

дуктивности у молодняка мясного скота : монография / Т. М. Свиридова. – Москва, 2003. – 249 с.

7. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных : справ. пособие / А. П. Калашникова [и др.]. – 3-е изд., перераб. и доп. – М., 2003. – 456 с.

8. Рокицкий, П. Ф. Биологическая статистика / П. Ф. Рокицкий. – Изд. 3, исправл. – Мн. : Высшая школа, 1973. – 320 с.

(поступила 24.02.2010 г.)

УДК 636.2.086:591.16

И.О. МАТЮХА, Р.С. ФЕДУРУК, С.И. КРОПИВКА, Е.И. КОЛЕЩУК

## **СОСТОЯНИЕ СИСТЕМЫ АНТИОКСИДАНТНОЙ ЗАЩИТЫ В ОРГАНИЗМЕ ТЕЛОК ПРИ СКАРМЛИВАНИИ «СОЕОВОГО МОЛОКА» ИЗ НАТИВНОЙ И ТРАНСГЕННОЙ СОИ**

Институт биологии животных Национальной академии аграрных наук Украины

**Введение.** Соя и продукты ее переработки широко используются почти во всех отраслях сельского хозяйства. В пищевой промышленности из нее производят широкий спектр продукции, богатой белками. Широкое применение она получила в животноводстве в качестве кормов. Исследования показали, что животные, в рационе которых присутствуют соевые продукты, быстро набирают вес, сохраняют высокие продуктивные качества. В частности, «соевое молоко», продукт, сбалансированный по содержанию незаменимых аминокислот, полиненасыщенных жирных кислот, витаминов, минеральных элементов и лецитина, занимает весомое место в кормлении сельскохозяйственных животных и привлекает внимание ученых и исследователей различных отраслей.

Наряду с ценным набором алиментарных компонентов соя в своем составе содержит антипитательные вещества, которые в процессе изготовления «соевого молока» под действием высокой температуры и давления инактивируются. Среди них ингибиторы трипсина и химотрипсина, лектины, сапонины, антивитамины и уреазы. Указанные антипитательные вещества, содержащиеся в сое, блокируют энзимы, необходимые для пищеварения, а фитазы тормозят усвоение биогенных минералов [1, 2, 3].

Соя содержит изофлавоны – питательные вещества для растений, которые помогают бороться с их заболеваниями. Исследования показывают, что изофлавоны могут повышать уровень эстрогенов у самок

и, с другой стороны, блокировать эстрагоны в организме, что снижает риск заболевания раком молочной железы или матки. Изофлавоны в организме обладают свойствами достаточно мощных антиоксидантов [4, 5]. Они подавляют процессы свободно-радикального окисления на начальной стадии, перехватывая супероксиданион-радикал, тем самым препятствуя образованию токсичных продуктов липопероксидации. Действие генистеина, как показано в опыте, мало чем уступает такому мощному антиоксиданту, как аскорбиновая кислота [6]. Генистеин алостерично ингибирует ксантиноксидазу, которая продуцирует супероксид. Вероятно, это происходит благодаря его способности повышать активность антиоксидантных ферментов супероксиддисмутазы и каталазы.

В последнее время биофлавоноиды (БФ) стали объектом пристального внимания как своеобразные регуляторы физиологических функций [7, 8]. Среди БФ наибольший интерес вызывают изофлавоны, имеющие эстрогенный, антиоксидантный, остеогенный, противовоспалительный и адаптогенный эффекты. Указанными свойствами обладают, в том числе, и соевые изофлавоны – генистеин, даидзеин и глицин [9, 10].

Еще одним важным вопросом исследования соевых кормов является использование в питании генетически модифицированных продуктов. Выращивание, переработка, использование генетически модифицированных (ГМ) организмов, в том числе сои, растет с каждым днем. Этой проблеме посвящены многочисленные исследования, их результаты доказывают опасность использования трансгенных продуктов, однако однозначно об их негативном влиянии говорить нельзя.

