В. И. Ленина. М., 1980, с.

Молоко, полученное от больных коров, имело отклонения от норм по физико-химическим показателям, было неполноценным в биологическом и технологическом отношении (свертывается в 3—4 раза медленнее, замедляется образование сгустка, сыры получаются прогорклыми, консистенция их грубая и крошливая, имеется ряд других отклонений).

УДК 637.128

Карташова В. М., Самоловova Т. Н., Самоловов А. А. МЕРЫ ПО УСТРАНЕНИЮ КОНТАМИНАЦИИ МОЛОКА ПАТОГЕННЫМИ СТАФИЛОКОККАМИ.— В кн.: Улучшение качества молока и молочных продуктов/Всесоюз. акад. с.-х. наук им. В. И. Ленина. М., 1980, с.

К числу мер, снижающих контаминацию сборного молока патогенными стафилококками, в первую очередь следует отнести неукоснительное, строгое выполнение комплекса санитарно-гигиенических мероприятий на молочных фермах. Главное значение придается соблюдению режимов санитарной обработки доильного оборудования и молочной посуды высокoэффективными средствами и быстрому охлаждению молока.

УДК 637.128

Фатеева Е. М., Зайцев А. Н. БИОЛОГИЧЕСКИЕ И ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К МОЛОЧНОМУ СЫРЬЮ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ПРОДУКТОВ ДЕТСКОГО ПИТАНИЯ.— В кн.: Улучшение качества молока и молочных продуктов/Всесоюз. акад. с.-х. наук им. В. И. Ленина. М., 1980, с.

В статье приведены требования к молочному сырью, предназначенному для приготовления специализированных продуктов детского питания. Главное требование — это обеспечение условий, гарантирующих отсутствие вредных и посторонних примесей в молоке. Указывается на необходимость разработки нормативных показателей для молока, предназначенного для производства детских продуктов.

Таблица — 1. Библиография — 20 назв.

УДК 637.128

Менькин В. К. А-ВИТАМИННАЯ ЦЕННОСТЬ МОЛОКА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ФИЗИОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ КОРОВ.— В кн.: Улучшение качества молока и молочных продуктов/Всесоюз. акад. с.-х. наук им. В. И. Ленина. М., 1980, с.

Содержание каротина и витамина А в молоке коров находится в зависимости от физиологического состояния животных и количества каротиноидов, поступающих с кормами. Наибольшая концентрация каротина и витамина А в сыворотке крови была у сухостойных коров. Повышенная концентрация витамина А в молоке отмечена у новотельных коров на всем протяжении весенне-летнего периода, в августе — сентябре она была максимальной. В стойловый период концентрация этих веществ в молоке снижалась.

Таблиц — 4.

УДК 637.128

Нелюбин В. П., Игнатьев А. Д., Ширшов Ю. И. УСКОРЕННЫЙ МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ БИОЛОГИЧЕСКОЙ ЦЕННОСТИ МОЛОКА И МОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ.— В кн.: Улучшение качества молока и молочных продуктов/Всесоюз. акад. с.-х. наук им. В. И. Ленина. М., 1980, с.

Предложено использовать инфузорий тетрахимена пириформис для определения биологической ценности молока и молочных продуктов. В качестве питательной среды берется молоко без добавления других компонентов рациона. Приводится расчет истинной биологической эффективности технологии.

Библиография — 3 назв.

СОДЕРЖАНИЕ

Производство и использование молока. <i>Беленький Н. Г.</i> . . .	3
Состояние производства молока и пути улучшения его качества. <i>Всяких А. С.</i> . . .	8
Качество кормов и их влияние на продуктивность и состав молока. <i>Солнцев К. М., Безенко Т. И.</i> . . .	19
Санитарно-гигиеническое качество заготавливаемого молока и пути его улучшения. <i>Беленький Н. Г., Королева Н. С., Даниленко И. П., Молочников В. В.</i> . . .	27
Повышение качества молока путем совершенствования технологии его производства. <i>Вальдман Э. К., Олкконен А. Г.</i> . . .	37
Технологические требования к молоку при производстве молочных продуктов. <i>Лилатов Н. Н.</i> . . .	43
Качество и свойства молока в зависимости от различных технологий его получения. <i>Легошин Г. П., Безенко Т. И.</i> . . .	48
Состав молока коров-первотелок черно-пестрой и сычевской пород в условиях промышленной технологии. <i>Прудов А. И., Скомскова Г. П.</i> . . .	53
Влияние низковакуумной доильной системы на состояние вымени коров и качество молока. <i>Ивановцев В. В., Керимов Н. Б., Ширинов Ю. И., Игнатьев С. В.</i> . . .	59
Роль культурных пастбищ в повышении продуктивности коров и качества молока в условиях промышленной технологии. <i>Андреев Н. Г.</i> . . .	63
Влияние полноценного кормления коров в зимний и летний периоды на химический состав молока. <i>Клейменов Н. И., Забегалова Н. Н., Ипатов Г. П., Углина Р. В., Фирулева Н. А., Трифонова Л. Р., Козлова Л. А.</i> . . .	69
Продуктивность коров и качество молока в связи с использованием кормов, приготовленных по различным технологиям. <i>Щеглов В. В., Кулебякин Ю. И., Ковалев В. Ф., Воробьев Е. С., Фицев А. И.</i> . . .	84
Влияние зоотехнических и технологических факторов на качество молока и молочных продуктов. <i>Барabanчиков Н. В., Ярошкевич А. П.</i> . . .	90
Улучшение качества молока и его технологических свойств методами кормления и разведения животных. <i>Безенко Т. И.</i> . . .	101

