

Поллютанты в системе «почва – корма – мышечная ткань» при производстве говядины

Ю.А. Карнаухов, к.с.-х.н., Башкирский ГАУ

Проблема обеспечения населения России качественным и безопасным мясным сырьём приобрела в настоящее время приоритетное значение. Это особо актуально в районах, которые подверглись и продолжают подвергаться значительной антропогенной нагрузке [1–4].

В последние 25–30 лет из-за неблагоприятной экологической ситуации в организм животных вместе с кормами поступают и токсические вещества в количествах, превышающих предельно допустимые концентрации. Они оказывают отрицательное воздействие на состояние здоровья животных, уровень их продуктивности и качество мясного сырья [5, 6].

Наибольшую опасность представляют радионуклиды и тяжёлые металлы, способные накапливаться и сохраняться в природной среде до нескольких десятков и сотен лет, что вызывает загрязнение почв, водоёмов, кормов, продуктов питания [7, 8].

Ведущим механизмом в поступлении и дальнейшем продвижении чужеродных химических веществ во всех экологических системах может быть биологическая цепь. Автотранспорт, промышленные предприятия выбрасывают в атмосферу миллионы тонн загрязняющих веществ, которые выпадают на поверхность почвы с атмосферными осадками. В почвах ферм с интенсивным применением химических средств и сточных вод, используемых для полива растений, также на-

капливается значительное количество тяжёлых металлов. Растения накапливают в себе большое количество соединений тяжёлых металлов. Далее корма становятся источником поступления вредных веществ в организм животных и человека.

Целью настоящих исследований было выявление наиболее приспособленных генотипов крупного рогатого скота, пригодных для производства высококачественной говядины в условиях интенсивного земледелия.

Материал и методы. Научно-производственный опыт был проведён в СПК «Базы» Республики Башкортостан. Следует отметить, что данное хозяйство входит в десятку передовых в регионе по производству зерна, говядины и молока, отличаясь высокой культурой земледелия, что предусматривает применение минеральных удобрений, гербицидов.

Объектом исследования были бычки, из которых по принципу аналогов сформировали три группы животных по 10 гол. в каждой. В I гр. вошли чистопородные животные чёрно-пёстрой породы, во II – полукровные помеси по голштинской породе, в III – голштинизированные помеси третьего поколения. Животных кормили и содержали в одинаковых условиях в соответствии с методикой оценки по собственной продуктивности на основе рационов, принятых в хозяйстве.

Сравнительное изучение формирования мясной продуктивности проводили по результатам контрольных убоев трёх бычков в возрасте 15, 18 и 21 мес. из каждой группы по методике ВАСХНИЛ, ВИЖа, ВНИИМПа (1977), ВНИИМСа (1984).

Расчёт количества тяжёлых металлов, поступающих в организм подопытных бычков, производили с учётом их содержания в кормах. Анализ токсикозов осуществляли атомно-абсорбционным методом на спектрофотометре ААС-3 в лаборатории ВНИИМСа. Суть этого метода заключается в изменении резонансного поглощения света определённой длины волны атомами металла, находящегося в состоянии пара. Для этого все образцы исследуемых материалов были подвергнуты озолению при $t = 450\text{--}500^\circ\text{C}$. Содержание тяжёлых металлов определяли в соответствии с действующими ГОСТами, экологическую безопасность – в соответствии с СанПиН 2.3.2.1078-01.

Коэффициенты перехода (КП) тяжёлых металлов из корма в говядину, субпродукты устанавливали по формуле:

$$КП = \frac{C_i \cdot 100}{A_i},$$

где КП – процентное соотношение;

C_i – концентрация i -го вещества в мясе, мг;

A_i – концентрация i -го вещества в корме, мг.

Результаты исследования. Интенсивное использование пахотных земель вызывает определённые изменения почвенного покрова – он подвергается подкислению, подщелачиванию, засолению, обогащению тяжёлыми металлами.

В связи с этим возникает необходимость проведения эколого-биологического мониторинга сельскохозяйственных предприятий и оценки состояния животных, находящихся в районах с интенсивным техногенным загрязнением.

Химический состав и наличие тяжёлых металлов в почве были определены в агрохимической лаборатории (табл. 1).

По данным таблицы 1 можно судить, что почвы хозяйства характеризовались низким содержанием кадмия, свинца, кобальта, меди, цинка, т.е. по

результатам мониторинга содержание тяжёлых металлов в почве не превышало допустимых концентраций.

Анализ содержания поллютантов в кормах свидетельствует об их относительном благополучии по содержанию Cd, Hg, Pb, Zn, Fe, Cu, Mn, Co. Аккумуляция данных элементов в кормах происходила по-разному (табл. 2).

Разница в поступлении тяжёлых металлов в организм животных к 18-месячному возрасту, связанная с их различным потреблением кормов, между чёрно-пёстрыми и голштинизированными животными составляла: по свинцу – в группе полукровных бычков – 0,5%, у помесей третьего поколения – 0,6%; по ртути – соответственно 1,7 и 2,7%; по кобальту – 1,3 и 2,1%; по меди – 0,4 и 0,7%, цинку – 0,3 и 0,6%, железу – 1,1 и 1,8%. Поступление в организм животных I гр. вместе с кормом кадмия было больше, чем у аналогов II и III гр., на 0,3%, марганца – 2,0–2,2%.

С целью оценки накопления поллютантов в мясе были взяты образцы длиннейшей мышцы спины при контрольном убое бычков в 18-месячном возрасте (табл. 3).

