

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА КАЧЕСТВА КОРМОВ ПО МАКРО- И МИКРОЭЛЕМЕНТНОМУ СОСТАВУ

Х.Х. Тагиров¹, Н.Ю. Николаева²

¹ *Бакирский государственный аграрный университет, Уфа, Россия*

² *Томский сельскохозяйственный институт – филиал Новосибирский ГАУ, Томск, Россия*

Микроэлементы содержатся в растительных и животных организмах в минимальных количествах, но играют важную роль в биохимических реакциях и физиологических процессах. Недостаток или избыток минеральных веществ в кормах приводит к нарушению нормальной жизнедеятельности организма: замедляется рост животного, снижается продуктивность, ухудшается общее состояние, возникают эндемические заболевания.

Для оценки безопасности растительных кормов в настоящее время используются нормативы показателей безопасности [3], максимально допустимые уровни (МДУ), максимально допустимые содержания (МДС) химических элементов в кормах для крупного рогатого скота [9]. Данные нормативы не имеют официального утверждения в России. Безопасность кормов оценивается в основном по концентрации тяжелых металлов (кадмий, ртуть, свинец, мышьяк), наличие других элементов не учитывается. За рубежом оценка качества травянистых кормов более разносторонняя и проводится по критериям безопасности (максимально допустимой концентрации железа, меди, цинка, марганца) и минеральной полноценности (соответствие норме содержания макро- и микроэлементов, наличие их дефицита) [21].

Перспективным направлением является применение эколого-биогеохимического подхода при оценке растительных кормов по содержанию биологически важных химических элементов [6, 7]. Основными критериями при таком подходе служат пороговые концентрации элементов в кормах.

Минеральный состав кормов колеблется в зависимости от климатических условий, типа почв, вида, генетических особенностей растений и фазы их вегетации, агрохимических мероприятий, условий уборки и хранения кормов и т. д. [9, 19].

Несмотря на то, что большинство почв сельскохозяйственных угодий и растительная продукция юга Западной Сибири не загрязнены тяжелыми металлами и являются экологически чистыми, оценка содержания макро- и микроэлементов в кормовых травах по минеральной полноценности и безопасности для животных неблагоприятна. Отмечается низкий уровень содержания в кормовых культурах кобальта, молибдена, меди, цинка, в бобовых – ниже нормы отношение между кальцием и фосфором, что может привести к их дефициту в рационе питания животных и возникновению у них разных заболеваний. Данное обстоятельство связано не с техногенным загрязнением территории, а с истощением плодородия почв [17].

В связи с этим проведение экологической оценки растительных кормов по их макро- и микроэлементному составу является очень актуальным направлением.

Цель работы – изучение макро- и микроэлементного состава и проведение экологической оценки растительных кормов, используемых в рационе крупного рогатого скота герефордской породы в условиях ООО «Березовская ферма» Первомайского района Томской области.

Были изучены образцы сенажа травяного (из разных ям), сенажа травяного из клевера и тимopheевки, сенажа из ржи, сена из тимopheевки. Зоотехнический анализ кормов проведен в ФГБУН СФНЦА РАН (р. п. Краснообск Новосибирской области).

Известно, что между микроэлементами в растениях возникает взаимодействие: то антагонистическое, то синергетическое [8]. Так, интенсивность поступления элементов в растительные корма может снижаться из-за антагонизма между Са и К, К и Na и другими элементами. Дальнейшее взаимное влияние минеральных веществ продолжается в самом корме и в организме животного [5].

Наибольшее значение имеют кальций и фосфор [1, 2, 18], как активные участники процессов пищеварения, всасывания и усвоения питательных веществ. Нарушение фосфорно-кальциевого обмена вызывает отставание в росте и развитии, снижает продуктивность и может привести к гибели животного.

В рассматриваемых растительных кормах максимальное количество кальция и фосфора характерно для сена из тимopheевки, превышающее их содержание в других образцах в 4–5 раз (рисунок 1).

Минимальным количеством кальция характеризуется сенаж травяной, самое низкое содержание фосфора обнаружено в сенаже из ржи.

Большинство исследователей указывают на сопровождение дефицита фосфора избытком кальция, при этом нередко отмечают слишком высокий уровень калия и недостаток натрия в кормах [14].

Одним из биогеохимических критериев оценки экологического состояния территории является соотношение Са : Р в растительных кормах [13]. В рассматриваемых кормах данное соотношение считается относительно удовлетворительным и составляет 1,4–2,8. Максимальное значение характерно для сенажа из ржи, где самый низкий уровень фосфора.

Существует мнение, что бобовые культуры характеризуются большими значениями соотношения Са : Р, обусловленное максимальным накоплением кальция бобовыми растениями. Неблагоприятное отношение Са : Р в злаках объясняется не избытком фосфора в растениях, а недостатком в них кальция. Дефицит данного элемента характерен для большинства сельскохозяйственных культур [17].