Влияние травяной муки на сыропригодность молока и на качество масла. <i>Скобелев В. И.</i> . . .	112
Качество молока, сыра, масла, сметаны, творога и простокваши при кормлении дойных коров силосом из новых кормовых растений. <i>Назаркин Е. Я., Шуваринов А. С., Белобородов А. В.</i> . . .	120
Состав молока при использовании сенажа и силоса из многолетних трав и зернофуражных культур. <i>Кунгуров Ю. Н.</i> . . .	129
Изменение компонентов и качества молока при добавлении в рацион коров сернистой меди и хлористого кобальта. <i>Шагохина А. П.</i> . . .	133
Качество молока при скормливания коровам амидоконцентратной добавки в условиях Северного Зауралья. <i>Кучевасов Л. П.</i> . . .	140
Оптимизация углеводного, протеинового и минерального питания коров и качественный состав молока. <i>Пасечник Г. И., Герцен Е. И.</i> . . .	145
Селекция крупного рогатого скота по качественным показателям молока. <i>Павлюченко Т. А., Снопина А. А., Комиссаренко А. Д.</i> . . .	153
Состав и технологические свойства молока у коров разных пород. <i>Маркова К. В., Храмов В. П., Безенко Т. И.</i> . . .	164
Медико-биологические требования к молоку и молочным продуктам в свете сбалансированного питания. <i>Черников М. П.</i> . . .	171
Ветеринарно-санитарные требования при получении молока высокого качества. <i>Карташова В. М.</i> . . .	177
Влияние санитарной обработки оборудования на качество молочных продуктов. <i>Молочников В. В.</i> . . .	184
Меры по предупреждению загрязнения молока ингибирующими веществами и остатками пестицидов. <i>Таланов Г. А., Карташова В. М., Гусева А. С., Демидова Л. Д.</i> . . .	190
Улучшение качества молока, используемого при производстве масла и сыра. <i>Шилер Г. Г., Гудков А. В., Артаментова В. Г.</i> . . .	196
Жирнокислотный состав молочного жира и роль его в технологии масла и сыра. <i>Артаментова В. Г.</i> . . .	206
Качество молока и использование бактериальных заквасок при производстве молочных продуктов. <i>Диланян Э. Х.</i> . . .	217
Оценка сыропригодности молока по физико-химическим показателям. <i>Бутков К. Д.</i> . . .	222
Санитарное качество молока в условиях поточной технологии его производства. <i>Дюрин Г. Н., Герцен Е. И.</i> . . .	229
Влияние маститов и раздражений вымени на качество молока и молочных продуктов. <i>Карагез А. К., Сорокина О. Ф.</i> . . .	234

СОДЕРЖАНИЕ

Производство и использование молока. <i>Беленький Н. Г.</i>	3
Состояние производства молока и пути улучшения его качества. <i>Всяких А. С.</i>	8
Качество кормов и их влияние на продуктивность и состав молока. <i>Солнцев К. М., Безенко Т. И.</i>	19
Санитарно-гигиеническое качество заготавливаемого молока и пути его улучшения. <i>Беленький Н. Г., Королева Н. С., Даниленко И. П., Молочников В. В.</i>	27
Повышение качества молока путем совершенствования технологии его производства. <i>Вальдман Э. К., Олкконен А. Г.</i>	37
Технологические требования к молоку при производстве молочных продуктов. <i>Лилатов Н. Н.</i>	43
Качество и свойства молока в зависимости от различных технологий его получения. <i>Легошин Г. П., Безенко Т. И.</i>	48
Состав молока коров-первотелок черно-пестрой и сычевской пород в условиях промышленной технологии. <i>Прудов А. И., Скомскова Г. П.</i>	53
Влияние низковакуумной доильной системы на состояние вымени коров и качество молока. <i>Ивановцев В. В., Керимов Н. Б., Ширинов Ю. И., Игнатъев С. В.</i>	59
Роль культурных пастбищ в повышении продуктивности коров и качества молока в условиях промышленной технологии. <i>Андреев Н. Г.</i>	63
Влияние полноценного кормления коров в зимний и летний периоды на химический состав молока. <i>Клейменов Н. И., Забегалова Н. Н., Ипатов Г. П., Углина Р. В., Фирулева Н. А., Трифонова Л. Р., Козлова Л. А.</i>	69
Продуктивность коров и качество молока в связи с использованием кормов, приготовленных по различным технологиям. <i>Щеглов В. В., Кулебякин Ю. И., Ковалев В. Ф., Воробьев Е. С., Фицев А. И.</i>	84
Влияние зоотехнических и технологических факторов на качество молока и молочных продуктов. <i>Барabanчиков Н. В., Ярошкевич А. П.</i>	90
Улучшение качества молока и его технологических свойств методами кормления и разведения животных. <i>Безенко Т. И.</i>	101

