

УДК: 636.084:665.117:636.034

Дедух Н. И.

Житомирский национальный агроэкологический университет, Украина

Славов В. П.

Житомирский национальный агроэкологический университет, Украина

Кальчук Л. А.

Житомирский национальный агроэкологический университет, Украина

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РАПСОВОГО ЖМЫХА В КОРМЛЕНИИ МОЛОЧНОГО СКОТА НА РАДИОАКТИВНО ЗАГРЯЗНЁННЫХ ТЕРИТОРИЯХ ПОЛЕСЬЯ УКРАИНЫ

В статье приведены данные исследований влияния скармливания дойным коровам жмыха из рапса, выращенного на радиоактивно загрязненных угодьях Полесья Украины вследствие аварии на ЧАЭС. Показано, что включение в состав рационов дойных коров жмыха из рапса, выращенного на радиоактивно загрязненных сельскохозяйственных угодьях с плотностью загрязнения почв по ^{137}Cs в пределах 370–555 кБк / м², в количестве 1,0–1,5 кг практически не приводит к увеличению радионуклидного загрязнения молока. Скармливание жмыха способствует повышению среднесуточных удоев натурального молока на 5,9–8,4% и увеличению содержания жира в молоке на 2,4–3,2%.

Ключевые слова: Сельскохозяйственные угодья, ^{137}Cs , рапс, жмых, рационы, дойные коровы, молоко.

Agris subject categories: L51, T01

Didukh, N. I.

Zhytomyr national agroecological university, Ukraine

Slavov, V. P.

Zhytomyr national agroecological university, Ukraine

Kalchuk, L. A.

Zhytomyr national agroecological university, Ukraine

INFLUENCE OF RAPE OILCAKE ON COW PRODUCTIVITY AND QUALITY OF THE MILK IN CONDITIONS OF RADIOACTIVE CONTAMINATION

The research findings regarding influence of feeding dairy cows with rape cake that was grown in radioactively contaminated lands of Polissya of Ukraine after Chernobyl accident were described. It was shown that inclusion of rapeseed cake that was grown on radioactively contaminated farmland soil with the contamination by ^{137}Cs within 370–555 kBq/m², into the dairy cows diets in amount 1.0–1.5 kg practically does not increase the radionuclide contamination of milk. Feeding oilcake improves average daily milk yield of natural milk by 5.9–8.4% and an increase in milk fat content by 2.4–3.2%.

Keywords: Agricultural land, ^{137}Cs , rape, dairy cows, milk

Введение. В результате Чернобыльской катастрофы значительная часть территории Украины оказалась загрязненной долгоживущими радионуклидами, что негативно отразилось на всех сферах жизнедеятельности населения.

Наиболее ощутимые потери были нанесены агропромышленному комплексу. В

результате аварии на ЧАЭС загрязнено 8400000 га сельскохозяйственных угодий. В первые годы после аварии из хозяйственного оборота было изъято более 100 тыс. га сельскохозяйственных угодий, расположенных на территориях Киевской и Житомирской областей. На территории более 2.5 тыс. км² плотность загрязнения почвы превышала 555 кБк/м². [1, с. 10; 3, с.1]

Сейчас благодаря естественным процессам распада радионуклидов и принятию защитных мер есть все необходимые предпосылки для реабилитации данных территорий и возвращению сельскохозяйственных угодий в хозяйственное использование.

Одним из наиболее эффективных путей реабилитации таких земель рассматривается выращивание рапса на технические цели. Отмечается, что таким путем можно зафиксировать часть радионуклидов, находящихся в почве, а продукты переработки рапса можно использовать для производства биоэнергии и в кормлении сельскохозяйственных животных.

Постановка вопроса

Результаты многих исследователей показывают, что рапс обладает высокой способностью накапливать долгоживущие радионуклиды, особенно ⁹⁰Sr. [2, с.4; 3, с.3]

В ходе экспериментов выяснилось, что в рапсовой соломе и корнях за год накапливается около 3% этого радиоизотопа, содержащегося в почве. Как следствие, после выращивания рапса, радионуклиды, накопившиеся в рапсовой соломе и семенах, не будут поступать в последующие культуры севооборота как минимум в течении 1-2 лет, пока не завершится процесс минерализации соломы в почве. Авторами установлено, что степень связывания стронция -90 в соломе сопоставима с «самоочищением» почвы в результате годового распада радионуклидов и представляет интерес, учитывая то, что насыщение рапсом в севообороте может составлять 10-20%.

