

7. Мурашова, О. С. Обоснование целесообразности применения гуминовых препаратов на примере Рязанской области / О. С. Мурашова // Проблемы механизации агрохимического обслуживания сельского хозяйства / Всерос. науч.-исслед. ин-т механизации агрохим. обслуживания сел. хоз-ва. – Рязань, 2010. – С. 140-145

8. Рокицкий, П. Ф. Биологическая статистика / П. Ф. Рокицкий. – Мн. : Вышэйшая школа, 1967. – 328 с.

9. Зборовский, Л. В. Выращивание помесных телок при разном уровне кормления / Л. В. Зборовский, Я. З. Лебентарц, В. И. Нестеров // Животноводство. – 1982. – № 7. – С. 58-59.

10. Рациональное использование протеина кормов: теория и практика / А. П. Булатов [и др.]. – Курган : Курганская гос. с.-х. акад., 2006. – 208 с.

11. Шевченко, Н. И. Экструдирование и химический способ «защиты» протеина кормов : монография / Н. И. Шевченко, Л. Н. Черемнякова, С. Ю. Бузоверов. – Барнаул : Изд-во АГАУ, 2008. – 123 с.

(поступила 5.03.2012 г.)

УДК 636.2.085.51:633.367

А.А. ЦАРЕНОК, И.В. ЯНОЧКИН, А.В. НАУМЧИК,
И.В. МАКАРОВЕЦ

ЭФФЕКТИВНОСТЬ СКАРМЛИВАНИЯ ЛАКТИРУЮЩИМ КОРОВАМ ЗЕЛЕННОЙ МАССЫ КУКУРУЗЫ, СОРГО И СМЕСИ КУКУРУЗЫ С ЛЮПИНОМ, ВОЗДЕЛЫВАЕМЫХ НА ТЕРРИТОРИИ РАДИОАКТИВНОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ

РНИУП «Институт радиологии»

Введение. В системе мероприятий, направленных на увеличение эффективности производства молока и мяса, в сельхозпредприятиях, расположенных на территории радиоактивного загрязнения, большое внимание должно уделяться укреплению кормовой базы и организации полноценного сбалансированного кормления животных.

В решении проблемы сбалансированности рационов крупного рогатого скота по белку значительная роль отводится культурам с высоким его содержанием. Одним из резервов увеличения производства растительного белка являются люпин и сорго. Их зеленая масса содержит достаточное количество питательных веществ и охотно поедается крупным рогатым скотом. Сорго обладает рядом ценных свойств: засухоустойчивое, обеспечивает высокую продуктивность, способно хорошо отрастать после скашивания и обеспечивает скот зеленым кормом с середины лета до осени. При правильном подборе и строгом соблюдении агротехники в южных регионах Гомельской области сорго

обеспечивает получение с 1 га 500-600 ц/га [1, 2, 3].

Дефицит белка в зеленой массе кукурузы можно восполнить за счет возделывания ее в смеси с однолетними бобовыми культурами, такими как люпин, горох, вика и др. Смешанные посевы по содержанию сырого протеина превосходят одновидовые по продуктивности на 30 % [4].

Ограниченное количество исследований в области потенциала производства и качества кормов на основе злаково-бобовых культур, возделываемых в одновидовых и смешанных посевах в почвенно-климатических условиях Гомельской области, и эффективности их использования в зеленом конвейере на территории радиоактивного загрязнения обуславливают актуальность данной работы. В настоящее время данных по переходу биологически опасных радионуклидов (цезия-137, стронция-90) в продукцию животноводства, в частности, в молоко, при использовании в системе зеленого конвейера зеленой массы изучаемых культур не имеется [5, 6, 7].

В связи с этим, нами была поставлена цель – изучить зоотехническую эффективность скармливания зеленой массы (кукурузы, сорго и смеси кукурузы с люпином (50%+50%)) лактирующим коровам и установить параметры перехода радионуклидов (цезия-137 и стронция-90) в молоко.

