

Проблемы животноводства и экомониторинг в зонах техногенного загрязнения (к 25-летию аварии на Чернобыльской АЭС)

УДК 636.082:574.24:57.042:614.876

НАУЧНЫЕ ПОДХОДЫ К ОБЕСПЕЧЕНИЮ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ ЖИВОТНОВОДСТВА В ЭКОЛОГИЧЕСКИ НЕБЛАГОПОЛУЧНЫХ РЕГИОНАХ

Э.Б. МИРЗОЕВ, В.О. КОБЯЛКО, Р.М. АЛЕКСАХИН

При ведении животноводства в экологически неблагополучных регионах на сельскохозяйственных животных оказывают влияние физические, химические, биологические и сопутствующие факторы. На основе модельных и натуральных исследований предложены научные подходы для обеспечения устойчивого развития животноводства в экологически неблагополучных регионах. Для сохранения здоровья и хозяйственно полезных качеств продуктивных животных рекомендуются специальные (оценка молекулярно-клеточных показателей у животных при дополнительном стресс-воздействии, своевременная биохимическая и фармакологическая коррекция выявленных нарушений) и организационные (применение витаминных препаратов перед вакцинацией, снижение токсической нагрузки в поздние сроки внутриутробного развития и в период молочного вскармливания, отбор животных от первого отела для воспроизводства и формирования физиологически здорового стада, ограничение срока хозяйственного использования) мероприятия.

Ключевые слова: сельскохозяйственные животные, мероприятия, факторы воздействия.

Keywords: agricultural animals, activities, impacts.

Современная эпоха в развитии цивилизации характеризуется усилением техногенного воздействия на окружающую среду. Результатом хозяйственной деятельности человека становится ухудшение качества среды его обитания и снижение устойчивости природных экосистем, в частности агроэкосистем. В настоящее время в большинстве субъектов Российской Федерации выделяют зоны экологического неблагополучия по радиационным и химическим факторам. В частности, радиоактивное загрязнение сельскохозяйственных угодий связано с авариями на химкомбинате «Маяк» (Южный Урал) и Чернобыльской АЭС, а также с испытаниями ядерного оружия на Семипалатинском полигоне. Перенос радиоактивных и токсичных веществ в цепи почва—растение—животное в основном происходит в процессе сельскохозяйственного производства, а продукция растениеводства и животноводства представляет собой главный источник их поступления в организм человека (1-3). Предполагается, что наиболее чувствительный компонент агроэкосистем при воздействии факторов физической и химической природы — это сельскохозяйственные животные.

При ведении животноводства на техногенно загрязненных территориях продуктивные животные подвергаются воздействию не только физических, химических, но и биологических факторов (вследствие различного рода инфекций, циркулирующих во многих регионах Российской Федерации, при проведении санитарно-ветеринарных мероприятий, в частности вакцинации против особо опасных заболеваний). Дополнительное влияние могут оказывать сопутствующие факторы (технологии разведения и кормления, физиологические изменения во время беременности) (4). Длительное содержание сельскохозяйственных животных в условиях промышленных комплексов может приводить к развитию негативных реакций в организме, что сказывается на частоте проявления незаразных и инфекционных заболеваний, количестве и качестве получаемых продуктов животноводства, и в целом к ухудшению состояния животноводческой сферы аг-

ропроизводства. В связи с этим обеспечение устойчивого развития животноводства в экологически неблагоприятных регионах становится важной задачей сельскохозяйственной экологии.

Критерием устойчивого развития животноводства на техногенно загрязненных территориях служит получение продукции, соответствующей требованиям санитарно-гигиенических нормативов СанПиН 2.3.2.1078-01 (5) при сохранении здоровья и хозяйственно полезных качеств поголовья. В настоящее время для получения продуктов питания (мясо, молоко) разработаны и успешно применяются мероприятия, которые направлены на ограничение поступления радиоактивных и токсичных веществ в рацион животных по трофической цепи почва—растение и снижение их всасывания в желудочно-кишечном тракте (6-9). В то же время проведение только этих мероприятий в условиях многофакторного воздействия не исключает развития негативных изменений в организме продуктивных животных, что в конечном итоге приводит к проявлению заболеваний разной этиологии.

