



наилучшим зоотехническим результатам в 3-й опытной группе.

Таким образом, применение «Тиамулокса-Комби» и пробиотика в значительной степени профилаксирует

желудочно-кишечные заболевания поросят, увеличивает их сохранность, привесы, а также нормализует гематологические показатели крови.

#### Литература

1. Антибиотики в амбулаторной практике: некоторые проблемы // Клиническая фармакология и терапия. 2000. Т. 9. № 2. С. 3–6.
2. Инфекционные болезни в XXI веке: некоторые проблемы // Клиническая фармакология и терапия. 2001. № 10. С. 4–10.
3. Машковский М. Д. Лекарственные средства. М. : Новая волна, 2005. 1200 с.
4. Страчунский Л. С. Состояние антибиотикорезистентности в России // Клиническая фармакология и терапия. 2000. № 2. С. 6–9.
5. Тухфатова Р., Исмагилова А. Проблемы сохранности поголовья свиней и пути их решения // Свиноводство. 2006. № 5. С. 23–24.

## ВЛИЯНИЕ ЛИТИЯ ЦИТРАТА НА СОСТОЯНИЕ ПЕРЕКИСНОГО ОКИСЛЕНИЯ ЛИПИДОВ И АНТИОКСИДАНТНОЙ ЗАЩИТЫ ОРГАНИЗМА КУР ПРИ ОЦЕНКЕ СТРЕССОВОЙ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ

**А. И. КУЗНЕЦОВ,**

*доктор биологических наук, профессор, первый проректор по научной работе, заведующий кафедрой физиологии и фармакологии,*

**А. В. МИФТАХУТДИНОВ,**

*кандидат ветеринарных наук, доцент,*

**Н. Т. МИФТАХУТДИНОВ,**

*кандидат ветеринарных наук, доцент,*

**А. А. ТЕРМАН,**

*аспирант, Уральская государственная академия ветеринарной медицины*

**Ключевые слова:** цитрат лития, стрессовая чувствительность кур, перекисное окисление липидов, антиоксидантная защита организма.

**Keywords:** lithium citrate, stressful sensitivity of hens, peroxide oxidation of lipids, antioxidant protection.

#### Цель и методика исследований.

Профилактика стрессов в птицеводстве — важная задача, способная решить многие проблемы и повысить рентабельность отрасли. Однако в условиях промышленного птицеводства избежать стрессов практически невозможно, к тому же отрицательные последствия развития стрессовых состояний становятся всё более выраженными из-за высокой чувствительности современных кроссов к внешней среде [1].

Одним из подходов, способствующих профилактике стрессового состояния животных и птиц, может быть отбор по степени чувствительности к стрессам. Формирование стресс-устойчивого поголовья кур и внедрение методов селекционно-племенной работы на основе данного признака позволит, наряду с существующим прогрессом в генетике, направленным на повышение продуктивности, решить важнейшую задачу — повысить резистентность птицы к стресс-факторам [2, 3].

Одним из наиболее перспективных методов оценки стрессовой чувствительности животных и птиц является метод, основанный на моделировании локального адаптационного синдрома, путем внутрикожного введения раздражающих веществ [4, 5]. Указанный метод имеет серьезные преимущества, позволяющие использовать [www.m-avu.narod.ru](http://www.m-avu.narod.ru)

его в условиях промышленного производства и в научных исследованиях. Существенным недостатком данного метода является то, что в процессе развития признаков локального адаптационного синдрома в виде асептического воспаления формируется общий адаптационный синдром за счет активации стресс-реализующих систем организма кур [2, 3].

При исследовании молекулярных механизмов отрицательного действия стресс-факторов на сельскохозяйственную птицу свободнорадикальная теория стрессов получила наибольшее развитие в последние годы. Свободные радикалы — активированные молекулы кислорода, способные повреждать все типы биологических молекул, включая липиды, белки и нуклеиновые кислоты [1].

Исходя из вышеизложенного, целью настоящей работы является изучение состояния перекисного окисления липидов и антиоксидантной защиты организма кур под действием цитрата лития в течение суток после проведения тестирования на стрессовую чувствительность.