Материал и методика исследований. Для решения поставленной задачи был проведен научно-хозяйственный опыт на лактирующих коровах в КСУП «Маложинский» Брагинского района Гомельской области.

Результаты радиологического обследования почв кормовых угодий КСУП «Маложинский» Брагинского района, где проводилась заготовка зеленой массы сорго, кукурузы и смеси кукурузы с люпином (50%+50%), показали, что плотность загрязнения ^{90}Sr участков, занятых сорго, кукурузой и смеси кукурузы с люпином, составляет $20,7 \text{ кБк/м}^2$ ($0,56 \text{ Ки/км}^2$), ^{137}Cs – $77,7 \text{ кБк/м}^2$ ($0,56 \text{ Ки/км}^2$).

Для опыта было сформировано три группы лактирующих коров черно-пестрой породы (контрольная и две опытных) по пять голов в каждой группе. Животные были отобраны по принципу аналогов с учетом возраста в отелах, живой массы, стадии лактации, удоя за предыдущую лактацию и среднесуточного удоя при постановке на опыт. Кормление коров осуществляли на привязи, дважды в сутки, поение проводилось из индивидуальных поилок. Доеение двухразовое, в переносные молочные бачки [8].

Основной рацион коров всех групп состоял из зеленой массы и зернофуража собственного производства (ячмень – 20 %, тритикале – 60 %, кукуруза – 20 %). Схема опыта представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Схема опыта

Группы	Кол-во животных в группе, голов	Продолжительность опыта, дни		Особенности кормления
		Предварительный	Учетный	
Контрольная	5	3	21	Зеленая масса кукурузы (60 кг/сут), концентраты – 4,2 кг)
I опытная	5	3	21	Зеленая масса кукурузы 30 кг/сут. + люпина 30 кг/сут., концентраты – 4,2 кг
II опытная	5	3	21	Зеленая масса сорго в чистом виде (60 кг / сут), концентраты – 4,2 кг

Пробы кормов для определения содержания ^{137}Cs и ^{90}Sr отбирали через каждые 3 дня в течение опыта. Содержание в них данных элементов определяли гамма-спектрометрическим и радиохимическим методами в лаборатории массовых анализов РНИУП «Институт радиологии».

При проведении опыта проводился отбор проб кормов, молока и крови (у 3 животных из каждой группы) в начале опыта до приучения коров к поеданию зеленой массы изучаемых культур, середине и конце для изучения следующих показателей:

1) Содержания ^{137}Cs и ^{90}Sr в кормах и молоке – гамма-спектрометрическим и радиохимическим методами.

2) Химического состава и питательности кормов – путем общего зоотехнического анализа.

3) Минерального состава и содержания тяжелых металлов в кормах, молоке и крови – методом атомно-абсорбционной спектрометрии на анализаторе Sollar-M-6.

Все аналитические исследования были выполнены в лаборатории массовых анализов РНИУП «Институт радиологии».

Фактическое потребление кормов, входящих в состав рациона животных контрольной и опытных групп, определяли путем проведения контрольного кормления в течение 2-х смежных суток через каждые 3-е суток опыта путем взвешивания количества заданного корма и учета

не съеденных остатков.

В период опыта ежесуточно определяли молочную продуктивность подопытных коров методом контрольных доек [8].

Экспериментальный материал обработан биометрически по методам, описанным Н.А. Плохинским [9] и Е.К. Меркурьевой [10] на персональном компьютере с использованием пакетов программ Microsoft Office.

Результаты эксперимента и их обсуждение. Наблюдение за подопытными животными в эксперименте и учет поедаемости кормов показали, что коровы всех групп охотно потребляли суточный рацион, случаев отказа от корма и пищевых расстройств не выявлено. Состав и питательность рационов подопытных животных по фактически потребленным кормам приведен в таблице 2.