Действительно, анализ заболеваемости крупного рогатого скота (КРС) из хозяйств, расположенных на радиоактивно загрязненных территориях Новозыбковского района Брянской области с плотностью загрязнения по ^{137}Cs 740-1480 кБк/м², выявил наибольшее число патологий органов дыхания и пищеварения. Количество заболевших животных за год в период с 1989 по 1994 год оставалось приблизительно одинаковым, однако в 1993 году был зафиксирован рост числа патологий половых органов и нарушений обмена веществ соответственно в 2,7 и 3,3 раза (10). Следует отметить, что нарушение обмена веществ у коров ведет к снижению санитарных и технологических показателей мяса и молока (11).

Эпизоотическая ситуация в районе, за исключением заболеваемости лейкозом, сохранялась вполне благополучной, что во многом определялось своевременностью проведения санитарно-ветеринарных мероприятий по диагностике и профилактике патологий. В то же время при диагностике на лейкоз по РИД (реакция иммунодиффузии) число положительных ответов увеличилось в период с 1993 по 1995 год более чем в 2 раза (10). Аналогичные данные по распространению лейкоза в отдаленный период после аварии на Чернобыльской АЭС получены В.А. Бударковым (12). Необходимо подчеркнуть, что распространение лейкоза в популяции животных зависит от наличия вируса, а степень инфицированности определяется как эффективностью и своевременностью диагностики и профилактических мероприятий, так и интенсивностью влияния экологических факторов.

В патогенезе различных заболеваний продемонстрирована ключевая роль системы Ca^{2+} -гомеостаза и свободнорадикального перекисного окисления липидов (ПОЛ) (13). При обследовании клинически здоровых коров на радиоактивно загрязненных территориях в эритроцитах периферической крови отмечали увеличение пассивной проницаемости мембран для ионов Ca^{2+} и содержания малонового диальдегида (МДА) — одного из конечных продуктов ПОЛ. Выявленные изменения можно рассматривать как фактор риска развития патологий у сельскохозяйственных животных. Кроме того, оценка этих показателей при инкубировании эритроцитов периферической крови в гипертонической среде обнаружила скрытые изменения, которые проявляются при дополнительном стресс-воздействии и свидетельствуют о нарушении функционального состояния клеток (14).

Выявленные нарушения, вероятно, обусловлены изменениями в структуре клеток-предшественников костномозгового кроветворения. Как следствие, возможно угнетение неспецифического иммунитета, в частности

фагоцитарной активности нейтрофилов. Так, активация нейтрофилов характеризуется резким усилением образования радикала супероксиданиона. Ей предшествует увеличение концентрации ионов Ca^{2+} в цитоплазме за счет поступления из внеклеточной среды и внутриклеточных пулов (15), поэтому рост пассивной проницаемости плазматической мембраны клеток при отклонении осмолярности среды от физиологических условий изотоничности может стать причиной модификации фагоцитарной активности. Эти предположения согласуются с данными по ингибированию фагоцитарной активности нейтрофилов периферической крови у коров при длительном содержании на радиоактивно загрязненных территориях (16). В целом снижение иммунитета у продуктивных животных влияет на частоту проявлений незаразных и инфекционных заболеваний.

Нарушения на молекулярно-клеточном уровне, как правило, выявляются до обнаружения морфологических, физиологических и популяционных отклонений от нормы. На этом уровне грань между деструктивными и адаптационными процессами весьма условна и регистрируемые изменения в большинстве случаев носят обратимый или так называемый скрытый характер. При скрытом течении негативных процессов возможные отдаленные эффекты определяются компенсаторными и приспособительными реакциями организма. Выявление нарушений на молекулярно-клеточном уровне и их своевременная биохимическая и фармакологическая коррекция позволяют рационально использовать поголовье и уменьшить потери продуктов животноводства. Поскольку в результате естественного обновления стада КРС на техногенно загрязненных территориях могут формироваться из особей, имеющих нарушения на молекулярно-клеточном уровне, при диспансеризации продуктивных животных на таких территориях необходимо исследовать проницаемость плазматической мембраны клеток для ионов Ca^{2+} и интенсивность процесса свободнорадикального ПОЛ при дополнительном стресс-воздействии.