Следует также отметить, что при переработке семян рапса на биотопливо получают побочные продукты, одним из которых является жмых. Жмых есть побочный продукт после выдавливания масла прессованием из семян и по питательности может относиться к самым полноценным белковым кормам [4, с.2, 6, с.4].

Применение рапсового жмыха в молочном животноводстве ведет к увеличению количественных и качественных показателей конечного продукта, то есть увеличиваются надой и белковый состав молока. В одном килограмме жмыха содержится более 6 МДж/кг сухого остатка NEL и более 300 г/кг общего белка с хорошим протеиновым балансом. Корм обогащается полиненасыщенными жирными кислотами — линолевой и линоленовой. [7, с. 3; 8, с. 2]

Однако существенной преградой использования жмыха из рапса выращенного на радиоактивно загрязненных территориях при переработке рапса, выращенного на радиоактивно загрязненных территориях является их загрязнение радионуклидами. И, как следствие, скармливание такого жмыха животным может привести к значительному радионуклидному загрязнению продукции животноводства, особенно молока [3, с.4; 5, с. 2].

Поэтому, целью проведенных исследований было изучение эффективности использования жмыха из рапса, выращенного на радиоактивно загрязненных угодьях в рационах дойных коров.

Материал и методика исследований

С целью реализации задач исследований по изучению радиологической эффективности скармливания жмыха из рапса, выращенного в условиях радиоактивного загрязнения сельскохозяйственных угодий был проведен научно-хозяйственный опыт на базе фермерского хозяйства «Кавецкий» с. Ласки Народичского района Житомирской области с плотностью загрязнения территории до 185 кБк/м². Опыт проводился в зимне-стойловый период на дойных коровах черно-пестрой породы в основную стадию лактации по схеме, представленной в таблице 1.

Таблица 1 — Схема опыта

Группа	Количество	Условия кормления
--------	------------	-------------------

животных	голов	
Контрольная	6	ОР (основной рацион)
I- опытная	6	ОР (1,0 кг концентратов заменено рапсовым жмыхом)
II- опытная	6	ОР (1,5 кг концентратов заменено рапсовым жмыхом)

Кормление коров в течение опыта осуществляли с учетом норм кормления сельскохозяйственных животных под редакцией О. П. Калашникова (2003).

В период выравнивания условий кормления и содержания коров (7 дней) все подопытные животные содержались на основном рационе, который состоял из сена злаково-бобовых трав (2,0 кг) сенажа разнотравья (12,0 кг), силоса кукурузного (10,0 кг), патоки (0,5 кг) и концорма (6,0 кг). Концорма были собственного производства и состояли из смеси измельченных злаковых. В основной период опыта животные контрольной группы оставались на прежнем рационе, а животные первой и второй опытных групп были переведены на рационы, в которых 1,0 и 1,5 кг, соответственно, концентратов заменили рапсовым жмыхом. Средняя удельная активность жмыха составляла по ^{137}Cs 430-500 Бк/кг.

Питательность кормов определяли в лаборатории НИИ региональных экологических проблем ЖНАЭУ в соответствии со стандартами, принятыми в Украине.

Удельную активность ^{137}Cs в кормах и молоке определяли спектрометрическим методом на спектрометре АК-01с с детектором NaI (63–63 мм), диапазоном регистрируемого гамма излучения 200-2700 кэВ и энергетическим разрешением по ^{137}Cs 8,5%.

Продуктивность коров определяли путем проведения контрольных удоев подекадно.

В процессе исследований качество молока оценивали по ГОСТ 3662-97 «Молоко коровье цельное. Требования при заготовке».

Результаты исследований обрабатывались методом вариационной статистики с использованием критерия Стьюдента (Лакин Г.Ф., 1990), с помощью компьютерной техники и программы «STRAZ» (Иванов В. П., Крапивин И. А., 1994). Разница значений считалась достоверной при $P \leq 0,05$.

