

УДК 636.087.72:637.05

Новые биологически активные вещества для обеспечения экологической безопасности и повышения качества молока

И.Ф. Горлов, д-р с.-х. наук, профессор, академик РАСХН, **Н.И. Мосолова**, канд. биол. наук, **Е.Ю. Злобина**, канд. биол. наук
Поволжский научно-исследовательский институт производства и переработки мясомолочной продукции, г. Волгоград

Стремительное развитие научно-технического прогресса, мощное воздействие человека на среду, интенсивная и агрессивная эксплуатация природных ресурсов, глобальное загрязнение почвы, воды и воздуха – все это ведет к экологическому кризису. В результате ухудшившейся экологической обстановки вредные химические вещества – экотоксиканты вместе с пищей, водой и воздухом проникают в организм человека и животных и приводят к резким изменениям в иммунной системе, хроническим заболеваниям и т. д.

Сельскохозяйственные животные – одно из основных звеньев природной среды, поэтому повышение экологической безопасности продукции животноводства требует особого внимания и оперативного решения. Снизить содержание тяжелых металлов в пищевой продукции без ухудшения ее пищевой ценности практически невозможно. Это связано с тем, что в пищевом сырье, богатом белками (например, молоке и мясе), большая часть тяжелых металлов соединена с металлотионеином, образуя прочные белковые комплексы.

Учитывая актуальность и востребованность данной проблемы, Поволжский научно-исследовательский институт производства и переработки мясомолочной продукции Россельхозакадемии (г. Волгоград) активно занимается разработкой инновационных способов детоксикации сельскохозяйственной продукции и ее обогащения полезными макро- и микроэлементами.

Намеченный рост производства экологически чистых продуктов животноводства (в частности, молока и молочной продукции) обуславливает не только повышение качества кормов, рациональное использова-

Ключевые слова: экологическая безопасность; БАД; органический йод; тяжелые металлы; лактулоза; пребиотик.

Key words: environmental security, dietary supplements, organic iodine, heavy metals, lactulose, a prebiotic.

ние кормовых ресурсов, но и знание закономерностей обмена веществ и энергии в организме лактирующих коров, научно обоснованное применение биологически активных веществ-детоксикантов.

Использование новых кормовых добавок в рационах лактирующих коров нормализует обмен веществ, способствует улучшению пищеварения у животных, повышению молочной продуктивности и качества молока, воспроизводимости и сохранности поголовья, резистентности к возбудителям инфекционных заболеваний, профилактике йододефицита.

Все продукты, содержащие высокое количество пребиотических веществ, считаются функциональными, пригодными для оздоровительно-лечебных целей. Эти биологически активные вещества увеличивают полезную микрофлору кишечника, способствуют профилактике многих болезней и лучшему перевариванию питательных веществ комбикормов. Именно лактулоза и лактулозосодержащие препараты способствуют росту и жизнедеятельности микрофлоры кишечника, восстановлению его функций.

Йод – один из жизненно необходимых микронутриентов для человека. Недостаточное его поступление с пищей и водой приводит к развитию серьезных заболеваний. И это уже становится важной медико-социаль-



ной проблемой, которая требует серьезных профилактических мероприятий.

Ученые НИИММП провели исследования эффективности использования в кормлении лактирующих коров новых биологически активных кормовых добавок «Йоддар» и «Йоддар-Zn», которые позволяют снизить содержание тяжелых металлов, а также обогатить молоко и молочную продукцию биодоступными органическими формами йода и цинка.

Опыт проводили на новотельных коровах красно-пестрой породы. Животные контрольной группы получали общехозяйственный рацион, I опытной – общехозяйственный рацион с включением кормовой добавки «Йоддар» и II – общехозяйственный рацион с добавлением «Йоддар-Zn». Скармливание лактирующим коровам этих добавок активизировало процессы потребления и перевариваемости питательных веществ рационов.