Для профилактики инфекционных болезней сельскохозяйственных животных в хозяйствах проводят диагностические исследования и вакцинацию. Как на чистых, так и на техногенно загрязненных территориях животных иммунизируют по обычной схеме согласно наставлениям по применению вакцин. Введение противобактериальных вакцин может не вызывать у части поголовья формирования специфического иммунитета, так как длительное воздействие физических и химических факторов инициирует развитие вторичных иммунодефицитов, причем применение средств специфической профилактики инфекций в этом случае оказывает дополнительную нагрузку на иммунную систему. Отсутствие специфического иммунитета вследствие неадекватной реакции организма на вакцинацию приводит к более широкому распространению инфекции, а проведение профилактических мероприятий требует больших усилий и затрат (17).

В практике животноводства для формирования колострального иммунитета у потомства и повышения его устойчивости к заболеваниям животных вакцинируют в период беременности. Сложная нейрогуморальная перестройка в организме, особенно в последние месяцы беременности, способствует напряжению симпатoadrenalовой системы и активации биогенных аминов. Сочетание физиологических изменений с производственными условиями влияет на использование пластических соединений, в первую очередь депонированного жира, а в дальнейшем — структурных липидов. Мобилизация жирных кислот и нарушение их утилизации в сопряженных реакциях окисления с углеводами (вследствие относительного недостатка последних) приводят к поступлению в кровь недоокисленных со-

единений. Интенсивная эксплуатация, многочисленные стрессы снижают содержание биоантиоксидантов в организме продуктивных животных, что создает условия для активации процесса свободнорадикального ПОЛ. Установлено, что у коров в последние месяцы стельности интенсивность свободнорадикального ПОЛ в плазме крови усиливается (18). Кроме того, наблюдаются изменения клеточного и гуморального иммунитета. У стельных коров с низким содержанием биоантиоксидантов в крови перед отелом отмечали задержание последа (18, 19). Аналогичные изменения интенсивности процесса ПОЛ регистрировали в эритроцитах периферической крови супоросных свиноматок (20). Необходимо подчеркнуть, что активацию процесса ПОЛ в организме сельскохозяйственных животных также наблюдают при вакцинации и действии физических и химических факторов (21, 22).

Следовательно, проведение санитарно-ветеринарных мероприятий в экологически неблагоприятных регионах может усилить ответную реакцию организма продуктивных животных и привести к срыву защитно-компенсаторного потенциала, что чревато возникновением различных форм пре- и постнатальной патологий. Эффективным способом защиты организма от токсичных продуктов ПОЛ служит использование антиоксидантов. Экспериментальное подтверждение этого мы получили при применении витаминных препаратов перед вакцинацией супоросных свиноматок (20). Поэтому во время беременности сельскохозяйственных животных санитарно-ветеринарные мероприятия (вакцинацию и иммунизацию) необходимо проводить на фоне применения витаминных препаратов.

Хронический характер и невысокие уровни воздействия не вызывают специфических изменений в организме продуктивных животных, однако могут влиять на процессы внутриклеточного метаболизма и жизнеспособность клеток. Предполагается, что снижение количества клеток в органе до определенного критического уровня может вызывать его функциональные нарушения.

Так, в модельных экспериментах на крысах с хроническим поступлением нитрата кадмия в организм с питьевой водой в концентрациях 0,05 и 0,1 мг/л на 90-е сут исследования наблюдали негативные реакции в клетках при отсутствии отклонений клинических показателей. В тимоцитах регистрировали увеличение интенсивности внутриклеточного накопления ионов ^{109}Cd и количества МДА при одновременном ингибировании синтеза ДНК (23). Хроническое воздействие нитрата кадмия в антенатальный и постнатальный (365 сут) периоды онтогенеза приводило к развитию адаптивно-защитных реакций в течение 120 сут (24). В последующие сроки у клинически здоровых животных регистрировали негативные реакции в клетках (увеличение содержания МДА в эритроцитах периферической крови, рост внутриклеточного накопления ионов Ca^{2+} и ингибирование синтеза ДНК в тимоцитах) (25). В то же время у крыс второго поколения при хроническом воздействии нитрата кадмия формирование негативных реакций как на клеточном уровне (ингибирование синтеза металлотеоинеинов в тканях печени, почек, селезенки и ДНК в тимоцитах), так и в системе кроветворения (лейкопения) отмечали в течение всего периода исследования (26).