Оценку на стрессовую чувствительность проводили методом моделирования локального адаптационного синдрома, путем внутрикожного введения в бороздку кур 70 % раствора скипидара. Куры и петухи с известной

стрессовой чувствительностью были предварительно разделены на 2 группы — положительно реагирующие и отрицательно реагирующие, птиц с сомнительным результатом реакции в опытные группы не включали. Формирование групп осуществляли согласно чувствительности: отрицательно реагирующих кур с отрицательно реагирующими петухами и положительно реагирующих кур с положительно реагирующими петухами.

Первой и второй группе кур (опытные группы) за 2 суток до проведения скипидарной пробы, в день пробы и в течение 2 суток после проведения пробы выпаивали водный раствор лития цитрата в дозе 35 мг на 1 кг живой массы, куры третьей и четвертой групп служили контролем, им препарат не применяли.

Исследование перекисного окисления липидов (ПОЛ) плазмы крови и антиоксидантной системы (АО) в плазме крови кур с разной стрессовой чувствительностью осуществляли в клинико-диагностическом центре Челябинской государственной медицинской академии. Плазму крови собирали у кур с известной стрессовой чувствительностью 50-недельного возраста до, непосредственно сразу после проведения скипидарной пробы и через сутки после оценки стрессовой чувствительности. Из каждой группы собирали кровь от пяти кур.

Для оценки состояния перекисного окисления липидов организма проводили оценку первичных и вторичных продуктов перекисного окисления в плазме крови с раздельной регистрацией липопероксидов в гептановой и изопропанольной фазах липидного экстракта по И. А. Волчегорскому с соавт. (1989). Спектрофотометрию каждой фазы липидного экстракта проводили при 220, 232 и 278 нм против соответствующего оптического контроля с расчетом единиц индексов окисления (ЕИО). Результаты рассчитывали в виде индексов окисления — E232/E220, E278/E220, E400/220, которые отражают относительный уровень первичных и вторичных продуктов перекисного окисления липидов соответственно: E232/E220 — относительное содержание диеновых конъюгатов, E278/220 — уровень кетодиенов и сопряженных триенов, E 400/220 — шиффовы основания.

Состояние антиоксидантной системы оценивали по активности супероксиддисмутазы (СОД) по методу С. Чевари и др. (1985), каталазы — по методу

М. А. Королюк с соавт. (1988). Определение церулоплазмина (ЦП) в плазме крови проводили по модифицированному методу Ревина [6].

Статистический анализ данных осуществляли с помощью программы «Statistica 6.1». Для оценки статистической разницы между показателями опытных и контрольных кур использовали однофакторный дисперсионный анализ.

#### Результаты исследований.

Оценивая показатели перекисного окисления липидов и антиоксидантной защиты организма кур с разной стрессовой чувствительностью в состоянии относительного покоя (табл. 1), необходимо отметить, что статистически достоверных межгрупповых отличий показателей не наблюдается.

Через 30 минут после внутрикожного введения скипидара наблюдается выраженная активация перекисного окисления липидов (табл. 2).

Для наглядного сравнения показателей перекисного окисления липидов между курами опытной и контрольной группы были построены графики (рис. 1–4), содержащие критерии статистической достоверности между группами.

Результаты оценки перекисного окисления липидов и антиоксидантной защиты организма кур через сутки после введения скипидара представлены в табл. 3.

Общими особенностями воздействия лития цитрата при анализе показателей перекисного окисления липидов, проводимого через 30 минут и через сутки после проведения скипидарной пробы, является то, что наивысшая активация процессов липопероксидации наблюдается у стресс-чувствительных кур контрольной группы, в меньшей степени эти процессы выражены у стресс-устойчивых кур контрольной группы. В опытных группах происходит наименьшая активация процессов перекисного окисления, особенно через 30 минут после внутрикожного введения скипидара, что, возможно, связано с высокой толерантностью к внешним воздействиям и подавлением чувства страха и агрессии под действием лития цитрата.