Анализ показал, что в сравнении с контролем в молоке коров опытных групп и молочной продукции, выработанной из него, содержание тяжелых металлов было достоверно ниже. Так, кадмия содержалось меньше на 10,4–20,0 % ($P > 0,99$), свинца – на 7,12–10,26 % ($P > 0,95$), никеля – на 19,4–25,0 % ($P > 0,95$). Кроме того, по сравнению с контролем, в сметане, выработанной из молока коров опытных групп, микроэлемента йода содержалось больше соответственно на 33,19 % ($P > 0,999$) и 30,16 % ($P > 0,999$). Цинка содержалось больше в сметане, полученной из молока коров II опытной группы, по сравнению с контролем на 18,06 % ($P > 0,999$).

Кроме того, доказано положительное воздействие препаратов на молочную продуктивность и качество полученного молока. Так, средний удой за лактацию у коров опытных групп в сравнении с аналогами из контроля был выше на 412,4 кг, или 7,84 % ($P > 0,95$), и 573,8 кг, или

10,91 % ($P > 0,95$). При этом продолжительность лактации у животных опытных групп была больше на 2,10 и 3,85 %. Микроэлемента йода в молоке коров опытных групп содержалось больше, чем аналогов из контроля, на 36,11 % ($P > 0,999$) и 35,70 % ($P > 0,999$). Цинка содержалось больше в молоке буренок, получавших с рационом добавку «Йод-дар-Zn», на 31,80 % ($P > 0,999$).

Научно-хозяйственный опыт по изучению влияния биологически активной добавки «Лактусил» (медовый экстракт проросших семян расторопши с добавлением лактулозы и яблочной кислоты) на продуктивность коров был проведен в ООО «СП «Донское» Волгоградской обл. Различия в кормлении коров заключались в том, что I опытной группе дополнительно к основному рациону вводили биологически активную добавку «Лактусил» из расчета 75 г на одну голову в сутки, II опытной группе – 100 г препарата на одну голову в сутки.

Семена расторопши очень полезны, так как содержат легко усваиваемую клетчатку, витамины (группы B, A, D, F, E, K), микро- (марганец, медь, цинк, хром, селен, йод, бор) и макроэлементы (калий, кальций, магний, железо), жирные (до 32 %) и эфирные (0,08 %) масла, биогенные амины (тирамин, гистамин), природные смолы, фактор Т (повышающий число тромбоцитов в крови), уникальный набор омега-3-полиненасыщенных жирных кислот в оптимальном соотношении. Липидный комплекс представлен токоферолами, фосфолипидами, ацилглицеринами. Помимо этого, в ней есть редко встречающееся в природе биологически активное вещество – силимарин – комплекс флавоноидов и флаволигнанов (кверцетин, силибинин, силидианин, силикринин, таксифолин). Благодаря фенольной структуре входящих в него активных веществ он способен связывать свободные радикалы и тормозить процессы перекисного окисления липидов.

Расторопша является концентратом важного биологического элемента селена, а следовательно, восполняет его дефицит, возникающий при избытке тяжелых металлов. В результате исследований было установлено снижение концентрации экотоксикантов в молоке коров опытных групп по сравнению с контрольной. Так, содержание Zn снизилось на 4,25–13,21 ($P > 0,99$), Cd – на 20,0–34,3 ($P > 0,99$), Pb – на 23,64–43,64 % ($P > 0,95$). Применение БАД «Лактусил» оказало положительное

влияние на количество произведенного молока и его качественный состав: по сравнению с контролем, за 120 дней опыта от каждой коровы I опытной группы надоили молока больше на 203,2 кг, или 6,61 %, а II – на 306,0 кг, или 9,96 % ($P > 0,99$). Его жирность у опытных групп повысилась по сравнению с контрольной соответственно на 0,23 % ($P > 0,95$) и 0,29 % ($P > 0,99$). Аналогичная закономерность наблюдалась и по количеству полученного белка.

В СП «Донское» изучали также и действие новой БАД «Лактумин» на основе лактулозы, медового экстракта свежих клубней топинамбура и янтарной кислоты, известной своими антистрессовыми и адаптогенными свойствами, совместно с премиксом «Стимул». В результате был получен весомый положительный эффект: улучшение переваримости питательных веществ у животных, получавших их, происходило благодаря созданию в пищеварительной системе более благоприятной для развития полезной микрофлоры среды, играющей важное значение в микробиологических процессах, а также более оптимальному соотношению серы и селена с другими минеральными веществами, содержащимися в организме, и синергизму селена с витамином E.

