

ПРОБЛЕМЫ ЖИВОТНОВОДСТВА В ПРОМЫШЛЕННЫХ РЕГИОНАХ

И. М. ДОННИК,

доктор биологических наук, профессор, академик РАСХН, ректор, Уральская государственная сельскохозяйственная академия,

И. А. ШКУРАТОВА,

доктор ветеринарных наук, профессор, заместитель директора по научной работе, Уральский научно-исследовательский ветеринарный институт РАСХН,

Э. И. ХАСИНА,

кандидат биологических наук, старший научный сотрудник, Институт биологии моря ДВО РАН,

А. С. КРИВОНОГОВА, УрНИВИ РАСХН,

А. Г. ИСАЕВА, кандидат биологических наук, доцент, старший научный сотрудник, УрНИВИ РАСХН,

О. Г. ЛОРЕТЦ,

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, УрГСХА

Ключевые слова: антропогенное загрязнение, накопление экотоксикантов, детоксикация, полисахариды.
Keywords: anthropogenic pollution, the accumulation of toxicants, detoxification, polysaccharides.

Защита населения отдельных территорий от недоброкачественных продовольственных товаров — одно из звеньев проблемы продовольственной безопасности индустриальных территорий.

Для ряда территорий России, в том числе Урала, характерен критический уровень экологической опасности. Не устранив ее, о наращивании объемов сельскохозяйственной производства говорить преждевременно, т. к. продукция местных сельских товаропроизводителей оказывается неконкурентоспособной по причине ее несоответствия экологическим нормативам.

В настоящее время решение этой проблемы происходит в основном за счет ужесточения мер контроля качественной стороны продуктов питания. Но при этом резонно задать вопрос, являющийся основным для сельских товаропроизводителей индустриальных территорий: можно ли вообще получать на техногенно загрязненных территориях экологически безвредную сельскохозяйственную продукцию?

Если принять во внимание, что антропогенное загрязнение, например, Уральского региона достигает критических отметок и более 20 городов отнесены в разряд территорий, невозможных для проживания человека [1], то ответ на этот вопрос будет, скорее всего, отрицательным.

С другой стороны, формирование технополисов и размещение сельскохозяйственного производства без учета экологических условий среды привело к тому, что в индустриальных районах в настоящее время сосредоточено большое количество сельскохозяйственных предприятий, производящих в больших объемах разнообразную растительную и животноводческую продукцию.

В таких случаях возникает вопрос реализации продукции этих предприятий, обеспечивающих основную потребность в продуктах питания индустриальных территорий.

Очевидно, что ужесточение мер ветеринарно-санитарного контроля растительного и животного сырья, совершенствование аналитических методик и оборудования для определения токсичных элементов в продуктах питания приведет к тому, что значительная часть

произведенной продукции будет выбраковываться. В таких случаях возникнут следующие вопросы: где взять «чистую» продукцию, и будет ли она «привычна» для аборигенного населения? Как быстро человек может к ней адаптироваться? Неужели только пресловутые «ножки Буша» могут решить данную проблему? Но решение обозначенных проблем путем завоза «импортных» продуктов связано с колоссальными материальными затратами. Необходимо все-таки исходить из того, что на указанных территориях надо обеспечивать население местными продуктами питания, уже привычными для людей, но при этом экологически безвредными.

Для решения указанных проблем требуется научный поиск, способный дать ответ на возникающие вопросы:

— какие виды антропогенного воздействия являются доминирующими на каждой конкретной индустриальной территории?

— какова равномерность распределения техногенных загрязнителей с привязкой к географическим характеристикам ландшафта?

— в каких концентрациях накапливаются токсиканты в кормовых растениях, органах и тканях продуктивных животных на той или иной индустриальной территории?

— существующий санитарный контроль обеспечивает ли безопасность прошедшей экспертизу продукции? Учитываются ли при этом приоритетные для данной территории техногенные загрязнители?