Таблица 2 – Состав и питательность рационов по фактически потребленным кормам

Корма и питательные вещества	Контрольная группа	I опытная группа	II опытная группа
Зеленая масса, кг	54,6	52,3	46,2
Концентраты, кг	4,2	4,2	4,2
Соль поваренная, г	80	80	80
В рационе содержится			
Энергетические кормовые единицы	13,5	13,9	13,3
Обменная энергия, МДж	134,9	139,2	133,6
Сухое вещество, кг	13,3	13,1	13,5
Сырой протеин, г	1711,1	1801,8	1681,1
Переваримый протеин, г	1104,2	1158,7	1117,2
Сырая клетчатка, г	3012,4	2793,7	2938,6
Сахар, г	710,8	1035,2	911,8
Сырой жир, г	240,6	281,4	246,6
Кальций, г	81,5	90,5	75,7
Фосфор, г	53,0	58,6	50,7
Магний, г	22,3	26,9	36,8
Калий, г	231,4	237,7	270,1
Железо, мг	2057,2	2583,7	2352,8
Медь, мг	85,9	107,8	97,7
Цинк, мг	321,3	398,9	315,5
Кобальт, мг	0,88	1,18	1,04
Марганец, мг	960,7	1272,6	1094,4
Йод, мг	10,1	9,4	9,4
Каротин, мг	2360	2628	2045

В ходе исследований установлено, что потребление зеленой массы кукурузы коровами контрольной, I и II опытных групп составило, соответственно, 91 %, 87 и 77 % от заданного количества корма.

Концентрированный корм поедался подопытными животными всех групп полностью.

По питательности в структуре рационов коров контрольной группы зеленая масса занимала 68,0 %, концентраты – 32,0 % и, соответственно, в I опытной группе – 69,8 и 30,2 %, II опытной группе – 68,4 и 31,6%.

Концентрация обменной энергии в 1 кг сухого вещества рациона контрольной группы составляла 9,9 МДж, I опытной – 10,2 МДж, II опытной – 9,8 МДж. Переваримого протеина, в расчете на 1 кормовую энергетическую единицу, приходилось: в контрольной группе – 81,7 г, в I опытной – 84,1 г, во II опытной – 84,0 г.

Содержание сырой клетчатки в 1 кг сухого вещества рациона в контрольной группе находилось на уровне 22,6 %, в I опытной – 20,5%, во II опытной – 21,7 %.

Таким образом, по поступлению питательных веществ в организм подопытных животных и концентрации обменной энергии в 1 кг сухого вещества рациона существенной разницы в разрезе сравниваемых групп не наблюдалось.

Анализ данных молочной продуктивности подопытных коров (таблица 3) за период опыта показал, что удой молока был выше в группе животных получавших кукурузно-люпиновую зеленую массу. Валовой удой молока за учетный период в I опытной группе, получавшей кукурузно-люпиновую смесь, составил 534,6 кг и был выше на 57,9 кг (4,9%) по сравнению с контрольной группой. Разница по валовому удою молока между коровами I опытной группы и II опытной, получавшими зеленую массу сорго, составила 41,9 кг (2,9 %).

Таблица 3 – Молочная продуктивность коров

Показатели	Группы		
	Контроль-ная	I опытная	II опытная
Удой за 21 день лактации, кг	277,2	312,9	285,6
Содержание жира в молоке, кг	4,4	4,55	4,55
Количество молочного жира, кг	12,2	14,2	13,0
Среднесуточный удой, кг	13,2±0,66	14,9±0,94	13,6±0,73

Результаты определения содержания жира в молоке коров сравниваемых групп показали, что у животных, которым скармливалась зеленая масса сорго и кукурузно-люпиновая смесь (I и II опытные группы), отмечалась тенденция к увеличению жира, по сравнению с коровами, которым скармливали зеленую массу кукурузы (контрольная группа).