Таким образом, учитывая закономерности воздействия токсикантов на млекопитающих, можно утверждать, что формирование патологических реакций в организме зависит от содержания в рационе и питьевой воде токсичных элементов, длительности и периода воздействия (антенатальный и/или постнатальный). Кроме того, на состояние здоровья продук-

тивных животных могут влиять сопутствующие факторы (возраст, физиологические изменения во время беременности, проведение селекционной работы и санитарно-ветеринарные мероприятия, качество кормов, технологии кормления и содержания животных в стойловый и пастбищный периоды, полноценность рациона по аминокислотам и жирным кислотам, по микро- и макроэлементам, эндемичность региона по ряду элементов, в частности по йоду и селену). Поэтому для обеспечения устойчивого развития животноводства в экологически неблагоприятных регионах следует ограничить срок хозяйственного использования особи, который обычно для коров составляет 8-10, для быков — 5-6 лет. Несмотря на то, что с возрастом продуктивность коров повышается и достигает максимума к 5-6-му отелу, имеются экспериментальные данные о снижении в этот период адаптивных возможностей организма и величины среднелетальной дозы токсиканта. Следовательно, при ограничении срока хозяйственного использования необходимо учитывать не только экологическую и эпизоотическую обстановку, степень и продолжительность воздействия, влияние сопутствующих факторов, но и физиологические особенности животных, породу, продуктивность и рентабельность производства.

Особую актуальность при ведении животноводства на техногенно загрязненных территориях приобретают репродуктивные технологии. Радионуклиды и тяжелые металлы в период беременности животных проникают через плацентарный барьер и негативно влияют на потомство (25, 27, 28). Величина трансплацентарного перехода токсичного элемента уменьшается с увеличением его массового числа и возрастает в поздние сроки беременности (29). При хроническом воздействии радионуклидов на овец установлено, что с каждым последующим окотом повышается поступление токсикантов в плод (27).

Существенное влияние на величину перехода оказывает не только количество и длительность поступления токсиканта в организм матери, но и гистологические особенности строения плаценты, в зависимости от которого ее проницаемость снижается в последовательности гемохориальный (крыса, мышь, человек) > десмохориальный (овцы, козы, КРС) > эпителиохориальный (свиньи, лошади) тип. В целом развитие патологий у потомства зависит от физиологического состояния родителей, функциональных свойств плаценты матери и непосредственного воздействия токсичных элементов на плод.

Количество токсичного элемента, которое переходит в плод во время внутриутробного развития, в несколько раз ниже, чем в период молочного вскармливания (27). На лабораторных животных показано, что хроническое воздействие кадмия в антенатальный период и в течение молочного вскармливания приводит к формированию негативных реакций в первые 90 сут. В то же время при хроническом воздействии кадмия в период внутриутробного развития негативные реакции в печени крысят регистрировали в течение 30 сут наблюдения. В дальнейшем отмечали обратимый характер выявленных изменений. Вероятно, это обусловлено как выведением металла из организма крысят, так и приростом их живой массы при постнатальном развитии, в результате чего содержание кадмия в органах и тканях снижается (30).