Наиболее богато калием и натрием сено из тимopheевки (таблица 1). Считается, что злаковые корма богаче калием, чем бобовые [20]. Высокое содержание калия в кормовых растениях у крупного рогатого скота может привести к недостатку натрия. Идеальным соотношением К : Na в кормах считают 5 : 1, но иногда в сене это отношение колеблется между 40: 1 и 300 : 1. Есть предположение, что излишне широкое отношение К : Na неблагоприятно сказывается на воспроизводстве скота в случае, если в корме совсем отсутствует натрий. При достаточной обеспеченности натрием избыток калия в корме не причинит вреда [4]. В наших исследованиях максимальное соотношение К : Na обнаружено в сене из тимopheевки (48 : 1).

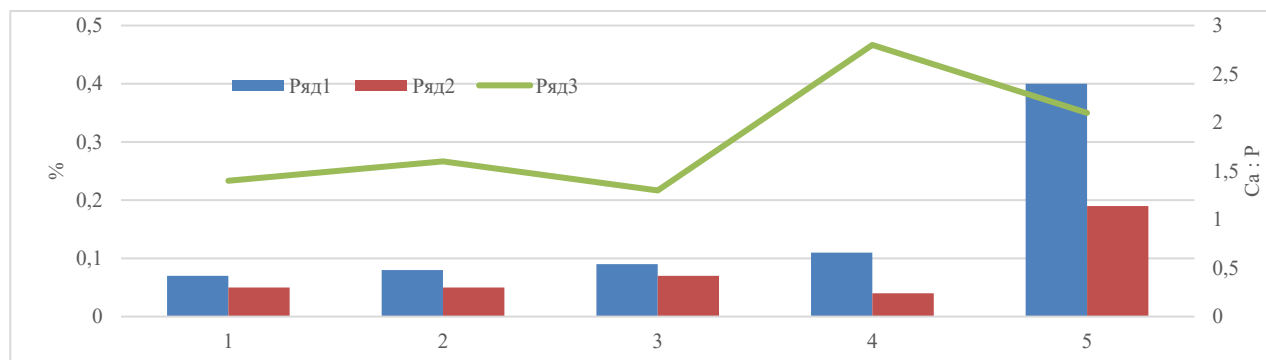


Рисунок 1 – Содержание кальция, фосфора и их соотношение в кормах

Таблица 1 – Содержание макро- и микроэлементов в кормах

Наименование кормовых средств	К	Na	Fe	Mn	Cu	Zn
	г/кг		мг/кг			
Сенаж травяной (клевер + тимopheевка)	5,55	0,11	97,9	10,9	1,2	7,3
Сенаж травяной 1	2,30	0,10	122,4	7,7	1,4	3,6
Сенаж травяной 2	4,27	0,13	91,1	16,2	1,6	7,3
Сенаж из ржи	5,02	0,10	96,0	7,8	2	6,6
Сено (тимopheевка)	11,08	0,23	360,1	35,1	3,2	15,2
Параметры сравнения						
Уровень содержания микроэлементов в укосах растений и растительных кормах, мг/кг [13]:						
бедствие	—	—	<20или>500	—	<3или>100	<10или>500
чрезвычайная ситуация	—	—	<50или>200	—	<5или>80	<30или>100
относительно удовлетворительная ситуация	—	—	50–100	—	10–20	30–60
Пороговые концентрации элементов для с/х животных, мг/кг [11]:						
недостаток (нижняя пороговая концентрация)	—	—	<25	<20	<3–5	<20–30
норма (пределы)	—	—	≥24–30	≥20–60	≥3–12	≥20–60
избыток (верхняя пороговая концентрация)	—	—	—	60–70	20–40	60–100

Оценивая уровень содержания микроэлементов в кормах, было установлено относительно удовлетворительное состояние всех видов сенажа по содержанию железа, но бедственное состояние по наличию меди и цинка. Сено из тимopheевки характеризуется чрезвычайным уровнем железа и цинка. По сравнению с пороговыми концентрациями элементов для сельскохозяйственных животных выявлено, что все кормовые средства содержат недостаточное количество меди и цинка, сенаж травяной и ржаной также бедны марганцем. Концентрация железа во всех исследуемых образцах выше нормы.

Полученные результаты во многом подтверждают литературные данные. Для растительной продукции, выращенной на почвах сельскохозяйственных угодий юга Западной Сибири, характерно повышенное содержание железа и марганца, но пониженное количество цинка, меди, кобальта, йода, обусловленные, вероятно, изменением состава и свойств почвы в связи с агрогенным усилением кислотности, снижением насыщенности основаниями и концентрации доступных для растений форм микроэлементов из-за малого применения удобрений и мелиорантов [17]. При оценке микроэлементного состава сена и сенажа разных областей Западной Сибири отмечается пониженное содержание меди в злаковом сене и сенаже Томской, Тюменской, Алтайского края, южной лесостепи Новосибирской и Омской областей по сравнению с сеном из бобовых культур [16].

Дефицит меди также выявлен в сельскохозяйственных растениях, возделываемых на торфяных почвах в Ленинградской, Новгородской, Московской и других областях [12]. Отмечается, что наиболее подвержены медному голоданию злаковые культуры, особенно острый недостаток меди сказывается на растениях при экстремально высоком количестве железа и марганца в пересушенных почвах.