Коровы, получавшие «Лактумин» и «Стимул», имели более высокие показатели потребления всех питательных веществ кормов. Эти добавки оказали положительное влияние на уровень удоя и качество полученного молока: было получено больше молочного белка по сравнению с контролем – на 6,32 кг (4,92 %; $P > 0,999$). Масло, выработанное из молока коров опытной группы, превышало по количеству масло, выработанное из молока коров контрольной, на 3,0 г, или 0,5 %. Содержание тяжелых металлов, как и в вышеприведенных исследованиях, имело аналогичную тенденцию к снижению: Zn – на 5,38–14,04 ($P > 0,99$), Cd – на 31,4–40,0 ($P > 0,99$), Pb – на 56,36–62,73 % ($P > 0,99$).

Механизм воздействия изученных добавок-детоксикантов на концентрацию тяжелых металлов при использовании в кормлении лактирующих коров объясняется следующим образом: тяжелые металлы, попадая в организм, начинают либо всасываться в желудочно-кишечном тракте и аккумулироваться (при недостатке двухвалентных металлов, таких как кальций, магний, цинк, железо, марганец и др.), либо, поступив в кровь, в связи с близостью ионных радиусов, способны заме-

щать их в биохимических реакциях, выступая в качестве псевдоактиваторов или, наоборот, ингибиторов энзиматических систем. Так, например, свинец, попадая в кровь, блокирует цинк- и железосодержащие ферменты. Кадмий является антагонистом кобальта и селена, способен связываться с цитоплазматическим и ядерным материалом клеток и повреждать их, что объясняется его способностью связываться сульфидрильные (-SH) группы (аппарат Гольджи). Селен способствует снижению усвояемости тяжелых металлов, однако требуется сбалансированный его прием. Связано это с тем, что избыток селена в организме приводит к снижению содержания серы, и тяжелые металлы вновь начинают активно усваиваться.

Таким образом, добавки, содержащие антидоты-антагонисты (цинк, марганец, кобальт, медь, железо, серу, селен и т. д.) либо выполняющие функцию сорбентов токсичных элементов, способствуют выведению из организма лактирующего животного экотоксикантов, как следствие, повышая экологическую безопасность получаемой продукции.

В ходе исследований научно обосновано применение биологически активных добавок на основе лактулозы, медовых экстрактов растительного сырья, органических кислот (в том числе янтарной) в молочных продуктах для питания детей дошкольного и школьного возраста.

Использование в рецептурах молочных продуктов указанных БАД позволяет получать продукт, включающий углеводы и сахара мёда, растительные компоненты клубней топинамбура, проросших семян расторопши и лактулозу – пребиотик высокой бифидогенной активности. Это и определяет функциональные

В ходе эксперимента доказано положительное влияние изучаемых препаратов на молочную продуктивность и качество полученного молока.

свойства спроектированных молочных продуктов для восполнения энергетических затрат организма, в профилактике сердечно-сосудистых заболеваний, для нормализации и поддержания микробиоценоза кишечника, метаболического гомеостаза.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Разработка* и широкая реализация современных технологий производства, переработки и создания отечественной конкурентоспособной продукции животноводства: Монография/И.Ф. Горлов [и др.] – Волгоград: Волгоградское научное издательство, 2009. – 121 с.

2. *Горлов, И.Ф.* Научно-практические подходы к оптимизации производства пищевых продуктов повышенной биологической ценности/И.Ф. Горлов, М.И. Сложенкина// Стратегия научного обеспечения развития конкурентоспособного производства отечественных продуктов питания высокого качества: мат. всерос. науч.-практ. конф. –

Волгоград: ВолгГТУ, 2006. – С. 13–19.

3. *Горлов, И.Ф.* Разработка научных основ технологий нового поколения молочных продуктов, обогащенных микронутриентами/И.Ф. Горлов, А.А. Павлов//Проблемы глубокой переработки сельскохозяйственного сырья в экологической безопасности в производстве продуктов питания XXI века: мат. науч.-практ. конф. – Углич: (ВНИИМС). 2001. – С. 118–120.