Результаты мониторинга свидетельствуют, что содержание поллютантов не превышало предельно допустимых концентраций, установленных требованиями СанПиН 2.3.2.1078-01. В разрезе групп установлены различия по содержанию тяжёлых металлов. По концентрации поллютанты в мышечной ткани располагались в порядке убывания в следующей цепи в I и во II гр.: Zn – Fe – Cu – Pb – Cd; в III гр.: Zn – Fe – Cu – Co – Pb – Cd.

Мониторинг мышечной ткани на содержание тяжёлых металлов выявил превосходство чёрно-пёстрых бычков по цинку, помесей третьего поколения – по свинцу, меди, железу, кобальту.

Концентрация поллютантов в длиннейшей мышце спины бычков всех групп находилась в

1. Содержание тяжёлых металлов в почве, мг/кг

Показатель	Подвижные формы					
	Cd	Pb	Co	Cu	Mn	Zn
Содержание	0,11±0,018	1,52±0,188	0,42±0,023	0,30±0,017	13,75±0,860	0,39±0,022
ПДК	0,24	6,0	5,0	3,0	–	23,0

2. Содержание тяжёлых металлов в кормах, мг/кг

Корм	Элемент							
	Cd	Hg	Pb	Zn	Fe	Cu	Mn	Co
Молоко	0,01	–	0,08	1,3	0,68	0,14	0,05	0,02
ЗЦМ	–	–	–	15,6	14,3	2,86	–	0,39
Сено злаково-бобовое	0,20	–	0,8	13,50	54,5	4,8	129	0,2
Сенаж злаково-бобовый	0,08	–	0,6	7,50	25,7	2,8	13,5	0,28
Силос кукурузный	0,08	0,04	0,4	12,50	125,5	4,4	29	0,33
Патока	–	–	–	20,9	283	4,3	29	0,4
Зернофураж	0,24	0,03	0,6	15,75	70,9	3,2	56	–
Комбикорм	0,08	–	0,6	12,75	34,3	2,8	40	0,1
Зелёная масса	0,12	–	1,0	12,00	40,0	4,0	23	0,2

3. Коэффициенты перехода тяжёлых металлов из кормов в длиннейшую мышцу спины

Группа	Тяжёлый металл					
	Cd	Pb	Zn	Cu	Fe	Co
Поступило с кормом, мг						
I	521,87	2521,29	45131,17	13595,66	238803,61	657,91
II	520,30	2532,94	45278,33	13645,91	241392,35	666,74
III	520,4712	2536,77	45380,65	13684,86	243064,40	671,78
Содержится в длиннейшей мышце спины, мг/кг						
I	0,003	0,030	10,270	0,076	0,661	–
II	0,003	0,046	9,671	0,459	1,757	–
III	0,003	0,053	10,027	0,472	2,257	0,068
ПДК	0,050	0,500	70,000	5,000	–	–
Коэффициент перехода в 1 кг, %						
I	0,096	0,239	4,499	0,111	0,055	–
II	0,145	0,390	4,620	0,728	0,157	–
III	0,112	0,465	4,915	0,767	0,207	2,252

пределах ПДК: по кадмию 0,06 ПДК, по свинцу – 0,06–0,12 ПДК, цинку – 0,12–0,15 ПДК, меди 0,02–0,09 ПДК.

Среди изучаемых тяжёлых металлов коэффициент перехода в длиннейшую мышцу спины у животных I гр. увеличивался в ряду: кадмий – железо – свинец – медь – свинец – цинк; II гр. – в ряду: кадмий – железо – свинец – медь – цинк; III гр. – в ряду: кадмий – железо – свинец – медь – марганец – цинк.

Вывод. Проведёнными исследованиями установлено, что голштинизация чёрно-пёстрого скота не ухудшает экологических характеристик мясных продуктов.

Литература

1. Косилов В.И., Мироненко С., Никонова Е. Качество мясной продукции кастратов красной степной породы и её помесей // Молочное и мясное скотоводство. 2012. № 1. С. 26–27.
2. Гильмияров Л.А., Тагиров Х.Х., Миронова И.В. Убойные качества молодняка чёрно-пёстрой породы и её полукровных помесей с породой обрак // Вестник Башкирского государственного аграрного университета. 2010. № 3. С. 15–19.
3. Косилов В.И., Мироненко С.И. Биологические особенности формирования мясной продуктивности молодняка красной степной породы // Главный зоотехник. 2013. № 8. С. 38–47.
4. Салихов А.А., Косилов В.И., Газеев М.Р. Особенности формирования мясной продуктивности молодняка чёрно-пёстрой породы в зависимости от пола, возраста и физиологического состояния // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2014. № 2 (46). С. 116–119.
5. Миронова И.В., Исламгулова И.Н. Экологическая безопасность говядины при применении глауконита // Молодёжная наука и АПК: проблемы и перспективы: матер. 3-й Всерос. науч.-практич. конф. молодых учёных и аспирантов. Уфа: ФГОУ ВПО «Башкирский ГАУ», 2009. С. 138–139.
6. Тагиров Х.Х., Андриянова Э.М., Карнаухов Ю.А. Оценка экологичности рациона и молочной продукции в зоне интенсивного земледелия Южного Урала // Вестник мясного скотоводства. 2009. № 62 (1). С. 30–35.
7. Миронова И.В., Тагиров Х.Х. Рациональное использование биоресурсного потенциала бестужевского и чёрно-пёстрого скота при чистопородном разведении и скрещивании. М.: Лань, 2013. 400 с.
8. Тагиров Х.Х. Повышение эффективности производства говядины в условиях Башкортостана. М.: КолосС, 2004. 240 с.