Результаты исследований и их обсуждение

Обеспечить высокую биологическую полноценность рационов, а следовательно, и высоко качественную, экологически безопасную и экономически выгодную продукцию на радиоактивно загрязнённых территориях может только обоснованный подход к решению вопросов кормления на основе использования кормов собственного производства.

Установлено, что в семенах рапса, выращенного в наших опытах на радиоактивно загрязнённых землях Полесья Украины, содержится 39–41% масла и 14–16% протеина. Несмотря на значительный уровень загрязнения (таблица 2) жмых, полученный из семян рапса после экстракции масла, можно использовать как богатый белком корм для животных.

Таблица 2 — Перераспределение ^{137}Cs и ^{90}Sr при переработке семян рапса (Средние данные за 2007-2012 гг.)

Отжим	^{137}Cs		%, Масло/семена	^{90}Sr		%, Масло/семена
	Жмых	Масло		Жмых	Масло	
Семена	390 Бк/кг		100	42 Бк/кг		100
I	509,0	<2,9	0,7	53,7	<1,0	<2,3
II	517,4	<4,6	1,1	56,0	<1,0	<2,3
III	530,2	<6,3	1,6	59,4	<1,0	<2,3

При включении в рационы дойных коров рапсового жмыха установлено, что все корма подопытными животными поедались с аппетитом. Потребление грубых и сочных кормов во всех группах было достаточно высоким и составляло в пределах 90-98%. Концентраты, патока и сам жмых поедались без остатков.

Анализ обеспечения подопытных коров питательными веществами свидетельствует, что фактические рационы коров в опытный период по большинству показателей

соответствовали кормовым нормам и существенно не отличались между группами.

Напротив, включение в рационы коров первой и второй опытных групп рапсового жмыха способствовало некоторому повышению концентрации обменной энергии в 1 кг сухого вещества рациона. Увеличилось количество сырого протеина с 1930 г в контрольной группе до 2065 и 2078 г в опытных. Отмечено увеличение в рационах опытных групп содержания сырого жира до 426 и 438 г при 385 г в контрольной группе.

Не менее важным фактором эффективного использования рационов животных в условиях радиоактивно загрязненных сельскохозяйственных угодий является их радионуклидное загрязнение. Согласно нормативным требованиям, при производстве молока и молочной продукции для пищевых потребностей, содержание в суточных рационах коров ^{137}Cs не должно превышать 10000 Бк. В рационах коров опытных групп суммарная активность ^{137}Cs составляла 3187–3320 Бк, против 2780 Бк в рационе контрольной группы и не превышала данных требований. При этом, наиболее загрязненным кормом в рационах был рапсовый жмых, удельная активность которого по ^{137}Cs составляла 430–500 Бк/кг. Таким образом, включение в рационы коров 1,0–1,5 кг жмыха из рапса, выращенного на радиоактивно загрязненных землях, существенно не повлияло на их суммарную активность по ^{137}Cs .

Основным интегральным показателем эффективности использования кормов при кормлении дойных коров является их продуктивность и качество молока. В нашем эксперименте (табл. 3) в среднем за опытный период среднесуточные удои коров опытных групп, по сравнению с контрольной, были на 5,9 и 8, 4%, соответственно, выше. Массовая доля жира в молоке коров опытных групп также была существенно выше по сравнению с контролем. Наши результаты согласуются с результатами других авторов, которые подтверждают положительное влияние на продукцию молока коров скормливания семян рапса и жмыха в дозах, аналогичных с нашими. [7, с. 13; 8, с. 5].

Таблица 3 — Молочная продуктивность и качество молока подопытных коров

Показатели	Группа животных, (n=6)		
	Контрольная	I — опытная	II — опытная
Удой за опытный период, кг	476±12,6	504±13,2	516±11,4
Суточный удой, кг	11,9±1,3	12,6±0,9	12,9±1,1
Жирность молока, %	3,75±0,21	3,84±0,32	3,88±0,22
Белок молока, %	3,76±0,12	3,89±0,17	3,93±0,18
Удой за опытный период, в перерасчете на базисную (3,4%) жирность, кг	525±12,4	560±11,6	578±11,7
Удельная активность ^{137}Cs в молоке, Бк/кг	24,5±2,9	29,10±2,6	31,9±3,1
КП ^{137}Cs в молоко	0,88	0,91	0,94