Последующая активация перекисного окисления липидов связана с раздражающим действием скипидара и формированием очага асептического воспаления, оказывающего болевое воздействие. Подтверждением

Таблица 1  
Продукты ПОЛ в состоянии относительного покоя, М ± т

Показатели	Группы		
	Стресс-чувствительные	Стресс-устойчивые	
Первичные продукты ПОЛ E232/E220	ГФ	0,626 ± 0,018	0,652 ± 0,029
	P = 0,463		
	ИФ	0,550 ± 0,032	0,582 ± 0,081
	P = 0,723		
Вторичные продукты ПОЛ E278/E220	ГФ	0,166 ± 0,022	0,172 ± 0,016
	P = 0,831		
	ИФ	0,460 ± 0,043	0,390 ± 0,019
	P = 0,177		
Конечные продукты ПОЛ E400/E220	ГФ	0,056 ± 0,017	0,044 ± 0,011
	P = 0,566		
	ИФ	0,050 ± 0,007	0,036 ± 0,004
	P = 0,123131		
Активность каталазы в плазме крови, мкат/л		11,07 ± 1,593	10,12 ± 1,692
	P = 0,691		
Активность СОД, усл. ед. на мл		0,788 ± 0,088	0,554 ± 0,075
	P = 0,078		
Церулоплазмин, мг/л		9,679 ± 2,277	9,656 ± 1,733
	P = 0,994		

Примечание: ГФ — гептановая фракция липидов, ИФ — изопропанольная фракция липидов.

Таблица 2

Продукты ПОЛ через 30 минут после введения скипидара, М ± т

Показатели		Группы			
		1 СЧ + ЛЦ	2 СУ + ЛЦ	3 СЧ	4 СУ
Первичные продукты ПОЛ Е232/Е220	ГФ	0,934 ± 0,164	0,911 ± 0,143	1,337 ± 0,193	1,485 ± 0,208
	P = 0,088				
	ИФ	0,750 ± 0,071	0,626 ± 0,037	1,395 ± 0,256	0,922 ± 0,126
Вторичные продукты ПОЛ Е278/Е220	ГФ	0,200 ± 0,018	0,207 ± 0,044	0,210 ± 0,015	0,194 ± 0,029
	P = 0,979				
	ИФ	0,454 ± 0,018	0,595 ± 0,089	0,896 ± 0,133	0,749 ± 0,083
Конечные продукты ПОЛ Е400/Е220	ГФ	0,046 ± 0,008	0,052 ± 0,005	0,060 ± 0,006	0,052 ± 0,007
	P = 0,514				
	ИФ	0,049 ± 0,004	0,049 ± 0,004	0,085 ± 0,007	0,067 ± 0,012
Активность каталазы в плазме крови, мкат/л		13,17 ± 1,827	12,21 ± 1,567	18,20 ± 2,13	17,70 ± 1,43
		0,059			
Активность СОД, усл. ед. на мл		0,815 ±	0,788 ±	1,302 ± 0,070	0,954 ± 0,135
		0,014			
Церулоплазмин, мг/л		13,62 ± 2,970	22,87 ± 7,303	46,22 ±	39,82 ±
		P < 0,001			

Примечание: ГФ — гептановая фракция липидов, ИФ — изопропанольная фракция липидов.

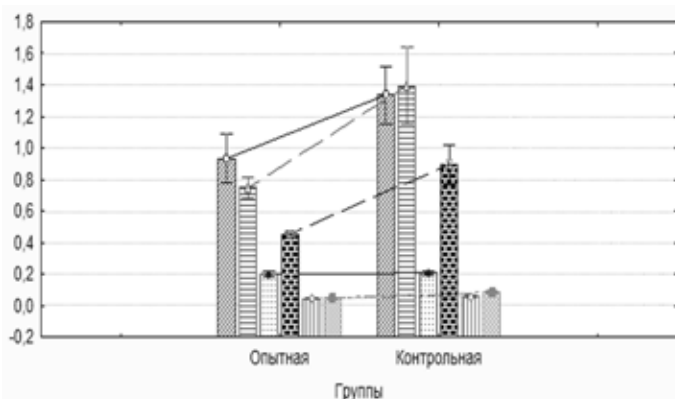








Рисунок 1

Продукты перекисного окисления липидов стресс-чувствительных кур через 30 минут после проведения скипидарной пробы