Большинство кормов пастбищных и сенокосных угодий таежной зоны юга Западной Сибири содержат мало меди, много марганца, но достаточное количество цинка и других элементов [15]. Однако имеются данные о значительном накоплении меди в сенаже [10].

Таким образом, изучение макро- и микроэлементного состава растительных кормов позволяет провести более полноценную их экологическую оценку и выявить возможный дисбаланс в химическом составе для предотвращения негативного влияния на организм сельскохозяйственных животных.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бабичева И.А. и др. Рациональные технологии производства говядины с использованием белково-витаминной добавки при откорме молодняка крупного рогатого скота // Состояние и пути развития производства и переработки продукции животноводства, охотничьего и рыбного хозяйства: Мат. межд. н.-п. конф., 2018. – С. 8–15.
2. Бабичева И.А. и др. Эффективность производства говядины при использовании кормовой белковой добавки // Вестник Бурятской государственной сельскохозяйственной академии им. В.Р. Филиппова. 2018. – № 3 (52). – С. 39–46.
3. Ветеринарные правила и нормы по безопасности кормов, кормовых добавок и сырья для производства кормов ВетПиН 13–5–01/010 (Проект). – М., 2003. – 28 с.
4. Визнер Э. Кормление и плодовитость сельскохозяйственных животных / Пер. с нем. и предисл. О.Н. Преображенского. – М.: Колос, 1976. – 160 с.
5. Георгиевский В.И. и др. Минеральное питание животных – М.: Колос, 1979. 471 с.
6. Ермаков В.В. Геохимическая экология и биогеохимические критерии оценки экологического состояния таксонов биосферы / В.В. Ермаков // Геохимия. – 2015. – № 3. – С. 203–221.
7. Ермаков В.В. Геохимическая экология животных / В.В. Ермаков, С.Ф. Тютюков. – М.: Наука, 2008. – 315 с.
8. Кабата-Пендиас А. Микроэлементы в почвах и растениях – М.: Мир, 1989. – 439 с.
9. Кальницкий Б.Д. Минеральные вещества в кормлении животных / Б.Д. Кальницкий. – Л.: Агропромиздат, 1985. 207 с.
10. Карнаухов Ю.А. и др. Тяжелые металлы в системе «почва-корма-говядина» при откорме молодняка крупного рогатого скота // Вестник мясного скотоводства. – 2010. – Т. 1. – № 63. – С. 133–137.
11. Ковальский В.В. Проблемы биогеохимии микроэлементов и геохимической экологии – М.: Россельхозакадемия, 2009 357 с.
12. Косолапова В.Г. и др. Проблемы минерального питания животных в биогеохимических зонах России // Многофункциональное адаптивное кормопроизводство: Сборник научных трудов. Вып. 9 (57). М., 2016. – С. 102–110.
13. Критерии оценки экологической обстановки территорий для выявления зон чрезвычайной экологической ситуации и зон экологического бедствия – М.: Мин-во охраны окружающей среды и природных ресурсов РФ. РД ГНТУ, 1992. 58 с.
14. Лушников Н.А. Минеральные вещества и природные добавки в питании животных / Н.А. Лушников. – Курган: КГСХА, 2003. – 192 с.
15. Скуковский Б.А. Экологические аспекты минерального состава кормов и продуктов животноводства Западной Сибири: учеб. пособие / Б.А. Скуковский, А.Г. Незавитин, Н.Б. Захаров, В.С. Токарев, Л.И. Лисунова. – Новосиб. гос. аграр. ун-т. – Изд. 2-е, перераб. и доп. – Новосибирск, 2007. – 82 с.
16. Сысо А.И. Оценка макро- и микроэлементного состава почв и растений на сельхозугодиях Западной Сибири // Прогноз состояния и научное обеспечение плодородия почв земель сельскохозяйственного назначения: Материалы XI Международного симпозиума ННП «Содружество ученых агрохимиков и агроэкологов». – 2017. – С. 88–98.
17. Сысо А.И. Российские нормативы оценки качества почв и кормов: проблемы их использования // Экологический мониторинг окружающей среды: материалы международной школы молодых ученых. – Новосибирск: Издат. Центр НГАУ «Золотой колос», 2016. – С. 153–168.
18. Титов М.Г. Качественный состав кормов ООО агрофирмы "Нур" Республики Башкортостан / М.Г. Титов, Е.А. Ажмулдинов // Вестник мясного скотоводства. – 2014. – № 2 (85). – С. 75–80.
19. Фисинин В. Природные минералы в кормлении животных и птицы / В. Фисинин, П. Сурай // Животноводство России. – 2008. – № 8. – С. 66–68.
20. Хенниг А. Минеральные вещества, витамины, биостимуляторы в кормлении сельскохозяйственных животных / Под ред. А.Л. Падучевой, Ю.И. Раецкой. – М.: Колос, 1976. – 557 с.
21. Aditi Soni, Kajjan Kumar, Ravi Mathur. Mineral status of some common vegetation available in Jodhpur district of Rajasthan // International journal of plant, animal and environmental sciences. – 2014. – V. 4. – P. 359–365.