Таким образом, на основе закономерностей трансплацентарного перехода радионуклидов и тяжелых металлов, а также формирования ответных реакций организма на их хроническое поступление можно выделить наиболее критические периоды воздействия: поздние сроки внутриутробного развития и молочное вскармливание. В указанные периоды для по-

лучения физиологически здорового потомства и, следовательно, обеспечения устойчивого развития животноводства необходимо снизить токсическую нагрузку на организм особи. С этой целью рекомендуется переводить животных на сбалансированные по основным питательным веществам рационы с низким содержанием токсичных элементов. Возможно применение сорбентов или увеличение количества вводимых в рацион химических веществ — антагонистов токсиканта. Более того, для воспроизводства нужно отбирать физиологически здоровых животных-родителей, так как существует вероятность трансгенерационной передачи нарушений. Учитывая закономерности ответной реакции организма животных в первом и втором поколениях на хроническое воздействие кадмия, рекомендуется для воспроизводства и формирования дойного стада использовать телят от первого отела.

Подводя итог, в качестве мероприятий, обеспечивающих устойчивое развитие животноводства на территориях с техногенным загрязнением радионуклидами и токсикантами, можно выделить следующие: специальные — оценка молекулярно-клеточных показателей у животных при дополнительном стресс-воздействии; организационные — своевременная биохимическая и фармакологическая коррекция выявленных нарушений, применение витаминных препаратов перед вакцинацией, снижение токсической нагрузки в поздние сроки внутриутробного развития и в период молочного вскармливания, отбор животных от первого отела для воспроизводства и формирования физиологически здорового стада, ограничение срока хозяйственного использования.

Итак, на территориях, загрязненных радионуклидами и токсикантами, для сохранения здоровья и хозяйственно полезных свойств сельскохозяйственных животных необходимо осуществлять специальные и организационные мероприятия. Наряду с мерами по получению продукции (мясо, молоко), соответствующей санитарно-гигиеническим требованиям, они обеспечат устойчивое развитие животноводства в условиях техногенного воздействия, позволят снизить экономический ущерб от инфекционных и незаразных заболеваний и потери животноводческой продукции. Наибольшая эффективность этих приемов в хозяйствах достигается за счет оптимизации затрат на их проведение с учетом экологической и эпизоотической обстановки, влияния сопутствующих факторов, метаболизма и механизма действия, дозы (концентрации) токсиканта, длительности и периода воздействия, физиологических особенностей организма и специфики ведения сельскохозяйственного производства.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. А л е к с а х и н Р.М. Проблемы радиоэкологии: Эволюция идей. Итоги. М., 2006.
2. А н н е н к о в Б.Н., Е г о р о в А.В., И л ь я з о в Р.Г. Радиационные аварии и ликвидация их последствий в агросфере /Под ред. Б.Н. Анненкова. Казань, 2004.
3. С м и р н о в А.М. Обеспечение ветеринарно-санитарного благополучия животноводства на территориях, загрязненных тяжелыми металлами и радионуклидами. Мат. Межд. симп. «Агроэкологическая безопасность в условиях техногенеза». Казань, 2006: 56-62.
4. М и р з о е в Э.Б. Воздействие техногенных факторов на сельскохозяйственных животных при ведении животноводства в экологически неблагоприятных регионах. С.-х. биол., 2007, 2: 73-78.
5. Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов. Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы. СанПиН 2.3.2.1078-01. Продовольственное сырье и пищевые продукты. М., 2002.
6. К о р н е е в Н.А., С и р о т к и н А.Н. Основы радиоэкологии сельскохозяйственных животных. М., 1987.
7. М и р з о е в Э.Б., К о б я л к о В.О., С и р о т к и н А.Н. Защита сельскохозяйственных животных от ионизирующих излучений и получение экологически чистых про-

