

терминальная ветви), но чаще в перехватах Ранвье. Снаружи нервная терминаль покрыта швановской клеткой. Группа мышечных волокон, иннервируемая разветвлением аксона одного моторного нейрона, составляет функциональную (нейромоторную), или двигательную, единицу (Liddel E.G.T., Rosenfalck P., 1925; Персон Р.С., 1976).

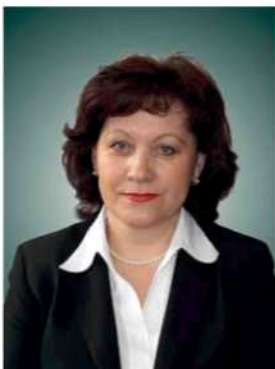
#### Вывод

Таким образом, проведенные исследования по гистологическому и гистохимическому строению мышечных волокон ярочек сравниваемых групп указывает на лучшее (на 7,9; 9,3%) развитие диаметра мышечного волокна у второй группы, чем у ярочек первой и третьей групп, состоящую из мышечных волокон, имеющих сипластическое строение и поперечную исчерченность и больший диаметр клеток сателлитов ярочек второй группы на 19,6 и 17,0% по сравнению с ярочками первой и третьей групп. Так как клетка-сателлит, прилежащая к мышечному волокну и имеющая с ним общую оболочку, может участвовать в образовании волокна, то этот момент

дает основание утверждать, что животные второй группы имеют больше возможностей на увеличение мышечной массы, чем их сверстники первой и третьей группы.

#### Библиографический список

1. Мавринская Л.Ф. Экстрафузальные мышечные волокна, их типы и биологическая характеристика / Л.Ф. Мавринская, Н.П. Резвяков // Архив анатомии, гистологии и эмбриологии. Л., 1978. № 11. С. 23-40.
2. Персон Р.С. Двигательные единицы и мотонейронный пул / Р.С. Персон // Физиология движений. Л.: Наука, 1976. С. 69-101.
3. Шабадаш А.Л. Рациональная методика гистохимического обнаружения гликогена и ее теоретическое обоснование / А.Л. Шабадаш // Известия АН СССР. Сов. биология. 1947. Вып. 6. С. 745-760.
4. Liddel E.G.T. Neurotrophic control of colchicine effects on muscle / E.G.T. Liddel, P. Rosenfalck // Proc. Roy. Soc. 1925. V. 228. P. 488.



УДК 636.5/.6.084.52:579.252.55

**Н.А. Невинская,  
А.М. Булгаков**

### АКТИВНОСТЬ ЩИТОВИДНОЙ ЖЕЛЕЗЫ У РЕМОНТНЫХ СВИНОК ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ КОМБИКОРМОВ И ПРЕПАРАТА ЙОДА

#### Обоснование исследований

В Алтайском крае в результате недостатка йода в почве, воде и кормах

снижается активность щитовидной железы [1]. Важнейшим фактором повышения активности щитовидной железы яв-

ляется использование полнорационных комбикормов и переход с рецептуры премиксов, утверждённой государственными стандартами, на адресную. Это связано с тем, что состав питательных веществ, входящих в рецептуру, утверждённую государственными стандартами, не соответствует потребности в них животных. Поэтому необходимо с учётом химического состава зернового сырья и детализированных норм кормления РАСХН (2003) [5] разрабатывать рецептуру премиксов (адресную рецептуру) по индивидуальным заказам [6].

При разработке рецептов полнорационных комбикормов важно учитывать в минерально-витаминном премиксе взаимодействия, которые могут происходить в составе смеси микрокомпонентов. При введении йода происходит снижение активности меди, это связано с образованием нерастворимого соединения йодистой меди, которая в организме животных не усваивается [2, 3, 4]. В связи с этим предложен метод стабилизации йода раствором крахмала. К тому же сохранность и усвояемость йода в составе органического вещества намного выше. С целью повышения эффективности адресного минерально-витаминного премикса йод необходимо исключать из его состава. Поэтому раздельное использование йода в виде инъекций в составе йодистого крахмала и минерально-витаминного премикса, не содержащего микроэлемента йода, является актуально.

### **Методы исследований**

Опыты были проведены в ГКУП «Линёвское» Смоленского района Алтайского края. Для опыта было взято 70 свинок возрастом 4 мес., живой массой не ниже 40 кг, которых разделили на семь групп по 10 голов. Рацион кормления ремонтных свинок соответствовал нормам РАСХН (2003 г.) [5].