-  Первичные продукты ПОЛ (ЕИО232/220), гептановая фракция:  $r = 0,1503$
-  Первичные продукты ПОЛ (ЕИО232/220), изопропанольная фракция:  $r = 0,0415$
-  Вторичные продукты ПОЛ (ЕИО278/220), гептановая фракция:  $r = 0,6733$
-  Вторичные продукты ПОЛ (ЕИО278/220), изопропанольная фракция:  $r = 0,0111$
-  Конечные продукты ПОЛ (ЕИО 400/220), гептановая фракция:  $r = 0,1989$
-  Конечные продукты ПОЛ (ЕИО 400/220), изопропанольная фракция:  $0,0019$

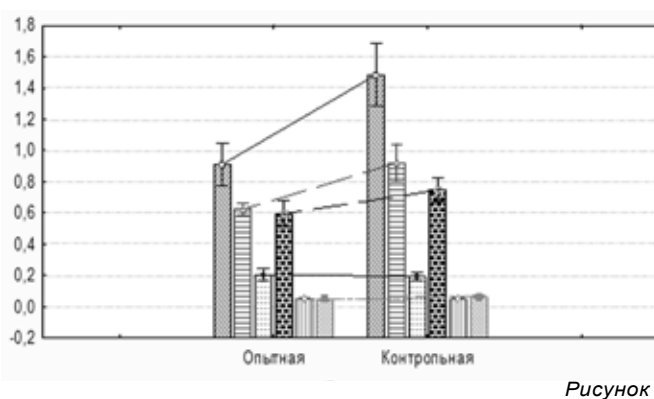








Рисунок 2

Продукты перекисного окисления липидов стресс-устойчивых кур через 30 минут после проведения скипидарной пробы

-  Первичные продукты ПОЛ (ЕИО232/220), гептановая фракция:  $r = 0,1503$
-  Первичные продукты ПОЛ (ЕИО232/220), изопропанольная фракция:  $r = 0,0415$
-  Вторичные продукты ПОЛ (ЕИО278/220), гептановая фракция:  $r = 0,6733$
-  Вторичные продукты ПОЛ (ЕИО278/220), изопропанольная фракция:  $r = 0,0111$
-  Конечные продукты ПОЛ (ЕИО 400/220), гептановая фракция:  $r = 0,1989$
-  Конечные продукты ПОЛ (ЕИО 400/220), изопропанольная фракция:  $0,0019$

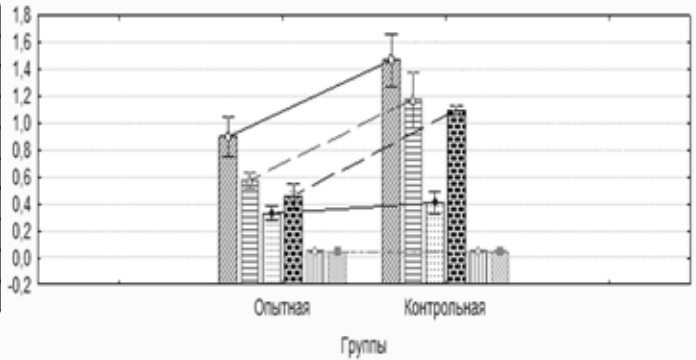
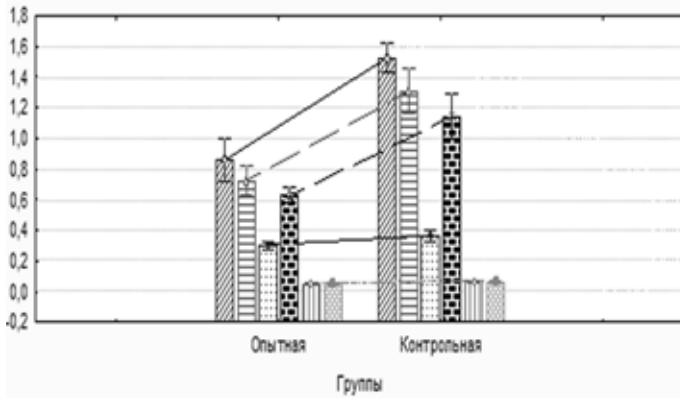
этому может служить большая активация перекисного окисления липидов у стресс-чувствительных кур опытной группы, по сравнению с показателями у стресс-устойчивых кур, признаки воспаления у которых выражены в меньшей степени, и через сутки после проведения скипидарно теста отсутствуют.