- дуктов животноводства на радиоактивно загрязненных территориях. С.-х. биол., 2001, 4: 55-63.
8. Пристер Б.С. Стратегия и опыт применения концентратов при загрязнении сельскохозяйственных угодий после аварии на ЧАЭС. Мат. Межд. симп. «Агроэкологическая безопасность в условиях техногенеза». Казань, 2006: 62-71.
 9. Сироткин А.Н., Ильязов Р.Г. Радиоэкология сельскохозяйственных животных. Казань, 2000.
 10. Мирзоев Э.Б., Кобялко В.О., Исамов Н.Н., Шевченко Т.С. Физиолого-биохимические показатели крови поголовья крупного рогатого скота при длительном содержании на радиоактивно загрязненных территориях. С.-х. биол., 2000, 6: 69-73.
 11. Топурия Г.М. Качество продукции животноводства в условиях антропогенного загрязнения внешней среды. Мат. Межд. симп. «Агроэкологическая безопасность в условиях техногенеза». Казань, 2006: 347-352.
 12. Бударков В.А., Бакулов И.А., Шкаева Н.А., Книзе А.В., Крюков Н.И., Шкаев А.Э., Куренков Д.В., Амиров А.Х., Маковский Р.Д. Эпизоотическая ситуация в отдаленный период после радиационных аварий. Ветеринария, 2008, 10: 27-30.
 13. Акоев И.Г., Мотлох Н.Н. Биофизический анализ предпатологических и предлейкозных состояний. М., 1984.
 14. Мирзоев Э.Б., Кобялко В.О., Шевченко Т.С. Оценка перекисного окисления липидов и проницаемости плазматической мембраны для Ca^{2+} в эритроцитах крови крупного рогатого скота при длительном нахождении на радиоактивно загрязненных территориях. Радиационная биология. Радиоэкология, 1999, 39(6): 609-612.
 15. Shafiq R.I., Molski T.F. Role of ion movements in neutrophil activation. Ann. Rev. Physiol., 1990, 52: 365-379.
 16. Сыпин В.Д., Егоров В.Г. Морфофункциональные изменения лейкоцитов крови крупного рогатого скота, содержащегося в зонах радиоактивно загрязнения. Мат. Всерос. науч. конф. «Научные основы ведения агропромышленного производства в условиях крупных радиационных аварий». Обнинск, 1998: 20-23.
 17. Донник И.М. Биологические особенности сельскохозяйственных животных и устойчивость их к заболеваниям в разных экологических зонах Уральского региона. В сб.: Проблемы радиоэкологии и пограничных дисциплин. Заречный, 1999, т. 2: 214-239.
 18. Мьяльдин А.Р. Динамика свободнорадикального окисления липидов в крови стельных коров. Автореф. канд. дис. М., 1990: 16.
 19. Гугушвили Н.Н. Динамика изменения клеточного и гуморального иммунитета у коров при беременности и после родов. Вест. РАСХН, 2003, 6: 64-66.
 20. Мирзоев Э.Б., Кобялко В.О., Зейналов А.А., Фролова Н.А., Губина О.А., Верховский Ю.Г., Анисимов В.С. О возможности применения электромагнитных излучений ультрафиолетового и инфракрасного диапазонов в технологиях содержания супоросных свиноматок. С.-х. биол., 2008, 2: 78-82.
 21. Мирзоев Э.Б., Кобялко В.О. Жирнокислотный состав липидов плазмы крови облученных овец. С.-х. биол., 2000, 2: 79-84.
 22. Шахов А.Г. Роль процессов свободнорадикального окисления в патогенезе инфекционных заболеваний. Мат. Межд. науч.-практ. конф. «Свободные радикалы, антиоксиданты и здоровье животных». Воронеж, 2004: 3-9.
 23. Мирзоев Э.Б., Кобялко В.О., Губина О.А., Валейчик А.И., Верховский Ю.Г. Интенсивность внутриклеточного накопления кадмия и репликативного синтеза ДНК в тимоцитах крыс при хроническом поступлении металла с питьевой водой. Токсикологический вестник, 2006, 2: 36-38.
 24. Мирзоев Э.Б., Кобялко В.О., Шевченко Т.С., Губина О.А., Валейчик А.И. Отдаленные биологические эффекты кадмия при хроническом поступлении в организм крыс с питьевой водой. Тр. регионального конкурса научных проектов в области естественных наук, 2005, 8: 277-286.
 25. Мирзоев Э.Б., Кобялко В.О., Шевченко Т.С., Губина О.А., Фролова Н.А. Отдаленные биологические эффекты кадмия при хроническом поступлении в организм крыс с питьевой водой. Тр. регионального конкурса научных проектов в области естественных наук, 2006, 10: 318-325.
 26. Мирзоев Э.Б., Кобялко В.О., Фролова Н.А., Губина О.А., Мельник А.Д. Отдаленные биологические эффекты кадмия при хроническом поступлении в организм крыс с питьевой водой. Тр. регионального конкурса научных проектов в области естественных наук, 2007, 11: 352-360.
 27. Булдаков Л.А., Москалев Ю.И. Проблемы распределения и экспериментальной оценки допустимых уровней ^{137}Cs , ^{90}Sr и ^{106}Ru . М., 1968.
 28. Донник И.М., Шкуратова И.А. Динамика накопления тяжелых металлов у крупного рогатого скота. Ветеринария, 2008, 4: 37-41.
 29. Овчаренко Е.П. Переход радиоактивных веществ от матери к плоду. Медицинская радиология, 1969, 19: 61-69.