4. *Горлов, И.Ф.* Влияние минеральных подкормок на уровень молочной продуктивности и качественных показателей молока/И.Ф. Горлов, С.М. Бельский//Системные технологии продовольственного сырья и пищевых продуктов: мат. междунар. науч.-практ. конф. – Волгоград:

изд-во типограф. «Химпром», 2003. – С. 268–273.

5. *Горлов, И.Ф.* Обогащение кормов селенорганическим препаратом – надежный путь повышения качества говядины/И.Ф. Горлов, Д.К. Кулик, П.В. Сапожникова//Мясная индустрия. – 2004. – № 4. – С. 54–55.

6. *Горлов, И.Ф.* Влияние серусодержащих и селенорганических подкормок на биологическую ценность и технологические свойства молока подопытных коров/И.Ф. Горлов, В.Н. Струк, А.В. Ранделин//Производство пищевых продуктов в соответствии с требованиями концепции здорового питания и другие вопросы: мат. всерос. науч.-практ. конф. – Волгоград: РПК «Политехник», 2004. – С. 236–239.

УДК 664.8.034

Влияние холода и озона на микрофлору, качество и сохраняемость рыбы холодного копчения

А.А. Кудряшева, д-р техн. наук, д-р биол. наук, д-р мед. наук, профессор, **С.М. Токарев** Международная академия информатизации при ООН
О.П. Преснякова, канд. техн. наук
 Издательство «Пищевая промышленность»

Микроорганизмы – основная причина порчи и ухудшения товарного качества рыбы холодного копчения [1–3]. Психрофильные и некоторые мезофильные микроорганизмы способны осуществлять свои биологические функции при отрицательных температурах, оптимальных для хранения продукции. Замораживание такой рыбы вызывает необратимые изменения, резко ухудшающие ее качество. В связи с этим, возникает необходимость в изыскании комбинированных способов воздействия на микробиологические процессы, протекающие при хранении ценных рыбных продуктов.

Применение перспективных и безвредных для здоровья людей химических веществ в сочетании с холодом представляет большой практический интерес. В этом отношении вполне заслуживает особого внимания озон, довольно быстро распадающийся на молекулярный и атомарный кислород [4].

Имеющиеся малочисленные литературные сведения по влиянию озона на микроорганизмы и химический состав пищевых продуктов, а

Ключевые слова: *холод; озон; рыба холодного копчения; качество; сохраняемость; микроорганизмы.*

Key words: *cold, ozone, cold smoked fish, quality, shelf life, microorganisms.*

также о целесообразности его использования при холодильном хранении весьма противоречивы и свидетельствуют о недостаточной изученности этой проблемы [4]. Хотя первая попытка применения озона для дезинфицирования воздуха холодильных камер в Кельне была сделана еще в 1909 г. с целью увеличения сроков хранения мяса.

В большинстве известных литературных источников рассматривается действие озона главным образом при холодильном хранении мяса, полукопченых колбас, сыров, яиц, некоторых свежих плодов и овощей [5, 6].

Однако выводы, сделанные авторами, носят весьма разноречивый характер. По мнению одних исследователей [3, 6], озон обладает силь-

ным бактерицидным и фунгицидным действием и его целесообразно использовать при холодильном хранении пищевых продуктов. Данные других [7] свидетельствуют о том, что применение озона в малых концентрациях не влияет на микроорганизмы.

Относительно использования озона для обработки рыбы холодного копчения нам не удалось обнаружить сведений в доступной литературе. В связи с этим, целью наших исследований было изучение влияния озона различных концентраций на микрофлору, товарное качество и сохраняемость рыбы холодного копчения.

В настоящее время оценка качества рыбы холодного копчения производится только по органолептическим и физико-химическим показателям (ГОСТ 5.2255Ц75; ГОСТ 13929–68; ГОСТ 13930–68). Хотя на этих рыбных изделиях постоянно присутствуют микроорганизмы в большем или меньшем количестве в зависимости от вида, условий обитания, транспортировки, переработки рыбы и некоторых других факторов.

Некоторые виды микроорганизмов, встречающиеся на рыбе холодного копчения, могут оказывать негативное влияние на здоровье людей. Качество рыбы целесообразно оценивать на основе совокупности органолептических, физико-хими-