На загрязненных радионуклидами территориях при организации кормления коров с целью получения относительно чистого молока, отвечающего нормативным требованиям ДР-06 основное внимание должно уделяться радиационному контролю его качества. При проведении спектрометрических исследований молока на содержание ^{137}Cs было установлено (табл. 3), при добавлении в рацион коров опытных групп рапсового жмыха в количестве 1,0 и 1,5 кг со средней удельной активностью по ^{137}Cs в пределах 430–500 Бк/кг существенно не повлияло на концентрацию данного радионуклида в молоке. Величина перехода ^{137}Cs из рациона в молоко коров всех подопытных групп практически не отличалась между собой (КП составлял 0,88–0,94).

А средняя удельная активность ^{137}Cs в молоке коров II и III опытных групп за период эксперимента составляла 29,10 и 31,9 Бк/кг, соответственно, при 24,5 Бк/кг в молоке коров контрольной группы.

Выводы.

Включение жмыха из рапса, выращенного на радиоактивно загрязненных сельскохозяйственных угодьях с плотностью загрязнения почв в пределах 370–555 кБк/м², в составе рационов дойных коров в количестве 1,0–1,5 кг положительно влияет на продуктивность и качество молока. Скармливания жмыха способствует повышению среднесуточных удоев натурального молока на 5,9–8,4%, увеличению содержания жира в молоке на 2,4–3,2% и практически не приводит к увеличению радиоактивного загрязнения молока.

Литература

1. Атлас України. Радіоактивне забруднення. К., 2002. — 46 с.
2. Дідух М. І. Ріпак для відродження Народицького району / М.І. Дідух, М.Й. Орловський // [Наукове видання]. — Житомир. — 2012. — 63.
3. Дідух М. І. Кавата.М. Ріпак — ефективний шлях відродження радіоактивно забруднених територій Полісся України / М. І. Дідух, М. Кавата // Збірка доповідей Міжнародної конференції «Двадцять п'ять років Чорнобильської катастрофи. Безпека майбутнього», 20-22 квітня 2011 р., К. — С. 234-242
4. Лушников А. А. Раздой коров черно-пестрой породы разного генотипа с использованием рапсового масла / А. А. Лушников // Рациональное использование кормовых ресурсов Зауралья: сб. тр. к 60-летию образования Курганской государственной сельскохозяйственной академии им. Т.С. Мальцева. — Курган, 2003. — С. 99–110.
5. Леккина О. Ф. Рапсовый шрот — ценный корм для сельскохозяйственных животных. / О. Ф. Леккина // Вопросы кормления сельскохозяйственных животных: сб. науч. тр. — Л., 1986. — С. 17–21.
6. Пилук Н. В. Рапс в рационах животных / Н. В. Пилук // Белорусское сельское хозяйство. — 2003. — № 11. — С. 20.
7. Larsen P. O. Glucosinolates / P. O. Larsen // The Biochemistry of Plants. A Comprehensive Treatment of Secondary Plant Products. Academic Press. — New York, 1981. — Vol. 7. — P. 501–526.
8. Delbecchi L., Ahnadi C. E., Kennelly J. J., Lacasse P. Milk fatty acid composition and mammary lipid metabolism in holstein cows fed protected or unprotected canola seeds // J. Dairy Sci. — 2001. — 84. — P. 1375–1381.
9. Продуктивность и качество одновидовых и смешанных посевов кормовых культур в условиях радиоактивного загрязнения / В. Ф. Шаповалов, Н. М. Белоус, И. Н. Белоус, Ю. И. Иванов // Агрохимический вестник. — 2015. — Т.5. — №5. — С. 29–31.
10. Разработка комплекса мероприятий по коренному улучшению естественных кормовых угодий, загрязненных радионуклидом цезий — 137 / В. Ф. Шаповалов, В. Г. Плющиков, Н. М. Белоус, А.А. Курганов // Вестник РУДН. Серия: Агрономия и животноводство. — 2014. — №1. — С. 13–20.
11. Бельченко С. А., Белоус Н. М., Драганская М. Г. Влияние систем удобрения на урожайность и качество зеленой массы кукурузы // Достижения науки и техники АПК. — 2011. — №5. — С. 59-61.