В I (контрольной) группе использовали зерносмесь + премикс, утверждённый ГОСТ П 52-1 (комбикорм). Во II опытной использовали зерносмесь + разработанный премикс (полнорационный комбикорм). В III опытной использовали полнорационный комбикорм, кроме микроэлемента йода + 4-кратная инъекция раствора йодистого крахмала. Так, 1-я инъекция применялась в дозе йода 8

мг/гол при достижении живой массы 40 кг, 2-я - в дозе йода 4,7 мг/гол. при достижении живой массы 60 кг, 3-я — в дозе йода 6,2 мг/гол. при достижении живой массы 70 кг, 4-я — в дозе йода 18 мг/гол. при достижении живой массы 80 кг. В IV опытной группе использовали полнорационный комбикорм, кроме микроэлемента йода + 3-кратная инъекция раствора йодистого крахмала. Так, 1-я инъекция в дозе йода 8 мг/гол при достижении живой массы 40 кг, 2-я — в дозе йода 10,9 мг/гол. при достижении живой массы 60 кг, 3-я - в дозе йода 18 мг/гол. при достижении живой массы 80 кг. В V опытной использовали полнорационный комбикорм, кроме микроэлемента йода + 2-кратная инъекция раствора йодистого крахмала. Так, 1-я инъекция в дозе йода 12,7 мг/гол. при достижении живой массы 40 кг, 2-я — в дозе йода 24,2 мг/гол. при достижении живой массы 70 кг. В VI опытной использовали полнорационный комбикорм, кроме микроэлемента йода + однократная инъекция раствора йодистого крахмала в дозе йода 36,9 мг/гол. при достижении живой массы 40 кг. В VII опытной использовали полнорационный комбикорм, кроме микроэлемента йода + однократная инъекция раствора йодистого крахмала в дозе йода 40 мг/гол. при достижении живой массы 40 кг. Взятие крови на анализ проводили в течение периода выращивания ремонтных свинок, один раз в месяц. По окончании выращивания был проведён контрольный убой по три животных из каждой группы для взятия щитовидных желёз.

Активность щитовидной железы устанавливали по следующим показателям: концентрация йодсвязанного белка в сыворотке крови (по Акланду в модификации С.В. Силаевой), масса щитовидной железы с концентрацией в ней йода, морфометрические показатели щитовидной железы (количество фолликулов и их диаметр, высота тиреоцитов и объём их ядер). При гистологическом исследовании щитовидной железы использовали классические методики: изготовление и окрашивание парафиновых срезов с их последующим изучением.

Экспериментальный материал обрабатывали вариационно-статистическими методами. В работе использовались показатели: среднее арифметическое (X),

его ошибка (Sx). Достоверность различий средних оценивалась по критерию Стьюдента (t).

**Результаты исследований**

О секреторной активности щитовидной железы судили по уровню йодсвязанного белка в сыворотке крови (табл. 1).

В I (контрольной) группе на протяжении учётного периода йодсвязанный белок в сыворотке крови растущих свинок находился на низком уровне (174-202 нмоль/л), что указывает на гипофункциональное состояние щитовидной железы и пониженную её секреторную активность, это ведёт к нарушению белкового, липидного и углеводного обмена,

изменению формообразовательных процессов и функций различных органов.

Достоверно выше ( $P < 0,001$ ) уровень йодсвязанного белка в сыворотке крови был во II опытной группе (267-284 нмоль/л), однако такой уровень недостаточен для максимального проявления продуктивных качеств животных, и в III-VII равнялся физиологической величине (440-501 нмоль/л), что указывает на оптимальную секреторную активность щитовидной железы.

Оптимальная активность достигается рациональным использованием йода в кормлении ремонтных свинок.

При гистологическом исследовании щитовидных желёз (рис. 1-4), взятых у подопытных свинок, тиреоциты имели в III-VII группах кубическую форму, в то время как в I и II — плоскую.

Таблица 1

Концентрация йодсвязанного белка в сыворотке крови свинок, нмоль/л ( $X \pm Sx$ )

Группа	Возраст, мес.					
	4	5	6	7	8	9
I (контрольная)	201,7 ±5,9	200,9 ±3,94	202,5 ±3,72	188,3 ±3,80	190,7 ±4,68	185,2 ±7,07
II опытная	282,9 ±5,04***	283,7 ±3,71***	284,4 ±5,31***	282,9 ±3,41***	267,1 ±6,99***	279,7 ±3,94***
III опытная	452,3 ±5,28***	458,1 ±5,52***	469,9 ±3,62***	499,3 ±4,71***	489,3 ±4,07***	470,9 ±4,59***
IV опытная	456,0 ±3,90***	474,3 ±5,73***	457,8 ±2,99***	476,7 ±3,37***	462,5 ±4,99***	472,8 ±6,54***
V опытная	468,0 ±4,43***	472,8 ±3,52***	455,4 ±2,84***	475,9 ±4,26***	467,2 ±7,43***	473,5 ±4,46***
VI опытная	460,9 ±10,78**	472,8 ±4,07***	476,7 ±4,43***	470,4 ±4,99***	461,7 ±7,07***	468,0 ±5,53***
VII опытная	501,1 ±6,12***	469,5 ±4,26***	471,2 ±4,36***	474,3 ±2,82***	475,1 ±5,13***	464,9 ±4,85***

\*  $P < 0,05$ ; \*\*  $P < 0,01$ ; \*\*\*  $P < 0,001$  (здесь и далее).