Примерно 95 % территорий, занятых ГМ-сортами сельскохозяйственных культур, размещено в пяти странах: США, Канаде, Бразилии, Аргентине и Китае. Практически вся генетически модифицированная соя, выращенная в этих странах, экспортируется по всему миру, в частности страны Европы. На сегодня наибольшие площади заняты под трансгенными культурами сои (41,4 млн. га, 62 %).

Приоритетными направлениями генетической модификации сои являются:

- высокое содержание основных незаменимых аминокислот и полиненасыщенной линолевой кислоты;
- низкое содержание или полное отсутствие эруковой кислоты;
- толерантность к действию гербицидов (раундап, глифосат);
- повышение урожайности, целостности створок соевого боба, сохранности зерна;
- нейтрализация негативных последствий влияния абиотических стресс-факторов.

Ученые не могут однозначно доказать, что трансгенные организмы абсолютно безопасны. В то же время нет однозначных доказательств вреда от действия этих продуктов. Это обуславливает потребность в изучении действия генномодифицированной сои и продуктов ее переработки, которые активно используются в животноводстве [11, 12].

Учитывая вышеизложенное, целью нашей работы было исследование влияния выпаивания соевого молока из традиционной и генетически модифицированной сои ремонтным телкам на антиоксидантный статус и интенсивность окислительных процессов их организма.

**Материалы и методика исследований.** Исследования выполнены на 3-х группах новорожденных телочек украинской красно-пестрой молочной породы, по 8 голов в каждой. Животным I группы (контрольная) в молочный период выпаивали 340-360 кг натурального и 600 кг обезжиренного молока. Телки II группы получали взамен обезжиренного молока «соевое молоко», которое изготавливалось из бобов генетически модифицированной сои, в одинаковых по основной питательности количествах – 5-6 кг / сутки. Животные III группы получали «соевое молоко», которое приготовлено из бобов натуральной сои сорта Черновицкая 9, по схеме II группы. По периодам исследований, а именно на 2-м месяце (подготовительный период), а также на 4-м, 5-м и 8-м месяцах жизни, у животных из каждой группы брались образцы венозной крови для биохимических исследований. В данной статье представлены результаты исследования показателей интенсивности перекисного окисления липидов (ПОЛ) (содержание гидроперекисей липидов [13] и малонового диальдегида [14]) и активности ферментов антиоксидантной защиты (каталазы [15], супероксиддисмутазы [16] и глутатионпероксидазы [17]).

**Результаты эксперимента и их обсуждение.** Проведенные исследования свидетельствуют о незначительных межгрупповых различиях активности антиоксидантных ферментов в эритроцитах крови телок контрольной и опытных групп (рисунки 1, 2). Следует отметить, что активность супероксиддисмутазы в крови животных II группы, которым выпаивали в течение первого месяца «соевое молоко» из трансгенной сои, является достоверно ниже на 17 %, а в течение второго месяца – на 6 % (рисунок 1).

Активность других антиоксидантных ферментов – каталазы и глутатионпероксидазы – в крови телок II и III групп не претерпевала существенных изменений в течение всего этапа исследований (рисунок 2, а, б).

Полученные результаты свидетельствуют о том, что в активности глутатионпероксидазы и каталазы в эритроцитах крови телок контрольной и опытных групп не наблюдаются существенные изменения в течение опытного периода.

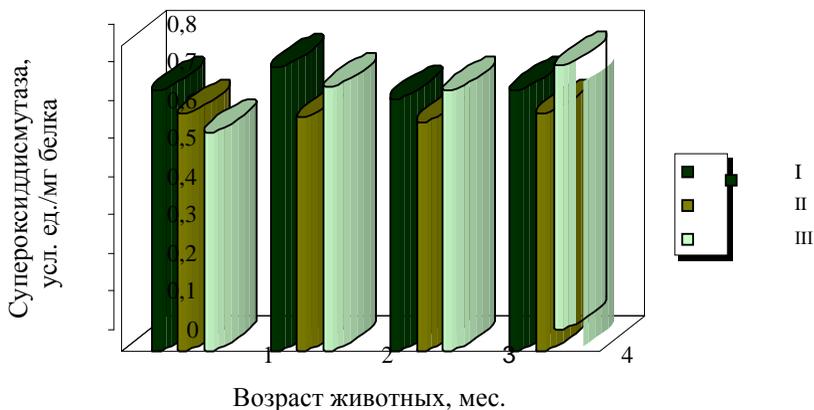


Рисунок 1 – Активность супероксиддисмутазы в крови телок, потреблявшим «соевое молоко» из нативной и трансгенной сои