Анализ данных минерального состава крови подопытных животных показал, что включение в состав рациона зеленой массы сорго, кукурузы и смеси кукурузы с люпином не оказало отрицательного влияния на состояние минерального обмена. По концентрации в сыворотке крови магния, калия, натрия, железа, цинка, марганца и меди достоверных различий между контрольной и опытными группами не установлено. Следует отметить, что в крови подопытных животных I и II группы наблюдалась незначительная положительная динамика содержания микро- и макроэлементов в пределах физиологической нормы (таблица 4).

Из данных, приведенных в таблице 4, видно, что максимальное содержание ^{90}Sr было в зеленой массе кукурузы, входившей в рацион животных контрольной группы (до 32,9 Бк/кг). В кукурузно-люпиновой смеси и зеленой массе сорго содержание ^{90}Sr было несколько ниже и находилось в пределах 18,8-23,9 Бк/кг (кукурузно-люпиновая смесь) и 13,1-18,4 Бк/кг (зеленая масса сорго).

Таким образом, содержание ^{90}Sr в зеленой массе кукурузы, сорго и кукурузно-люпиновой смеси не превышало нормативных требований РДУ-99 (37 Бк/кг). Содержание ^{137}Cs в зеленой массе данных кормов так же соответствовало нормативным требованиям РДУ-99 (165 Бк/кг) и варьировало в пределах 2,4-18,8 Бк/кг.

Таблица 4 – Содержание радионуклидов в зеленой массе рационов кормления и молоке лактирующих коров опытных и контрольной групп, Бк/кг, Бк/л

Группа животных	Сутки опыта	Вид пробы	^{90}Sr	^{137}Cs
1	2	3	4	5
Контрольная	3	Молоко Кукуруза	1,5±0,36 11,75±2,98	3,31±0,40 12,4
	9	Молоко Кукуруза	1,87±1,0 12,41±3,76	4,60±0,35 17,9
	15	Молоко Кукуруза	1,17±0,21 32,86±6,73	4,3±0,35 10,7
	Молоко (M±m)		1,55±0,56	4,1±0,18
	Кукуруза (M±m)		18,77±4,33	13,1±3,35
Содержание в рационе (M±m)			1172±464	716,3±82,9

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5
I опытная	3	Молоко Кукуруза+люпин	1,37±0,31 23,9±5,5	4,17±1,85 18,8
	9	Молоко Кукуруза+люпин	1,97±0,74 20,1±4,6	3,17±1,33 3,2
	15	Молоко Кукуруза+люпин	1,13±0,38 18,8±4,16	3,0±0,0 7,8
	Молоко (M±m) Кукуруза+люпин (M±m) Содержание в рационе (M±m)		1,51±0,49 17,57±4,04 1066,3±314,9	3,41±0,52 10,2±5, 529
	3	Молоко Сорго	1,70±0,20 13,1±3,1	2,67±0,38 5
II опытная	9	Молоко Сорго	3,13±0,76 18,4±4,2	2,4±0,0 2,4
	15	Молоко Сорго	2,03±0,32 16,8±4,1	3,0±0,0 3
	Молоко (M±m) Сорго (M±m) Содержание в рационе (M±m)		2,17±0,56 15,79±3,70 871,2±114,1	2,81±0,27 4,26±2,06 216,4±91,4

Исходя из полученных данных, установлены коэффициенты перехода радионуклидов ^{137}Cs и ^{90}Sr из рациона в молоко коров при скармливании зеленой массы кукурузы, кукурузно-люпиновой смеси и сорго (таблица 5).

Таблица 5 – Коэффициенты перехода радионуклидов из рациона контрольной и опытных групп лактирующих коров в молоко (min – max и в среднем за весь период наблюдений), %

Группа животных	КП ^{90}Sr из рациона в молоко	КП ^{137}Cs из рациона в молоко
Контрольная группа (кукуруза)	0,10-0,16 0,13	0,49-0,75 0,57
I опытная группа (кукурузно-люпиновая смесь)	0,11-0,19 0,14	0,42-1,89 0,65
II опытная группа (сахарное сорго)	0,20-0,36 0,25*	0,88-2,06 1,37*

* - $p < 0,05$

Анализ данных по КП стронция из рациона в молоко выявил его достоверное увеличение ($p < 0,05$) во II опытной группе, получавшей в составе рациона зеленую массу сорго, по сравнению с контрольной и I опытной группой.