Конечные продукты перекисного окисления липидов во всех группах активированы в меньшей степени, и различия по данной группе показателей наименее выражены, что указывает на высокую резистентность к повреждающим биохимическим факторам у кур всех групп.

Оценивая динамику показателей активности каталазы, супероксиддисмутазы и церулоплазмينا организма кур, необходимо отметить, что общей тенденцией является резкая активация у кур контрольной группы основных показателей ферментативного звена антиоксидантной системы защиты организма через 30 минут после внутрикожного введения раствора скипидара.

У кур опытной группы также происходит активация показателей, отражающих состояние антиоксидантной системы защиты организма, но более поздняя, что согласуется с ранее представленными данными о состоянии перекисного окисления липидов и, возможно, связано с развивающимися признаками острого воспаления, обусловленного введением скипидара. У кур контрольной группы происходит более скорая активация антиоксидантной системы, что, возможно, связано с эмоциональным воздействием, являющимся неотъемлемым спутником методики оценки стрессовой чувствительности.

Представленные данные свидетельствуют об активизирующем влиянии лития цитрата на ферментативное звено антиоксидантной системы защиты организма кур, что согласуется с данными Е. Ю. Пеньшиной (2007). Однако, учитывая хронологию и динамику изменения



**Рисунок 3**  
Продукты перекисного окисления липидов стресс-чувствительных кур через сутки после проведения скипидарной пробы

**Рисунок 4**  
Продукты перекисного окисления липидов стресс-устойчивых кур через сутки после проведения скипидарной пробы



Первичные продукты ПОЛ (ЕИО232/220), гептановая фракция:  $p = 0,1503$   
Первичные продукты ПОЛ (ЕИО232/220), изопропанольная фракция:  $p = 0,0415$   
Вторичные продукты ПОЛ (ЕИО278/220), гептановая фракция:  $p = 0,6733$   
Вторичные продукты ПОЛ (ЕИО278/220), изопропанольная фракция:  $p = 0,0111$   
Конечные продукты ПОЛ (ЕИО 400/220), гептановая фракция:  $p = 0,1989$   
Конечные продукты ПОЛ (ЕИО 400/220), изопропанольная фракция:  $0,0019$



Первичные продукты ПОЛ (ЕИО232/220), гептановая фракция:  $p = 0,1503$   
Первичные продукты ПОЛ (ЕИО232/220), изопропанольная фракция:  $p = 0,0415$   
Вторичные продукты ПОЛ (ЕИО278/220), гептановая фракция:  $p = 0,6733$   
Вторичные продукты ПОЛ (ЕИО278/220), изопропанольная фракция:  $p = 0,0111$   
Конечные продукты ПОЛ (ЕИО 400/220), гептановая фракция:  $p = 0,1989$   
Конечные продукты ПОЛ (ЕИО 400/220), изопропанольная фракция:  $0,0019$