30. Мирзоев Э.Б., Кобылко В.О., Губина О.А., Фролова Н.А. Ответная реакция организма крыс при хроническом воздействии кадмия в антенатальный и молочный период вскармливания. В сб. науч. тр. «Актуальные проблемы экологии и природоиспользования» (М.), 2010, т. 12: 226-230.

ГНУ Всероссийский НИИ радиологии и
агроэкологии Россельхозакадемии,
239032 Калужская обл., г. Обнинск, Киевское ш., 109 км,
e-mail: mirzoev.ed@yandex.ru

Поступила в редакцию
21 апреля 2011 года

SCIENTIFIC APPROACHES TO ENSURING OF STABLE DEVELOPMENT OF LIVESTOCK SECTOR IN ECOLOGICALLY UNFAVORABLE REGIONS

E.B. Mirzoev, V.O. Kobylko, R.M. Aleksakhin

S u m m a r y

The livestock practice in ecologically unfavorable regions depends on physical, chemical, biological and other concomitant factors, influencing on agricultural animals. On the basis of model and nature investigations the authors propose the scientific approaches to ensuring of stable development of livestock sector in ecologically unfavorable regions. For maintenance of health and economically useful qualities of productive animals the authors recommend the special (the estimation of molecular-cytological parameters in animals during additional stress-action, the timely biochemical and pharmacological correction of revealed disturbances) and organizational (the use of vitamin preparations before vaccination, the reduction of toxic load at the late pregnancy and at the period of milk feeding, the selection of animals from first calving for reproduction and formation of physiologically healthy herd, the limitation of time of practical use) measures.

Вниманию читателей!

***ПОДПИСКУ на журнал «Сельскохозяйственная биология»
на 2012 год можно оформить через почтовое отделение***

***Информация о нашем издании помещена в Объединенном
каталоге «Российские и зарубежные газеты и журналы»***

Индекс — 70804

С 1989 года журнал выходит отдельными сериями:

- серия «Биология растений» (№№ 1, 3 и 5),
- серия «Биология животных» (№№ 2, 4 и 6).

Профиль журнала остается прежним.

***На журнал можно также подписаться через редакцию. Для этого
необходимо перевести деньги на расчетный счет редакции***

- ✍ Институты и организации перечисляют деньги на счет редакции.
- ✍ Индивидуальные подписчики почтовым переводом перечисляют деньги на счет редакции. Квитанцию с указанием точного адреса (индекс обязателен), на который нужно выслать журнал, необходимо переслать в редакцию.
- ✍ Стоимость подписки на I полугодие — 484 руб. за один номер с учетом НДС 10 %.

Срок подписки не ограничен

Банковские реквизиты редакции:

Получатель — ИНН 7708051012

Редакция журнала «Сельскохозяйственная биология»,
Марьиноорошинское ОСБ 7981, г. Москва, р/с 40703810638050100603

**Банк получателя — Сбербанк России ОАО, г. Москва, БИК 044525225,
к/с 30101810400000000225**

Адрес редакции:

127434 г. Москва, Дмитровское ш., д. 11, офис 343, журнал «Сельскохозяйственная биология»

Адрес в Интернете: www.agrobiology.ru

E-mail: agr.biologia@mtu-net.ru, agrobiol@mail.ru