— какое состояние здоровья продуктивных животных и какова их устойчивость к заболеваниям в условиях антропогенного прессинга? Обеспечивает ли иммунная система данных животных надежность специфической профилактики от инфекционных болезней, прежде всего от общих для человека и животных (сибирской язвы, бруцеллеза и пр.), охватывающей, согласно инструктивным документам, практически всё поголовье?

Ответив на поставленные вопросы, можно будет разработать рекомендации для ведения аграрного производства на конкретной территории с учетом экономических и экологических факторов.

Уральским НИВИ проводится мониторинг ряда сельскохозяйственных предприятий Уральского



федерального округа по экономическим и эколого-биологическим направлениям.

При эколого-биологическом исследовании проведена оценка влияния факторов среды на организм животных, выявлены биологические особенности их, состояние здоровья и устойчивость к заболеваниям (на примере одной нозологической формы), установлено влияние на качество продукции животноводства.

Условно можно выделить несколько вариантов территорий, различающихся экологической характеристикой:

— территории, загрязненные выбросами крупных промышленных предприятий (алюминиевые заводы, металлургические комплексы и пр.);

— территории с повышенной радиоактивностью техногенного или природного происхождения;

— территории, испытывающие нагрузку от промышленных предприятий и одновременно находящиеся в зоне с повышенной радиоактивностью;

— геохимические провинции с высоким природным содержанием тяжелых металлов (Zn, Cu, Ni) в почве, воде, а также аномальными концентрациями в припочвенном воздухе радона-222;

— территории относительно благополучные в экологическом отношении, свободные от промышленных предприятий.

В каждом варианте указанных территорий проводили отбор хозяйств согласно данным об экологической обстановке районов [1, 10] с учетом географической расположенности, однотипности технологии содержания, кормления, породности, продуктивности крупного рогатого скота.

Всего было обследовано 68 предприятий и 36 тысяч животных.

Для подтверждения экологической характеристики исследовали в выбранных пунктах питьевую воду, растительные корма, снежный покров одного зимнего периода на содержание 10 элементов: Zn, Cu, Al, Mn, Cd, Pb, F, ⁹⁰Sr, ¹³⁷Cs, ²¹⁰Pb.

Эти же вещества определяли в мышечной и костной ткани, печени, почках, лимфатических узлах животных разных возрастных групп, а также в молоке.

Результаты показали, что в организме коров разных территорий содержатся достоверно отличающиеся концентрации указанных элементов. Наибольшая концентрация тяжелых металлов и фтора, превышающая существующие ПДК, была выявлена в зонах промышленного загрязнения. Накопление стронция-90 в тканях коров из ферм г. Каменск-Уральского были соответственно в 16 и 18 раз выше, чем у животных другого (Красноуфимского) района. Аналогичное количество радионуклидов было обнаружено и в растительных кормах.

Клинико-иммунологическую и цитогенетическую оценку выбранных популяций животных проводили по комплексу показателей: клинических, гематологических (определение форменных элементов крови, относительного и абсолютного количества лимфоцитов (АКЛ), гранулоцитов), иммунологических (определение относительного и абсолютного количества Т- и В-лимфоцитов, циркулирующих иммунных комплексов (ЦИК), фагоцитарной активности нейтрофилов, уровня сывороточных иммуноглобулинов G и M), биохимических (определяли количество общего белка, липидов, холестерина, аминокислот), цитогенетических (спонтанный уровень хромосомных aberrаций).

Результаты исследований показали, что у животных наиболее сложных в экологическом плане территорий в органах и тканях накапливаются значительные количества нескольких видов ксенобиотиков и имеет место депрессия иммунной системы. Это выражается увеличением числа ЦИК, угнетением клеточного звена иммунитета, нарушением соотношения Т- и В-лимфоцитов, снижением фагоцитарной активности и поглотительной способности нейтрофилов, лимфоцитопенией. Причем разница в количественных показателях лимфоцитов составляла 40 и более процентов у животных из районов интенсивного промышленного загрязнения.