**Таблица 3**  
Продукты ПОЛ через сутки после введения скипидара,  $M \pm t$

Показатели	Группы				
	1 СЧ + ЛЦ	2 СУ + ЛЦ	3 СЧ	4 СУ	
Первичные продукты ПОЛ Е232/Е220	ГФ	$0,858 \pm 0,325$	$0,898 \pm 0,353803$	$1,525 \pm 0,233$	$1,465 \pm 0,459$
		0,010982			
	ИФ	$0,726 \pm 0,103$	$0,577 \pm 0,060$	$1,310 \pm 0,156$	$1,171 \pm 0,217$
Вторичные продукты ПОЛ Е278/Е220		0,007			
	ГФ	$0,306 \pm 0,027$	$0,329 \pm 0,059$	$0,366 \pm 0,041$	$0,408 \pm 0,092$
	ИФ	$0,629 \pm 0,057$	$0,455 \pm 0,097$	$1,145 \pm 0,154$	$1,091 \pm 0,042$
Конечные продукты ПОЛ Е400/Е220		P < 0,001			
	ГФ	$0,056 \pm 0,002$	$0,048 \pm 0,008$	$0,065 \pm 0,007$	$0,051 \pm 0,007$
	ИФ	$0,053 \pm 0,005$	$0,043 \pm 0,004$	$0,064 \pm 0,006$	$0,048 \pm 0,003$
Активность каталазы в плазме крови, мкат/л		P = 0,310514			
		P = 0,030322			
Активность СОД, усл. ед. на мл		$18,32 \pm 0,85$	$16,66 \pm 0,70$	$26,08 \pm 1,14$	$22,06 \pm 1,10$
		P < 0,001			
Церулоплазмин, мг/л		$1,18 \pm 0,05$	$0,89 \pm 0,050$	$1,62 \pm 0,06$	$1,24 \pm 0,08$
		P < 0,001			
Церулоплазмин, мг/л		$44,80 \pm 4,91$	$35,20 \pm$	$55,20 \pm$	$49,80 \pm 1,62$
		P = 0,009			

Примечание: ГФ — гептановая фракция липидов, ИФ — изопропанольная фракция липидов.

показателей, сопоставляя данные со степенью внешнего воздействия на кур и изменения показателей перекисного окисления липидов, можно сказать, что лития цитрат обладает моделирующим влиянием на ферментативное звено антиоксидантной системы защиты организма кур.

**Выводы.**

Внутрикожное введение скипидара активизирует перекисное окисление липидов в организме кур, развивающееся вследствие раздражающего действия скипидара, развития воспалительного процесса в месте введения и эмоционального воздействия в процессе определения стрессовой чувствительности.

Под действием лития цитрата у кур опытных групп происходит меньшая активация процессов перекисного окисления, по сравнению с курами контрольной группы, изменяется общий хронологический характер процессов перекисного окисления, выражающийся в отсутствии активации перекисного окисления в течение 30 минут после

внутрикожного введения скипидара, в отличие от кур контрольной группы, у которых происходит немедленная активация перекисного окисления липидов, что, возможно, связано с высокой толерантностью к внешним воздействиям и подавлением чувства страха и агрессии под действием лития цитрата.

Последующая активация перекисного окисления липидов связана с раздражающим воздействием скипидара и формированием очага асептического воспаления, оказывающего болевое воздействие. Подтверждением этого факта может служить большая активация перекисного окисления липидов у стресс-чувствительных кур, по сравнению с показателями стресс-устойчивых кур, признаки воспаления у которых выражены в меньшей степени, и через сутки после проведения скипидарно теста отсутствуют.

Конечные продукты перекисного окисления липидов во всех группах обнаружены в плазме в меньшем

количестве. Различия концентрации оснований Шиффа у опытных и контрольных кур с разной стрессовой чувствительностью наименее выражены, что указывает на высокую резистентность к повреждающим биохимическим факторам у кур всех групп.

Учитывая хронологию и динамику изменения показателей антиоксидантной защиты организма, сопоставляя данные со степенью внешнего воздействия на кур и изменения показателей перекисного окисления липидов, необходимо отметить, что лития цитрат обладает моделирующим влиянием на антиоксидантную защиту организма кур.