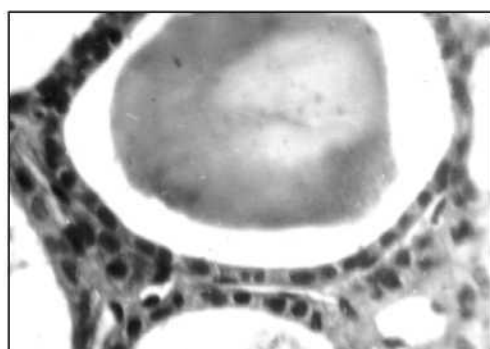


Рис. 1. Гистологический срез щитовидной железы свинки из I группы (окраска гематоксилин-эозином, увеличение 7\*40)

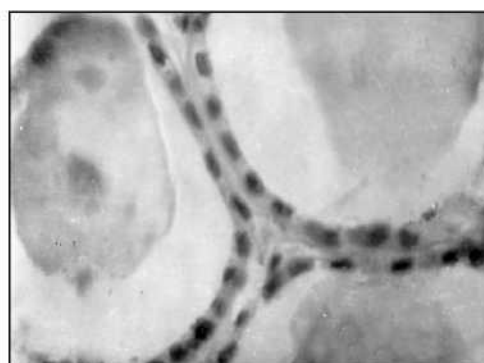


Рис. 2. Гистологический срез щитовидной железы свинки из II группы (окраска гематоксилин-эозином, увеличение 7\*40)

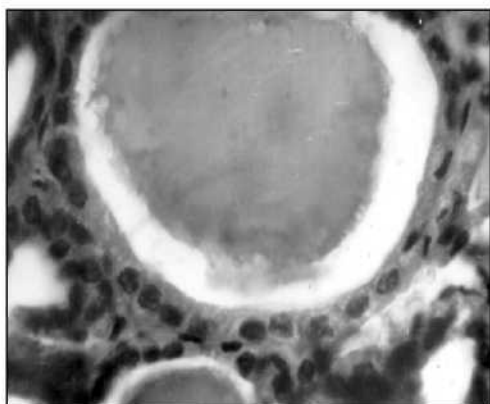


Рис. 3. Гистологический срез щитовидной железы свинки из IV группы (окраска гематоксилин-эозином, увеличение 7\*40)

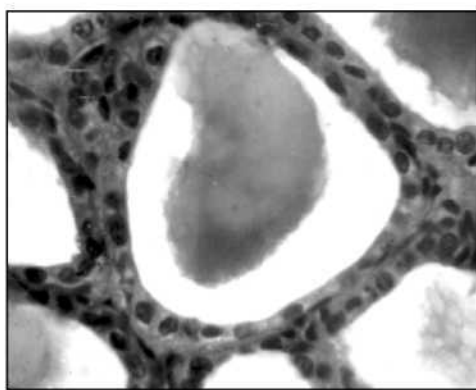


Рис. 4. Гистологический срез щитовидной железы свинки из V группы (окраска гематоксилин-эозином, увеличение 7\*40)

Так, в III-VII группах высота тиреоцитов составляла от 8,35 до 9,71 мкм, в то время как в ИI - от 5,18 до 6,49, что меньше на 37,9-33,2%. В связи с этим можно утверждать, что оптимальную секреторную активность щитовидной железы имели свинки III-VII опытных групп. Кроме того, на повышение секреторной активности щитовидной железы, особенно в IV и V опытных группах,

указывает наличие на апикальной части тиреоцитов резорбционных вакуолей. При оптимальном функциональном состоянии щитовидной железы происходит снижение массы щитовидной железы с одновременным повышением концентрации в ней йода (табл. 2).

Исследованиями установлено, что у свинок опытных групп по сравнению с контрольной происходило снижение абсолютной массы щитовидной железы во II группе на 8,7%, III - 18,5, IV - 27,2, V - 28,4, VI - 26,6, VII - 27,2%, а также относительной массы щитовидной железы - соответственно, 12,2; 20,9; 37,4; 39,1; 37,4 и 37,4%.