Цитогенетические исследования костного мозга крупного рогатого скота (по количеству анафаз с перестройками хромосом) изучаемых территорий показал, что процент хромосомных aberrаций был также достоверно выше у животных из групп с наибольшей техногенной нагрузкой по сравнению с контролем (соответственно 4,3 % против 2,6 %). Результаты согласуются с данными генетических исследований, выполненных на других видах животных и у людей [2, 11]. Установлена положительная корреляция между количеством перестроек хромосом и концентрацией в организме животных тяжелых металлов (Zn, Cd, Pb) и F.

Одним из тестов, свидетельствующих о нарушениях, возникающих в организме животных, может явиться устойчивость их к инфекционным заболеваниям. На примере одной нозологической формы — лейкоза было изучено распространение и особенности течения инфекции в выбранных популяционных группах.

Установлено [4], что для реализации лейкозогенных потенциалов вируса нужны как минимум два условия — наследственная предрасположенность и иммунологическая недостаточность. Последняя может быть вызвана, как уже говорилось, экологическими факторами. Следовательно, показателем заболеваемости скота лейкозом, даже при одинаковом уровне инфицирования, в зависимости от степени влияния тех или иных экологических факторов может быть различным, служить «лакмусовой бумажкой» состояния здоровья животных.

В Свердловской области в 90-х гг. была полностью изучена эпизоотическая ситуация по лейкозу крупного рогатого скота. Диагностические исследования выявили неоднородность его распространения, а также различную степень напряженности инфекции и уровень заболеваемости в различных районах области от 0,5 % до 94 %.

Установлено, что в районах с наиболее сложной обстановкой лейкоз протекал более злокачественно и имел большее распространение. Всего по области в 1991–1993 гг. было зарегистрировано 658 неблагополучных пунктов, что составляло 80 % от общего количества имеющихся ферм.

В Свердловской области была разработана и внедрена научно обоснованная система оздоровительных мероприятий, охватывающая все сельскохозяйственные предприятия [5]. В целом она оказалась достаточно эффективной. Но выявилась группа хозяйств (из районов с наибольшим экологическим прессингом), в которых традиционными методами оздоровить фермы не удавалось. Причиной этого являлась гипореактивность животных, которая не позволяла своевременно выявлять вирусносительство возбудителя лейкоза и сохраняла длительное время источник инфекции в стаде. В целом длительность освобождения от возбудителя инфекции указанных популяций была в 3–4 раза дольше.

Таким образом, проведенными исследованиями подтверждено, что экологические условия среды существенно влияют на физиологические и иммунологические показатели организма, состояние здоровья животных и устойчивость их к лейкозной патологии и инфекции.

Естественно, что полученная от таких животных продукция (молоко, мясо) имеет низкое качество. Чтобы повысить ее качество, снизить поступление в организм токсичных элементов (прежде всего Zn, Cu, Cd, Pb, F, ⁹⁰Sr), перспективно применение радиопротекторов, энтеросорбентов, БАДов [3].

Нами проведены исследования с диатомитами, глауконитами, опоками из уральских месторождений. Скармливание препаратов телятам в течение 2 месяцев уменьшало содержание кадмия в печени в 2–3 раза, ⁹⁰Sr — в 1,5–2 раза, но при этом снижалось количество жизненно необходимого магния и развивались симптомы беломышечной болезни.

Концентрация свинца в печени и костях изменялась незначительно. Однако исследования в этом направлении перспективны и нами активно продолжаются.

В последнее время внимание фармакологов, практических врачей привлечено к классу природных веществ — полисахаридов в силу широкого спектра их фармакологических эффектов [6, 9]. Установлены их иммуностимулирующее, гипогликемическое, антиоксидантное, антимикробное, антикоагулянтное, гепатопротективное, противораковое действие. Такие полисахариды, как пектины, хитозаны, каррагинаны, альгинаты, эффективны в качестве энтеросорбентов при

интоксикации человека и животных тяжелыми металлами, радионуклидами, токсинами биологической природы [12, 13]. Одними из наиболее перспективных препаратов являются альгинаты натрия и калия.