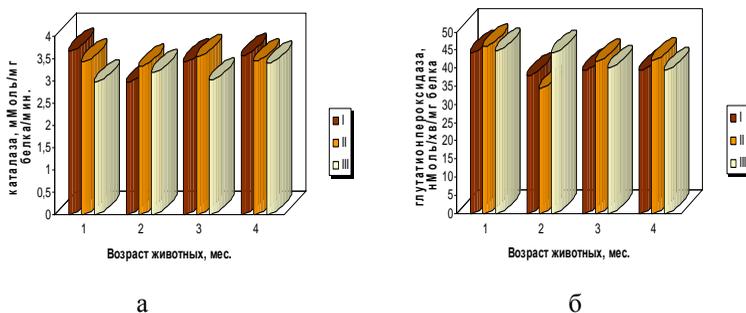


Рисунок 2 – Активность антиоксидантных ферментов в крови телок, которым выпаивали в молочный период выращивания «соевое молоко» из нативной и трансгенной сои (а – каталаза, б – глутатионпероксидаза)

Исследование содержания продуктов ПОЛ (таблица 1) свидетельствуют об определенных межгрупповых различиях в показателях состояния антиоксидантной системы. В частности, в крови животных III группы отмечены положительные достоверные изменения ( $p < 0,01$ ) относительно содержания ГПЛ в первом периоде исследований влияния выпаивания «соевого молока», которое изготавливалось из бобов натуральной сои.

Таблица 1 – Содержание продуктов ПОЛ

Показатели	Группа	Возраст животных, месяцы и периоды исследований			
		2 17.03.09	4 27.05.09	5 22.06.09	7 02.09.09
ГПЛ, ед.Е/мл	I	0,87±0,04	0,91±0,04	0,97±0,05	0,86±0,04
	II	0,86±0,01	0,91±0,02	0,90±0,03	0,79±0,01
	III	0,69±0,01*	0,79±0,10	0,83±0,02	0,84±0,01
МДА, (нмоль/ мл)	I	2,26±0,08	2,37±0,12	2,67±0,04	2,40±0,06
	II	2,22±0,19	2,21±0,32	1,88±0,08	2,19±0,2
	III	2,16±0,29	2,15±0,21	2,38±0,46	2,36±0,10

**Заключение.** Приведенные результаты исследований показывают тенденцию к незначительному повышению активности супероксид-дисмутазы на 3-м и 4-м этапах опыта в крови животных II опытной группы и снижение активности этого фермента в крови телок группы, получавшей «соевое молоко» из трансгенной сои. Это может быть следствием мобилизации защитных резервов организма при введении в рацион трансгенного компонента. Активность каталазы и глутатионпероксидазы не испытывают достоверных изменений, однако отмечена тенденция к повышению активности каталазы в крови животных на 4-м и 5-м месяцах выпаивания, и глутатионпероксидазы на 2-м, 5-м и 7-м месяцах во II опытной группе. Выявленная тенденция может свидетельствовать о положительном влиянии на антиоксидантный статус соевых изофлавонов.

Содержание гидроперекисей липидов испытывает тенденцию к незначительному снижению в крови животных обеих опытных групп, аналогично, как и содержание малонового диальдегида. Такие изменения содержания продуктов ПОЛ в комплексе со стабильным положительным уровнем активности антиоксидантных ферментов могут свидетельствовать о физиологическом течении окислительных процессов в организме при введении в рацион животных «соевого молока», как из традиционных, так и генетически модифицированных сортов сои.