Заключение. 1. Использование в рационах кормления лактирующих коров зеленой массы, состоящей из смеси кукурузы и люпина, позволяет повысить среднесуточные удои молока на 12,9 % по сравнению со скормливанием зеленой массы кукурузы в чистом виде. Замена зеленой массы кукурузы на зеленую массу сорго сахарного позволяет повысить молочную продуктивность коров на 3 %.

2. Коэффициенты перехода ^{137}Cs и ^{90}Sr из рациона на основе зеленой массы смеси кукурузы и люпина в молоко коров составляют 0,65 и 0,14 %, соответственно. Коэффициенты перехода ^{137}Cs и ^{90}Sr из рациона на основе зеленой массы сорго в молоко коров составляют 1,37 и 0,25 %, соответственно. Коэффициенты перехода ^{137}Cs и ^{90}Sr из рациона на основе зеленой массы кукурузы в молоко коров составляют 0,13 и 0,57 %, соответственно.

3. Возделывание кукурузы, кукурузно-люпиновой смеси и сорго сахарного на пахотных землях с плотностью загрязнения ^{90}Sr до 20,7 кБк/м^2 (0,56 Ки/км^2) позволяет получать зеленые корма с содержанием ^{90}Sr , отвечающим требованиям РДУ-99 по содержанию данного радионуклида в зеленой массе используемой для кормления лактирующих коров.

Литература

1. Засухоустойчивые культуры в условиях Беларуси / Ю. В. Истриани [и др.] // Ученые записки УО ВГАВМ. – Витебск, 2008. – Т. 44, вып. 2. – С. 198-201.
2. Радчиков, В. Ф. Пути и способы повышения эффективности использования кормов при выращивании молодняка крупного рогатого скота / В. Ф. Радчиков, В. К. Гурин, В. П. Цай. – Мн. : Хата, 2002. – 160 с.,
3. Хохрин, С. Н. Кормление сельскохозяйственных животных / С. Н. Хохрин. – М. : Колос, 2004. – 692 с. : ил.
4. Кадыров, А. К. Влияние различных уровней протеина в рационах высокопродуктивных коров в сухостойный период и по фазам лактации на эффективность использования питательных веществ и молочную продуктивность : автореф. дисс. ... канд. с.-х. наук / Кадыров А.К. – Дубровицы, 1989. – 18 с.
5. Сироткин, А. Н. Поступление ^{90}Sr в молоко коров с разными уровнями содержания и источниками кальция в рационе / А. Н. Сироткин // Сельскохозяйственная биология. – 1978. – Т. 13. – С. 234-237.
6. Карпенко, А. Ф. Оптимизация кормления сельскохозяйственных животных в условиях радиоактивного загрязнения Белорусского Полесья : автореф. дисс. ... д-ра с.-х. наук / Карпенко А.Ф. – Жодино, 1998. – 40 с.
7. Рекомендации по оптимизации состава однолетних бобово-злаковых смесей на дерново-подзолистых супесчаных почвах, загрязненных радионуклидами / Г. В. Седукова [и др.] ; РНИУП «Институт радиологии». – Гомель, 2011. – 18 с.
8. Молоко коровье. Требования при закупках : СТБ 1598-2006. – Введ. в действие 29.01.2009 ; Дата введ. 2009-04-01. – Мн., 2009. – 20 с.
9. Плохинский, Н. А. Биометрия / Н. А. Плохинский. – М., 1970. – 186 с.
10. Меркурьева, Е. К. Биометрия в селекции и генетике сельскохозяйственных животных / Е. К. Меркурьева. – М. : Колос, 1970. – 423 с.

(поступила 6.03.2012 г.)