Одним из механизмов гастропротективного действия альгината натрия при ulcerации желудка является его энергостабилизирующий эффект [8]. Применение альгината животным повышало резистентность желудочно-кишечного тракта к повреждающему действию пестицидов 2,4-Д на 46–50 %. Соответственно индекс Паулса в группе «2,4-Д + альгинат» превосходил показание чисто пестицидной группы в 2,4 раза. Энергетический резерв в ткани желудка при потреблении альгината сохранялся на более высоком уровне: содержание АТФ и гликогена отличалось от уровня контроля на 11 % и 7 % (в группе «2,4-Д» — 24 % и 24 % соответственно). Представленные данные позволяют рекомендовать альгинат натрия в превентивных и лечебных целях в ветеринарии при заболеваниях желудка, в том числе вызываемых токсигенными факторами, в сочетании с базисной терапией.

Наряду с поиском эффективных энтеросорбентов, совершенствуется система иммунологического мониторинга, оздоровительных противолейкозных мероприятий, повышения уровня резистентности молодняка, совершенствуется методы коррекции минерального питания продуктивных животных. Решение данных задач позволит производить даже в условиях техногенного загрязнения окружающей среды экологически безопасную продукцию животноводства.

Литература

1. Государственный доклад о состоянии окружающей природной среды и влияние факторов среды обитания на здоровье населения Свердловской области в 2000 г. Екатеринбург : Изд-во Правительства Свердловской области, 2001. 218 с.
2. Гилева Э. Ф., Косарева Н. Л., Любашевский Н. М., Бахтиярова М. Ф. Изменчивость частоты хромосомных нарушений, индуцированных антропогенными поллютантами, у домового мыши из Гиссарской долины // Экология. 1993. № 1. С. 62–70.
3. Донник И. М., Шкуратова И. А., Рубинский И. А., Топурия Г. М., Чернокожев А. И., Топурия Л. Ю. Применение гевемита в животноводстве и ветеринарии. Оренбург : Изд. центр ВНИИМС, 2010. 96 с.
4. Смирнов П. Н., Незавитин А. Г. Проблемы лейкоза животных / под ред. П. Н. Смирнова. Новосибирск, 1992. 468 с.
5. Татарчук А. Т., Донник И. М., Красноперов В. А. Уральская система оздоровительных противолейкозных мероприятий. Екатеринбург : Екатеринбург, 1996. 52 с.
6. Ткаченко Е. И., Успенский Ю. П. Обоснование и перспективы применения гевискона — нового для России альгинатсодержащего лекарства в лечении кислотозависимых болезней пищеварительной системы // Эксперим. клин. гастроэнтерология. 2007. № 4. С. 41–46.
7. Федоров В. С. Распространение и особенности проявления эпизоотического процесса лейкоза в экологически неблагоприятной территории Курганской области : сборник научных трудов. Новосибирск, 1996. 25 с.
8. Хасина Э. И., Кривоногова А. С. Протективное действие альгината натрия при поражениях желудка, индуцированных эмоциональным стрессом, индометацином и пестицидами // Аграрный вестник Урала. 2009. № 6.
9. Хотимченко Ю. С., Ермак И. М., Бедняк А. Е. [и др.]. Фармакология некрахмальных полисахаридов // Вестник ДВО РАН. 2005. № 1. С. 72–82.
10. Чуканов В. Н., Волобуев П. В. [и др.]. Восточно-Уральский радиоактивный след (Свердловская область) / под ред. проф. В. Н. Чуканова. Екатеринбург : Изд-во УрО РАН, 2000. 187 с.
11. Kichi K., Tonamura A. Cytogenetic effects of sodium fluoride // Mutation Res. 1994. V. 130. № 6. P. 367.
12. Blickslager A. T., Jones S. L., Grondahl M.-L. [et al.]. Pathophysiology of gastrointestinal tract // Veterinary pathophysiology. Iowa : Blackwell Publishing, 2004. P. 111–142.
13. Food polysaccharides and their applications / ed. A. M. Stephen, G. O. Phillips, P. A. Williams. New York : CRC Press, 2006. 733 p.