Концентрация йода в щитовидной железе была выше, чем в контроле: во II — на 64,9%, III - 13,7, IV - на 167,7, V - 165,3, VI - 143,5 и в VII - на 146,0%. Наиболее высокой концентрацией йода в щитовидной железе отличались животные IV и V группы. Данная концентрация йода в щитовидной железе обеспечивалась путём использования полнорационного комбикорма и йода, который применяли путём 2- и 3-кратных инъекций в форме раствора йодистого крахмала, что оптимизировало функциональное состояние щитовидной железы свинок.

При морфометрических исследованиях щитовидной железы свинок наблюдалось увеличение числа фолликулов в поле зрения (табл. 3).

Отмечено ( $P < 0,05$ ) увеличение количества фолликулов: в III группе на 89,3%, IV-V - 78,5, VI - 77,4 и в VII - на 88,2% по сравнению с контрольной группой. С увеличением числа фолликулов уменьшался их диаметр. Так, в III группе - на 49%, IV - 51, V - 60, VI - 54 и в VII - на 49%.

Таблица 2

Масса щитовидной железы с концентрацией в ней йода ( $XdSx$ )

Группа	Абсолютная масса, г	Относительная масса, г/100 кг ж.м.	Концентрация йода, мг%
I (контрольная)	16,20±0,231	11,50± 0,651	24,80± 0,208
II опытная	14,80±0,115*	10,10±0,252	40,90± 1,120**
III опытная	13,20±0,35Г	9,10±0,153	28,20± 0,252**
IV опытная	11,80±0,115**	7,20± 0,252*	66,40± 0,306***
V опытная	11,60±0,115**	7,00± 0,252*	65,80±0,611***
VI опытная	11,90±0,208**	7,20±0,231*	60,40±0,751***
VII опытная	11,80±0,153**	7,20±0,100*	61,00±0,551***

*Морфометрические показатели щитовидной железы свинок (X±Sx)*

Группа	Количества фолликулов в поле зрения (увеличение в 280 раз)	Диаметр фолликулов, мкм	Объём ядер тиреоцитов, мкм <sup>3</sup>
I (контрольная)	31,00±2,517	117,37± 4,060	64,47± 0,455
II опытная	37,00± 0,577	82,17± 3,955*	66,97± 0,614
III опытная	58,67± 2,028*	59,97± 2,073**	106,21 ± 2,656**
IV опытная	53,33± 0,882*	58,00± 1,210**	112,70± 1,300**
V опытная	55,33± 1,764*	47,03± 1,203**	101,13±2,401**
VI опытная	55,00± 1,528*	53,87± 3,007**	123,70±2,413**
VII опытная	58,33± 2,028*	59,83± 5,805*	108,50± 1,805**

Объём ядер (P < 0,01) увеличивался в III - на 64,7%, IV - 74,8, V - 56,9, VI - 91,9 и в VII - 68,2%.

**Выводы**

1. Полученные показатели позволяют утверждать о значительном повышении активности щитовидной железы у животных V опытной группы. Это достигается положительным влиянием использования полнорационного комбикорма и препарата йода, главным образом преимущественным его действием в составе крахмала, последний служит его стабилизатором.

2. Наиболее высокой активностью щитовидной железы отличаются свинки V опытной группы, т.е. где использовали полнорационный комбикорм, а йод вводили двукратно в виде инъекций раствора йодистого крахмала. Так, 1-ю в дозе йода 12,7 мг/гол. при достижении живой массы 40 кг, 2-ю — 24,2 мг/гол. при достижении живой массы 70 кг.

**Библиографический список**

1. Березиков П.К. Роль йодной недостаточности в этиологии бесплодия коров и его профилактика в условиях Горного Алтая: диссертация на соискание учёной степени кандидата биологических наук / П.К. Березиков. Барнаул, 1970. 227 с.

2. Булгаков А.М. Применение йода имплантацией в свиноводстве / А.М. Булгаков, Н.И. Шевченко // Проблемы АПК в условиях рыночной экономики: матер. Юбил. регион, науч.-практ. конф. Новосибирск, 1996. С. 91-92.

3. Кузнецов С.Г. Биохимические критерии обеспеченности животных минеральными веществами / С.Г. Кузнецов // Сельскохозяйственная биология. 1991. № 2. С. 16-33.

4. Кузнецов С.Г. Биологическая доступность минеральных веществ для животных из корма, добавок и химических соединений / С.Г. Кузнецов // Сельскохозяйственная биология. 1991. № 6. С. 150-160.

5. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных: справочное пособие. 3-е изд., перераб. и доп. / под ред. А.П. Калашникова. М., 2003. 456 с.

6. Эленшлегер А.А. Актуальные проблемы интенсификации животноводства / А.А. Эленшлегер, А.М. Булгаков, О.В. Павлова // Нивы России (Первый Всероссийский конгресс зернопереработчиков и хлебопёков): матер, конф. Барнаул, 2001. С. 219-222.