Влияние травяной муки на сыропригодность молока и на качество масла. <i>Скобелев В. И.</i>	112
Качество молока, сыра, масла, сметаны, творога и простокваши при кормлении дойных коров силосом из новых кормовых растений. <i>Назаркин Е. Я., Шуваринов А. С., Белобородов А. В.</i>	120
Состав молока при использовании сенажа и силоса из многолетних трав и зернофуражных культур. <i>Кунгуров Ю. Н.</i>	129
Изменение компонентов и качества молока при добавлении в рацион коров сернистой меди и хлористого кобальта. <i>Шагохина А. П.</i>	133
Качество молока при скормливания коровам амидоконцентратной добавки в условиях Северного Зауралья. <i>Кучевасов Л. П.</i>	140
Оптимизация углеводного, протеинового и минерального питания коров и качественный состав молока. <i>Пасечник Г. И., Герцен Е. И.</i>	145
Селекция крупного рогатого скота по качественным показателям молока. <i>Павлюченко Т. А., Снопина А. А., Комиссаренко А. Д.</i>	153
Состав и технологические свойства молока у коров разных пород. <i>Маркова К. В., Храмов В. П., Безенко Т. И.</i>	164
Медико-биологические требования к молоку и молочным продуктам в свете сбалансированного питания. <i>Черников М. П.</i>	171
Ветеринарно-санитарные требования при получении молока высокого качества. <i>Карташова В. М.</i>	177
Влияние санитарной обработки оборудования на качество молочных продуктов. <i>Молочников В. В.</i>	184
Меры по предупреждению загрязнения молока ингибирующими веществами и остатками пестицидов. <i>Таланов Г. А., Карташова В. М., Гусева А. С., Демидова Л. Д.</i>	190
Улучшение качества молока, используемого при производстве масла и сыра. <i>Шилер Г. Г., Гудков А. В., Артаментова В. Г.</i>	196
Жирнокислотный состав молочного жира и роль его в технологии масла и сыра. <i>Артаментова В. Г.</i>	206
Качество молока и использование бактериальных заквасок при производстве молочных продуктов. <i>Диланян Э. Х.</i>	217
Оценка сыропригодности молока по физико-химическим показателям. <i>Бутков К. Д.</i>	222
Санитарное качество молока в условиях поточной технологии его производства. <i>Дюрин Г. Н., Герцен Е. И.</i>	229
Влияние маститов и раздражений вымени на качество молока и молочных продуктов. <i>Карагез А. К., Сорокина О. Ф.</i>	234

Меры по устранению контаминации молока патогенными стафилококками. <i>Карташова В. М., Самоловова Т. Н., Самоловов А. А.</i>	238
Биологические и гигиенические требования к молочному сырью при производстве продуктов детского питания. <i>Фатеева Е. М., Зайцев А. Н.</i>	244
А-витаминная ценность молока в зависимости от физиологического состояния коров. <i>Менькин В. К.</i>	251
Ускоренный метод определения биологической ценности молока и молочных продуктов. <i>Нелюбин В. П., Игнатьев А. Д., Ширшов Ю. И.</i>	257

УЛУЧШЕНИЕ КАЧЕСТВА МОЛОКА И МОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ

Редактор З. В. Братчикова
Художественный редактор Н. Ф. Шлезингер
Технические редакторы З. П. Зубрилина, Л. А. Бычкова
Корректор В. М. Русинова

ИБ № 2309

Сдано в набор 15.01.80. Подписано к печати 29.07.80. Т-12285. Формат 84×108¹/₃₂. Бумага тип. № 3. Гарнитура литературная. Печать высокая. Усл. печ. л. 14,28. Уч.-изд. л. 15,53. Изд. № 94. Тираж 2700 экз. Заказ № 3506.
Цена 1 р. 40 к.

Ордена Трудового Красного Знамени издательство «Колос», 107807, ГСП, Москва, Б-53, ул. Садовая-Спаская, 18.

Типография им. Смирнова Смоленского облуправления издательств, полиграфии и книжной торговли, г. Смоленск, пр. им. Ю. Гагарина, 2.

1 р. 40 к.