#### Литература

1. Нетрадиційні рослинні корми у живленні птиці / І. Б. Ратич [та ін.]. – Львів, 2005. – 189 с.
2. Рубанов, Ю. П. Использование продуктов переработки сои в пищевой промышленности / Ю. П. Рубанов // Перспективы производства и переработки сои в Амурской области : материалы науч.-практ. конф. (27 сент. 1998 г.). – Благовещенск, 1998. – С. 28-30.
3. Величко І. М., Хіміч В. П. Антипоживні речовини зернових компонентів комбікормів та способи їх знешкодження // Тваринництво України. – 2004. – № 8. – С. 20-23.
4. Gallo, D. Reproductive effects of dietary soy in female Wistar rats / D. Gallo, F. Cantelmo, M. Distefano // Food Chem Toxicol. – 1999. – № 37(5). – P. 493-450.

5. Soy Milk Lowers Blood Pressure in Men and Women with Mild to Moderate Essential Hypertension / M. Rivas [et al.] // J. Nutr. – 2002. – Vol. 132. – P. 1900-1902.
6. Antioxidant and antipromotional effects of the soybean isoflavone genistein / H. Wei [et al.] // Proc. Soc. Exp. Biol. Med. – 1995. – Vol. 208. – P. 124-130.
7. Левицкий, А. П. Биофлавоноиды как регуляторы физиологических функций / А. П. Левицкий // Вісн. стоматології. – 2001. – № 1. – С. 71-76.
8. Левицкий, А. П. Биофлавоноиды как модуляторы эстрогенной и остеогенной активности / А. П. Левицкий // Вісн. фармакології та фармації. – 2004. – № 2. – С. 2.
9. Левицкий, А. П. Фитоэстрогены (биохимия, фармакология, применение в медицине) / А. П. Левицкий, О. А. Макаренко, О. И. Сукманский. – Одесса, 2002. – 95 с.
10. Антиоксидантные характеристики соевых изофлавонов / Л. Н. Россаханова [и др.] // Вісн. морської медицини. – 2002. – № 4. – С. 42-48.
11. Ермакова, И. ГМ-соя влияет на потомство: Результаты исследования российских ученых / И. Ермакова, А. Куликов // Материалы симпозиума по генетической модификации ОАГБ. – М., 2005. – С. 21-31.
12. James, C. Global status of commercialized transgenic crops / C. James // ISAAA brief. – 2002. – No 27. – P. 264-312.
13. Коробейникова, С. Н. Модификация определения продуктов перекисного окисления липидов в реакции с ТБК / С. Н. Коробейникова // Лабораторное дело. – 1989. – № 7. – С. 8-9.
14. А. с. № 1084681 СССР, МКИ G № 33/48. Способ определения гидроперекисей липидов в биологических тканях / В. В. Мирончик (СССР). – № 3468369/28-13 ; опубл. 07.04.84, Офнц. бюл. № 13.
15. Метод определения активности каталазы / М. А. Королюк [и др.] // Лаб. дело. – 1988. – № 1. – С. 16-18.
16. Дубинина, Е. Е. Активность и коферментный спектр СОД эритроцитов / Е. Е. Дубинина, Л. Я. Сальникова, Л. Ф. Ефимова // Лаб. дело. – 1983. – № 10. – С. 30-33.
17. Моин, В. М. Простой и специфический метод определения активности глутатионпероксидазы в эритроцитах / В. М. Моин // Лаб. дело. – 1986. – № 12. – С. 724-727.

(поступила 29.03.2010 г.)

УДК 636.2.087.7

И.А. ПЕТРОВА

## ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НОВОЙ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ В РАЦИОНАХ МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук  
Беларуси по животноводству»

**Введение.** Полноценное кормление – это не только высокий уровень концентрации доступной энергии в рационе, но и создание соответствующим балансированием рационов оптимального соотношения энергии, питательных веществ, обеспечивающее максимальную оплату корма продукцией, сохранение здоровья и воспроизводительной функции животных на протяжении всего периода использования. Кро-