#### Литература

1. Фисинин В. И., Папазян Т., Сурай П. Инновационные методы борьбы со стрессами в птицеводстве // Птицеводство. 2009. № 8. С. 10–14.
2. Мифтахутдинов А. В. Стресс-чувствительность кур и методы ее оценки // Актуальные вопросы ветеринарной биологии. 2011. № 3 (11).
3. Мифтахутдинов А. В. Особенности лейкоцитарной реакции организма кур с разной стрессовой чувствительностью // Ветеринарный врач. 2011. № 4. С. 39–43.
4. Кузнецов А. И., Сунагатуллин Ф. А. Кто нежнее? // Свиноводство. 1991. № 2.
5. Кичеева Т. Г. Способ определения стресс-устойчивости кур в раннем возрасте : патент на изобретение № 2174752. 2001.
6. Пеньшина Е. Ю. Сравнительная оценка воздействий экологически безопасных соединений лития на естественную резистентность и продуктивность цыплят-бройлеров : дис. ... канд. биол. наук. М., 2007. 130 с.

## ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ СЕЛЕНОСОДЕРЖАЩИХ ПРЕПАРАТОВ И ИХ ВЛИЯНИЕ НА КАЧЕСТВО ЖИВОТНОВОДЧЕСКОЙ ПРОДУКЦИИ

**И. А. ЛЫКАСОВА,**

*доктор ветеринарных наук, профессор,*

*Уральская государственная академия ветеринарной медицины*

457100, Челябинская обл., г. Троицк, ул. Гагарина, д. 13; тел. 8(35163)2-27-16

**Ключевые слова:** *бычки на откорме, свиньи, селеносодержащие препараты, мясо, молоко.*

**Keywords:** *bull-calves on fattening, pigs, selenosoderzhaschie preparations, meat, milk.*

Проблема селенодефицита в животноводстве зачастую решается путем внесения в рационы минеральных солей селена — селенитов и селенатов. В организме животных 95 % селена находится в форме селеноаминокислот (селенометионина и селеноцистеина) и других органических соединений. Животные не способны трансформировать неорганические формы селена в органические. Кроме того, активная эксплуатация животных сопряжена с многочисленными стрессовыми ситуациями. Стрессы, имеющие разную природу возникновения, приводят к одним и тем же изменениям в организме: накапливаются продукты перекисного окисления липидов, нарушается обмен веществ, животное заметно теряет в весе, слабеет, снижается сопротивляемость к различным заболеваниям и качество продукции животноводства. Мясо, полученное от таких животных, плохо созревает, меньше храниться, имеет более высокую степень бакобсеменения. Молоко не соответствует требованиям ГОСТа по плотности, СОМО, кислотности, содержит повышенное количество бактериальных тел [1, 3]. В этой ситуации необходимо вводить в рацион животных селеносодержащие препараты.

Сотрудниками кафедры товароведения продовольственных товаров и ветеринарно-санитарной экспертизы УГАВМ накоплен опыт по применению в животноводстве комплексных препаратов, содержащих соли селена в комбинации с витаминами и

аминокислотами, и по их влиянию на качество продукции. Опыты были проведены в 2004–2009 гг. на базе хозяйств Троицкого и Сосновского районов Челябинской области С. П. Меренковой, Э. Р. Сайфульмулюковым, А. В. Бучель в рамках темы научных исследований кафедры «Изыскание и внедрение новых современных методов повышения качества животноводческой продукции» (номер госрегистрации 01200.05.10.102 9, руководитель темы — И. А. Лыкасова).

Было изучено применение в свиноводстве кормовой добавки «Нутрил-селен» (комбинация 12 витаминов, трех незаменимых аминокислот и селена (33 мг в 1 кг), препарата «Селемаг» дойным коровам (1 мл инъекционного раствора содержит 50 мг витамина Е и 0,5 мг селена) и препарата «Е-селен» в мясном скотоводстве (1 мл водного раствора содержит 25 мг токоферола ацетата и 1 мг селена).

Все препараты являются комплексными, содержащими органические компоненты: аминокислоты, витамины и селен в виде селенита натрия.

#### Цель и методика исследований.

Учитывая вышеизложенное, была поставлена цель — установить изменение продуктивности животных и качества получаемой от них продукции. Для решения выше обозначенной цели были определены следующие задачи: