# Институт биологии и иммунологии размножения им. акад. К. Братанова при Болгарской Академии Наук

#### ФГБОУ ВПО «Пензенская ГСХА»

# СОВРЕМЕННЫЕ АСПЕКТЫ ВОСПРОИЗВОДСТВА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ

# Международная научно-практическая конференция

15-16 мая 2015 г.

Сборник статей



Пенза 2015

# The Institute of biology and immunology of reproduction Acad." K. Bratanov", Bulgarian Academy of Sciences

FSBEI HPE «Penza State Agricultural Academy»

# MODERN TRENDS IN REPRODUCTION OF LIVESTOCK ANIMALS

International scientific-practical conference

 $15^{th} - 16^{th}$  May 2015 r.

Collection of articles

# Институт биологии и иммунологии размножения им. акад. К. Братанова при Болгарской Академии Наук

# ФГБОУ ВПО «Пензенская ГСХА»

# СОВРЕМЕННЫЕ АСПЕКТЫ ВОСПРОИЗВОДСТВА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ

Международная научно-практическая конференция

15-16 мая 2015 г.

Сборник статей

Пенза 2015

УДК 06:636.082.4 ББК я5:45/46 С 56

#### ОРГКОМИТЕТ КОНФЕРЕНЦИИ:

Председатель – Иванова Мария Георгиева - доктор сельскохозяйственных наук, профессор, Институт биологии и иммунологии размножения при Болгарской Академии Наук, Болгария

#### Члены оргкомитета:

- 1. **Кистанова Елена Кузьминична** кандидат биологических наук, доцент Институт биологии и иммунологии размножения при Болгарской Академии Наук, Болгария;
- 2. **Кухарев Олег Николаевич** доктор технических наук, профессор, ФГБОУ ВПО «Пензенская ГСХА», Россия
- 3. **Гришин Геннадий Евгеньевич** доктор сельскохозяйственных наук, профессор, ФГБОУ ВПО «Пензенская ГСХА», Россия;
- 4. **Боряев Геннадий Иванович** доктор биологических наук, профессор, ФГБОУ ВПО «Пензенская ГСХА», Россия;
- 5. **Невитов Михаил Николаевич** кандидат биологических наук, доцент, ФГБОУ ВПО «Пензенская ГСХА», Россия;
- 6. Здоровьева Елена Валерьевна кандидат биологических наук, ФГБОУ ВПО «Пензенская ГСХА», Россия.

Современные аспекты воспроизводства сельскохозяйственных животных: сборник статей Международной научно-практической конференции / Пензенская ГСХА. – Пенза: РИО ПГСХА, 2015. – 128 с.

# ВОЗМОЖНОСТИ УЛУЧШЕНИЯ ВОЗПРОИЗВОДСТВА АБОРИГЕННОЙ ПОРОДЫ ВОСТОЧНО-БАЛКАНСКАЯ СВИНЬЯ В ЕСТЕСТВЕННОЙ СРЕДЕ ОБИТАНИЯ Й.Марчев<sup>1</sup>, Н.Палова<sup>2</sup>, Д.Абаджиева<sup>3</sup>, М.Червенков<sup>3</sup>, В.Младенова<sup>3</sup>, Е.Кистанова<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Сельскохозайственный институт, г. Шумен, Болгария; <sup>2</sup> Опытная сельскохозяйственная станция, г.Средец, Болгария; <sup>3</sup> Институт биологии и иммунологии размножения" им. акад.К.Братанов" при Болгарской Академии Наук, г. София,Болгария

**Ключевые слова**: аборигенная порода Восточно-Балканская свинья (ВБС), репродуктивный потенциал, флашинг, сезонность размножения.

Аннотация: Генетический ресурс Болгарии — аборигенная порода Восточно-Балканская свинья является источником ценных генов, которые способны улучшать качества культурных пород. Возпроизводство этих животных в значительной степени зависит от наличия пищевых ресурсов в среде обитания. Проведенные в этой работе исследования показали, что увеличение репродуктивного потенциала свиней породы Восточно-Балканская, выращиваемых в естественных условиях, может быть достигнуто через повышение калорийности пищевого рациона (флашинг) свиноматок как в размножительный сезон, так и вне его.

# FEATURES OF REPRODUCTION AND MEANS FOR ITS IM-PROVEMENT IN THE EAST BALKAN PIG BREED REARED UNDER NATURAL CONDITIONS

Y.Marchev<sup>1</sup>, N.Palova<sup>2</sup>, D.Abadjieva<sup>3</sup>, M.Chervenkov<sup>3</sup>, V. Mladenova<sup>3</sup>, E.Kistanova<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Agricultural Institute – Shumen, Bulgaria; <sup>2</sup> Experimental Station of Agriculture – Sredets, Bulgaria; <sup>3</sup> Institute of Biology and Immunology of Reproduction, BAS, Bulgaria

**Kew words**: East Balkan pig breed, reproductive potential, flushing, breeding seasons

Annotation: As a genetic resource of Bulgaria the East Balkan pig breed is valuable sours of unique genes, which may help to improve health and performance traits of commercial breeds. The reproduction of this breed closely depends on the available natural feeding sources in the environment. The results of current study shown that the enhancement of reproductive potential of East Balkan pigs reared in natural conditions can be achieved through flushing of sows in both breeding and non-breeding seasons.

Восточно-Балканская свинья (ВБС) является единственной болгарской аборигенной породой свиней, сохранившейся в первозданном виде. Это обусловлено такими ее преимуществами перед другими породами, как адаптивность к суровым условиям обитания, крепкая конституция тела, сильное стадное чувство, долгожительство, устойчивость к болезням, вкусное и качественное мясо [1,2].

Порода формировалась стихийно, при очень низком уровне селекции и минимальном улучшении природных условий содержания через постройку примитивных лесных загонов [3]. Животные этой породы имеют филогенетически заложенные способности усваивать различные природные пищевые ресурсы. Это позволяет им выживать в природных условиях без особенного вмешательства человека и делает их пригодными для производства экологически чистой мясной продукции. Мясо Восточно-Балканской свиньи сухое с большим содержанием жира между мышечными волокнами, а сало имеет твердую зернистую структуру. Хорошие технологические качества мяса позволяют его использовать для производства национальных традиционных деликатесов [4,5,6,7].

Восточно-балканская свинья, как и большинство диких форм, характеризуется поздним половым созреванием. Возпроизводсто этих животных начинается, когда самки достигают 70 кг живого веса, а самцы - 80 кг[8]. Сезонный характер размножения обуславливает относительно высокий возраст первого опороса — 553 дня. По данным Паловой и Марчева[8] средний показатель репродуктивности составляет 1,45 опоросов на одну свиноматку в год с 7,06 живорожденными поросятами в одном опоросе. Сочетание различных негативных факторов внешней среды — хищники, ограниченные пищевые ресурсы, гастроэнтеральные расстройства приводит к тому, что выживают 3-4, максимум 5 потомков.

В настоящий момент количество животных этой породы очень ограничено. По данным Ассоциации по разведению и сохранению Восточно-балканской породы свиней (2014 г.) в Болгарии выращивают 6500 голов этой породы, из которых 1800 свиноматки [9].

Уменьшение количества голов животных этой породы заставляет искать новые подходы к повышению ее репродуктивного потенциала, которые бы не нарушали серьезно ее естественный ритм жизни и не ухудшали бы качество ее мяса.

Одним из методов активирования репродуктивной системы является флашинг - повышение пищевого рациона за короткий промежуток времени, приводящее к усилению деятельности яичников и увеличению числа овуляций зрелых яйцеклеток [10]. В свиноводстве этот метод (увеличение дневной нормы комбинированного корма на 30%) используют в основном в период между отъемом поросят и осеменением свиноматок. По литературным данным у культурных пород свиней флашинг увеличивает количество поросят в одном опоросе. До настоящего момента этот метод не использовался для свиней Восточно-Балканской породы, выращиваемой в естественных условиях.

Целью настоящей работы было изучение влияния флашинга на состояние репродуктивной системы свиней Восточно-Балканской породы как в сезон размножения, так и в не характерный для ее размножения сезон.

**Материал и методы** Опыт проведен в Опытной сельскохозяйственной станции, г.Средец, где содержится основное материнское стадо животных ВБС в Болгарии в естественных условиях.

Значение пищевого метаболизма для репродуктивной системы животных ВБС было исследовано предварительно на базе анализа корреляции между половыми гормонами и метаболитным гормоном грелин в процессе полового созревания. Исследовались 16 молодых женских животных в возрасте 240 и 350 дней. Кровь для анализа бралась из sinus venosus в медиальном углу глаза и собиралась в пробирки с антикоагулянтом. Плазма крови отделялась центрифугированием и замораживалась до проведения анализа. Гормоны прогестерон, эстрадиол и грелин исследованы в лаборатории ИБИР-БАН иммуноферментным методом /ELISE/, для которого использованы комерсиальные наборы реактивов /кит/ фирмы Cusabio ( cat.CSB-E12869; CSB-

E09437; CSB-E09436 ). Анализ выполнен по инструкции производителя.

Влияние флашинга на репродуктивную систему ВБС исследовано с 27 свиноматками 2-3 опороса, живой массой 120-130 кг в два периода - в июле с 15 животными(I группа) и в сентябре с 12 животными (II группа). Каждое животное было поставлено в отдельный бокс на 10 дней и получало 3 кг/ на ден/ на голову комбинированного фуража, содержащего ячмень, пшеницу и кукурузу.

Анализировались следующие показатели: число и процент животных в охоте, осеменных и оплодотворенных. Животные осеменялись искусственно.

Данные обработаны статистически с использованием софтуерного пакета Statistica (StatSoft 10). Различия считались достоверными при P < 0.05.

Результаты и обсуждение Данные в таблице 1 показывают, что только к 350 дню половые гормоны у ВБС достигают значений, характерных для половозрелых животных. В этом возрасте уровень прогестерона в среднем достигает значения 2,16 ng/ml и достоверно увеличивается уровень эстрадиола. Широкие индивидуальные вариации гормонов наблюдались в обеих возрастных группах, однако, тенденции увеличения уровней прогестерона и эстрадиола в процессе полового созревания были ясно выражены. Согласно литературным данным свиньи достигают половой зрелости в возрасте 180-190 дней, когда увеличивается производство эстрадиола яичниками и уровень прогестерона начинает превышать значение 1 ng/ml [11]. Наши результаты, которые являются первым анализом гормонов у этой породы свиней, согласуются с указанными литературными данными относительно увеличения уровней прогестерона и эстрадиола. В тоже время полученные нами данные дают убедительное доказательство более позднего наступления половой зрелости у ВБС по сравнения с культурными породами.

В возрасте 350 дней наблюдается и тенденция увеличения уровня метаболитного гормона грелина (Таб.1). Интересным является факт, что при достижении половой зрелости устанавливается тесная корреляционная зависимость между половыми гормонами и грелином (r = 0.72 и r = 0.76 для прогестерона и эстрадиола соответственно).

Таблица 1 - Изменение уровня половых гормонов и грелина у ВБС в процессе полового созревания.

Гор- моны	Средний показа- тель	Ошиб- ка сред- него	Мини- мум	Макси- мум	Стан- дартн. отклоне- ние	Коэффи- циент корреля- ции
		Прогест	ерон, ng/n	nl		r, Пирсо- на
240 день	0,79	0,24	0,29	1,57	0,59	-0,31
350 день	2,16	0,57	0,62	4,42	1,41	0,72
	p=0,08	3	11.		4.5	
100		Эстраді	иол, рд/т			
240 день	79,91	6,08	60,97	99,09	14,88	0,56
350 день	121,72	7,02	100,96	147,53	17,2	0,76
	p=0,001					
		Грели	н, pg/ml			
240 день	6,97	1,69	3,03	13,98	4,13	
350 день	11,42	3,75	3,89	26,91	9,19	
H 7 11 1	p=0,21					

Репродуктивная функция очень чувствительна к состоянию энергетических резервов и метаболитного статуса организма. Обязательными условиями хорошей плодовитости являются достаточные запасы энергии и оптимальное состояние метаболизма [12]. В последние годы раскрыта роль так называемых «метаболитных» гормонов, которые осуществляют интеграцию между энергетическим балансом организма и состоянием репродукции. Это лептин – гормон, секретируемый жировой тканью и грелин, который секретируется не только клетками желудка (известен еще как гормон аппетита), но и клетками яичников [13]. Эти гормоны «включают» сигналы наступления полового созревания и последующее поддерживание репродуктивной способности [14]. Наши данные показывают, что именно с

наступлением половой зрелости устанавливается тесная корреляция между уровнями прогестерона и эстрадиола и гормона грелина в плазме крови исследованных животных.

По данным ряда авторов концентрация грелина в плазме крови зависит не только от "пищевого поведения" (голодное или сытое животное), а в большей степени от устойчивого изменения энергетического баланса, связанного с определенным состоянием организма [15,16]. Этим можно объяснить и наблюдаемое нами повышение уровня грелина у животных, достигших полового созревания, по сравнению с неполовозрелыми животными. Исследование взаимосвязи между метаболитными и половыми гормонами и состоянием репродуктивных желез открывает возможности целенаправленного влияние на репродукцию животных через изменение пищевого рациона, который мобилизирует внутренние энергетические ресурсы, а не через внешнее гормональное стимулирование, что особенно важно при экологическом животноводстве.

В таблице 2 показаны результаты использования флашинга для ВБС Повышенный уровень дневного пищевого рациона оказал существенное влияние на репродуктивную систему свиноматок независимо от сезонности их размножения. В летний период из 15 подкармливаемых свиней пришли в охоту и были осеменены 11(73,33%). С помощью теста на беременность с хряком-пробником было установлено, что 8(72,73%) из них были оплодотворены. Эти данные показывают, что изменение пищевого рациона может успешно использоваться для повышения репродуктивных способностей ВБС в нетипичный для их размножения сезон. Во второй части исследования в сентябре наблюдалось незначительное, улучшение исследованных параметров. Процент пришедших в охоту составил 75%, а оплодотворенных - 77,78%. По всей вероятности, это объясняется началом сезона размножения для этих животных.

Таблица 2 - Эффект флашинга на репродукцию свиноматок ВБ породы

Группа	I летний сезон	II осенний сезон	
Свиноматки, гол.	15	12	
Свиноматки в охоте, гол.	11	9	
Свиноматки в охоте, %	73,33	75,00	
Осемененные свиноматки, гол.	11	9	
Оплодотв. свиноматки, гол.	8	7	
Оплодотв. свиноматки, %	72,73	77,78	

Заключение Проведенное исследование показало, что и половое созревание, и весь репродуктивный процесс у ВБС зависит от метаболизма, обеспеченного пищевыми ресурсами. Даже в сезон не типичный для размножения этой породы использование метода флашинг активизирует репродуктивную систему и приводит к успешному оплодотворению пришедших в охоту животных. В начале сезона размножения флашинг оказывает синергичное действие вместе с факторами, которые запускают сезонное размножение ВБС, что обеспечивает еще более высокий процент оплодотворенных животных. В целом, флашинг может успешно использоваться для повышения репродуктивного потенциала ВБС как в сезон размножения, так и вне его.

### Список литературы

- 1. Палова, Н., 2006. Оценка на основните угоителни и кланични качества на свине от Източнобалканската порода при природосъобразни условия на отглеждане, Дисертация, Средец.
- 2. Марчев Й., Р.Недева, Ж.Накев, С. Иванова-Пенева, Е.Гинева, Н.Палова, 2010. Качество и мастнокиселинен състав на месото на прасета от Източнобалканската порода, отглеждани в различни местообитания, Юбилейна конференция, ЗИ Шумен, Животновъдни науки, 5, 48-56.
- 3. Марчев Й., Ж. Накев, Р. Недева, Н. Палова, 2012. Източнобалканската свиня, Шумен, ISBN 978-954-9454-64-2, 26 стр.

- 4. Димов Я., В. Великов, 1984. Опити за опазване на генетичните ресурси в България на примера на Източнобалканската свиня, Генетика и селекция, 4, 306-310.
- 5. Стойков, А., С. Сланев, С. Стефанова, В. Бялков, Е. Гинева, 1992. "Предимства на пасищните породи свине при производство на повече и екологически чисто месо", Международен симпозиум, "Екология 92", 24-26 септември, Бургас, 349-353.
- 6. Накев Ж., Н. Палова, Р. Недева, Й. Марчев, Е. Гинева, 2010. Сравнително проучване на ефекта от използването на преработени и непреработени фуражи върху продуктивността на прасета от Източнобалканската порода. П. Кланични качества, Екология и бъдеще, 3, 38-41.
- 7. НакевЖ., Й. Марчев, Р. Недева, Н. Палова, Е. Гинева, 2012. Състав на трупа при свине от Източнобалканската порода отглеждани по традиционна технология, І. Състав на трупа на свине от Източнобалканската порода отглеждани в различни региони на страната. Селскостопанска наука, 5-6, 20-24.
- 8. Palova, N., Y.Marchev, 2009. Reproduction of East Balkan sows from the herd of the Experimental station of agriculture Sredets, Slovak J. Anim. Sci., 42, (1): 1-5.
  - 9. Накев, Ж., 2012, Отчет за дейността на АРСИС, Шумен.
- 10. Илчев, А., 2007. Възможности за повишаване на ефективността в репродуктивния сектор на свинефермите, Научна конференция, Провими, Стара Загора
- 11. Diekman MA, Trout WE, 1984. Serum profiles of progesterone, LH, FSH and prolactin immediately preceding induced puberty in gilts. J Anim Sci., 58(5):1262-70.
- 12. Prunier A and Quesnel H., 2000= Influence of the nutritional status on ovarian development in female pigs. Anim Reprod Sci., 60-61:185-97.
- 13. Tena-Sempere M, 2007. Roles of ghrelin and leptin in the control of reproductive function. Neuroendocrinology, 86:229–41.
- 14. Tena-Sempere M. Benso A, Casanueva FF, Ghigo E, Granata A (eds), 2013. The Ghrelin System. Endocr Dev. Basel, Karger, vol 25, pp 69-82 (DOI: 10.1159/000346055.
- 15. Scrimgeour K., M J Gresham, L R Giles1, P C Thomson, P C Wynn and R E Newman,2008. Ghrelin secretion and feeding behaviour in the grower pig. Journal of Endocrinology, 198, 135–145.

16. Torres-Rovira L., P Pallares, E Vigo, P Gonzalez-Anover, R Sanchez-Sanchez, F Mallo and A Gonzalez-Bulnes, 2011. Plasma Leptin, Ghrelin and Indexes of Glucose and Lipid Metabolism in Relation to the Appearance of Post-Weaning Oestrus in Mediterranean Obese Sows (Iberian Pig). Reprod Dom Anim 46, 558–560.

УДК 636.033; 636.084; 574.24

# ПОКАЗАТЕЛИ ПРОДУКТИВНОСТИ И КАЧЕСТВА МЯСА СВИНЕЙ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ЗООГИГИЕНИЧЕСКИХ И БИОГЕОХИМИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ

М.Н. Лежнина, Р.А. Шуканов

ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный экономический университет» филиал в г. Чебоксары, Россия

**Ключевые слова:** микроклимат, кормовые добавки, свиньи, постнатальный онтогенез, рост тела, качество мяса

**Аннотация:** Изучена динамика продуктивности у хрячков и боровков, содержащихся при использовании цеолита трепел с учетом биогеохимической специфичности Юго-Востока Чувашии. В этих условиях органолептические, биохимические, физико-химические показатели мяса и контрольных, и опытных животных были практически идентичные значения, что показывает индифферентность испытываемой кормовой добавки к качеству мясных туш и ее экологическую безопасность.

# PRODUCTIVITY AND MEAT QUALITY PIGS DEPENDING ON HYGIENE AND BIOGEOCHEMICAL CONDITIONS

M.N. Lezhnina, R.A. Shukanov

Federal state budgetary educational institution of higher education «Saint-Petersburg state University of Economics» branch, Cheboksary, Russia

**Ключевые слова:** microclimate, feed additives, pig, postnatal ontogenesis, body growth, meat quality

Annotation: The dynamics of productivity in the boars and hogs contained when using zeolite trepel based biogeochemical specificity of

the South-East of Chuvashia. In these conditions, organoleptic, biochemical, physico-chemical characteristics of meat and a control and experimental animals were almost identical values, which shows the indifference of the test feed additive to the quality of meat carcasses and environmental safety.

Современный этап развития свиноводства базируется на использовании достижений научно-технического прогресса и высокопродуктивных животных в отрасли, что сопровождается комплексностью воздействия абиотических и биотических факторов среды обитания на физиологическое состояние организма в различные периоды постнатального онтогенеза. В этих условиях весьма актуальной остается проблема успешной реализации генетического потенциала резистентности и продуктивности свиней. Поэтому применение биогенных соединений в животноводстве с учетом природного районирования территорий способствует снижению степени экологического риска проявления эколого-географических предпосылок заболеваемости человека и животных [1–2].

В этой связи целью работы является изучение роста тела и качества мяса в постнатальном онтогенезе, содержащихся в биогеохимических условиях Юго-Востока Чувашской Республики.

Материалы Проведена И методы. одна серия научнохозяйственных опытов и лабораторных экспериментов с использованием 20 физиологически зрелых 2-дневных хрячков, которых подбирали по принципу аналогов с учетом клинико-физиологического состояния, возраста, пола, породы, массы тела по 10 животных в каждой группе (контроль и опыт). Их физиологическую зрелость определяли по скорости реализации позы вставания на ноги после рождения, степени проявления сосательного и оборонительного рефлексов, количеству молочных зубов, реакции на внешние раздражители, цвету видимых слизистых оболочек, массе тела, внешнему виду, телосложению, упитанности, состоянию кожи, поведению.

Исследования проводили на фоне сбалансированного по основным показателям кормления свиней согласно нормам и рационам РАСХН [3]. Хрячков обеих групп с 2- до 59-дневного возраста выращивали вместе с подсосными свиноматками. Затем после кастрации контрольных боровков (первая группа) до завершения исследований (300 дней) содержали на основном рационе (OP). Животным второй

группы на фоне ОР ежедневно скармливали естественный цеолит трепел в дозе 1,25 г/кг массы тела до конца опытов.

В свинарнике-маточнике и свинарнике-откормочнике определяли зоогигиенические показатели: среднюю температуру воздуха недельным термографом М-16, относительную влажность недельным гигрографом М-21, скорость движения воздуха шаровым кататермометром, световой коэффициент геометрическим методом, концентрацию углекислого газа в воздухе по Гессу, аммиака и сероводорода универсальным газоанализатором УГ-2.

В ходе опытов у 5 животных из каждой группы на 2-, 15-, 60-, 240- и 300-й день жизни (соответственно периоды новорожденности, молочного типа кормления, полового созревания, физиологического созревания) изучали клинико-физиологическое состояние, рост тела по общепринятым в ветеринарии современным методам.

У декапитированных в 60-, 210-, 300-дневном возрасте боровков определяли органолептические (внешний вид, запах, консистенция, степень обескровливания) и биохимические (величина рН и аминоаммиачного азота, реакции на пероксидазу и с сернокислой медью) свойства мяса согласно «Правилам ветеринарно-санитарной экспертизы мяса и мясных продуктов» [4], а также уровень тяжелых металов (свинец, кадмий, мышьяк, медь, цинк, ртуть) при помощи аналитического комплекса на базе спектрометра «Спектроскан».

Результаты исследований и их обсуждение. В течение экспериментов параметры микроклимата в свиноводческих помещениях, где содержали подопытных животных, в целом соответствовали зоогигиеническим нормативам. Так, исследованные нами в свинарникематочнике температура, относительная влажность, скорость движения воздуха, световой коэффициент, концентрация углекислого газа, среднем 24,9±2,40°C. сероводорода составили В аммиака  $73,0\pm2,00\%$ ,  $0.21\pm0.05$  m/c,  $1:10\pm0.00$ ,  $0.16\pm0.05\%$ ,  $8.7\pm0.25$  mr/m<sup>3</sup>, мг/м<sup>3</sup>, а в свинарнике-откормочнике – 17,1±0,21°C.  $72,2\pm0,60\%$ ,  $0,26\pm0,02$  m/c,  $1:15\pm0,00$ ,  $0,16\pm0,07$  %,  $14,9\pm0,22$  mr/m<sup>3</sup>,  $5,6\pm0,09$  мг/м<sup>3</sup> соответственно.

Выявлено, что у исследуемых хрячков и боровков изменения температуры тела носили волнообразный характер, частота ударов пульса и дыхательных движений неуклонно снижалась по мере взросления, значения которых были в пределах колебаний физиологической нормы (Р>0,05). При этом подопытные животные имели

полный пульс, ритмичное глубокое дыхание. Их слизистая оболочка носа была бледно-розового цвета, умеренной влажности, конъюнктива глаз — также бледно-розового цвета, волосяной покров — эластичным гладким, прочно удерживающимся в коже, кожа — упругой, без видимых повреждений, упитанность — средней, поза — естественной, темперамент — живым, поверхностные (предлопаточные, подчелюстные и коленной складки) лимфатические узлы при пальпации — хорошо выраженными и безболезненными, что свидетельствует о здоровом клинико-физиологическом состоянии организма.

Анализ ростовых процессов организма в межгрупповом аспекте показал, что масса тела 2-, 15-, 60-дневных опытных животных была практически аналогичной таковой интактных сверстников. Однако, начиная с 240- до 300-дневного возраста (фазы полового и физиологического созревания), у опытных боровков она была выше контрольных показателей на 15,5–17,2% (Р<0,001).

Динамика среднесуточного прироста живой массы всецело соответствовала характеру изменений живой массы, среднее значение которого в периоды новорожденности, молочного типа кормления, полового и физиологического созревания у свиней первой группы составило 314±3,10, второй группы — 374±5,18 г. Причем превышение по данному ростовому показателю в опытной группе у 240- и 300дневных боровков составило 17,2 и 21,8% (Р<0,001).

Установлено, что если коэффициент роста у исследуемых поросят в 15-, 60-дневном возрасте был примерно одинаковым  $(1,9\pm0,03-5,5\pm0,17\ и\ 1,9\pm0,05-5,6\pm0,13\ соответственно)$ , то у 240-, 300-дневных боровков второй группы он превышал контрольные показатели на 17,6-19,8% (P<0,001).

При оценке динамики роста тела у животных контрольной и опытной групп в онтогенетическом разрезе выявлено, что наиболее интенсивный рост тела наблюдался в 240-дневном возрасте в период полового созревания (87,7 и 89,7%), а минимальный — физиологического созревания (24,9 и 26,4%). Анализ характера изменений показателей среднесуточного прироста живой массы показал, что максимальный прирост также наблюдался в период полового созревания (63,1–69,8%).

Отмечено, что онтогенетические закономерности в динамике абсолютных ростовых показателей (среднесуточный прирост массы тела, коэффициент роста) у подопытных животных полностью соот-

ветствовали характеру изменений их массы тела в исследуемые возрастные периоды.

Установлено, что мясо подопытных животных имело сухую корочку подсыхания и бледно-розовый цвет. Место его зареза было влажным и неровным, пропитано кровью интенсивнее, чем в других местах туши. Кровь в мышцах и кровеносных сосудах отсутствовала, под плеврой и брюшиной мелкие сосуды не просвечивали. Поверхность разреза лимфатических узлов была светло-серого цвета, консистенция мяса — плотной, упругой: при надавливании на его поверхность пальцем ямка быстро выравнивалась, запах бульона — приятным специфическим, ароматным.

При анализе биохимических свойств мяса установлено, что величина рН проб мяса исследуемых животных составила  $5.7\pm0.02-5.8\pm0.01$ , аминоаммиачного азота  $-0.84\pm0.01-0.86\pm0.02$  мг/мл; реакция на пероксидазу была положительной, а реакция с сернокислой медью (на продукты первичного распада белка) — отрицательной, что свидетельствует о доброкачественности мясных туш.

При спектрометрическом анализе проб мяса свиней сравниваемых групп наличие кадмия, мышьяка и ртути во все сроки исследований не обнаружено. Установлено, что уровень свинца в мышечной ткани боровков контрольной и опытной групп имел тенденцию к уменьшению по мере их взросления  $(0,18\pm0,001-0,19\pm0,00$  против  $0,13\pm0,001-0,15\pm0,001$  мг/кг). Если концентрация меди в пробах мяса исследуемых животных медленно снижалась от начала к концу наблюдений  $(0,65\pm0,00-0,67\pm0,001)$  против  $0,61\pm0,00-0,63\pm0,001$  мг/кг), то уровень цинка, наоборот, повышался от  $25,10\pm0,001-25,14\pm0,00$  до  $26,30\pm0,001-26,64\pm0,001$  мг/кг (P>0,05).

Заключение. Установлена корреляция между скармливанием свиньям естественного минерала трепел с учетом биогеохимической специфичности Юго-Востока Чувашии и особенностями ростовых процессов организма в разные периоды постнатального онтогенеза. При этом органолептические, биохимические и физико-химические показатели мяса как опытных, так и интактных животных были практически идентичными, свидетельствующие об экологической безопасности испытываемого биогенного вещества и индифферентности мясных туш к этому цеолиту. Параметры микроклимата в свиноводческих помещениях, де содержали подопытных животных, в целом соответствовали зоогигиеническим нормативам.

#### Список литературы

- 1. Горлов И.Ф., Сивко А.Н., Варакин А.Т. и др. Влияние кормовых добавок на продуктивность и качество мяса // Вестник РАСХН. 2007. № 4. С 84–86.
- 2. Пермяков, А.Г. Актуальные инновационные решения в свиноводстве // Перспективное свиноводство: теория и практика. № 2. 2012. С.16–17.
- 3. Кузнецов А.Ф., Алемайкин И.Д., Андреев Г.М. и др. Свиньи: содержание, кормление и болезни: учебное пособие. СПб: «Лань», 2007. 544 с.
- 4. Правила ветеринарно-санитарной экспертизы мяса и мясных продуктов. М., 1988. 64 с.

УДК 636.033; 636.084; 574.24

# ОНТОГЕНЕТИЧЕСКАЯ СПЕЦИФИЧНОСТЬ ДИНАМИКИ РОСТОВЫХ И ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ У СВИНЕЙ В БИОГЕОХИМИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ РЕГИОНА

<sup>1</sup>А.Д. Блинова, <sup>2</sup>Л.Н. Ефимова, <sup>3</sup>А.А. Шуканов

<sup>1</sup>МАОУ ДОД «Дворец детского и юношеского творчества», Чебоксары, Россия

<sup>2</sup>БУ ЧР «Батыревская зональная ветлаборатория» Госветслужбы Чувашии, с. Батырево, Россия <sup>3</sup>Филиал ФГБОУ ВО «Санкт-петербургский государственный экономический университет» г. Чебоксары, Россия

**Ключевые слова:** хрячки, боровки, рост тела, кровь, постнатальный онтогенез

**Аннотация:** Выявлены особенности роста тела, морфологического и биохимического профилей крови у хрячков и боровков на различных этапах жизнедеятельности организма при скармливании биогенных соединений трепел и «Сувар» с учетом биогеохимической специфичности Юго-Востока и Центра Чувашии.

# ONTOGENETIC SPECIFICITY DYNAMICS OF GROWTH AND HAEMATOLOGICAL PARAMETERS IN PIGS IN BIOGEOCHEMICAL CONDITIONS IN THE REGION

<sup>1</sup>A.D. Blinova, <sup>2</sup>L.N. Efimova, <sup>3</sup>A.A. Shukanov

<sup>1</sup>Municipal Autonomous educational institution of additional education of children «Palace of children and youth creativity»,

Cheboksary, Russia

<sup>2</sup>Budgetary institution of the Chuvash Republic «Batyrauskaya zonal veterinary Laboratory» of state veterinary service Chuvashia,

C. Batyrevo, Russia

<sup>3</sup>Branch of Federal state budgetary educational institution of higher education «Saint-Petersburg state University of Economics», Cheboksary, Russia

**Keywords:** boars , hogs, growth of the body , blood, the postnatal ontogenesis

Annotation: The features of the body growth, morphological and biochemical parameters of blood in boars and hogs at the different stages in the life of the organism when fed biogenic compounds trepel and «Suvar» taking into account biogeochemical specificity of the South-East and the Centre of the Chuvash Republic.

Производство свинины — наиболее выгодная отрасль животноводства. Поэтому оно нуждается в постоянном внимании Правительства Российской Федерации по совершенствованию и внедрению инновационных промышленных технологий для того, чтобы конкурировать с западным свиноводством [4; 5]. Поэтому особую актуальность и значительный научно-практический интерес представляет выявление закономерностей индивидуального развития продуктивных животных, их отдельных органов и систем, в том числе кровеносной, иммунной и эндокринной [1; 3].

Целью нашей работы является изучение характера изменений ростовых и гематологических показателей у свиней при скармливании биоактивных добавок трепел и «Сувар» в зависимости от региональных биогеохимических особенностей.

На свино-товарных фермах СХПК «Звезда» Батыревского, ОАО «Правда» Аликовского районов Чувашской Республики и в

НИЛ биотехнологии и экспериментальной биологии при ФГБОУ ВПО «Чувашский государственный педагогический университет им. И. Я. Яковлева» проведены две серии научно-хозяйственных опытов и лабораторных экспериментов. Для этого использованы 40 физиологически зрелых 2-дневных хрячков-аналогов по 10 животных в каждой из четырех групп (контроль и опыт).

Исследования проводили в соответствии со сбалансированным по основным показателям кормлением согласно нормам и рационам РАСХН [2]. Хрячков всех групп с 2- до 59-дневного возраста выращивали вместе с подсосными свиноматками, затем после кастрации контрольных боровков (первая группа) до завершения исследований (300 дней) содержали на основном рационе (ОР). В І серии экспериментов (Чувашский Юго-Восток) опытным свиньям ежедневно с 60-до 300-дневного возраста на фоне ОР назначали биогенное вещество трепел из расчета 1,25 г/кг массы тела (м. т.); во ІІ серии (Чувашский Центр) — трепел по указанной выше схеме в комплексе с биопрепаратом «Сувар» в дозе 25–50 мг/кг м. т. регулярно в течение каждых 20 дней с 10-дневными интервалами до 240-дневного возраста.

В ходе обеих серий наблюдений у животных сравниваемых групп на 2-, 15-, 60-, 240-, 300-й день жизни (соответственно периоды новорожденности, молочного типа кормления, полового созревания, физиологического созревания) изучали рост тела, морфологический и биохимический профили крови.

На протяжении первой серии опытов установлено, что в периоды новорожденности и молочного типа кормления (2-60 дней) масса тела подопытных свиней была практически идентичной. Однако в периоды полового созревания и физиологического созревания (240-300 дней) боровки опытной группы превосходили сверстников контрольной группы соответственно на 15,5 и 17,2 % (P<0,001).

Следует отметить, что как у опытных, так и у интактных животных наиболее интенсивный темп нарастания массы тела наблюдался в фазу полового созревания (89,7 и 87,7 %), а пониженный — в фазу физиологического созревания (26,4 и 24,9 % соответственно).

Онтогенетическая специфичность динамики среднесуточного прироста живой массы и коэффициента роста (показатель, отражающий интенсивность ростовых и метаболических процессов организма, и определяется как отношение массы тела в каждый последующий онтогенетический период к периоду новорожденности) у иссле-

дуемых свиней всецело соответствовала таковой характера колебаний массы тела.

Показано, что число лейкоцитов в крови хрячков и боровков сравниваемых групп изменялось скачкообразно: от конца фазы новорожденности к началу фазы молочного типа кормления оно возросло на 17.9-18.4 %, затем к концу этой фазы, наоборот, снизилось на 5.3-5.9 % (P<0,01–0,001), а к началу фаз полового и физиологического созревания – на 2.4-3.1 % (P>0,05) соответственно.

При этом количество эритроцитов у контрольных и опытных свиней увеличивалось от начала периода новорожденности к концу периода молочного типа кормления на 61,9 и 62,0 % (P<0,001), а к концу периодов полового созревания на 0,6 (P>0,05) и 18,9 % (P<0,001), физиологического созревания на 1,1 и 0,9 % (P>0,05) соответственно.

Несколько иная возрастная закономерность выявлена в динамике концентрации гемоглобина, которая у подопытных животных в постнатальном онтогенезе увеличивалась с разной интенсивностью: от 2- до 15-дневного возраста на 35.8 - 39.0 % (P<0,001); от 16- до 60дневного на 2.4 % (P>0,05); от 61- до 240-дневного на 19.2 - 28.4 %(P<0,001); от 241- до 300-дневного возраста на 1.7 - 3.7 % (P>0,05).

Выявлено, что уровень глюкозы в крови контрольных свиней повышался от фазы новорожденности к концу фазы молочного типа кормления на 55,6% (P<0,001), а в фазы полового и физиологического созревания – на 1,8 и 3,5% (P>0,05) соответственно.

Аналогичная онтогенетическая специфичность была отмечена и у животных опытной группы, однако на более высоком метаболическом уровне, обусловленном назначением биопрепарата трепел. Так, увеличение данного биохимического показателя в изученные периоды постнатального онтогенеза соответственно составило 53,7 (P<0,001), 3,6, (P>0,05), 8,2 % (P<0,05).

Следует отметить, что опытные боровки 300-дневного возраста (завершение стадии физиологического созревания) достоверно превосходили контрольных сверстников по числу эритроцитов, концентрации гемоглобина и глюкозы в крови.

Во второй серии опытов отмечено, что масса тела исследуемых свиней в постнатальном онтогенезе неуклонно увеличивалась от  $1,9\pm0,07-2,0\pm0,06$  до  $110,8\pm0,80-130,9\pm1,39$  кг. Причем наибольшая интенсивность ростовых процессов имела место на стадии полового

созревания (87,7 и 89,4 %), а наименьшая – физиологического созревания (20,5 и 21,4 %) соответственно. Масса тела животных опытной группы при комплексном использовании биогенных веществ трепел и «Сувар» в периоды полового и физиологического созревания была больше на 14,4 – 15,4 % (P<0,001) по сравнению с контрольными по-казателями.

Онтогенетические особенности характера изменений среднесуточного прироста живой массы и коэффициент роста в основном соответствовали таковым динамики массы тела свиней.

Анализ изменений гематологического профиля у подопытных хрячков и боровков показал, что если количество лейкоцитов от периода новорожденности к концу периода молочного типа кормления увеличивалось на 15,7 и 16,0 %, то к концу периодов полового созревания снизилось на 4,5 и 6,8 %, а физиологического созревания — на 4,1 % (P<0,005 — 0,001) соответственно.

Отмечена разная интенсивность динамики числа эритроцитов в крови на различных этапах жизнедеятельности организма, которое у животных обеих групп увеличивалось от фазы новорожденности к концу фазы молочного типа кормления соответственно на 44,9 и 42,8 % (P<0,001), а затем к концу фаз полового созревания на 1,2 (P>0,05) и 15,2 % (P<0,001), физиологического созревания на 1,4 % (P>0,05). По данному гематологическому показателю опытные боровки, содержавшиеся в условиях комплексного назначения биогенных соединений трепел и «Сувар», достоверно превосходили интактных сверстников в периоды полового и физиологического созревания.

Онтогенетический анализ динамики уровня гемоглобина у животных первой и второй групп показал, что исследуемый параметр нелинейно увеличивался: в фазу новорожденности на 10,5 и 11,3 % (P<0,001), молочного типа кормления на 4,0 (P<0,05) и 3,0 % (P>0,05), полового созревания на 6,6 и 5,3 % (P<0,001), физиологического созревания на 5,4 (P<0,001) и 1,7 % (P>0,05). Причем в периоды полового и физиологического созревания у свиней опытной группы он превышал контрольные значения на 10,2 и 6,7 % (P<0,001).

Выявлено, что уровень глюкозы в крови хрячков и боровков интактной группы плавно нарастал в возрастном аспекте: от начала фазы новорожденности к ее завершению (2-15-дневный возраст) на 3,8 %; к концу фаз молочного типа кормления (60 дней) на 52,7 % и

полового созревания (240-дневный возраст) на 16,7 % (P<0,001). Однако к завершению фазы физиологического созревания наблюдалось его уменьшение на 9,1 % (P<0,001).

Аналогичную онтогенетическую закономерность в характере изменений изучаемого биохимического параметра имели и животные опытной группы. Так, у них максимальное повышение концентрации глюкозы отмечено в период молочного типа кормления (51,8 %; P<0,001), минимальное — физиологического созревания (3,0 %; P>0,05). Причем, 300-дневные опытные свиньи превышали контрольный показатель на 10,4 % (P<0,001), что объясняется скармливанием им естественного цеолита трепел в комплексе с биогенным соединением «Сувар».

Заключение. Выявлены онтогенетические особенности роста тела, морфологического и биохимического профилей крови хрячков и боровков на различных этапах их жизнедеятельности при использовании биогенных соединений соответственно трепел (Юго-Восток) и трепел в комплексе с «Суваром» (Центр Чувашии).

Установлено, что у свиней опытной группы масса тела, ее среднесуточный прирост и коэффициент роста имели максимально высокие темпы нарастания в фазу полового созревания; гематологический спектр (количество эритроцитов, уровень глюкозы) — в фазу молочного типа кормления. В последующем отмеченные факторы снижались к концу периода физиологического созревания.

### Список литературы

- 1. Григорьев С. Г., Шуканов Р. А., Шуканов А. А. и др. Совершенствование морфофизиологического статуса продуктивных животных новыми иммунокорректорами с учетом специфичности биогеохимических провинций Чувашии. М.: Изд. «Капитал Принт», 2011. 397 с.
- 2. Калашников А. П., Фисинин В. И., Щеглова В. В. и др. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных. Справочное пособие. М., 2003. 456 с.
- 3. Лежнина М. Н., Муллакаев А. О., Блинова А. Д. Динамика морфофизиологического состояния эндокринных желез у свиней в

постнатальный период при назначении биогенных веществ // Бюллетень экспериментальной биологии и медицины. 2013. Т. 156. № 7. С. 120–122.

- 4. Пермяков А. Г. Актуальные инновационные решения в свиноводстве // Перспективное свиноводство: теория и практика. № 2. 2012. С. 16–17.
- 5. Сибагатуллин Ф. С., Шарафутдинов Г. С., Кабиров Г.Ф. и др. Технология производства продукции животноводства. Казань : Изд-во «Идел-Пресс». 2010. 672 с.

УДК 636.033; 636.084; 574.24; 591.11

# МОРФОФИЗИОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОРГАНОВ ПИЩЕВАРИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ У ХРЯЧКОВ В УСЛОВИЯХ ПРИМЕНЕНИЯ ЕСТЕСТВЕННЫХ МИНЕРАЛОВ

<sup>1</sup>**А.О. Муллакаев, <sup>1</sup>А.В. Иванов, <sup>2</sup>А.А. Шуканов**<sup>1</sup>ФГБУ «Федеральный центр токсикологической, радиационной и биологической безопасности», г. Казань, Россия
<sup>2</sup>ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный экономический университет» филиал в г. Чебоксары, Россия

**Ключевые слова:** цеолиты шатрашанит, трепел; хрячки; тонкий отдел кишечника; толстый отдел кишечника; поджелудочная железа; микроморфология

**Аннотация:** Установлено, что скармливание хрячкам на фоне ОР природных минералов шатрашанит и трепел сопровождалось стимулированием структурно-функциональной организации органов пищеварительной системы. При этом морфофизиологический эффект изучаемых органов был более выраженным в условиях назначения животным естественного цеолита трепел.

# MORPHOPHYSIOLOGICAL CHARACTERISTICS THE DIGESTIVE SYSTEM OF THE LIVER AND PANCREAS FOR BOARS IN TERMS THE USE OF NATURAL MINERALS

<sup>1</sup>A.O. Mullakaev, <sup>1</sup>A.V. Ivanov, <sup>2</sup>A.A. Shukanov

<sup>1</sup>FSI «Federal centre of Toxicological, radiological and biological safety», Kazan, Russia

<sup>2</sup>Federal state budgetary educational institution of higher education «Saint-Petersburg state University of Economics» branch, Cheboksary, Russia

**Keywords:** zeolites shatrashanit, trepel; boars, the small intestine; thick department of an intestine; pancreas; micromorphology

Annotation: Found that feeding the boars on the background of the MD natural minerals shatrashanit and trepel was accompanied by the stimulation of structural and functional organization of the digestive system. This morphological effect of the studied organs was more pronounced in the conditions of appointment of animal natural zeolite trepel.

Одним из основных технологических способов, позволяющих максимально реализовать генетический потенциал жизнеспособности и продуктивности сельскохозяйственных животных, является обеспечение их полноценным кормлением и применением по мере необходимости высокоэффективных биоактивных добавок. Поэтому применение в животноводстве и ветеринарии цеолитов с учетом природного районирования территорий способствует снижению степени экологического риска проявления эколого-географических предпосылок заболеваемости человека и животных [1; 3]. Следовательно, обоснование спектра биогенного влияния этих минералов как отдельно, так и в сочетании с другими биологически активными добавками на организм продуктивных животных с учетом биогеохимических особенностей различных территорий является актуальной проблемой современной биологии и биотехнологии.

В этой связи целью работы является изучение микроморфологии тонкого и толстого отделов кишечника и поджелудочной железы у хрячков при скармливании естественных цеолитов шатрашанит и трепел с учетом биогеохимических особенностей агропочвенной зоны юго-восточного Закамья Республики Татарстан.

Материалы и методы. Проведена серия научно-хозяйственных опытов и лабораторных экспериментов с использованием 45 хрячков. Их подбирали по принципу аналогов по 15 животных в каждой из трех групп. Исследования проводили на фоне сбалансированного по основным показателям кормления свиней согласно нормам и рационам РАСХН [2]. Хрячков первой группы (контроль) с 60- до 300- дневного возраста (продолжительность наблюдений) содержали на основном рационе (ОР). Животным второй и третьей групп скармливали цеолиты соответственно шатрашанит Татарско-Шатрашанского месторождения Республики Татарстан (РТ) и трепел Алатырского месторождения Чувашской Республики из расчета 2% от массы сухого вещества ОР ежедневно до конца исследований.

У свиней, декапитированных в 300-дневном возрасте, определяли гистоструктуру двенадцатиперстной, тощей, подвздошной, слепой, ободочной, прямой кишки и поджелудочной железы по общепринятым в гистологии современным методам. Для этого кусочки исследуемых органов фиксировали в спирт-формалине (9:1) и 10 %-ом нейтральном растворе формалина. Уплотнение фиксированных кусочков органов проводили путем заливки в парафин по стандартной методике [4]. Гистосрезы толщиной 4...6 мкм окрашивали гематоксилин-эозином и по Романовскому-Гимзе.

Результаты исследований. Выявлено, что у хрячков контрольной группы, выращенных в условиях использования ОР, в тонком отделе кишечника, особенно на многих участках тощей кишки, отмечено слущивание эпителия слизистой оболочки. Отторгнутый однослойный цилиндрический эпителий был перемешан со слизью, подвергнут некробиозу с образованием бесструктурного дендрита, который частично закрывал просвет кишечника. В сохранившемся эпителии слизистой оболочки и в дуоденальных железах двенадцатиперстной кишки отмечено увеличение числа бокаловидных клеток. На отдельных участках наблюдали деструкцию ворсинок и крипт кишечника. Соединительная ткань ворсинок, собственной пластинки слизистой оболочки, подслизистой основы и мышечной оболочки были лимфоидноразволокненными пропитаны отекшими, гистоцитарными клетками.

В толстом отделе кишечника, особенно на обширных участках ободочной кишки, обнаружена десквамация эпителия слизистой оболочки. Просвет кишечника местами облитерирован бесформенной

массой, состоящей из слизи слущенного однослойного цилиндрического эпителия и лимфоидных клеток. В сохранившемся эпителии крипт наблюдали резкое увеличение количества бокаловидных клеток. В отечной и разволокненной соединительной ткани слизистой оболочки отмечали лимфатические узелки с изреженным расположением клеточных элементов. Мышечная оболочка была сформирована гладкомышечной тканью, образующей два слоя. Пучки внутреннего слоя расположены циркулярно, наружного — продольно. Причем межмышечная соединительная ткань на многих участках была разволокненной и отечной. Серозная оболочка, покрывающая толстый кишечник снаружи, имела хорошо развитый соединительно-тканный слой, покрытый мезотелием.

Установлено, что у хрячков в поджелудочной железе выражены интерстициальный и периваскулярный отеки. В цитоплазме экзокринных панкреацитов имела место мелкая зернистость, размеры которых значительно варьировали. Контуры между панкрецитами были несколько размыты. Наблюдали атрофию панкреатических островков изучаемой железы.

При изучении гистоструктуры тонкого отдела кишечника у свиней, содержавшихся на фоне ОР с применением природного минерала шатрашанита, отмечено, что стенка двенадцатиперстной, тощей, подвздошной кишок включала слизистую оболочку, подслизистую основу, мышечную и серозную оболочки. Слизистая оболочка, слагаясь из эпителия, собственной и мышечной пластинок, имела характерный рельеф благодаря наличию складок, крипт и ворсинок. Последние представляли собой пальцевидные выросты собственной пластинки, покрытые эпителиальным слоем. Следует отметить, что местами обнаруживали десквамацию однослойного цилиндрического эпителия слизистой оболочки. Весь тонкий отдел кишечника содержал повышенное количество бокаловидных клеток. Его слизистая вследствие гиперсекреции с поверхности была покрыта слизью. Основная пластинка, построенная из рыхлой соединительной ткани, содержала большое число лимфоидно-гистоцитарных клеток. Мышечная пластинка слизистой оболочки, состоящая из гладкомышечных клеток, была хорошо заметна и сохранена. В подслизистой основе, представленной рыхлой неоформленной соединительной тканью, наблюдали кровеносные и лимфатические сосуды и подслизистое нервное сплетение, а также единично и диффузно расположенные

клеточные элементы лимфоидного ряда. В двенадцатиперстной кишке отчетливо выявлены дуоденальные железы, в эпителии которых отмечено также увеличение количества бокаловидных клеток.

В некоторых железах обнаружены некроз эпителия и скопления мононуклеарных клеток. Мышечная оболочка сформирована двумя слоями гладкомышечных клеток. Вместе с тем межмышечная рыхлая соединительная ткань была разволокненной и несколько отечной. На всем протяжении тонкого отдела кишечника серозная оболочка была без изменений гистоструктуры и состояла из рыхлой соединительной ткани и мезотелия.

Слизистая оболочка слепой кишки имела складчатую поверхность без ворсинок и состояла из: эпителиального слоя; основной и мышечной пластинки; подслизистой основы. Эпителиальный слой был представлен однослойным цилиндрическим каемчатым эпителием. В последнем наблюдали увеличение количества бокаловидных клеток. Местами отмечали десквамацию эпителия слизистой оболочки. В собственной ее пластинке обнаружены разрыхление соединительной ткани, скопления лимфоцитов различной величины и лимфатические узелки с хорошо заметными герминативными центрами. А в подслизистой основе выявлены скопления клеточных элементов лимфоидного ряда. Другие структуры слепой кишки были без морфологических изменений.

Гистоструктура ободочной кишки характеризовалась тем, что в ней имела место десквамация больших участков эпителиального слоя. В связи с этим на поверхности толстого отдела кишечника отмечали бесформенную массу, состоящую из слизи, слущенных эпителиальных клеток и лимфоцитов. В собственной пластинке слизистой оболочки и ее подслизистой основе отмечены лимфатические узелки с разреженным расположением клеточных элементов.

Стенка прямой кишки также состояла из слизистой, мышечной и серозной оболочек. В ее каудальной части обнаружена замена однослойного цилиндрического эпителия многослойным сквамозным эпителием.

Гистологическая оценка поджелудочной железы показала, что снаружи она покрыта соединительно-тканной капсулой, от которой вглубь органа отходили перегородки, делящие железу на дольки. В междольковой соединительной ткани отмечали выводные протоки и кровеносные сосуды. В экзокринной части дольки наблюдали ацину-

сы (альвеолы), состоящие их секретообразующих клеток и вставочного отдела. В конусообразной клетке ацинуса обнаружены гомогенный и зимогенный полюсы. Вставочный отдел ацинуса представлен плоскими клетками. Панкреатические островки имели округлую и овальную формы и были неравномерно локализованы в разных дольках. Их совокупность составляла эндокринную часть этой железы. Островки Лангерганса состояли из инсулярных клеток и отличались от ацинозных меньшими размерами и более светлой окраской. Среди инсулярных клеток обнаруживали А-, В-, Д-, Д<sub>1</sub>- и РР-клетки. Следует отметить, что местами междольковая соединительная ткань поджелудочной железы была разволокненной и отечной.

Выявлено, что гистоструктура тонкого отдела кишечника хрячков, получавших с ОР естественный минерал трепел, была хорошо выражена и построена из трех оболочек. В эпителии, как слизистой оболочки, так и ее желез отмечено увеличение количества бокаловидных клеток. Соединительная ткань собственной пластинки слизистой оболочки, ее подслизистой основы, а также мышечной оболочки местами была разволокненной и отечной. Выявлены инфильтрация слизистой оболочки мононуклеарными клетками и местами десквамация ее однослойного цилиндрического эпителия.

В толстом отделе кишечника также обнаружены десквамация эпителия слизистой оболочки и повышенное число бокаловидных клеток. На поверхности слизистой и в просвете слепой, ободочной и прямой кишок наблюдали бесформенную массу, состоящую из слизи, слущенных эпителиальных клеток и мононуклеарных клеточных элементов. В собственной пластинке их слизистой оболочки и подслизистой основе выявили расположеные изреженно скопления лимфоидных клеток, нередко в виде узелков с герминативными центрами.

Отмечено, что у хрячков экзокринная часть поджелудочной железы представляла основную составляющую органа и имела альвеолярно-трубчатое строение. Прослойки соединительной ткани разделяли паренхиму железы на дольки, имеющие различные размеры и конфигурации. Междольковая соединительная ткань местами была разволокненной, отечной и содержала единичные клеточные элементы лимфоидного ряда. При этом ациноциты отличались зернистостью. Эндокринная часть поджелудочной железы была представлена панкреатическими островками и эндокринными клетками, одиночно

расположенными в составе эпителия протоков и ацинусов. Число, размер и форма островков Лангерганса значительно варьировали.

Следовательно, у хрячков контрольной группы, выращенных в условиях основного рациона, гистологические отклонения структурно-функционального состояния пищеварительной системы характеризовались: в тонком и толстом отделах кишечника признаками катарального воспаления; в поджелудочной железе — хорошо выраженным отеком междольковой соединительной ткани и атрофией панкреатических островков. Вместе с тем у животных опытных групп, содержавшихся при скармливании на фоне ОР биогенных веществ соответственно шатрашанит и трепел, имело место нормальное морфофизиологическое состояние органов и тканей пищеварительной системы, гистологические изменения которой были весьма незначительными (слизистая дистрофия эпителия тонкого отдела кишечника, очаговое катаральное воспаление ободочной кишки).

Заключение. Выявлена взаимосвязь между применением хрячкам естественных минералов шатрашанит и трепел с учетом биогеохимической специфичности агропочвенной зоны юго-восточного Закамья РТ и стимулированием морфофизиологической организации органов пищеварительной системы. При этом структурнофункциональный эффект исследуемых органов был более выраженным в условиях скармливания свиньям естественного цеолита трепел.

Список литературы

- 1. Боряев, Г. И. Влияние комплекса антиоксидантных препаратов на продуктивность птицы родительского стада и качество инкубационных яиц / Г. И. Боряев, Е. В. Здоровьева, Ю. Н. Федоров, Ю. В. Кравченко // Нива Поволжья. -2012. № 3 (24). С. 49–55.
- 2. Калашников А.П., Фисинин В.И., Щеглова В.В., Клейменов Н.И. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных. Справочное пособие. М., 2003. 456 с.
- 3. Муллакаев А.О., Лежнина М.Н., Шуканов А.А. Особенности структурно–функционального состояния иммунокомпетентных органов у бройлеров // Бюллетень экспериментальной биологии и медицины. 2013. № 1. С. 105–107.
- 4. Ромейс, Б. Фиксация, окраска гистологического материала / Б. Ромейс // Микроскопическая техника. М., 1954. С. 81–175.

УДК 636.084.12; 519.233.5

# ДИНАМИКА РОСТА И ЕСТЕСТВЕННОЙ РЕЗИСТЕНТ-НОСТИ ХРЯЧКОВ В БИОГЕОХИМИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ ПРИСУРЬЯ ЧУВАШИИ

### Р.А. Шуканов

ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный экономический университет» филиал в г. Чебоксары

**Ключевые слова:** хрячки, кровь, неспецифическая резистентность

Аннотация: Экспериментально доказано, что применение хрячкам биогенных соединений «Пермамик», «Комбиолакс», «ДАФС-25» и «Селенопиран» с учетом биогеохимических особенностей Чувашского Присурья сопровождается положительными ростовыми и иммунологическими процессами. При этом выраженный иммунофизиологический эффект организма выявлен при комбинированном назначении животным биопрепаратов «Комбиолакс» с «Селенопираном».

# DYNAMICS OF GROWTH AND NATURAL RESISTANCE OF BOARS IN BIOGEOCHEMICAL CONDITIONS PRISURIE CHUVASHIA

#### R.A. Shukanov

Federal state budgetary educational institution of higher education «Saint-Petersburg state University of Economics» branch, Cheboksary, Russia

Keywords: boars, blood, nonspecific resistance

Annotation: It is experimentally proved that the use of the boars biogenic compounds «Permamic», «Kombiolax», «DAFS-25» and «Selenopiran» given the biogeochemical features of the Chuvash Prissurie accompanied by positive growth and immunological processes. In this case expressed immunofiziologicheskie the effect of the body revealed when combined animal biologics «Kombiolax» with «Selenopiran».

Обоснование спектра биогенного влияния цеолитов в сочетании с другими иммунокорректорами на организм продуктивных животных с учетом биогеохимических особенностей различных экологических субрегионов Волго-Вятской зоны является актуальной проблемой современной биологической науки и практики [1–3].

Цель работы — оценить особенности роста, клеточных и гуморальных факторов неспецифической резистентности у свиней, содержащихся при использовании биогенных соединений «Пермамик», «Комбиолакс», «ДАФС-25», «Селенопиран» в Присурье Чувашской Республики.

**Методика исследований.** Проведены II серии научно-хозяйственных опытов и лабораторных экспериментов с использованием 60 хрячков-отъемышей по 10 животных в каждой группе.

Во всех сериях исследований животных первой группы (контроль) с 60- до 300-дневного возраста (продолжительность наблюдений) содержали на основном рационе (OP). В I серии опытов хрячкам второй группы на фоне OP ежедневно скармливали «Пермамик» в дозе 1,25 г/кг массы тела (м.т.), третьей – «Комбиолакс» из расчета 1 мл/кг м.т. до 240-дневного возраста. Во II серии животным второй и третьей групп на фоне OP ежедневно скармливали «Комбиолакс» в указанной выше дозе, а в 60-, 180-, 240-дневном возрасте дополнительно внутримышечно вводили «ДАФС-25» и «Селенопиран» по 0,1 мг Se/кг м.т.

В обеих сериях опытов у 5 животных из каждой группы на 60-, 120-, 180-, 240- и 300-й день жизни изучали рост тела, гематологический и иммунологический профили организма.

Результаты исследований. Установлено, что в I серии наблюдений масса тела хрячков второй и третьей групп, содержавшихся при скармливании соответственно биогенных соединений «Пермамик» и «Комбиолакс», на протяжении исследований была выше в сравнении с таковой сверстников интактной группы. Так, в их 180-, 240-, 300-дневном возрасте превышение составило 9,7-24,6 % (Р<0,05–0,001). При этом у 300-дневных животных третьей группы живая масса была выше на 12,0 кг (Р<0,001), чем таковая у свиней второй группы.

Динамика среднесуточного прироста массы тела была аналогичной характеру изменений живой массы.

Выявлено, что число эритроцитов в крови подопытных животных в течение исследований колебалось от 5,98±0,10-6,02±0,10 до

 $6,64\pm0,06$ - $7,22\pm0,17$  млн/мкл. При этом 120-, 180-, 240-, 300-дневные хрячки третьей группы, содержавшиеся в условиях применения биопрепарата «Комбиолакс», превосходили по данному клеточному фактору неспецифической резистентности контрольные значения на 5,4-8,6% (P<0,05-0,005).

Динамика концентрации гемоглобина в целом соответствовала характеру колебаний количества эритроцитов. Число лейкоцитов у животных изучаемых групп волнообразно снижалось от начала к концу опытов  $(20,4\pm0,08-20,6\pm0,24$  против  $17,3\pm0,91-19,7\pm0,73$  тыс/мкл, P>0,05).

У хрячков подопытных групп активность АБОК, наоборот, волнообразно нарастала в возрастном аспекте от  $3,6\pm0,07-3,6\pm0,09$  до  $4,7\pm0,38-5,1\pm0,16$  %, различие в которой на протяжении экспериментов было недостоверным.

Отмечено, что концентрация  $\gamma$ -глобулинов в кровяной сыворотке подопытных животных по мере взросления неуклонно нарастала (10,0±0,15-10,1±0,47 против 15,3±0,92-18,2±0,16 г/л). Причем 120-, 180-, 240-, 300-дневные хрячки в условиях использования кормовой добавки «Комбиолакс» (третья группа) превосходили интактных сверстников на 3,8-20,6 % (P<0,05).

Аналогичная закономерность обнаружена в динамике уровня иммуноглобулинов, который в 120- и 300-дневном возрасте свиней опытных групп был достоверно выше контрольных значений. Так же имело место значительное превышение концентрации данного гуморального фактора естественного иммунитета у 300-дневных животных третьей группы по отношению к таковой сверстников второй группы, содержавшихся при назначении биогенного вещества «Пермамик».

Отмечено, что во II серии опытов масса тела у опытных хрячков, содержавшихся с комбинированным назначением биопрепаратов «Комбиолакс» с «ДАФС-25» и «Комбиолакс с «Селенопираном», в течение экспериментов была значительно выше таковой интактных сверстников. Так, в их 120-, 180-, 240-, 300-дневном возрасте превышение составило 10,9-37,7 кг (Р<0,05-0,001). При этом различие в данном ростовом параметре у 180-, 240-, 300-дневных опытных животных было достоверным в пользу сверстников третьей группы.

Аналогичная закономерность обнаружена в характере колебаний среднесуточного прироста массы тела.

Количество эритроцитов в крови подопытных свиней постепенно увеличивалось по мере взросления от  $5,18\pm0,05-5,23\pm0,06$  до  $5,39\pm0,08-5,47\pm0,07$  млн/мкл без существенной разницы в межгрупповом разрезе.

Характер колебаний уровня гемоглобина в основном соответствовал динамике числа эритроцитов. При этом отмечено превышение изучаемого гематологического параметра у 120-, 180-, 240-, 300-дневных хрячков второй и третьей групп по отношению к контрольным показателям на 1,9-6,8 % (P<0,05-0,001).

Иная закономерность выявлена в динамике количества лейкоцитов, которое у исследуемых животных плавно снижалось в возрастном аспекте от  $21,6\pm0,29-21,9\pm0,34$  до  $19,7\pm0,15-20,0\pm0,14$  тыс/мкл (P>0,05).

Выявлено, что активность АБОК свиней сравниваемых групп волнообразно уменьшалась от начала опытов к их концу  $(2,47\pm0,18-2,68\pm0,17$  против  $2,21\pm0,03-2,25\pm0,07$ %), различие в которой в межгрупповом разрезе было недостоверным.

Анализ характера колебаний гуморальных факторов естественной резистентности показал, что уровень  $\gamma$ -глобулинов у изучаемых хрячков медленно нарастал по мере взросления от 12,8±0,66-13,5±0,89 до 14,0±0,40-16,2±0,65 г/л. Причем 120-, 180-, 240-, 300-дневные животные второй группы превосходили интактных сверстников по данному иммунокомпетентному параметру на 10,8-13,6 % (P<0,05).

Подобная же закономерность выявлена в характере изменений концентрации иммуноглобулинов, которая у 120-,180-, 240-, 300-дневных хрячков второй и третьей групп была больше на 3,9-14,1 % (P<0,05-0,01), чем в контроле.

Таким образом, применение хрячкам биогенных соединений или «Пермамика», или «Комбиолакса», а также комбинированное назначение «Комбиолакса» с «ДАФС-25» или «Комбиолакса» с «Селенопираном» с учетом биогеохимических особенностей Чувашского Присурья оказало неравноценное воздействие на их иммуногенез. Причем иммунофизиологический эффект организма был рельефнее в условиях использования животным биопрепаратов «Комбиолакс» совместно с «Селенопираном».

У 120-, 180-, 240-, 300-дневных хрячков опытных групп (периоды растительно-концентратного кормления, полового созревания, фи-

зиологического созревания) отмечены высокий уровень иммунных реакций по отношению к контрольным показателям.

### Список литературы

- 1. Боряев Г.И., Гаврюшина И.В., Федоров Ю.Н. Биохимический и физиологический статус ягнят в раннем постнатальном онтогенезе на фоне инъекций соединений селена суягным овцематкам // Сельскохозяйственная биология. 2010. № 2. С 65–70.
- 2. Вафин И.Ф., Папуниди К.Х., Новиков А.В. и др. Влияние цеолита и натрия сульфида на естественную резистентность животных при сочетанном отравлении диоксином и кадмия хлоридом // Ветеринарный врач. 2010. № 3. С. 14–16.
- 3. Лежнина М.Н., Муллакаев А.О., Блинова А.Д. и др. Онтогенетические особенности морфофизиологической реакции эндокринных желез свиней при назначении цеолита трепел // Ветеринария. 2015. № 1. С. 43–48.

### УДК 636.4.082.4 + 546.23

# ВЛИЯНИЕ СЕЛЕНСОДЕРЖАЩИХ СОЕДИНЕНИЙ НА КАЧЕСТВО СПЕРМЫ И ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫЕ ФУНКЦИИ ХРЯКОВ-ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ

### Е.В. Перунова

ФГБОУ «Пензенская ГСХА», Пенза, Россия e-mail: biovet.pgsha@gmail.com

**Ключевые слова:** селенсодержащие соединения, воспроизводительные способности, хряки-производители, свободные радикалы

Аннотация. Изучение влияния селенопирана, ДАФС-25 и селенита натрия на воспроизводительные способности и качество спермы хряков-производителей. Во всех трех опытных группах хряков-производителей, получавших селенсодержащие препараты в виде инъекций (Na<sub>2</sub>SeO<sub>3</sub>;СП-1;ДАФС-25) отмечается существенное увеличение объема эякулята, концентрации спермиев и их активности. Так, в группе хряков-производителей с селенитом натрия после первого введения объем эякулята увеличился на 22 мл или на 13 %, концентрация спермиев и их активность незначительно снизилась на 0,01 млрд./мл и 0,4 балла соответственно.

# EFFECT OF SELENIUM-CONTAINING COMPOUNDS ON SPERM QUALITY AND PLAYBACK FUNCTIONS-PERFORMANCE-BREEDING BOARS

#### E.V. Perunova

Penza State Academy of Agriculture, Penza, Russia e-mail: biovet.pgsha@gmail.com

**Keywords:** selenium compounds, reproductive ability, boars, free radicals

Annotation: In all three experimental groups of boars receiving selenium-containing drugs by injection (Na2SeO3;SP-1;DAPS-25) there is a significant increase in the volume of ejaculate, concentration of sperm cells and their activity. So, in the group of boars with sodium Selenite after the first injection volume of ejaculate increased by 22 ml or 13 %, concentration of sperm cells and their activity decreased slightly by 0.01 billion/ml and 0.4 points respectively.

Нарушения воспроизводства обусловлены генетически, а так же зависят и от многочисленных факторов окружающей среды. Токсические продукты окисления приводят к структурным изменениям липидного слоя мембран, в том числе и акросомы, а также повреждениям внутренних структур спермиев. Наиболее чувствительны к продуктам окисления липидов спермии барана и хряка, что объясняется высоким содержанием в фосфолипидах их спермы непредельных жирных кислот, которые наиболее подвержены процессам переокисления. Включение в рацион животных селена, антиоксидантов и витаминов позволяет улучшить качественные и количественные показатели спермопродукции [1,3,4]

Для изучения влияния селенопирана, ДАФС-25 и селенита натрия на воспроизводительные способности и качество спермы хряков-производителей был проведён эксперимент на хряках крупной белой породы в возрасте 4-х лет, в каждую группу было подобрано по 5 голов по принципу пар аналогов. В нашем эксперименте препараты вводили хрякам-производителям подкожно, индивидуально каждому животному. Для подкожного введения СП-1 и ДАФС-25 в дозе 0,1 мг/кг живой массы разводили в 5 мл тривитамина, а селенит натрия в

той же дозе разводили в дистиллированной воде, причем, этой группе и контрольным хрякам так же вводилось по 5 мл тривитамина подкожно. Препараты были введены 2-х кратно — за неделю до взятия спермы и через неделю после первого взятия спермы.[2,4]

Наблюдение за животными вели в течение двух месяцев, качественные показатели спермопродукции исследовали за неделю перед введением препаратов, затем через неделю после первого введения и через неделю после второго введения селенсодержащих соединений.

Спермопродукцию у хряков-производителей получали индивидуально с помощью искусственной вагины на чучело Качественные и количественные (объем эякулята) показатели спермопродукции хряков проверялись сразу же после её получения в лаборатории хозяйства.

В результате проведенного опыта по использованию селенсодержащих соединений на хряках-производителях изменились качественные показатели спермопродукции. Во всех опытных группах животных в начале исследования объем эякулята колебался в пределах 162±8,3мл в первой опытной группе и до 170±5,0 мл во второй опытной группе.

Концентрация спермиев и их активность существенно не различались и оба показателя колебались по группам хряков в пределах  $0.14\pm0.02-0.16\pm0.02$  млрд./мл и  $6.8\pm0.02-7.4\pm0.3$  балла. Таким образом, хряки-производители по качеству спермы в начале опыта существенно не различались между собой.

За весь период исследований в контрольной группе хряков отмечается тенденция увеличения объема эякулята со 160 мл до 174 мл и концентрации спермиев с  $0.14\pm0.02$  млрд./мл до  $0.15\pm0.02$  млрд./мл. Во всех трех опытных группах хряков-производителей, получавших селенсодержащие препараты в виде инъекций (Na<sub>2</sub>SeO<sub>3</sub>;СП-1;ДАФС-25) отмечается существенное увеличение объема эякулята, конценспермиев активности. группе И ИХ Так, В производителей с селенитом натрия после первого введения объем эякулята увеличился на 22 мл или на 13 %, концентрация спермиев и их активность незначительно снизилась на 0,01 млрд./мл и 0,4 балла соответственно. В группах, где применялись органические препараты наблюдалась следующая картина, во второй опытной группе (СП-1) объем эякулята повысился всего на 0,4 мл (2 %), а вот концентрация спермиев и их активность увеличилась соответственно на 0,05

млрд./мл (3 %) и на 0,4 балла (5 %). В третьей группе наблюдалось существенное увеличение объема эякулята на 46 мл (28 %), концентрация спермиев увеличилась на 0,03 млрд./мл (18 %), а активность спермиев осталась на прежнем уровне. Полученные данные превышали контрольную группу хряков по объему эякулята на 6-40 мл (3-24 %), концентрации спермиев на 0,04-0,05 млрд./мл (Р<0,05) и активность спермиев на 0,2-0,6 баллов (Р<0,05-0,01).

После второй инъекции и до конца опыта сохраняется стимулирующее действие селенсодержащих препаратов на качественные показатели спермы хряков-производителей. В группе с селенитом натрия объем эякулята, концентрация спермиев и их активность изменяется несущественно и сохраняется на высоком физиологическом уровне. По группе с селенопираном объем эякулята увеличился на 10 мл (5 %), концентрация спермиев изменяется несущественно, а активность немного снижается на 0,2 балла (2 %) и по группе с ДАФС-25 объем эякулята увеличился на 2 мл (1 %), концентрация спермиев на 0,01 млрд./мл (5,8 %), активность спермиев на 0,6 балла (8,5 %).

Общее количество спермиев в объеме эякулята также изменялось по группам хряков-производителей. В начале опыта в контрольной группе хряков общее количество спермиев в объеме эякулята составило  $23,6\pm8,5$  млрд./мл, в опытных группах хряков данный показатель колебался в пределах  $21,9\pm2,0-25,4\pm4,8$  млрд./мл. После инъекций хрякам селенсодержащих препаратов общее количество спермиев в эякуляте возросло в группе с  $Na_2SeO_3$  на 11,1 % (P<0,05) и с ДАФС-25 на 48,8 % (P<0,05).

Полученные результаты указывают на взаимосвязь между содержанием микроэлемента Se в организме и показателями спермопродукции хряков-производителей.

Дефицит микроэлемента Se в рационах хряков-производителей контрольной группы составил 0,05 мг, а в опытных группах животных этот дефицит был возмещен селенсодержащими соединениями (Na<sub>2</sub>SeO<sub>3</sub>; СП-1; ДАФС-25). По-видимому, поступившие в организм хряков селенсодержащие соединения использовались в качестве носителя селена, а так же для поддержания уровня свободнорадикальных процессов в мышечных тканях).

Существенного различия по влиянию исследованных препаратов, содержащих селен, между собой на спермопродукцию хряковпроизводителей нами не обнаружено.

#### Список литературы

- 1. Гаврюшина, И.В. Практическая значимость применения селеноорганического соединения в овцеводстве // Образование, наука, практика: инновационный аспект: Сборник материалов Международной научно-практической конференции, посвященной Дню российской науки, г. Пенза, февраль. 2015. С 222-224.
- 2. Комзалова, А.В. Влияние включения в рацион быковпроизводителей селенсодержащих препаратов на качество спермопродукции / А.В. Комзалова, Л.Л. Ошкина, Г.А. Трифонов// Актуальные вопросы ветеринарной биологии.-2013.-№2.- С.47
- 3. Ошкина, Л.Л. Влияние сезона года на морфологические показатели крови быков-производителей/ Л.Л. Ошкина, Г.А. Трифонов // Нива Поволжья.-2013.- №2.- С.113
- 4. Трифонов, Г.А. Биологические основы применения селенсодержащих соединений в животноводстве и птицеводстве: монография/Г.А.Трифонов, Л.Л. Ошкина, Е.В.Перунова.- Пенза: РИО ПГСХА,2008. 212c

#### УДК 636.293.2

## ГЕЛЬ-ПРОНИКАЮЩАЯ ХРОМАТОГРАФИЯ СЕМЕННОЙ ПЛАЗМЫ ЭЯКУЛЯТОВ БУЙВОЛОВ (BUBALUS BUBALIS) С ВЫСОКОЙ И НИЗКОЙ КРИОТОЛЕРАНТНОСТЬЮ ГАМЕТ

Д.Г. Градинарска, М.Г. Иванова, М.Д. Христова, К.Й. Лазов, Д.Б. Даскалова

Институт биологии и иммунологии размножения «Акад Кирил Братанов» при Болгарской Академии Наук г. София, Болгария

**Ключевые слова:** буйвол, криотолерантность, белки семенной плазмы, ВЭЖХ ( высоко эффективная жидкостная хроматография)

**Аннотация:** Низкая криотолерантность сперматозоидов буйвола и отсутствие эффективных криотехнологий, которые могли бы преодолеть негативный эффект низких температур, являются основными причинами ограничения практического применения метода искусственного осеменения замороженной спермой буйволов. Извест-

но, что некоторые белки семенной плазмы (БСП) влияют на подвижность, выживание сперматозоидов и их оплодительный потенциал. В этом исследование проведено хроматографическое разделение и дана характеристика БСП эякулатов буйволов с высокой и низкой криотолерантностью гамет, имеющих вероятное отношение к криозащитному эффекту. Полученные результаты демонстрируют определенную разницу в хроматографических профилях эякулятов буйвола с высокой и низкой криотолерантностью сперматозоидов. Наличие характерного профиля БСП может рассматриваться в качестве фенотипического признака высокой криотолерантности гамет при оценке качества спермы племенных животных и может способствовать развитию нового практического подхода в криоконсервировании сперматозоидов буйвола.

#### SIZE EXCLUSION CHROMATOGRAPHY OF SEMINAL PLAS-MA FROM BUFFALO BULL (BUBALUS BUBALIS) EJACULATES WITH GOOD AND POOR CRYOTOLERANCE OF GAMETES D.G. Gradinarska, M.G. Ivanova, M.D. Hristova, K.J. Lazov, D.B. Daskalova

Institute of Biology and Immunology of Reproduction "acad. Kiril Bratanov" – Bulgarian Academy of Sciences Sofia, Bulgaria

**Keywords:** buffalo bull, cryotolerance, seminal plasma proteins, HPLC

Annotation: The poor cryotolerance of buffalo bull spermatozoa and the absence of effective cryotechnology that overcomes the negative effect of low temperatures are main reasons for the limited practical application of artificial insemination with frozen semen in buffaloes. It is known that some seminal plasma proteins (SPPs) affect the motility and survival rate of the spermatozoa and can influence their fertilization potential. This study aims to perform chromatographic separation and characterization of SPPs from buffalo bull ejaculates with good and poor cryotolerance of gametes, in relation to their possible cryoprotective effect. The results obtained demonstrate specific differences in SPPs chromatographic profile when comparing ejaculates from buffalo bulls with good and poor sperm cryotolerance. The presence of a characteristic SPP profile could be regarded as a phenotypic trait for good cryotolerance of gametes when as-

sessing sperm quality of breeding animals and could contribute to the development of a new practical approach in cryopreservation of buffalo bull spermatozoa.

#### Introduction

Artificial insemination with frozen semen in buffaloes has limited application not only in Bulgaria, but also worldwide. One of the main reasons is the low cryotolerance and poor fertilization capacity of buffalo bull spermatozoa, compared to those in cattle (Ahmad et al. 2003; Andrabi SM, 2009; Kumaresan et al. 2005). Another reason is that there is still no effective biotechnology that overcomes the negative impact of low temperatures and ensures preservation of the fertilization potential of gametes after thawing. Addressing these issues is important not only for the creation of gene-banks of valuable or endangered species, but also for the need to improve the buffalo meat and milk production.

In search for new solutions for freezing buffalo bull semen, a number of studies have been conducted on the SPPs and their connection with the postejaculation changes that occur in the spermatozoa. It is known that some SPPs affect the motility and survival rate of the spermatozoa and can influence their fertilization potential. A group of SPPs has been reported to be associated with fertility in stallion, bull and man (Novak S et al. 2010). Other SPPs are related to the sperm capacitation process. It is also found that the binding of certain SPPs to the sperm plasma membrane may slow down the capacitation and acrosome reaction. These proteins have been described as "decapacitation factor" and they can lead to reduction of the fertilization potential of the gametes *in vivo* (Flowers W et al. 2001). There is recent information on the so-called. "fertility- associated proteins", which are present in bull and buffalo bull seminal plasma (SP) and are associated with the fertilization capacity of the spermatozoa (Killian G et al. 1993).

In cattle, the BSP protein family are a major class of SPPs (PDC-109 (BSP-A1/A2), BSP-A3 and BSP-30kDa) and it is considered that upon ejaculation some of them bind to the membrane phosphatidylcholine (Gwathmey T et al. 2006). It is also suggested that some of the SPPs bind to capacitation factors such as heparin and HDL, and assist the heparinand HDL-induced capacitation. The analysis of two proteins (26 kDa, pI 6.2 and 55 kDa, pI 4.5) which are present in fertile bulls, and two other proteins (16 kDa, pI 4.1 and 16 kDa, pI 6.7) dominant in bulls with low fe-

cundity shows that the role of the SPPs is of great importance for both the fertility and viability of spermatozoa (Killian G et al. 1993; Nauk V et al. 2000; Manjunath P et al. 2002).

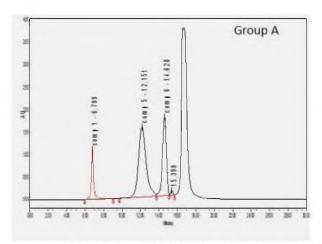
The aim of this research is chromatographic separation and characterization of SPPs with various molecular weights (MW) from buffalo bull ejaculates with previously defined good and poor cryotolerance of the spermatozoa, in relation to their possible cryoprotective effect.

#### Materials and methods

Ejaculates (n=16) were obtained from breeding Bulgarian Murrah Buffalo bulls, property of Executive Agency on Selection and Reproduction in Animal Breeding- Sofia and Sliven (EASRAB). Based on previous research, the ejaculates were classified into two groups- with good cryotolerance (group A) and poor cryotolerance (group B) of the gametes. SP was separated by centrifugation at 4°C, 2000rpm for 10min and again at 12000rpm for 5min, whereafter it was filtrated through 0.22µm Milipore® filter membrane. SPP separation was performed by High Performance Liquid Chromatography (HPLC) on Binary HPLC Pump 1525 with UV/Visible Detector 2489 (Waters Company®), using a semi-preparative size exclusion chromatographic column TSK gel G3000SW, 21mm x 300mm, 10 to 500 kDa (Tosoh Bioscience®). Gel Filtration Markers Kit for Protein Molecular Weights 12,000-200,000 Da<sup>™</sup> (Sigma-Aldrich®) was used for MW determination. Sample volume of 1000µl was applied, at 20 min run time and 6ml/min flow rate. The distinct SPP fractions were collected for further analysis. The protein concentration in each collected SPP fraction was determined spectrophotometrically (Ultrospec 2000 UV/VIS Spectrophotometer, Pharmacia Biotech®). The separated SPP fractions from group A were further characterized by sodium dodecyl sulfate polyacrylamide gel electrophoresis (SDS-PAGE). Standard protein marker (SigmaMarker<sup>™</sup> wide range, 6.500-200.000 Da, Sigma-Aldrich<sup>®</sup>) was used for MW determination. Visualization of the protein bands was made by Coomassie Brilliant Blue staining.

#### Results and discussion

The chromatographic profile of the samples demonstrates pronounced peaks that are more distinct at 280nm. MW of the detected SPPs varies from 10 to 500 kDa. The HPLC analysis demonstrates specific differences in the SPP chromatographic profiles between the two sample groups.



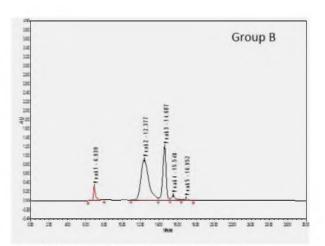


Figure 1- HPLC profile ( $\lambda$ =280nm) of SPPs from buffalo bull ejaculates with good (left) and poor (right) cryotolerance of the spermatozoa.

When comparing the results from group A with those from group B, there is noticeable difference in the HPLC profile, which corresponds to variations in the quantitative and qualitative composition of the SPPs (Figure 1). Group A demonstrates pronounced peaks on 7min (over 200kDa), on 12min (about 30kDa) and on 14min (about 12kDa), while the corresponding peaks in group B show lower absorption and hence-lower protein concentration. Also, group A shows a well-pronounced peak on 17min (below 10kDa), which is almost absent in group B.

From the ejaculates with proven good cryotolerance of the gametes 6 separated protein fractions were collected, which are visualized as 6 well-defined peaks. The concentration of proteins, determined by spectrophotometry, varies from 0,223mg/ml in fraction 6 to 1,076mg/ml in fraction 4. SDS-PAGE of the SP and the protein fractions was performed (Figure 2).

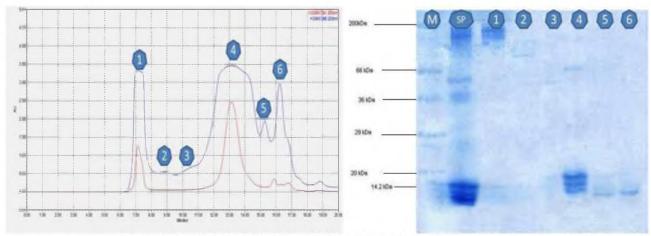


Figure 2- SDS-PAGE of the SPP fractions form group A (M-marker; SP-seminal plasma, 1 to 6 - protein fractions 1-6)

In fraction 1 (7min), proteins with high MW (150-200kDa) have predominant presence and only a small amount of low MW proteins (under 14kDa) are visualized. Faction 2 (9min) shows a protein band at about 90 kDa. Fraction 4 (13 min) shows mainly low MW proteins (12-20kDa). Fractions 5 (15.5min) and 6 (16.5min) demonstrate low protein concentrations (about 14-20kDa).

#### Conclusions

The results of the HPLC analysis demonstrate specific differences in the SPP profile in ejaculates from buffalo bulls with good and poor cryotolerance of the spermatozoa. The presence of a specific SPP profile could be regarded as a phenotypic trait for good cryotolerance of the gametes when assessing sperm quality of breeding animals and could contribute to the development of a new practical approach in cryopreservation of buffalo bull spermatozoa.

#### References

- 1. Ahmad, Z., M. Anzar, M. Shahab, N. Ahmad and S. M. H. Andrabi, 2003. Sephadex and sephadex ion-exchange filtration improves the quality and freezability of low-grade buffalo semen ejaculates. Theriogenology, 59, 1189-1202
- 2. Andrabi SM. Factors affecting the quality of cryopreserved buffalo (Bubalus bubalis) bull spermatozoa. Reprod Domest Anim. 2009, 44, 552-69
- 3. Kumaresan A, Ansari M and Garg A. Modulation of post thaw sperm functions with oviductal proteins in buffaloes. Anim. Reprod. Sci., 2005, 90, 73-84
- 4. Novak S, Smith TA, Paradis F, Burwash L, Dyck MK, Foxcroft GR, Dixon W. Biomarkers of in vivo fertility in sperm and seminal plasma of fertile stallions Theriogenology. 2010, 46, 956-67
- 5. Flowers W. Relationship between seminal plasma proteins and boar fertility. ASR 2001.
- 6. Killian G, Chapman D, Rogowski L. Fertility-associated proteins in holstein bull seminal plasma. Biol Reprod, 1993, 49,1202–1207
- 7. Gwathmey T, Ignotz George G, Mueller Jacob L, Manjunath P, Suarez Susan S. Bovine seminal plasma proteins PDC-109, BSP-A3, and BSP-30-kDa share functional roles in storing sperm in the oviduct. Biology of Reproduction, 2006, 75, 501-507

- 8. Nauc V, P Manjunath. Radioimmunoassays for bull seminal plasma proteins (BSP-A1/-A2, BSP-A3 and BSP 30 kilodaltons), and their quantification in seminal plasma and sperm. Biology of Reproduction, 2000, 63, 1058-1066
- 9. Manjunath P, Therien I. Role of seminal plasma phospholipid binding proteins in sperm membrane lipid modification that occurs during capacitation. Journal of Reproductive Immunology, 2002, 53, 109-119

#### УДК 636:612.015.3

#### ОСОБЕННОСТИ ВОЗРАСТНОЙ ДИНАМИКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ПРЕПАРАТОВ СЕЛЕНА ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

Л.Б. Заводник, Д.Б. Волошин, Е.С. Скробко, Т.Н. Будько, Р.Н. Лях, А.М. Хоха, В.И. Кондаков, В.В. Садовничий

УО «Гродненский государственный аграрный университет» г. Гродно, Республика Беларусь LeuZavodnik@yandex.ru

**Ключевые слова**: органический селен; селенопиран; телята; коровы; биохимические, гематологические и антиоксидантные показатели крови.

Аннотация: Проведены исследования возможностей применения различных форм селена у крупного рогатого скота различного возраста для улучшения физиологического статуса и повышения продуктивности. Полученные результаты указывают на активацию гематологических, биохимических и антиоксидантных показателей крови животных после применения исследуемых препаратов. Применение селенсодержащих веществ увеличивает привесы молодняка и надои у коров. Биологическая активность различных форм селена возрастает в ряду: минеральный селен < селенсодержащие дрожжи < селенопиран. Наибольшую эффективность проявляют препараты в молодом возрасте.

## PARTICULARS OF THE AGE-DEPENDENT DYNAMICS OF THE EFFICACY OF THE SELENIUM IN CATTLE

L.B. Zavodnik, D.B. Voloshin, E.S. Skrobko, T.N. Budko, R.N. Liakh, A.M. Khokha, V.I. Kondakov, V.V. Sadovnichi

Grodno State Agriculture University, Grodno, Belarus LeuZavodnik@yandex.ru

**Keywords:** organic selenium; selenopyran; calf; cow; biochemical, hematological and antioxidative status.

Annotation: The studies were held to research a possibility of usage of various forms of selenium in cattle of different ages to improve the physiological status and productivity. The results indicate activation of hematological, biochemical and antioxidant parameters of the blood after using the medication under research. The biological activity of the various forms of selenium increases in the series: mineral selenium <selenium yeast <selenopyran. Most efficient the drugs are at a young age.

Селен является эссенциальным микроэлементом для человека и животных, участвующим в метаболических, биофизических и энергетических реакциях организма, обеспечивающих жизнеспособность и функции клеток, тканей, органов и организма в целом. Особенно важна роль селена для активности таких органов как сердце, печень и почки [3].

Селен способен замещать серу в серосодержащих аминокислотах с образованием селеноаминокислот, которые активнее в биологическом отношении и являются более сильными протекторами свободнорадикальных, чем серосодержащие аминокислоты. Оптимальный уровень потребления селена, соответствующий максимальной активности глютатионпероксидазы (ГПО) тромбоцитов или содержанию селена в сыворотке крови 115-120 мкг/л, составляет 120 мкг/сут. Установленные концентрации селена соответствуют умеренной обеспеченности населения микроэлементом на территорий Беларуси и северо-западной части России [1, 3, 6].

У растений важнейшей химической формой селена является селенометионин. Большая часть селена в животных тканях присутствует в виде селенометионина и селеноцистеина [4]. Биохимические функции селена определяют селенсодержащие белки. Недостаток

микроэлемента может приводить к нарушению клеточной целостности, изменению метаболизма тиреоидных гормонов, активности биотрансформирующих ферментов, усилению токсического действия тяжёлых металлов, повышению концентрации глютатиона в плазме. К настоящему времени охарактеризованы 12 селенсодержащих протеина [7-10].

Низкая концентрация селена ассоциируется с увеличением риска выкидышей, бесплодием, высокой смертностью. Существует обратная зависимость между содержанием селена в крови и сердечнососудистыми заболеваниями [6. 7].

Актуальность научных исследований роли селена для организма животных в Республике Беларусь в последние годы обусловлена многими обстоятельствами. Дефицит селена в продуктах питания и низкая суточная норма потребления этого элемента человеком (6,8 – 19,8 мкг/сутки при норме 50 – 200 мкг/сутки) сочетается с условиями радиоактивного загрязнения территории республики, при чем возрастает актуальность применения антиоксидантов, в том числе и селена [5].

**Целью** нашей работы было выяснение особенностей возрастной динамики действия различных препаратов селена (неорганический – селенит натрия, селенометионин в дрожжах и хелатный в виде селенопирана) у крупного рогатого скота в различные периоды жизни.

Материалы и методы исследований. Опыты проведены на телятах 3 — 4 месячного возраста и коровах 3 — 4 лактации. Все животные были здоровы и содержались согласно условиям, принятым в ОАО «Александрийское» Шкловского района Могилевской области Республики Беларусь. Объектом исследования являлась кровь, полученная от животных, подвергшихся воздействию препаратов. Минеральный, органический и хелатный (селенопиран) селен вводились из расчета 0,3 мг чистого селена на килограмм корма эквимолярно. В процессе работы определены биохимические и перекисные процессы, гематологический статус, зоотехнические параметры общеприныятыми методами [1 — 5, 11].

**Результаты исследований.** Проведенные нами исследования показали, что соединения селена обладают антиоксидантными, гепатопротекторными и гематопоэзситмулирующими свойствами. Применение селена позволяет корректировать метаболические процессы у животных, что способствует увеличению привесов на 23% за месяц

при применении селенопирана и 17% - при применении селенсодержащих дрожжей и позволяет повысить молочность коров на 14% в сравнении с получавшими селенит натрия животными.

Селеносодержащие препараты улучшают деятельность печени ее детоксикационную способность, о чем свидетельствует снижение уровеня билирубина и трансаминаз в крови (Таблица).

Исследуемые препараты изменяют метаболический и гематологический профиль животных. В крови увеличивается концентрация следующих параметров: гемоглобина и эритроцитов (при нормальных показателях гематокрита), общего белка. Препараты изменяют систему свободнорадикального окиления — снижается концентрация субстрвтов, реагирующих с тиобарбитуровой кислотой (ТБКРС), повышают уровень восстановленного глутатиона (GSH) и активность ГПО в крови животных.

Таблица 1 - Гематологические, биохимические и антиоксидантные показатели крови телят 3-x-4-x-месячного возраста (в числителе) и дойных коров 3-4 лактации (в знаменателе) после применения селенсодержащих препаратов (0,3 мг чистого селена на килограмм корма) (n = 30,  $M \pm m$ )

Показатель	Контроль	Селенсодержащие дрожжи	Селенопиран	%
1	2	3	4	5
Гемоглобин, г/л	$\frac{105 \pm 3,1}{97,9 \pm 7,5}$	109,5±2,86	$\frac{119.5 \pm 4.11*}{101.2 \pm 8.2}$	113 103
Эритроциты,1012	$6.2 \pm 1.23 \\ 6.36 \pm 0.89$	7,5±0,26	$\frac{8.5 \pm 0.42*}{7.86 \pm 0.65}$	137 123
Гематокрит, %	$37.4 \pm 6.56$ $27.3 \pm 8.2$	$35,5 \pm 8,53$	$\frac{37.7 \pm 9.39}{26.3 \pm 2.3}$	101 99
Общий белок, г/л	64,8±2,2 93,6±7,45	$68.81 \pm 1.14$	$\frac{71,66 \pm 2,61*}{94,81 \pm 5,82}$	110 102
Альбумины, г/л	$\frac{34,42 \pm 1,62}{36,46 \pm 2,81}$	35,40 ± 3,06	$\frac{37,32 \pm 1,13}{34,56 \pm 2,91}$	108 95
Глобулины, г/л	$\frac{30.41 \pm 4.13}{58.34 \pm 1.78}$	$33,41 \pm 3,06$	$\frac{34,33 \pm 1,23}{59,05 \pm 7,97}$	113 102
Билирубин общий, мкмоль/л	$\frac{7,64 \pm 0,57}{14,59 \pm 0,89}$	$4.83 \pm 0.62*$	$\frac{3.58 \pm 1.02*}{10.12 \pm 1.61*}$	<u>47</u> 69
АЛТ, ммоль/л/ч	$\frac{12,58 \pm 0,23}{14,78 \pm 0,15}$	$10.1 \pm 0.08$ *	$\frac{8.08 \pm 0.17^{\#}}{9.54 \pm 0.21^{*}}$	64 65
GSH, ммоль/л	$0.37 \pm 0.04 \\ 0.49 \pm 0.11$	$0.41 \pm 0.07$	$\frac{0.56 \pm 0.02^{*\#}}{0.48 \pm 0.08}$	151 99
ТБКРС, мкмоль/л	$\frac{2.34 \pm 0.53}{3,53 \pm 1,51}$	$1.79 \pm 0.29*$	$\frac{1.07 \pm 0.26*}{3.19 \pm 1.02}$	<u>46</u> 90

$\Pi_1$	родолжение	таблины	1
	родолители	I COUNTINGE	•

1	2	3	4	5
ГПО, нмоль/мин.л	$\frac{7,29 \pm 0,43}{5,14 \pm 1,14}$	$9.49 \pm 0.61$ *	$\frac{10,92 \pm 0,71*}{6,42 \pm 0,59}$	150 125

Примечание: \* - p < 0.05 — относительно контроля. # - p < 0.05 — относительно 2 —ой опытной группы.

Таким образом в ходе работы установлено, что наибольшей биохимической эффективностью обладает органическое химически синтезированное соединение — селеноприан, более умеренным — органическая форма соединения селена — селенометионин образующийся в дрожжах и наименьшей выраженной эффективностью обладало минеральное соединение селена — селенит натрия. Препараты особенно эффективно изменяли параметры состояния животных первого года жизни. Хотя так же отмечено увеличение удоев у коров 3 — 4 лактации. Аналогичные эффекты получены нами и у свиней, что подтверждает общую биологическую закономерность результатов исследований [1, 11].

#### Список литературы

- 1. Волошин, Д.Б. Застосування органичного селену при стресовому стани поросят / Д.Б. Волошин, Л.Б. Заводник, Г.И. Боряев // Науковий вісник Національного аграрного університету. 2008. Вип. 126. С. 226—232.
- 2. Волошин, Д.Б. Применение органического селена при гипотрофии поросят / Д.Б. Волошин, Л.Б. Заводник, Е.С. Печинская // Ученые записки УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины». 2008. Т. 44, Вып. 2, Ч. 2. С. 51–54.
- 3. Волошин, Д.Б. Медико-биологическая роль селена / Д.Б. Волошин, Л.Б. Заводник, Е.С. Печинская // Ученые записки УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины». 2009. Т.45, Вып. 2, Ч.1. С. 208—211.
- 4. Головатый С. Е. Селен в земледелии: современные проблемы и пути их решения: аналитический обзор / З. С. Ковалевич, С. Е. Головатый; РУП "Институт почвоведения и агрохимии" Минск: Институт почвоведения и агрохимии, 2011. 107 с.

- 5. Кучинский, М. П. Токсикологическая характеристика и лечебная эффективность препарата КМП: сборник научных трудов / М. П. Кучинский // Сельское хозяйство проблемы и перспективы: Сб. науч. тр. / Учреждение образования Гродненский государственный аграрный университет. Гродно, 2004. Т.3, Ч.3: Ветеринарные науки. С. 67—69.
- 6. Шевченко, С.А. Эффективность использования селена, йода и их сочетаний в птицеводстве, свиноводстве и скотоводстве: Автореф. дисс. доктор. с.х. наук: 06.02.02 / Шевченко С.А. Барнаул, 2006.
- 7. Andersen, O. Effect of simultaneous low-level dietary supplementation with inorganic and organic selenium on whole-body, blood, and organ levels of toxic metals in mice / O. Andersen, J. Nielsen // Environ. Health Perspect 2004. (Suppl.3) P. 102.
- 8. Bartsch, H. New about selenium / H. Bartsch // Pharmacogenetics 2002. Vol. 2. P. 272–277.
- 9. Gruber, F.O. Antioxidant therapy in veterinary / F.O. Gruber // Fiding time. -2008. -N 5. -P. 8-10.
- 10. Li, Chun-Sheng. Hells and selenium in food / Chun-Sheng Li, Chen Li-hua // Chin. Med. J. 2006. N 12. P. 148 149.
- 11. Zavodnik, L.B. Effects of organic selenium yeast administration on prenatal performance, growth efficiency and health status in pigs / L.B. Zavodnik, A. Shimkus, V.N. Belyavsky, D.V. Voronov, A. Shimkiene, D.B. Voloshin // Archiva Zootechnica. − 2011. − Vol. 14, № 3. − P. 5–20.

#### УДК 636.2.082.4+546.23

# МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ И БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ БЫКОВ-ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ ПРИ ВКЛЮЧЕНИИ В РАЦИОН КОРМЛЕНИЯ СЕЛЕНСОДЕРЖАЩИХ ПРЕПАРАТОВ

Л.Л. Ошкина, А.В. Комзалова, Г.А. Трифонов

ФГБОУ ВПО «Пензенская ГСХА» г. Пенза, Россия e-mail: biovet.pgsha@gmail.com

**Ключевые слова:** быки-производители, селенопиран, селенит натрия, гемоглобин, эритроциты, лейкоциты, кальций, фосфор, общий белок.

**Аннотация.** Значение микроэлемента селена для организма животных и сельскохозяйственной птицы многогранно. Задачами наших исследований явилось изучение влияния селенсодержащих препаратов на морфологический и биохимический состав крови быковпроизводителей в условиях Среднего Поволжья.

В данной работе представлены результаты исследований включения в хозяйственные рационы кормления быков-производителей селенсодержащих препаратов (селенопиран и селенит натрия) которые положительно влияют на изучаемые морфологические и биохимические показатели крови.

#### MORPHOLOGICAL AND BIOTECHEMICAL INDICES OF BLOOD SIRES WHEN INCLUDED IN THE DIET OF SELENIUM PREPARATIONS

L.L. Oschkina, A.V. Komzalova, G.A. Trifonov

Penza state agricultural Academy, Penza, Russia e-mail: biovet.pgsha@gmail.com

**Keywords:** sires, selenopyran, sodium selenite, hemoglobin, red blood cells, white blood cells, calcium, phosphorus, total protein.

Annotation: The value of the trace element selenium for the organism of animals and poultry is multifaceted. The objectives of our study was to investigate the effect of selenium-containing preparations on the morphological and biochemical composition of the blood of bulls-manufacturers in terms of the Middle Volga.

This paper presents the results of the studies included in the diet of farm bulls selenium-containing drugs (selenopyran and sodium selenite), which have a positive effect on the studied morphological and biochemical indices of blood.

Значение микроэлемента селена для организма сельскохозяйственных животных и птицы многогранно. Селен обладает высокой биохимической активностью и способствует интенсификации обмена веществ в организме. Он влияет на процессы тканевого дыхания, регулирует скорость течения окислительновосстановительных реакций, повышает иммунную реактивность организма. Его недостаток в рационах приводит к снижению роста и

развития молодняка, снижению продуктивности и ухудшению воспроизводительных качеств животных, а также нарушению обмена веществ в организме [1, 2, 3, 4, 5].

В настоящее время ряд исследователей подтверждают наличие связи между полноценным и богатым всеми необходимыми микро-элементами рационом кормления и морфологическим и биохимическим показателями крови животных [1, 2, 3, 4, 5].

Кровь играет исключительно важную роль в жизнедеятельности животного организма. Вместе с лимфой она образует в организме систему циркулирующей жидкости, которая осуществляет связь между химическими превращениями веществ в различных органах и тканях. Картина крови является симптоматическим отражением процессов, протекающих в организме животных. Чем больше изменяется обмен веществ в организме животных, тем сильнее и глубже происходят изменения в крови [4, 5].

Одним из показателей интенсивности окислительных процессов в организме животных является содержание гемоглобина, эритроцитов и лейкоцитов в крови, которые оказывают определенное влияние на уровень обмена веществ своим участием в переносе газов из легких к клеткам, тканям и обратно, а также уровнем клеточной резистентности [1, 2, 3].

Свое исследование проводили мы на 15 быках чёрно-пёстрой породы с прилитием голштинской крови методом групп-периодов в 2009-2012 годах. Первый период длительностью три месяца был контрольным, во второй период длительностью три месяца в качестве селена использовали селенопиран, который производители получали с кормом в течение первых 90 дней, а затем с интервалом в три месяца шли второй и третий периоды исследования. Через девять месяцев начали использовать в качестве селена селенит натрия, он также давался быкампроизводителям с кормом в течение первых 90 дней, а в дальнейшем исследовали изучаемые показатели. Дозировку обоих препаратов рассчитывали так, чтобы быки получали по 0,5 мг селена на голову в сутки. Во все периоды исследования быки-производители получали сбалансированный рацион, в его состав входило кострецовое сено, концентраты, сахар, куриные яйца. Кровь у быков брали из хвостовой вены до кормления в исследуемые периоды времени. Первый забор крови проводили перед введением в рацион селенсодержащих препаратов, второй, третий и четвертый забор проводили с интервалом три месяца. В крови определяли количество гемоглобина, эритроцитов, лейкоцитов, а также кальций, фосфор и общий белок. Количество гемоглобина определяли гемоглобинцианидным методом, эритроцитов и лейкоцитов — в счетной камере Горяева. На гемоанализаторе HOSPITEX определяли уровень кальция, фосфора и общий белок по биуретовой реакции. Полученные результаты исследований подвергались биометрической обработке по Е.К. Меркурьевой на ПЭВМ.

При анализе морфологических показателей крови быков-производителей было выяснено, что все исследованные показатели находились в пределах физиологической нормы. Так, количество эритроцитов крови при включении в рацион быков селенопирана колебалось в пределах  $8,1\pm0,03$  млн./мм³ в начале исследования до  $6,9\pm0,17$  млн./мм³, при добавлении селенита натрия — соответственно в пределах  $5,2\pm0,20$  млн./мм³ —  $5,3\pm0,10$  млн./мм³. Динамика концентрации эритроцитов крови быков-производителей изменяется по исследуемым препаратам неоднозначно. При включении в рацион селенопирана количество эритроцитов снижается, а при включении селенита натрия изменяется волнообразно с некоторым увеличением и снижением в конце опытного периода.

Количество гемоглобина крови быков-производителей имеет тенденцию увеличения по обоим исследуемым препаратам в первые два опытных периода, что и составило соответственно на 23 г% или 23,9 % (P<0,001), во 2-й опытный период, 12 г% или 12,5 % и в 3-й опытный период на 3,2 г% или 3,3 %.

Количество лейкоцитов крови быков-производителей изменялось в большей степени как более лабильный показатель и зависимый от многих факторов внешней и внутренней среды. При включении в рацион быков-производителей селенопирана количество лейкоцитов увеличивалось с 5,64±0,09 тыс./мм<sup>3</sup> в начале опыта до 6,50±0,07 тыс./мм<sup>3</sup> во второй опытный период и увеличение составило 0,66 тыс./мм<sup>3</sup> или 15,2 % (P<0,001). При включении в рацион быков селенита натрия количество лейкоцитов крови также увеличивается с 5,74±0,10 тыс./мм<sup>3</sup> до 6,62±0,12 тыс./мм<sup>3</sup>, что и составило повышение на 0,88 тыс./мм<sup>3</sup>, или 15,3 % (P<0,001).

Анализируя биохимические показатели крови быков-производителей мы выяснили, что все исследованные показатели

находились также в пределах физиологической нормы. При анализе действия селенита натрия на быков-производителей обнаружено, что уровень Са и Р в их крови изменяется незначительно и недостоверно. Следует заметить, что отношение кальция к фосфору в крови животных составило в контрольный период 2,7:1,0, а в опытный период – 2,5:1,0. В связи с этим можно утверждать о некотором напряжении в организме в обмене данных макроэлементов.

Под действием селенопирана отмечается рост уровня фосфора в крови быков с 4,7 мг% до 6,4 мг% при незначительном и недостоверном снижении количества кальция — с 11,6 мг% до 11,3 мг%. При этом отношении кальция к фосфору составило 1,8:1,0, что свидетельствует об определенной нормализации кальций-фосфорного обмена в организме у быков-производителей.

До введения в рацион селенопирана содержание общего белка в крови исследуемых быков-производителей составляло 72,4 г/л, а после введения селенсодержащего препарата в опытном периоде этот показатель возрос до 74,2 г/л, или увеличение составило 1,8 г/л. Повышение содержания общего белка в сыворотке крови животных после дачи препарата может говорить о лучшей усвояемости в желудочно-кишечном тракте белка рациона кормления. Существенного различия по влиянию исследованных препаратов (селенита натрия и биохимические селенопирана) на показатели крови производителей нами не обнаружено. Можно сделать вывод о более выраженном стимулирующем влиянии селенопирана на кальцийфосфорный обмен в организме животных.

Анализируя полученные данные можно утверждать о факте стойкой перестройки белкового спектра крови: повышение, в пределах физиологической нормы содержания общего белка. Это свидетельствует о стимулировании селенопираном белковообразовательной функции печени, а так же о иммуномодулирующей роли препарата. Также можно заключить, что включение в рацион племенных быков-производителей исследованных селенсодержащих препаратов (селенопиран и селенит натрия) оказывает положительное влияние на изучаемые морфологические показатели крови. В связи с этим можно предположить, что у быков-производителей после включения изучаемых селенсодержащих препаратов в рацион кормления повысится резистентность организма и, как следствие, может улучшиться качество спермопродукции.

#### Список литературы

- 1. Блинохватов, А.Ф. Селен в биосфере / А.Ф. Блинохватов // Пенза: Изд-во ПГСХА, 2001. 324 с.
- 2. Боряев Г.И., Гаврюшина И.В., Федоров Ю.Н. Биохимический и физиологический статус ягнят в раннем постнатальном онтогенезе на фоне инъекций соединений селена суягным овцематкам // Сельскохозяйственная биология. 2010. № 2. С. 65-70.
- 3. Гаврюшина И.В. Состояние антиоксидантной системы, иммунитета и продуктивность ягнят при введении их матерям различных соединений селена: автореф. дис. ...канд. биол. Наук. Боровск, 2010. 23 с.
- 4. Комзалова А.В., Сотников Д.А., Трифонов Г.А. К вопросу действия селенопирана на качество спермы и некоторые показатели крови быков-производителей // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2011. № 6 (80). С. 54-56.
- 5. Комзалова А.В., Ошкина Л.Л., Трифонов Г.А. Влияние селенсодержащих препаратов на морфологические показатели крови быков-производителей // Нива Поволжья. Пенза, 2012. № 4 (25). С. 75-78.

#### УДК 636.2.082.4

#### ВИЯНИЕ МЕТОДА СКРЕЩИВАНИЯ НА ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫЕ КАЧЕСТВА КОРОВ Т.В. Шишкина

ФГБОУ ВПО «Пензенская ГСХА», г. Пенза, Россия e-mail: biovet.pgsha@gmail.com

**Ключевые слова:** скрещивание, воспроизводительная способность, сервис-период, индекс плодовитости.

Аннотация. В статье изучены воспроизводительные качества коров черно-пестрой породы, полученных при различных вариантах скрещивания производителями. C голштинскими Выделены следующие методы скрещивания: прямое, вводное, возвратное, воспроизводительное, переменное, поглотительное. Проведен сравнительный анализ следующих показателей: возраст первого коэффициент межотельный период, отела, сервис период, воспроизводительной способности, плодовитости. индекс

результате наиболее эффективными являются воспроизводительное и вводное методы скрещивания.

## THE INFLUENCE OF METHOD OF CROSSBREEDING ON REPRODUCTIVE QUALITIES OF COWS

#### T.V. Shishkina

Penza state agricultural Academy, Penza, Russia e-mail: biovet.pgsha@gmail.com

**Key words:** crossbreeding, reproductive ability, service period, the index of fertility.

Annotation: In the article, reproductive qualities of cows of black-motley breed received at different variants of crossing with the Holstein producers. The following methods of crossing: direct, lead, return, reproductive, variable, absorption. A comparative analysis of the following indicators: age at first calving, service period, parturition period, the ratio of reproductive capacity, the index of fertility. As a result of the conducted research are the most effective reproductive and introductory methods of crossing.

Стабильное воспроизводство является непременным условием обеспечения эффективности скотоводства. Неправильная организация воспроизводства стада оказывает отрицательное влияние на показатели продуктивности и доходности разведения молочного скота. При этом снижается молочная продуктивность коров, генетический прогресс стада, увеличиваются прямые расходы на лечение и осеменение коров.

На воспроизводительные качества животных влияют ряд факторов, например, своевременное выявление охоты и течки, правильное кормление и содержание, уровень молочной продуктивности, наследственные особенности.

Влияние наследственных факторов на репродуктивные способности помесных коров при формировании зональных типов крупного рогатого скота с использованием импортных пород исследованы недостаточно.

В связи с этим, были изучены воспроизводительные особенности животных, выведенных разными методами скрещивания чернопестрых коров с голштинскими производителями в условиях лесо-

степного Поволжья: прямым, вводным, возвратным, воспроизводительным, переменным и поглотительным. Исследования проводились в ведущих племенных хозяйствах Пензенской области по данным зоотехнического учета выбывших животных с 1990 по 2010 годы.

По результатам проведенных исследований установлено, что наименьшим возрастом первого отела отличались животные, полученные при прямом и поглотительном скрещивании, а наибольшим – при возвратном. По сравнению со средними показателями, отел у первых проходил на 45 и 41 дней раньше (P > 0,95), а последних, соответственно, на 199 дней позднее (P > 0,999) (Таблица).

Сервис-период — интервал от отела до плодотворного осеменения. Оптимальная продолжительность не более 80-85 суток. Лимиты признака очень большие: от 19 до 200 и более дней. В наших исследования продолжительность сервис-периода по всем вариантам скрещивания в пределах 107-135 дней. При сравнении со средней продолжительностью по всему поголовью достоверно короче сервиспериод в среднем имели коровы, выведенные при возвратном скрещивании (- 18 дней) (P > 0.95), а продолжительнее при переменном (+ 10 дней) (P > 0.95).

Межотельный период (МОП) определяется путем суммирования продолжительности стельности и сервис периода по следующей формуле: МОП= 285+СП. Желательная величина МОП 365-390 дней. Длительный межотельный период характерен для животных, полученных при поглотительном скрещивании, которые превышали средние показатели по группам на 10 дней, а коров с наименьшим значением такового (возвратное скрещивание) на 28 дней (P > 0,95).

Таблица 1- Воспроизводительные качества коров

Методы скрещивания	Голов	Возраст первого отела, дней	Сервис- период, дней	МОП	КВС	ИП
Прямое	239	883	122	407	0,90	44
Вводное	73	916	116	401	0,91	44
Возвратное	37	1127	107	392	0,93	37
Воспроизводительное	389	916	114	399	0,91	44
Переменное	264	919	135	416	0,88	42
Поглотительное	550	887	131	420	0,87	44
В среднем по всему поголовью	1552	928	125	410	0,89	43

Коэффициент воспроизводительной способности коров определяется по формуле: КВС=365/МОП. Оптимальная величина равна 0,95-1. Высоким коэффициентом воспроизводительной способности отличались животные, выведенные при возвратном скрещивании (КВС = 0,93), по сравнению с которыми в группах коров при переменном и поглотительном, соответственно, он был ниже на 0,05 и 0,06 единиц.

Индекс плодовитости (по Дохи) определяется по формуле: ИП = 100-(K+2i), где K - возраст коровы при первом отеле, мес.; i - средний межотельный период, мес. При ИП = 48 и выше плодовитость считается хорошей; ИП = 41-47 - средней, при ИП = 40 и менее - низкой. Наибольший индекс плодовитости отмечен в группах животных от прямого, вводного, воспроизводительного и поглотительного скрещиваний (ИП = 44), а низким его значением характеризовались коровы от возвратного, уступающие среднему показателю по всему поголовью на 6 единиц (P > 0,99). Животные других групп по всем признакам, при выявленных различиях, занимали промежуточное положение.

Таким образом, по совокупности показателей воспроизводительных качеств наиболее эффективными методами скрещивания коров с голштинскими производителями являются воспроизводительное и вводное.

#### Список литературы

- 1. Анохин, Н. Особенности голштинизированного скота разной селекции / Н. Анохин // Молочное и мясное скотоводство. 2005. № 2. С. 23-24.
- 2. Дунин, И. М. Совершенствование скота черно-пестрой породы в Среднем Поволжье / И.М. Дунин, К.К. Аджибеков, Э.К. Бороздин. М., 1998. С. 279.
- 3. Ляшенко, В.В. Продуктивность голштинских коровпервотелок разной селекции / В.В. Ляшенко, И.В. Ситникова // Нива Поволжья. -2014. -№ 3 (32). C. 100-105.
- 4. Николаев, В.В. Совершенствование оценки селекционной работы в молочном скотоводстве / В.В. Николаев // Вестник Казанского государственного университета. 2010. № 3 (17). С. 123-126.
- 5. Митяшова, О. Воспроизводство в высокопродуктивных стадах / О. Митяшова, А. Оборин, А. Чомаев // Животноводство России. -2008. № 9. -C. 45-46.

- 6. Сарапкин, В.Г. Продуктивное долголетие голштинизированных коров в зависимости от метода выведения / В.Г. Сарапкин, Т.В. Шишкина // Нива Поволжья. -2007. -№ 4 (5) . С. 72-75.
- 7. Шишкина, Т.В. Экстерьерный профиль коров в зависимости от метода скрещивания / Т.В. Шишкина // Нива Поволжья. -2015. № 1 (34) . С. 85-89.

УДК 636.3:619+546.23

#### ВЛИЯНИЕ СЕЛЕНА НА РЕПРОДУКТИВНУЮ ФУНКЦИЮ ОВЕЦ И.В. Гаврюшина

ФГБОУ ВПО «Пензенская ГСХА», Пенза, Россия e-mail: gavryushina.irina@mail.ru

**Ключевые слова:** микроэлемент селен, селенопиран, овцы, ягнята, репродуктивная функция.

**Аннотация:** В статье представлен обзорный материал о положительном влиянии селена на репродуктивную функцию овец.

### INFLUENCE OF SELENIUM REPRODUCTIVE FUNCTION SHEEP

#### I.V. Gavryushina

Penza State Academy of Agriculture, Penza, Russia e-mail: gavryushina.irina@mail.ru

**Key words**: trace element selenium, selenopyran, sheep, lambs, reproductive function.

**Annotation:** The article presents an overview material about the positive impact of selenium on reproductive sheep.

Биологическая роль селена и его влияние на организм давно являются предметом пристального внимания ученых. В практике животноводства для повышения продуктивности и профилактики целого ряда заболеваний сельскохозяйственных животных широко применяются неорганические соединения селена в качестве ультрамикродобавок к кормам [2,4,9,11]. Однако, несмотря на эффективность этой

меры на производстве из-за опасности передозировки при высокой токсичности большинства соединений селена их используют с большой опаской.

Селен является последним из открытых незаменимых факторов питания. Связь селена с возникновением нарушений воспроизводительной функции животных и заболеваемостью маститами отмечена достаточно давно, и этой проблематике посвящено значительное количество исследований. При недостатке селена в рационе у животных возникают изменения, напоминающие авитаминоз Е: задержка роста, бесплодие, дегенеративные и дистрофические изменения в миокарде, скелетных мышцах, нервных клетках, печени и других органах. Происходят нарушения воспроизводительной функции: снижение либидо, нарушение овариального цикла, повышенная эмбриональная смертность, высокий процент бесплодия. Недостаточность селена приводит к высокой заболеваемости маток сельскохозяйственных животных: у 75 % отмечается задержание последа, острые и хронические эндометриты, продление сроков инволюции матки, поздний приход в охоту, повторные многократные осеменения, выкидыши. У молодняка при рождении повышен процент возникновения эндемического зоба и беломышечной болезни [8].

Коррекция селенодефицита у овец проводится с целью профилактики заболеваний, улучшения репродуктивных показателей и получения полноценного потомства с высокими продуктивными качествами. Полноценная профилактика селенодефицита затруднена высокой токсичностью неорганических форм селена и высокой стоимостью органических носителей этого микроэлемента. В научной литературе имеются многочисленные исследования, посвященные изучению данного вопроса [1,2,3,6].

Неадекватное потребление селена у овец может стать причиной высокой эмбриональной смертности в сочетании с беломышечной болезнью. В селендефицитных районах от 20 до 50 % овец страдают бесплодием, наблюдается высокий процент выкидышей, однако, фертильность быстро восстанавливается после введения в корма добавок селена перед спариванием. У овец дефицит селена не только приводит к бесплодию и выкидышам, а также к задержке последа. Данное состояние лечится введением селена или смеси селена и витамина Е. Кроме того, доказана связь между потреблением селена и восстанов-

лением фертильности у баранов, за счет повышения жизнеспособность сперматозоидов [3].

Инъекции селенита бария и селенита натрия под кожу беременным овцам успешно применяются для профилактики беломышечной болезни у ягнят.

Инъецирование овцематок с селенодефицитом перед спариванием и за две недели до родов позволяет значительно увеличить живой вес новорожденных ягнят и достоверно повысить содержание селена в их крови, что говорит о том, что даже в поздние сроки вынашивания, когда идет только рост массы органов, парентеральное введение селена может значительно стимулировать анаболические процессы в тканях плода [3].

Помимо профилактики заболеваний, внимание исследователей привлекает возможность повышения продуктивности потомства от овец с помощью введения в рацион селена. К примеру, при введении селена в рубец (в виде таблеток селенита натрия) овцематкам в период вынашивания плода, концентрация селена в крови у ягнят зависела от введения селена в рацион овцематкам. Живая масса при рождении, в середине лактации и при отъеме была достоверно выше у ягнят, родившихся от маток, получавших селен [3].

Выявлены различия, свидетельствующие о стимуляции процессов пищеварения, при использовании селена, отражающиеся на процессах образования белка в органах, как овцематок, так и вынашиваемых ягнят. Так, даже при сокращении количества белка в рационе, эмбрионы от овцематок из группы с высоким содержанием селена имели достоверно большую массу тела, скелета, сердца, легких, селезенки, общую массу органов, массу толстой кишки по сравнению с группой с адекватным уровнем селена [3].

Несмотря на успех профилактики селенодефицитных заболеваний у овец и ягнят введением в рацион добавок селена, необходимо с осторожностью подходить к таким способам коррекции. Так, при проведении исследования влияния добавок селена на репродуктивную функцию овец породы Меринос, было выявлено, что введение селена при оплодотворении овец в естественном эструсе не влияло на фертильность овец и вес ягнят при рождении, но вместе с синхронизацией эструса наблюдался больший процент оплодотворения и многоплодие по сравнению с несинхронизированной группой. Однако, если синхронизацию проводили не в естественный сезон спаривания,

наблюдался негативный эффект от введения селена (высокие показатели эмбриональной смертности, вызванные вероятно токсичностью селена, так как исследования проводились в селендефицитном регионе) [3].

Синтезированное новое органическое соединение селена — селенопиран по целому ряду критериев не имеет аналогов в мире среди громадного количества селенсодержащих препаратов и очень выгодно отличается от всех известных нам органических соединений селена. Селенопиран, внесенный в жиры и корма, проявляет антиоксидантные свойства, не уступающие традиционно применяемым в ветеринарии и медицине антиоксидантам. Поступая в организм животных и птицы с кормом или в виде инъекций, селенопиран способен выполнять роль мощного метаболического регулятора. Токсичность селенопирана ниже, чем у всех известных органических соединений селена и более чем

в 100 раз меньше, чем у селенита натрия [1,2,3,8,9].

Проблема получения и сохранности молодняка сельскохозяйственных животных в настоящее время рассматривается как комплексная, в которой наряду с факторами окружающей среды важная роль отводится зависимости иммунологической резистентности новорожденного животного от состояния материнского организма. Сочетание генетически обусловленной продуктивности молодняка сельскохозяйственных животных и современных методов ведения скотоводства предполагает иммунокоррекцию метаболических процессов в организме с целью устранения иммунодефицитных состояний и уменьшение негативных последствий стресса молодняка в постнатальный период, для адаптации к новым условиям существования [1,3,6,11].

В наших исследованиях внутримышечное введение селенопирана овцематкам за две недели до окота повлияло на содержание селена в молозиве овец, в крови и сыворотке крови, полученных от них ягнят. На протяжении эксперимента (в течение трех месяцев) концентрация микроэлемента в молозиве овцематок опытной группы превышала его содержание в контрольной. Как следствие высокого содержания селена в молозиве концентрация этого микроэлемента в крови и сыворотке крови ягнят опытной группы также была достоверно выше контроля.

Необходимо отметить, что сразу после рождения, до выпойки молозива было установлено достоверное превышение содержание микроэлемента в сыворотке крови ягнят, матери которых получали инъекцию селенопирана по сравнению с ягнятами контрольной группы. Это факт дает нам основание предположить, что молекула селенопирана преодолевает плацентарный барьер в неизменном виде и поступает в кровь плода.

Роды и послеродовый период являются для новорожденного серьезным тестом на выживаемость. Первые минуты жизни любого стресс-фактором. животного являются мощным В наших селенопиран существенное исследованиях оказал влияние на ферментов антиоксидантной активность зашиты супероксиддисмутазы глутатионпероксидазы. Выраженное И продуктов перекисного снижение интенсивности образования окисления липидов у животных опытной группы по сравнению с свидетельствует об эффективной контрольной регуляции свободнорадикальных процессов дает основание И полагать значительной соединений формировании роли селена антиоксидантного статуса у новорожденных ягнят.

Успешность адаптации новорожденного к новым условиям жизни значительной степени состояния B зависит OT компетентности его иммунной системы. Введение селенопирана овцематкам за две недели до предполагаемого окота отразилось на состоянии гуморального иммунитета полученных от них ягнят. Прежде всего, изменения были связаны с повышением содержания иммуноглобулинов Селенопиран способствовал В молозиве. достоверному увеличению содержания иммуноглобулинов G-класса в молозиве в первые сутки после ягнения.

Результаты исследований показали, что минимальная концентрация IgM в сыворотке крови ягнят, матери которых получали инъекцию селенопирана отмечалась сразу после рождения до приема молозива. Содержание IgG до приема молозива в сыворотке крови ягнят этой же группы достоверно превышало уровень контрольной группы. Обнаружение иммуноглобулинов в сыворотке крови ягнят опытной группы при рождении до дачи молозива, вероятно, является еще одним доказательством того, что молекула селенопирана преодолевает плацентарный барьер в неизменном виде, вызывая первичный и вто-

ричный иммунные ответы, и результатом этого является усиленное функционирование антителобразующих клеток.

Стимуляция колостральных факторов иммунитета способствовала более полной реализации скорости роста ягнят в первые три месяца жизни. На протяжении эксперимента показатели живой массы ягнят полученных от овец инъецированных селенопираном превосходили показатели ягнят контрольной группы.

B соответствии C проведенными многочисленными экспериментами использованию органического ПО соединения селенопиран для улучшения репродуктивной функции животных было установлено, оно что положительно влияет на спермопродукцию, уменьшает продолжительность сервис-периода, ускоряет приход в охоту, повышает процент оплодотворяемости маток и сохранности молодняка [3,4,5,7-11].

#### Список литературы

- 1. Боряев Г.И., Гаврюшина И.В., Федоров Ю.Н. Биохимический и физиологический статус ягнят в раннем постнатальном онтогенезе на фоне инъекций соединений селена суягным овцематкам // Сельскохозяйственная биология. 2010. № 2. С. 65-70.
- 2. Гаврюшина И.В. Практическая значимость применения селеноорганического соединения в овцеводстве // Образование, наука, практика: инновационный аспект: Сборник материалов Международной научно-практической конференции, посвященной Дню российской науки, г. Пенза, февраль. 2015. С 222-224.
- 3. Гаврюшина И.В. Состояние антиоксидантной системы, иммунитета и продуктивность ягнят при введении их матерям различных соединений селена: автореф. дис. ...канд. биол. наук. Боровск, 2010. 23 с.
- 4. Камзалова А.В., Ошкина Л.Л, Трифонов Г.А. Влияние включения в рацион быков-производителей селенсодержащих препаратов на качество спермопродукции / Актуальные вопросы ветеринарной биологии. №2 (18) С 47-50.
- 5. Камзалова А.В., Ошкина Л.Л, Трифонов Г.А. Влияние селенсодержащих препаратов на морфологические показатели крови быков-производителей / Нива Поволжья №4(25) 113-117 С. 75-78.

- 6. Остапчук А.В., Гаврюшина И.В.Продуктивные показатели ягнят при введении в организм их матерей соединений селена // Инновационные технологии в АПК: Сборник статей IX Международной научно-практической конференции, г. Пенза, ноябрь. 2013. С. 98-100.
- 7. Ошкина Л.Л. Трифонов Г.А. Влияние сезона года на морфологические показатели крови быков-производителей / Нива Поволжья №2(27) 113-117
- 8. Способ нормализации воспроизводительной функции коров // FREEPATENT URL: http://www.freepatent.ru/patents/2212888 (дата обращения: 12.03.2015).
- 9. Способ улучшения репродуктивной функции коров // Банк патентов URL: http://bankpatentov.ru/node/92623 (дата обращения: 29.04.2015).
- 10. Старостина Н.С., Остапчук А.В. Иммунный статус и сохранность поросят-сосунов при введении соединений селена в организм их матерей // Нива Поволжья. 2013. № 2. С. 118-122.
- 11. Трифонов Г.А., Ошкина Л.Л., Перунова Е.В. Биологические основы применения селенсодержащих соединений в животноводстве и птицеводстве: монография: Пенза: РИО ПГСХА, 2008. 212 с.

#### УДК 637.4:636.5.084

#### ВЛИЯНИЕ СЕЛЕНОПИРАНА И ДИГИДРОЭТОКСИХИНА НА ИНКУБАЦИОННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ПТИЦЫ РОДИТЕЛЬСКОГО СТАДА БРОЙЛЕРОВ

Г.И. Боряев<sup>1</sup>, Е.В. Здоровьева<sup>1</sup>, Ю.Н. Федоров<sup>2</sup>

<sup>1</sup>ФГБОУ ВПО «Пензенская ГСХА», Пенза, Россия, <sup>2</sup>ГНУ Всероссийский научно-исследовательский и технологический институт биологической промышленности e-mail: boruev@yandex.ru

**Ключевые слова:** антиоксиданты, куры-несушки, инкубационные показатели

**Аннотация:** публикация посвящена исследованиям влияния комплекса антиоксидантных препаратов на качество инкубационных яиц

#### INFLUENCE OF SELENOPIRAN AND DIGIDROETOKSIHIN ON HATCHING PARAMETERS POULTRY BROILER BREED-ERS

G.I. Boryaev<sup>1</sup>, E.V. Zdorov'eva<sup>1</sup>, Y. N. Fedorov<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Penza State Academy of Agriculture, <sup>2</sup>Russian Scientific Research and Technological Institute of Biological Industry e-mail: boruev@yandex.ru

**Keywords:** antioxidants, laying hens, hatching performance **Annotation:** Publication devoted to the influence of the complex of antioxidant preparations on quality of hatching eggs

Птицеводство в большинстве стран мира занимает ведущее положение среди других отраслей сельскохозяйственного производства. Обеспечение населения качественными конкурентоспособными продуктами питания, в том числе яйцами и мясом птицы, является одной из важных проблем агропромышленного комплекса России. Однако, рост производства продукции птицеводства и улучшение её качества могут быть достигнуты за счёт интенсификации кормовой базы и организации полноценного кормления птицы (Б.В. Лукьянов, 2001; В. Матюшкин, 2004).

Достижение науки и практики убедительно доказывают, что одним из резервов повышения выводимости яиц, вывода здорового молодняка, улучшение качества суточных цыплят, их дальнейшей жизнеспособности и продуктивности является не только постоянное совершенствование зоогигиенических и ветеринарно-санитарных условий инкубации яиц, но и изыскание новых методов стимулирующих эмбриональное развитие (Н.Ю. Лазарева, 1998; SB Anderson, 1991).

Наиболее актуальной и сложной задачей современного птицеводства является поддержание воспроизводства мясных кур на определенном уровне. Качество яиц является одним из главных факторов, обеспечивающих высокую результативность инкубации. От качества

инкубационных яиц зависит развитие и обеспеченность питательными веществами эмбриона цыпленка, а также уровень таких важных биоэкономических показателей как вывода молодняка, жизнеспособности и продуктивности птицы (AM. Ulmer-Franco, GM. Fasenko, EE. O'Dea Christopher, 2010).

Количество цыплят, получаемое от одной несушки за продуктивный период, зависит от ее яйценоскости, оплодотворенности и выводимости яиц и служит важным показателем биологической и экономической эффективности.

Высокие инкубационные качества яиц находятся в прямой зависимости от сбалансированности и полноценности рациона кормления родительского стада. Нарушения в кормлении ведут к недостатку или отсутствию в яйце жизненно важных компонентов, необходимых для нормального развития эмбриона в яйце, — белков, витаминов, минеральных веществ.

Одним из основных направлений, позволяющих максимально реализовать генетический потенциал птицы, является совершенствование её полноценного кормления. В частности, применение высокоэффективных кормовых добавок, способствующих повышению продуктивности и качества яиц.

В настоящее время кормовые добавки стали неотъемлемой частью современных рационов, которые применяются для балансирования кормов, повышения усвояемости питательных веществ и снижения токсичности ингредиентов комбикорма. Конечной целью применения кормовых добавок является не только улучшение продуктивности и сохранности птицы, а также повышение качества инкубационных яиц. Выводимость яиц и дальнейшая продуктивность бройлеров в значительной степени определяются качеством инкубационных яиц, которое в свою очередь, находится в тесной связи с физиологическим состоянием организма кур-несушек.

Цель нашей работы заключалась в исследовании антиоксидантного статуса организма кур-несушек и изучении инкубационных показателей качества яиц при введении в рацион птицы родительского стада селенопирана в комплексе с дигидроэтоксихином.

Для этого был проведен научно-производственный опыт в условиях ОАО Птицефабрика «Васильевская» площадка «Вертуновка» Бековского района на птице родительского стада кросса СОВВ AVI-AN-500.

Для проведения эксперимента из птицы родительского стада в возрасте 24 недель были созданы две группы. Опытная группа включала 19106 кур-несушек и петухов, а контрольная группа - 19127.

Контрольная и опытная группы выращивались в условиях, соответствующих принятым рекомендациям. Режимы кормления, содержания, светостимуляции были идентичны в обеих группах. В течение пяти месяцев птица контрольной группы получала основной рацион, а птица опытной группы получала основной рацион с добавлением селенопирана в дозе 1,2 мг на кг корма и дигидроэтоксихин - 30 мг на кг корма.

Селенопиран - 9-фенил-симметричный октагидросеноксантен представляет собой жирорастворимый порошок без запаха с температурой плавления 95-96 <sup>0</sup>C, содержащий 24 % селена.

Дигидроэтоксихин (6 — этокси - 2, 2, 4 — триметил - 1, 2, 3, 4 - тетрагидрохинолин) - твердое водорастворимое вещество, представляет собой гидрированное производное широко применяемого в производстве животноводческой и птицеводческой продукции антиоксиданта этоксихина, но в отличие от него дигидроэтоксихин более стабилен и обладает большей антиоксидантной активностью. Растворим в водно-спиртовых смесях и воде. Безвредность для животных - выдерживает испытание, относится к третьему классу опасности по ГОСТ 12.1.007-76 Препарат синтезирован и предоставлен инновационным фондом «РиВК-НОРОС», г. Москва.

Результаты наших исследований показали, что использование в рационе кур-несушек родительского стада комплекса антиоксидантных препаратов существенно повлияло на показатели антиоксидантной системы желтка инкубационных яиц.

В желтке яиц опытной группы наблюдается тенденция к повышению активности ключевого фермента антиоксидантной системы глутатионпероксидазы.

Необходимо отметить существенное снижение малонового диальдегида в плазме крови и желтке яиц опытных группах. Вероятно, это связано с повышением активности фермента глутатионпероксидазы и, возможно, влиянием непосредственно самих антиоксидантных препаратов на процессы перекисного окисления.

Таблица 1 - Активность ферментов антиоксидантной защиты и показатели перекисного окисления липидов в желтке инкубационных яиц

Показатель	Контрольная группа	Опытная группа
Малоновый диальде- гид	93,5 ± 12,8	64,2 ± 17,2*
Активность глутати- онпероксидазы	1008±112	1418±243*

<sup>\* -</sup> знак статистически значимых различий между кураминесушками контрольной и опытных групп

Приведенные данные в таблице 1 показывают, что активность глутатионпероксидазы в желтке инкубационных яиц в опытной группе на 40,6% выше относительно контрольной группы. На фоне этого содержание малонового диальдегида в желтке инкубационных яиц ниже на 31,3% по сравнению с контролем.

Включение в рацион кормления птицы родительского стада антиоксидантных препаратов существенно повлияло на показатели вывода цыплят и процент неоплодотворенного яйца. Воспроизводительные качества кур-несушек оценивали по результатам инкубации (табл. 2). Условия инкубации для всех подопытных партий были одинаковыми.

Таблица 2 - Показатели инкубации достоверность посчитать

Показатель	Контрольная группа	Опытная группа		
Неоплодотворенное яйцо, %	8,8±2,45	7,1 ± 1,89*		
Вывод, %	85,6±2,93	88,2±2,26*		
Выводимость, %	$88,6 \pm 9,72$	95,2±3,41*		
Кровь-кольцо, %	$0.8 \pm 0.200$	$0,6 \pm 0,190$		
Замершие, %	$2,8\pm1,00$	$2,6 \pm 1,45$		
Задохлики, %	$1,2\pm0,835$	$1,1 \pm 0,763$		
Бой-тумак, %	$0,2 \pm 0,06$	$0,1 \pm 0,05$		
Слабые, %	$0.8 \pm 0.179$	$0,6 \pm 0,156$		

В процессе изучения инкубационных показателей можно сказать о том, что вывод цыплят в опытной группе составил 88,2%, что на 2,6 % выше, чем в контрольной группе. Главным образом это связано со снижением процента неоплодотворенных яиц. В опытной группе процент неоплодотворенного яйца составил 7,1 %, это на 19,3% ниже по сравнению с контролем. Также яйца, полученные от кур-несушек, в рацион которых входил комплекс селенопирана и дигидроэтоксихина характеризовались меньшим количеством кровяных колец, задохликов, слабых цыплят по сравнению с яйцом контрольной группы.

Комплекс селенопирана и дигидроэтоксихина способствовал снижению процента эмбриональной смертности («кровь-кольцо, бойтумак), процента неоплодотворенного яйца, что позволило повысить вывод цыплят на 3,04% и выводимость яиц на 7,4%.

Таким образом, по комплексу изученных показателем можно судить о положительном влияние совместного включения в рацион птицы селенопирана и дигидроэтоксихина на инкубационные качества яиц птицы родительского стада.

В заключение можно сделать вывод о том, что в результате проведенного эксперимента получен фактический материал, доказывающий высокую биологическую эффективность комплексного использования в кормлении птицы родительского стада антиоксидантных соединений селенопирана и дигидроэтоксихина. Это выразилось в стимуляции активности фермента глутатионпероксидазы, понижения уровня малонового диальдегида в желтке инкубационных яиц в опытной группе, а также в повышении процента вывода цыплят и выводимости яиц.

#### Список литературы

- 1. Лукьянов, Б.В. Учёт фактических коэффициентов переваримости и усвояемости кормов при расчёте рационов, комбикормов, премиксов // Комбикорма. 2001. -№ 7.
- 2. Матюшкин, В. Влияние уровня жира и соотношения жирных кислот на продуктивность кур // Птицеводство. 2004. № 7. С. 15-16.
- 3. Лазарева Н.Ю. Влияние предынкубационной обработкой яиц мясной птицы растворами янтарной кислоты. //Актуальные проблемы в животноводстве. Сб. научн тр., М., 1998, с. 137-142.

- 4. Anderson, SB. Atsemcals as feed adddvites fir polutry and swine. Arsenic//Biomed. Environ. Persput. Prec. Arsenic. -Symp. Gaitherburg. Ma. 4-6. Nov. 1991.- p. 89-97.
- 5. Ulmer-Franco, AM Hatching egg characteristics, chick quality, and broiler performance at 2 breeder flock ages and from 3 eggweights / AM. Ulmer-Franco, GM. Fasenko, EE. O'Dea Christopher // Poultry Science. 2010. № 89(12). P. 2735–2742.

УДК 636.5:636.087

#### ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТРУТОВИКА ЛА-КИРОВАННОГО (Ganoderma lucidum) В ПТИЦЕВОДСТВЕ Г.В. Ильина, Д.Ю. Ильин, Н.В. Шкаев

ФГБОУ ВПО «Пензенская ГСХА» г. Пенза, Россия e-mail: biovet.pgsha@gmail.com

**Ключевые слова:** Кормовая добавка, мицелий, трутовик лакированный, птицеводство, продуктивные качества.

**Аннотация:** Целью наших исследований являлось определение возможности использования мицелия лекарственного гриба — трутовика лакированного в качестве кормовой добавки в птицеводстве для стимуляции продуктивных качеств родительского стада кур-несушек.

#### POSSIBILITY OF USE LINGZHI MUSHROOM (Ganoderma lucidum) IN POULTRY G. V. Ilina, D.Y. Ilin, N.V. Shkaev Penza State Agricultural Academy, Penza, Russia

**Keywords**: feed additive, the mycelium, lingzhi mushroom, poultry and productive qualities

Annotation: The aim of our research was to determine the possibility of using medicinal mushroom mycelium - lingzhi mushroom as a feed additive in poultry to stimulate the productive qualities of breeder hens.

Грибы были и остаются одними из наиболее приоритетных объектов биотехнологии как продуценты ферментов и других ценных

веществ [1]. Трутовик лакированный – признанный лидер в мире среди медицинских грибов. Его экстракты эффективны при лечении онкологических заболеваний, сахарного диабета, атеросклероза, бактериальных и вирусных инфекций, в том числе, гепатита В и С, ВИЧ [2]. Гриб активно используют в Японии, Китае, Корее как фармако-пейное средство под названием «гриб Рейши». На Российском рынке распространены биодобавки к пище на основе рейши в форме порошков и пакетированного чая.

Основными биологически активными веществами, входящими в состав биомассы и плодового тела грибов рода Ganoderma, являются стероидные соединения, сапонины, аминокислоты, алкалоиды, полисахариды, водорастворимые белки, кумарин, микроэлементы: Ад, Са, Fe, K, Na, Mn, Zn, Ва. Калия почти всегда больше всех остальных элементов, затем следуют Р, Са, Мп, Na. Кроме того, лечебные эффекты G. lucidum также связывают и с высоким содержанием в составе органических соединений германия - элемента, обеспечивающего наиболее эффективное усвоение кислорода в клетках организма и оказывающего антиоксидантное и антистрессовое действие. Интерес исследователей вызывают полисахариды, выделенные из плодовых тел G. lucidum, которые включают глюконовую кислоту и полиглюканы [2]. Протеины, входящие в состав базидиом G. lucidum содержат все незаменимые и наиболее распространенные заменимые аминокислоты и амиды, которые способны снижать уровень сахара в крови. Фермент супероксидисмутаза, содержащийся в культуральной жидкости G. lucidum, за счет способности связывать свободные радикалы в клеточной протоплазме (антиоксидантная активность), способен защитить клеточную ДНК от окислительного стресса.

Химический состав мицелия аналогичен составу плодовых тел, что делает возможным использование и мицелиально-субстратного комплекса, в частности, в птицеводстве. Это направление исследований актуально по ряду причин. В кормлении птицы на современном этапе определяющей становится цель обеспечения здоровья человека и птицы [3]. В той или иной мере это обуславливает и все остальные тенденции и направления, а именно:

- повышение качества кормов;
- -снижение доли животных кормов, а также хлебных злаковых в рационе;
  - расширение ассортимента нетрадиционных кормов;

- повышение эффективности конверсии корма, как за счет предварительной обработки кормов, так и применения кормовых добавок различного направления действия;
- получение функциональной продукции для диетического, профилактического и лечебного питания.

Характерными чертами промышленного производства птицы является чрезвычайно высокая плотность содержания, с отсутствием аналогов в рамках земной биологической жизни, что, как утверждают иммунологи, обуславливает постоянное иммунодепрессивное, по сути некондиционное, состояние иммунной системы [4]. В связи с этим, у птицы повышена чувствительность не только к инфекционным заболеваниям, но и к действию различных неблагоприятных факторов кормовой или технологической этиологии. Повышение внимания к здоровью птицы и человека привело к запрету на использование кормовых антибиотиков в странах ЕС и этот запрет будет расширяться и на другие страны. Поэтому для улучшения состояния желудочно-кишечного тракта и стимуляции продуктивности все более широко будут использоваться такие кормовые добавки как пробиотики, пребиотики, растительные экстракты.

В связи с этим, было принято решение о разработке кормовой добавки на основе мицелия трутовика лакированного.

В ходе исследований изучалась яйценоскость родительского стада кур. Контрольная и опытная группы состояли из 50 голов несушек каждая. Контрольная группа получала обычный рацион, а к рациону кур опытной группы осуществлялась добавка сухого измельченного мицелия *G. lucidum*. Эксперимент проводился течение 41 дня, однако учет яиц для сравнения проводили, начиная с 7 дня исследований, с тем, чтобы добавка успела оказать действие, а также прошла адаптация птиц в цехе. В каждой группе несушек ежедневно яиц. учитывалось количество снесенных ДОЛЯ выбракованных соответственно, яиц, И. доля пошедших инкубацию. Минимальное число снесенных яиц, как в опыте, так и в контроле, составило 28, что пришлось на первый день эксперимента, затем яйценоскость быстро возросла и с 7 дна стабилизировалась на среднем уровне 37-40 в контроле и 42-44 в опыте. Последующий статистический анализ позволил установить средние показатели, которые свидетельствуют о достоверном позитивном мицелиальной добавки на показатели яйценоскости (табл. 1). Под влиянием мицелиальной добавки существенно изменилась доля яиц, пошедших на инкубацию. Если в контроле доля выбракованных яиц в среднем достигла 14,1 %, то в эксперименте составила в среднем 9,7 %. В отдельные дни в экспериментальной группе выбраковки не производилось вовсе (табл. 1).

Таблица 1 - Средние показатели яйценоскости кур родительского стада под влиянием мицелиальной добавки к рациону (p>0,05)

Варианты	Показа яйценос (n=5	кости	Выбраковка шт.(%)	Инкубация шт.(%)	
****	шт.	%		21 - 11 (02 0)	
Контроль	38,6±3,2	77,2	6,34±1,05 (16,4)	31,7±1,1 (83,6)	
Опыт	43,4±2,6	86,8	4,21±0,77 (9,7)	39,2±0,8 (90,3)	

Таким образом, использование в качестве кормовой добавки сухого измельченного мицелия *G. lucidum* способствует повышению рентабельности производства яиц на стадии их получения и инкубации. Существенное снижение доли выбракованных яиц позволило увеличить объем инкубации почти на 10 %.

В ходе исследований были изучены также весовые показатели полученных в эксперименте яиц. Масса яиц была определена дважды: в начале периода эксперимента и в конце. При этом существенного влияния кормовой добавки на основе мицелия на показатели массы яиц обнаружено не было.

Биохимический анализ желтков яиц был проведен с целью определения показателей окислительного статуса, показатели косвенно отражают жизнеспособность эмбриона. Для активность глутатионпероксидазы этого изучена и содержание малонового диальдегида как показателя интенсивности окислительных процессов, активно используемого В наших исследованиях [5]. Данные, полученные в результате достоверной стимуляции свидетельствуют антиоксидантной 0 мицелием G. lucidum. вводимым В основной рацион родительского стада. Так, если активность глутатионпероксидазы желтка в контрольном варианте составила в среднем 1801,0 мкмоль глутатиона/мин, то в опыте этот показатель был на уровне 4104,6 мкмоль глутатиона/мин. Таким образом, показатель возрос в 2,3 раза, что говорит о несомненном позитивном влиянии со стороны мицелиальной добавки (рис. 1).

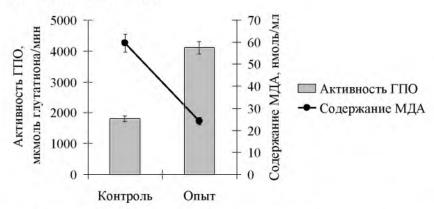


Рисунок 1 - Влияние кормовой добавки на основе мицелия *G. lucidum* к рациону птиц родительского стада на показатели окислительного статуса желтка: активность глутатионпероксидазы (ГПО) и содержание малонового диальдегида (МДА) (планки погрешностей – ошибка средней, p<0,05)

Не менее достоверные результаты получены при анализе желтка на содержание малонового диальдегида. Введение в рацион добавки мицелия позволило снизить названный показатель с 59,5 нмоль/мл до 24,1 нмоль/мл, то есть в 2,5 раза.

Для процесса инкубации было заложено по 120 яиц в контрольном и опытном вариантах. Инкубационные показатели, полученные при анализе состояния яиц, в целом, свидетельствуют о позитивном влиянии мицелия в качестве кормовой добавки (табл. 2).

Таблица 2 - Влияние добавки мицелия *G. lucidum* к рациону родительского стада на инкубационные показатели яиц

Показатели	Обычный рацион родительского стада	Рацион+мицелиальная добавка	
Доля неоплодотворенных яиц на мираже, %	8,7	5,1	
Дефект «кровь- кольцо», %	2,3	1,7	
Замершие в развитии эмбрионы, %	2,3	0,8	
Вывод, %	82,7	88,3	

Таким образом, применяя добавку сухого измельченного мицелия *G. lucidum* к рациону кур родительского стада удалось повысить показатели вывода на 5,6 %. На наш взгляд, это тесно связано с процессом стимуляции антиоксидантной системы птиц, о чем свидетельствуют факты, приведенные выше. Подобный результат представляется ценным, поскольку позволяет существенно повысить рентабельность производства. Использование предложенной добавки рекомендовано к внедрению в практику птицеводства в сфере производства яиц и получения молодняка.

### Список литературы

- 1. Ильин, Д.Ю. Ферментативная активность ксилотрофных базидиомицетов при твердофазном культивировании / Д.Ю. Ильин, Г.В. Ильина, Ю.С. Лыков, Морозова М.И. // Нива Поволжья. 2012. № 2. С. 26-31.
- 2. Автономова, А. В. Трутовик лакированный: штаммовое разнообразие, антибиотические свойства и противоопухолевое действие / А.В. Автономова. Дис. канд. биол. наук. М. 2006. 120 с.
- 3. Актуальные проблемы применения биологически активных веществ и производства премиксов / Т. М. Околелова, А. В. Кулаков, С. А. Молоскин, Д. М. Грачёв, Сергиев Посад. 2002.-282с.
- 4. Околелова, Т. Актуальные вопросы в кормлении птицы // Животноводство России.- 2009.-№8.- С.15-17. .
- 5. Ильин, Д.Ю. Влияние температурного стресса на развитие культур редких видов ксилотрофных базидиомицетов / Д.Ю. Ильин, Г.В. Ильина, М.И. Морозова, С.А. Сашенкова, Л.В. Гарибова // Нива Поволжья. 2013. № 29. С. 14-19.

#### УДК 636.5:636:611

# ЭФФЕКТИВНОСТЬ ТЕХНОЛОГИИ НЕПРЕРЫВНОЙ АЭРОИОНИФИКАЦИИ В МЯСНОМ ПТИЦЕВОДСТВЕ В.В. Литвинова, С.И. Кузнецов

ФГБОУ ВПО «Пензенская ГСХА», г. Пенза, Россия

**Ключевые слова:** продуктивность, технологический прием, аэроионизация, ионы кислорода, резистентность, цыплята-бройлеры.

**Аннотация:** Проведены исследования по применению технологии непрерывной аэроионификации при выращивании цыплят-бройлеров. Исследование данного технологического приема оказало положительное влияние на мясную продуктивность и резистентность выращиваемой птицы.

# THE EFFICIENCY OF UNINTERRUPTED AERO IONIZATION TECHNOLOGY IN MEAT POULTRY PRODUCTION

V. Litvinova, S. Kuznecov

Penza State Academy of Agriculture, Penza, Russia

**Keywords:** productivity, technological method, ionization, ions of oxygen, resistance, chickens-broilers.

Annotation: The investigations of uninterrupted aero ionization technology in chickens-broilers production were conducted. The application of the given technological method showed positive effect on meat productivity and poultry resistance.

Птицеводство, в настоящее время, развивается в сторону автоматизации, как и большинство отраслей деятельности человека. Это обусловлено постоянно растущими потребностями его к объемам и скорости производства, а также к качеству продукции.

Однако с увеличением интенсивности производства создаются такие условия, при которых не удается реализовывать природный потенциал сельскохозяйственной птицы, который формировался десятилетиями специалистами селекционерами. Современные кроссы стали более требовательны к условиям содержания, активнее реагируют на отклонение показателей микроклимата, что ведет к снижению продуктивности и уменьшению рентабельности производства. Существует огромное количество методов стимуляции продуктивности сельскохозяйственной птицы, но все они требуют принудительного вмешательства в течение обменных и других процессов, что требует весомых затрат как финансовых, так и трудоемких. А продукция, полученная таким образом, вызывает сомнения потребителей в экологической чистоте, что ведет к снижению спроса.

Изучение влияния факторов внешней среды на организм птицы, поиск технологий управления ими открывает перед нами новые пути

повышения эффективности производства птицеводческой продукции и адаптации ее к требованиям потребителей.

Искусственная аэроионизация, как технологический прием, известна с 30х годов 20 века, когда были проведены первые опыты на сельскохозяйственной птице А.Л. Чижевским.[10]

Положительный эффект выражался в воздействие легких аэроионов на состояние крови, функций дыхания, на нервную систему, эндокринные железы, общую динамику организма и обмен веществ. [3, 5, 6, 9]

А.Л. Чижевский впервые установил, что животные в профильтрованном через ватный тампон воздухе заболевают и погибают именно вследствие отсутствия аэроионов. [10]

Из-за имеющихся, на тот момент, недостатков в конструкции ионизаторов и отсутствие адаптации их к работе в сельскохозяйственных помещениях данная технология не получила широкого распространения.

Современные условия содержания сельскохозяйственных животных, а в частности птицы, обеспечивают почти полное отсутствие легких (отрицательных) ионов кислорода в воздухе технологических помещений (железобетонные конструкции, большое количество электроники, металлические воздуховоды в системах вентиляции). [2]

В связи с этим мы предлагаем обратиться к совершенствованию технологии аэроионификации и разработке оптимальных режимов эффлювии.

Целью данного исследования являлось изучение воздействия отрицательных ионов кислорода на продуктивное стадо цыплят-бройлеров при различных режимах эффлювии.

С данной целью был проведен эксперимент в условиях опытного хозяйства ФГБОУ ВПО «Пензенская ГСХА». В качестве объектов исследования использовали цыплят-бройлеров кросса «ИЗА «хаббард флекс». Методам групп аналогов были сформированы опытная и контрольная группы. Поголовье контрольной и опытной группы было отобрано из одного вывода инкубатора. В период эксперимента исследовали птицу с суточного до 40-дневного возраста. Размещение суточных цыплят производилось в отдельных секциях напольно. Плотность посадки, световой, температурный и влажностный режимы, фронт кормления, поения во все возрастные периоды соответ-

ствовали рекомендациям ВНИТИП. Опыт проводился в условиях вивария с  $19.10~\Gamma$ . по  $01.12.~2014~\Gamma$ .

В опытной группе применялся прототип аэроионизационного комплекса, разработанный командой авторов в рамках программы «УМНИК». Контроль количества аэроионов осуществляли с помощью счетчика аэроионов «Сапфир — 3М». Проводилась круглосуточная аэроионификация на протяжении всего периода выращивания.

Забор крови осуществлялся прижизненно из подкрыльцовой вены. Подсчет форменных элементов осуществлялся в камере Горяевав.

Отбор птицы осуществляли с учетом ее клинического состояния и возраста. Для подготовки птицы к убою, ее выдерживают 12 ч без корма при свободном доступе к воде. Убой осуществлялся методом декапитации. В течение 90-120 секунд после этого птица находилась в висячем положении для обескровливания. После этого проводили взвешивание и вскрытие птицы.

Таблица 1 - Возрастные изменения живой массы

Группы цыплят			Жи	вая мас	сса, г			
	Возраст, дней						Сохран-	
	1	7	14	21	28	35	40	
Контроль	38	136	348	665	1082	1705	1953	94
Опыт	38	155	412	790	1205	1878	2212	97

В начале эксперимента, т.е. в суточном возрасте, средняя живая масса цыплят опытной и контрольной группы составляла 38 г.

Средняя живая масса цыплят в 7-дневном возрасте составила 136 г в контрольной группе, в опытной 155 г, что превышает массу контрольных цыплят на 13,9 %

В 14-дневном возрасте живая масса в контрольной группе составила 348 г, в опытной 412, что на 18,3 % выше, чем в контрольной.

В 21-дневном возрасте средняя живая масса цыплят контрольной группы равнялась 665 г, опытной группы 790 г, что на 125 г или 18,7 % выше по сравнению с контрольной.

В возрасте 28 дней опережение опытной группы контрольной составило  $11.6\,\%$ 

При убое, в возрасте 40, дней средняя живая масса цыплят контрольной группы составила 1953 г, цыплят опытной группы 2212 г, что на 259 г или 13,3 % превышает массу цыплят контрольной группы.

В целом, анализируя динамику живой массы бройлеров опытной и контрольной групп, можно предположить, что аэроионизация не оказала отрицательного действия на рост живой массы опытной птицы, а напротив, имелась тенденция к его стимулированию.

Сохранность поголовья в опытной группе составила 97 %, а в контрольной группе на 3% меньше — 94%. Анализируя сохранность цыплят-бройлеров можно отметить положительное влияние ионизации на резистентность организма.

Важным показателем эффективности выращивания бройлеров является конверсия корма.

Таблица 2 - Расход корма при выращивании цыплят-бройлеров с использованием искусственной аэроионизации

Группа	Расход корма на 1 гол.	Расход корма на 1 кг прироста живой массы			
		Норматив, кг	Факт, кг	+к норма- тиву	
Контрольная	3,4	2,05	2,09	+0,04	
Опытная	3,4	2,05	1,93	-0,12	

Анализируя таблицу 3 можно отметить, что расход корма на 1 кг прироста живой массы в опытной группе составил 2,14 кг, а в контрольной 2,35 кг, что на 9,8% выше, чем в опытной.

Показателем естественной резистентности организма являются гематологические показатели крови птиц. Они объективно отражают как физиологический статус, так и возникшие патологические изменения в организме. Поэтому при проведении исследований определяли содержание в крови бройлеров гемоглобина, эритроцитов и лейко-

цитов. Гематологические показатели крови цыплят-бройлеров представлены в таблице 3.

Таблица 3 - Гематологические показатели крови бройлеров

Показатель	Группы	1 сутки	20 дней	40 дней
Содержание гемо-	Контроль	60,1±4,33	79,6±4,8	85,4±3,3
глобина, г/л	Опыт	60,1±4,33	85,2±5,4	101,3±1,39
Содержание эритроцитов, $10^{12}$ /л	Контроль	2,1±0,06	2,6±0,08	2,8±0,11
роцитов, $10^{12}$ /л	Опыт	2,1±0,06	3,11±0,03	3,03±0,11
Содержание лейко-	Контроль	27,6±1,4	28,3±1,15	29,0±1,5
цитов, $10^9/л$	Опыт	27,6±1,4	32,2±0,8	33,0±1,7

При воздействии искусственной аэроионизации в организме бройлеров наблюдается повышение показателей по количеству гемоглобина.

Также в опытной группе происходит изменение содержания в крови эритроцитов и лейкоцитов, наблюдается положительная динамика.

На основании результатов исследований морфологического состава крови бройлеров, можно утверждать, что при аэроионизации увеличивается количество эритроцитов и повышается уровень гемоглобина, который улучшает снабжение тканей и органов кислородом и питательными веществами.

Таким образом, результаты эксперимента показали, что применение искусственной ионизации при выращивании цыплят-бройлеров положительно влияет на зоотехнические показатели.

Аэроионизация воздуха может быть рекомендована как метод стимуляции обмена веществ и повышения продуктивности сельско-хозяйственной птицы. Мы рекомендуем использовать аэроионизацию на протяжении всего периода выращивании цыплят-бройлеров. Использование данного технологического решения оказывает положи-

тельное влияние на мясную продуктивность и резистентность птицы, что дает значительный экономический эффект.

#### Список литературы:

- 1. Баев, В. Ионизация воздуха в птичниках с клеточным содержанием птицы/ В. Баев, М. Бочаров// Птицеводство. 2008.- №01.- С. 36-37.
- 2. Бочаров, М.Е. Повышение эффективности аэроионизации птичников с клеточным содержанием: автореферат дис. ... канд. тех. наук / М.Е. Бочаров. Волгоград, 2008.
- 3. Бушунова, Н.Л. Физиологическое обоснование эффективности аэроионизации при промышленном выращивании бройлеров: автореферат дис. ... канд. биол. наук/ Н.Л.Бушунова.- Благовещенск, 2005.
- 4. Дементьев, Е.П. Влияние аэроионизации на обмен веществ и иммунный статус телят, вакцинированных против сальмонеллеза / Е.П. Дементьев, Е.В. Цепелева // Успехи современного естествознания. Уфа, 2009. № 2 С. 79-80.
- 5. Скипетров, В.П. Применение аэроионов в сельском хозяйстве / В.П. Скипетров // Труды Мордовского государственного университета.-Саранск.- 2003.- С. 122-123.
- 6. Сторчевой, В.Ф. Ионизация и озонирование воздушной среды в птицеводстве: автореферат дис. . . . доктора техн. наук / Сторчевой В.Ф. Москва, 2004.
- 7. Трифонов, Н.Ю. Использование пробиотиков «Биоспорин», «Ветом 2» и эфирного масла эвкалипта на фоне аэроионизации при выращивании молодняка свиней: автореферат дис. ... канд. вет. наук / Н.Ю. Трифонов. Чебоксары, 2010.
- 8. Царевский, И.В. Применение пробиотиков и эфирных масел на фоне аэроионизации при выращивании телят: автореферат дис. канд. вет. наук / И.В. Царевский. Чебоксары, 2009.
- 9. Цепелева, Е.В. Влияние аэроинизации на адаптационные способности организма животных / Е.В. Цепелева, Е.Н. Дементьев, В.А. Казадаев // Аграрная наука в XXI веке: проблемы и перспективы. 2010. С. 305-306.
- 10. Чижевский, А. Л. Аэроионификация в народном хозяйстве / А. Л Чижевский. М.: Стройиздат, 1989. 488 с.

- 11. Krueger, A.P. The biological effects of air ions/ A.P. Krueger // Int. J. Biometeorol. -1985. Vol. 29. № 3. P. 205-206.
- 12. Krueger, A.P. Symposium in aeroiontherapi / A.P. Krueger. Budapest.-1992. P.121-123.

УДК 636.52/58:619:618.12

# ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАЗВИТИЯ РЕЛЬЕФА СЛИЗИСТОЙ ОБОЛОЧКИ ЯЙЦЕВОДА КУР В ПРЕПУБЕРТАТНОМ ПЕРИОДЕ

Р.Ю. Хохлов

ФГБОУ ВПО «Пензенская ГСХА», Пенза, Россия e-mail: roman\_kh@rambler.ru

Ключевые слова: курица, яйцевод

Аннотация: В статье приведены данные по развитию рельефа слизистой оболочки яйцевода кур с суточного до 120-суточного возраста. В качестве основного анализируемого показателя рассматривается высота и ширина складок, как основных компонентов, определяющих рельеф слизистой оболочки яйцевода. Установлена асинхронность в развитии изучаемых показателей в краниальном и каудальном отделах яйцевода.

# REGULARITIES OF DEVELOPMENT OF THE RELIEF OF THE MUCOUS MEMBRANE OF THE OVIDUCT OF HENS IN THE PREPUBERTAL PERIOD

#### R.Yu. Khokhlov

Penza State Academy of Agriculture, Penza, Russia e-mail: roman\_kh@rambler.ru

Keywords: chicken, oviduct

Annotation: The article presents data on the development of the relief of the mucous membrane of the oviduct of chickens from day to 120-day age. As the main analyzed parameters considered height and width of the folds, as the main components that determine the relief of the mucous

membrane of the oviduct. Installed asynchrony in the development of the studied parameters in cranial and caudal departments of the oviduct.

Научные сведения по морфологии яйцеводов кур остаются малочисленными. Имеются работы, посвященные изучению репродуктивных органов самок птиц (Gilbert A.B., 1972; Waddington D. et al., 1988; Царева О.Ю., 1990; Стрижикова С.В., 2000; Кушкина Ю.А., 2003; Т. D. Williams, С. Е. Ames, 2004; Стрижикова С.В., Стрижиков В.К., 2006). Однако, при детальном анализе, мы не обнаружили сведений, раскрывающих закономерности генеза яйцевода на разных этапах постинкубационного онтогенеза.

В связи с вышеизложенным, мы поставили перед собой задачу выявить закономерности изменения высоты и ширины складок слизистой оболочки яйцевода кур в препубертатном периоде.

Материалом исследования служили яйцеводы кур 1-, 15-, 30-, 60-, 90- и 120-суточного возраста. Яйцевод во все указанные возрастные интервалы делили на два отдела: краниальный и каудальный. Из каждого отдела брали фрагменты стенки яйцевода, фиксировали в жидкости Карнуа, обезвоживали и заливали в парафин с последующим приготовлением срезов толщиной 5-8 мкм и их окраской гематоксилином и эозином. Высоту и ширину складок слизистой оболочки яйцевода определяли с помощью микроскопа и окулярмикрометра.

Динамика высоты складок слизистой оболочки яйцевода кур представлена на рисунке 1.

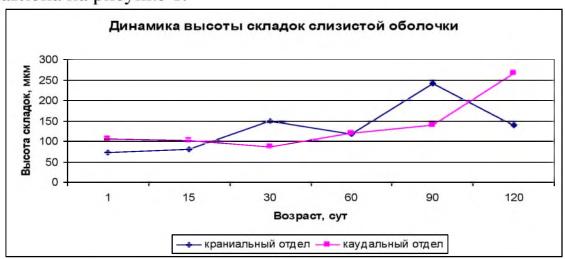


Рисунок 1 - Динамика высоты складок слизистой оболочки яйцевода кур до начала яйцекладки

Уравнение, с помощью которого можно описать зависимость высоты складок слизистой оболочки от возраста цыплят в краниальном отделе имеет вид  $Y=68,871X^{0,5265}$  ( $R^2=0,64$ ). Коэффициент детерминации указывает на то, что нет достоверной связи между анализируемыми переменными. Как видно из графика высота складок слизистой оболочки в краниальном отделе изменяется не однозначно имеются периоды увеличения и периоды уменьшения показателя. На начальном этапе постэмбрионального онтогенеза, до 30-суточного возраста, зафиксировано достоверное увеличение высоты складок слизистой оболочки на 200 % в краниальном отделе и уменьшение этого показателя в каудальном отделе яйцевода на 23,6 %. С 30- до 120-суточного возраста цыплят высота складок слизистой оболочки каудального отдела яйцевода увеличивается на 312 %. Уравнение полиномиальной зависимости высоты складок слизистой оболочки каудального отдела яйцевода от возраста кур имеет вид Y=14,314X<sup>2</sup>-72,84X+174,54 ( $R^2=0,94$ ). Таким образом, можно утверждать, что в краниальном отделе сила связи между высотой складок и возрастом цыплят низкая, а в каудальном, напротив, высокая.

Комментируя вариабельность высоты складок слизистой оболочки отметим, что до 30-суточного возраста изменчивость признака не высокая, при этом в каудальном отделе складки более разнородны по своей высоте, чем в краниальном.

К 60-суточному возрасту вариабельность анализируемого показателя, в обоих отделах яйцевода резко возрастает и составляет от 36 до 40 %. К 90-суточному возрасту, высота складок в обоих отделах несколько выравнивается (16-25 %), причем, в каудальном отделе высота складок слизистой оболочки более однородна. К 120-суточному возрасту, вариация показателя высоты складок в краниальном отделе практически не изменяется, по сравнению с предыдущим возрастным интервалом, а в каудальном отделе, напротив коэффициент вариации высоты складок составил 62,7 %, что косвенно может указывать на начало подготовки каудальной части яйцевода к дифференцировке на отделы.

На рисунке 2 представлена динамика ширины складок слизистой оболочки яйцевода.

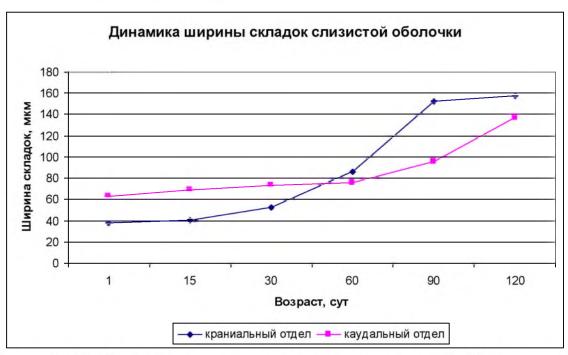


Рисунок 2 - Динамика ширины складок слизистой оболочки яйцевода кур до начала яйцекладки

В краниальном отделе яйцевода ширина складок слизистой оболочки с суточного по 120-суточный возраст увеличивается равномерно. Уравнение, описывающее экспоненциальную зависимость ширины складок слизистой оболочки от возраста цыплят имеет вид Y=23,29e<sup>0,3309x</sup> (R<sup>2</sup>=0,94), высокий коэффициент детерминации указывает на достаточно тесную взаимосвязь переменных. Что касается каудального отдела яйцевода, то полиномиальная зависимость, описывающая изменение ширины складок слизистой оболочки с возрастом цыплят, имеет вид Y=4,1875X<sup>2</sup>-16,397X+79,37 (R<sup>2</sup>=0,95). Высокий коэффициент детерминации указывает на наличие достоверной зависимости между шириной складок слизистой оболочки в каудальном отделе и возрастом цыплят.

Таким образом, в изменение такого показателя, как ширина складок слизистой оболочки яйцевода, проявляется асинхронность роста в краниальном и каудальном отделах. Так до 30-суточного возраста цыплят ширина складок слизистой оболочки краниального отдела меньше, чем каудального, а с 60- до 120-суточного возраста, напротив, ширина складок краниального отдела больше, таковой каудального.

Отсюда следует, что формирование рельефного компонента слизистой оболочки яйцевода цыплят происходит не однозначно с по-

очередным преобладанием изучаемого показателя по отделам яйцевода.

По вариационной характеристике ширины складок каудальный и краниальный отделы различаются. На всем протяжении возрастного интервала 1-120 суток, за исключением 90-то суточного возраста ширина складок слизистой оболочки каудального отдела находилась в более широких пределах, чем краниального отдела.

Список литературы

- 1.Gilbert A.B. The activity of ovary in relation egg production // Poultry Science. -1972.  $-N_08$ . -p. 3-21.
- 2. Waddington D., Walker M.A. Distribution of follicular growth, atresia and ovulation in the ovary of the domestic hen (Gallus domesticus) at different ages // J. Reprod. Fertil. 1988. t.84. p. 223-230.
- 3. Царева О.Ю. Особенности морфологии и гистохимии желез слизистой оболочки различных отделов яйцевода кур // Макро- и микроморфология с.-х. животных и пушных зверей. Омск, 1990. С. 49-51.
- 4.Стрижикова С.В. Морфологические, гистохимические и ультрамикроскопические характеристики покровного эпителия яйцевода утки в период яйцекладки // Актуальные проблемы ветеринарной медицины, животноводства, товароведения, обществознания и подготовки кадров на Южном Урале на рубеже веков. Троицк, 2000, ч.1. С. 102-104.
- 5.Кушкина Ю.А. Гистоморфологическая, стереометрическая и гистохимическая характеристика скорлупового отдела яйцевода кур. В сб.: Мат. конф. «Возрастная физиология и патология сельскохозяйственных животных». Улан-Удэ, 2003, ч. 1. С. 42-44.
- 6.T. D. Williams, C. E. Ames Top-down regression of the avian oviduct during late oviposition in a small passerine bird // Journal of Experimental Biology. -2004. № 207. p. 263-268.
- 7. Стрижикова С.В., Стрижиков В.К. Ультраструктурные и гистологические исследования секреторной активности эпителиоцитов яйцевода птиц. Мат. конф. «Актуальные проблемы ветеринарной патологии и морфологии животных». Воронеж, 2006. С. 191-193.

#### УДК 638.121.3

# ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ ТРУТНЕВОГО РАСПЛОДА В ЭКСПЕРИМЕНТАХ И КЛИНИЧЕСКИХ ИСПЫТАНИЯХ: ИТОГИ И ПЕРСПЕКТИВЫ

Землянова  $IO.B^4$ ., Чижов  $B.\Pi^1$ ., Боряев  $\Gamma.И^2$ ., Здоровьева  $E.B.^2$ ., Перунова  $E.B^2$ ., Баулин  $A.B^3$ , Пономарева  $E.E^4$ 

¹ООО Фирма «Биокор»,

<sup>2</sup>Пензенская Государственная Сельскохозяйственная академия, <sup>3</sup>Медицинский институт Пензенского Государственного университета

<sup>4</sup>ГБУЗ Областной Онкологический Диспансер e-mail: yuliveria@mail.ru

**Ключевые слова:** адаптогены, экдистероиды, трутневый расплод, половое поведение.

**Аннотация:** публикация посвящена исследованиям адаптогенного, актопротекторного и стимулирующего половые функции эффекта трутневого расплода

Experience of DRONE PUPAE applications in experiments and clinical trials: results and prospects

Zemlyanova Yu.V<sup>4</sup>., Chizhov V.P<sup>1</sup>., Boryaev G.I<sup>2</sup>., Zdorov'eva E.V.<sup>2</sup>., Perunova E.V<sup>2</sup>., Baulin A.V<sup>3</sup>, Ponomareva E.E<sup>4</sup>

<sup>1</sup>LLC Firm «Biokor», <sup>2</sup>Penza State Academy of Agriculture, <sup>3</sup>Medical Institute of Penza State University <sup>4</sup>Penza Regional Oncology Dispensary e-mail: yuliveria@mail.ru

**Keywords:** adaptogens, ecdysteroids, drone pupae, laboratory animals' sexual maturation

Annotation: The present study undertaken to investigate the adaptogenic and stimulation of laboratory animals' sexual function effects of drone pupae gomogenat.

Внимание прикладной биологии и медицины всегда направлено на поиск безопасных стимуляторов роста, созревания и двигательной активности для человека и животных. Из растительных соединений, как правило, рассматриваются традиционные средства повышения работоспособности, которые подразделяются на 2 большие группы классические стимуляторы нервной системы (например, кофеин) и адаптогены. Согласно современным представлениям, адаптогены улучшают работоспособность путем повышения уровня неспецифической резистентности организма (1). Представители - женьшень, лимонник, элеутерококк и др. Адаптогены не обладают прямым стимулирующим действием на ЦНС, повышают толерантность к нагрузке, улучшают качество жизни. Согласно A.Panossian (1999), механизм повышения работоспособности адаптогенами и классическими стимуляторами (например, группы кофеина) значительно различается. Так, классические стимуляторы после пика повышения работоспособности снижают ее ниже базового уровня, и на восстановление требуется время. Адаптогены после повышения работоспособности возвращают организм на базовый уровень, без последующего критического ее снижения.

В течение многих лет ученые разных стран исследовали группу веществ - растительных стероидов, обладающих выраженным адаптогенным действием. Известны растения, богатые такими соединениями - левзея сафлоровидная, серпуха венценосная и т.д. Было выявлено, что экдистероиды растений обладают целым спектром адаптогенных эффектов: умеренным анаболическим и актопротекторным (рост, синтез белка в работающей мышце, двигательная активность, выносливость); влияют на метаболизм глюкозы (снижение уровня гликемии, повышение содержания гликогена, антидиабетическое действие) и метаболизм липидов (снижение синтеза холестерина, уменьшение процессов ПОЛ, снижение содержания жировой ткани); положительно влияют на функции сердечно-сосудистой системы (антиатеросклеротический, антиаритмический эффекты, улучшение реологических свойств крови при ишемии) и нервной системы (аналгезирующий эффект, действие на ГАМК-рецепторы, антиэпилептическое действие) в клинике и эксперименте (2).

В результате многочисленных экспериментов установлено, что наивысшую активность в малых дозах проявляют экдистероиды, обогащенные жирнокислотным радикалом. Такие соединения не встре-

чаются в растениях, но являются гормонами насекомых в личиночной стадии. Именно они обуславливают быстрый рост и метаморфозы личинок (3).

Одним из источников экдистероидов насекомых, является гомогенат личинок мужских особей (трутней) пчелы медоносной (Apis mellifera), собранный на 10-11 день развития личинки, перед запечатыванием сот. Биологическое действие гомогената трутневого расплода связывают с наличием веществ стероидной природы, а именно гомона линьки — макистерона. Известно, что после запечатывания личинка проходит несколько стадий линьки и образует куколку, поэтому концентрация гормона линьки именно в этот период является наивысшей.

В течение нескольких лет пензенскими специалистами изучались адаптогенные, актопротекторные, стимулирующие половую активность свойства трутневого расплода у лабораторных животных и человека. Данная публикация посвящена подведению итогов опыта применения трутневого расплода в экспериментах и испытаниях.

Экспериментальные животные: лабораторные крысы самцы – потомство Вистар различного возраста (в зависимости от целей и задач экспериментов).

#### Методы исследования:

- 1. Исследование физической активности и выносливости: тест «плавание до отказа» в холодной и горячей воде.
- 2. Исследование половой активности: изучение полового поведения в копуляторном тесте с регистрацией компонентов половой активности и расчетом интегральных индексов либидо и потенции.
- 3. Определение содержания экдистероидов в трутневом расплоде проводили в лаборатории биохимии и биотехнологии растений Института биологии Коми научного центра Уральского отделения Российской академии наук, руководитель — д.б.н. Володин В.В.
- 4. Биохимические и иммунологические исследования: определяли содержание белка в мышцах животных, содержание кортизола и тестостерона в сыворотке крови.
- 5. Измерение толщины мышечных волокон в поперечных срезах скелетных мышц и миокарда проводили в гистологических препаратах.

#### Результаты и обсуждение

Содержание суммы экдистероидов в трутневом расплоде составило 0,0027%, в том числе гормона линьки макистерона A - 0,0019%.

Измерение физической выносливости в тесте «плавание до отказа» в холодной воде отражает выносливость скелетной мускулатуры, в горячей воде — выносливость миокарда. Было выявлено, что животные, получавшие трутневый расплод, почти вдвое увеличивали время плавания «до отказа» (1691±87 сек), что отличалось от показателей контрольной группы животных (959±133 сек), подвергавшихся аналогичным нагрузкам, различия были статистически значимыми (Р<0,05). В то же время на показатели выносливости сердечной мышцы трутневый расплод не оказывал ни положительного, ни отрицательного влияния.

В экспериментах было установлено статистически значимое повышение содержания белка в мышечной ткани крыс, получавших трутневый расплод, а также увеличение у них толщины мышечного волокна длиннейшей мышцы спины и сгибателя бедра, по сравнению с показателями контрольной группы. Интересно, что на толщину миокарда введение в рацион трутневого расплода не повлияло.

Несмотря на то, что при определении содержания гормонов в трутневом расплоде было показано повышенное содержание в нем тестостерона (4), в группах животных с добавлением в рацион трутневого гомогената содержание тестостерона (6,98±0,69 нмоль/л) в сыворотке крови не превышало значений такового у контрольной группы (6,22±0,47 нмоль/л). Тогда как в группах с введением растительных экдистероидов (левзеи сафлоровидной, корень) его содержание статистически значимо повышалось (25,4±3,7, p<0,05), аналогичная ситуация наблюдалась у животных, подвергавшихся физической нагрузке, но не получавших добавок («отрицательный контроль»).

Исследование полового поведения в копуляторном тесте у разновозрастных животных показало, что трутневый расплод не оказывал значимого влияния на половое поведение взрослых животных, но статистически значимо повышал значения интегрального индекса либидо в группе животных с естественным возрастным угнетением половых функций (старых).

После получения таких результатов было проведено сравнительное исследование, включающее группу животных, получавших фармацевтический препарат, улучшающий потенцию (силденафил).

В сравнительном исследовании с силденафилом были протестированы водный экстракт и жировой экстракт трутневого расплода, для выявления фракции, ответственной за стимулирующее влияние на половое поведение. Кроме того, данное исследование было проведено с целью проверки гипотезы о наличии у экдистероидов трутневого расплода жирнокислотного радикала. Данный эксперимент подтвердил предположение об активности жировой фракции: в группе животных, получавших жировой экстракт трутневого расплода, интегральный индекс либидо (0,66±0,22) статистически значимо отличался как от показателей первичного замера (-1,00±0,50), так и от показателей животных, получавших силденафил (0,058±0,54). На показатели потенции, как и в первом эксперименте, трутневый расплод не влиял. Исследование уровня тестостерона сразу после проведения копуляторного теста выявили статистически значимое повышение концентрации тестостерона у животных, получивших силденафил, что согласуется с данными Andric S. et al. (2010) и вызвано активацией синтеза гормона в клетках Лейдига при неоднократном (в данном случае в течение 3-х дней подряд) введением силденафила животным (5). Статистически значимое по сравнению с первоначальным уровнем повышение концентрации кортизола было выявлено у всех животных независимо от применяемого препарата.

Помимо экспериментов на животных, за период исследования трутневый расплод был зарегистрирован как компонент БАД, включен в состав БАД и в его составе протестирован как средство, повышающее работоспособность у спортсменов и у людей, выполняющих монотонную работу. Так, у воспитанников ДЮСШ (плавание) было выявлено, что применение трутневого расплода в составе БАД в течение 3-х недель привело к статистически значимому улучшению результатов как на короткой, так и на длинной дистанции. При проведении слепого плацебо-контролируемого исследования БАД, содержащего трутневый расплод, на фоне сезонного снижения активности у женщин — работников конвейерного производства было выявлено статистически значимое улучшение показателей качества жизни, а именно: снижалась выраженность таких симптомов, как слабость, усталость в течение рабочего дня, пониженное настроение после работы, сниженная физическая работоспособность, недостаток энергии

для выполнения домашних дел, проблемы со сном, усталость после работы. Эффективность сохранялась в течение одного месяца после отмены БАД.

Таким образом, проведенные исследования позволяют сделать вывод о наличии актопротекторного, психостимулирующего, адаптогенного и усиливающего половое влечение эффекта применения трутневого расплода, содержащего экдистероиды животного происхождения в низкой концентрации. Данным эффектом обладает жировая фракция трутневого расплода, что представляет интерес с точки зрения выявления активной субстанции, которая, вероятно, представляет из себя ацилированную молекулу экдистероидов макистерона или 20-гидроксиэкдизона, и обладает, возможно, благодаря жирнокислотному радикалу, высокой активностью в отношении мембранных рецепторов стероидных гормонов млекопитающих.

#### Список литературы

- 1. A.Panossian et al. Plant adaptogens III. Phytomedicine. 1999 vol. 6(4), pp 287-300
- 2. Lafont R., Dinan L. Practical uses for ecdysteroids in mammals including humans: and update. Journal of Insect Science 2003, pp 3-7
- 3. Уфимцев К. Г., Ширшова Т. И., Володин В. В. Фитоэкдистероиды-детерренты насекомых-фитофагов. Екатеринбург, 2009. 91 с.
- 4. Бурмистрова Л.А. Физико-химический анализ и биохимическая оценка биологической активности трутневого расплода. Дисс.канд.биол.наук. Рязань, 1999.
- 5. Andric S., Janjic M., Stojkov N., Kostic T. Sildenafil treatment in vivo stimulates Leydig cell steroidogenesis via the cAMP/cGMP signaling pathway. Am J Physiol Endocrinol Metab., 2010 Vol. 299(4), pp. 544-550

# **ДОСТИЖЕНИЯ В ОБЛАСТИ ИНСТРУМЕНТАЛЬНОГО ОСЕМЕНЕНИЯ ТРУТНЕВЫХ ПЧЕЛИНЫХ МАТОК**

В. Сокол<sup>1</sup>, Я. Коперницкий<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Раславице, Лучна, 546/4, Словакия <sup>2</sup>НИИ животноводства, Институт пчеловодства, Липтовский Градок, Гашперикова, 599, Словакия jankoliptov@gmail.com

**Ключевые слова:** инструментальное осеменение, трутневые матки

**Аннотация:** В работе изучали жизнеспособность молодых маток, длительное время изолированных в безматочных пчелиных семьях, и их способность к свободному спариванию с трутнями.

Также изучалась возможность успешного наполнения сперматеки трутнёвых молодых маток с использованием метода инструментального осеменения.

Матки в возрасте старше 70 дней при полноценном питании и обслуживании рабочими пчёлами оказались способными к успешному спариванию.

Матки, изолированные более 20 дней и не имевшие тактильных подушечек на задней паре ног, были убиты рабочими пчёлами вскоре после начала откладки яиц. Молодые трутневые матки после инструментального осеменения начинали откладывать оплодотворенные яйца.

#### **ACHIEVEMENTS** in insemination of drone queens

Vladimir Sokol, Raslavice, Luchna 546/4

**Jan Kopernický,** Animal Production Research Institute, Institute of Apiculture, Liptovský Hrádok, Gašperíková 599

jankoliptov@gmail.com

Keywords: instrumental insemination, drone queen

**Annotation:** The paper studied the viability of the young queens, long isolated in queenless bee families and their ability to freely mate with drones.

Also exploring the possibility of successful filling of spermatheca of young drone queens using the method of instrumental insemination.

The queens are over the age of 70 days with the full power and onservicing workers bees were able to successfully mate.

The queens are isolated more than 20 days and did not have tactile pads in the back of a pair of legs, were killed shortly after working bees start laying eggs. Young drone queens after insemination began to lay fertile eggs.

Материалы и методы исследований. Долговременная изоляция и инструментальное осеменение трутнёвых маток осуществлялось в условиях племенной пасеки Владимира Сокола в Раславицах, район Бардейов. Материалом служили матки породы карника линии Сокол.

Целью эксперимента было определить жизнеспособность изолированных маток, и их способность к свободному спариванию в воздухе с трутнями после длительной изоляции.

Другая цель заключалась в проверке процента успешно инструментально осеменённых трутневых маток и их способности откладывать оплодотворенные яйца.

Контрольный опыт был проведен с трутневыми матками линии Sitňanka на племенной пасеке научно-исследовательского института животноводства, Института пчеловодства в Липтовском Городке, Словакия.

Молодые матки были изолированы в клеточках без пчел в 11-рамочных отводках без плодной пчелиной матки.

Клеточки с изолированными матками были размещены на верхних планках сотовых рамок в горизонтальном положении, главным образом, чтобы избежать их истощения и последующей потери.

Отводки подсиливались с интервалом 14 дней двумя рамками с запечатанным расплодом с целью непрерывной подачи молодых пчёл, которые бы обслуживали изолированных маток.

С 7-дневным интервалом маток обеспечивали питанием путём обмазывания клеточек закристаллизовавшимся мёдом, что обеспечивало повышенный интерес молодых пчёл к уходу за изолированными матками.

**Результаты.** Данные о количестве маток, использовавшихся в эксперименте и их жизнеспособности приведены в таблице 1.

TT 6	TC	
Гаолина	- KOHTOOIL	жизнеспособности маток
т аолица т	Rolliponb	Musile Chiocoonio Chi Matok

Контрольная точка	Количество живых маток, шт	Дата контроля		
1	65	16.5.2012		
2	60	20.5.2012		
3	59	23.5.2012		
4	54	28.5.2012		
5	54	31.5.2012		
6	50	3.6.2012		
7	48	5.6.2012		
8	38	12.6.2012		
9	37	19.6.2012		
10	32	26.6.2012		
11	32	2.7.2012		
12	30	9.7.2012		
13	28	16.7.2012		
14	26	23.7.2012		

После 71-дневного содержания в изоляции в живых осталось 26 маток, выживаемость составила 16,9%. Этих маток поместили в нуклеусы с 200 г пчёл для свободного спаривания.

Из 26 маток успешно спарились 3, 12 маток стали откладывать трутнёвые яйца, 11 маток были потеряны при облёте.

Трутневые матки были разделены на 2 группы по 6 маток. Матки первой группы были препарированы для физической верификации пустой сперматеки (Рисунок 2).

Шесть маток второй группы были однократно осеменены инструментально 10 µl спермы. Инструментальное осеменение было выполнено в соответствии со стандартной методикой (Рисунок 1).



Рисунок 1 – Инструментальное осеменение трутневой матки, рядом с вентральным крючком находится ее яйцо

Через 72 часа после осеменения три матки были умерщвлены для проверки наполнения сперматеки спермой. Так были получены доказательства того, что даже у старых маток (в возрасте старше 70 дней) сохраняется способность заполнять пустую сперматеку спермой трутней (Рисунок 3).



Рисунок 2 – Пустая сперматека

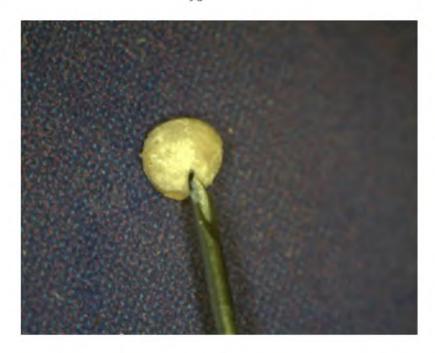


Рисунок 3 - Заполненная сперматека

Через четыре дня после осеменения из 3 осемененных маток две возобновили откладку яиц. Третья матка погибла. Через 16 дней был проведён контроль. Обе матки успешно откладывали оплодотворённые яйца, что подтверждалось наличием сплошного расплода рабочих пчел.

Контрольный опыт проводился на пасеке института пчеловодства в городе Липтовский Городок. Молодая трутневая матка, сначала оставленая на свободное спаривание, и уже две недели откладывавшая трутневые яйца, была осеменена инструментально в возрасте 30 дней.

Через 24 часа после осеменения матка была обработана углекислым газом в течение 5 минут. На третий день после наркоза матка начала откладывать оплодотворённые яйца, из которых выводились рабочие пчелы. Матка была подсажена в пчелиную семью, где нормально функционировала в течение еще 2-х лет.

Инструментальное осеменение проводилось с помощью прибора модели «Веселы 2» с использованием бинокулярного микроскопа марки МБС 10-100. (Рисунок 4).



Рисунок 4 - Оборудование для инструментального осеменения



Рисунок 5 - Осеменённые матки в клеточках

Некоторые молодые матки, которые были длительное время изолированы, или спарились после более чем 20 дней, имели изношенные, тактильные площадки на задней паре ног, что являлось одной из причин скорой замены маток после начала откладывания яиц. Этот дефект пчеловод не видит, его можно обнаружить только с помощью микроскопа или лупы с 12-кратным увеличением. Дефект показан на рисунке 6. На рисунке 7 — фотография неповреждённой тактильной площадки.



Рисунок 6 - Повреждённые тактильные площадки



Рисунок 7 - Неповреждённые тактильные площадки

#### Выводы:

Матки сохраняют способность к успешному спариванию в возрасте более 20 дней, если при их выводе обеспечиваются условия с полноценным кормлением и обслуживанием рабочими пчёлами.

То же самое происходит и в естественных условиях в пчелиных семьях, когда пчеловод не выводит маток искусственным способом, но должен считаться с повышенными потерями.

Потери маток при лительной изоляции более 20 дней также могут быть вызваны чрезмерным износом тактильной площадки между коготками задней пары ног матки. Матки с этим дефектом после успешного спаривания заменяются пчёлами вскоре после начала откладывания яиц. Матки, спарившиеся в возрасте более 20 дней, не имеющие вышеуказанного дефекта, являются полноценными.

Пчелиные семьи с такими матками сравнимы с пчелиными семьями, в которых матки спаривались в более молодом возрасте, о чем свидетельствуют и наши выводы. Изначально трутневые матки после инструментального осеменения возобновляли яйцекладку, откладывая оплодотворённые яйца, из которых через 21 день выходили рабочие пчёлы. После подсадки в пчелиную семью они продолжали откладывать оплодотворённые яйца в течение 2 лет. Продуктивность

пчелосемей, с подсаженными инструментально осеменёнными трутневыми матками была на уровне пчелиных семей с естественно спаренными матками.

#### Список литературы

- 1. D. Titera: Úspešná inseminácia včelích matiek. 2013. Libčice nad Vltavou. ČR. ISBN 978-80-87196-14-4
- 2. A. Pidek: Metódy chovu včelích matiek. 2010 Nitra. ISBN 978-80-969977-5-6

#### УДК 638.1

## ВЛИЯНИЕ С-ФИКОЦИАНИНА НА ПРОДУКТИВНОСТЬ И РАЗВИТИЕ ПЧЕЛОСЕМЕЙ

### Шимкус А., Шимкене А.

Литовский Университет наук о здоровье, г. Каунас, Литва

**Ключевые слова:** Spirulina platensis, С-фикоцианин, глюкоза, фруктоза, белок, жир.

**Аннотация:** В работе изучалось влияние пигмента цианобактерии Spirulina platensis — С-фикоцианина — на физиологические, биохимические показатели пчёл и физико-химические показатели мёда при скармливании его пчелосемьям в составе сахарного сиропа при весенней побудительной подкормке.

# EFFECT OF C-phycocyanin ON PRODUCTIVITY AND DEVEL-OPMENT of bee colonies

## A. Simkus, A. Simkene

Lithuanian University of Health Sciences, Kaunas, Lithuania

**Keywords:** Spirulina platensis, C-phycocyanin, glucose, fructose, protein, fat.

Annotation: The paper studied the effect Spirulina platensis pigment – C-phycocyanin – on physiological, biochemical indicators of bees and physico-chemical parameters of honey when fed as part of its sugar syrup to bee colonies when spring motive feeding.

В последнее время возрос интерес к некоторым видам микроорганизмов, таким как цианобактерии и микроводоросли, которые служат источником целого ряда биологически активных веществ и являются ценными объектами для различных областей биотехнологии. Цианобактерия Spirulina platensis содержит ряд биопротекторов, биокорректоров и биостимуляторов, которые не встречаются больше ни в одном продукте натурального происхождения. Это обуславливает поистине феноменальные свойства спирулины как продукта питания и лечебно-профилактического средства широкого спектра действия.

Все большее значение приобретает пигмент спирулины - Сфикоцианин, имеющий белковую природу и проявляющий антиоксидантные свойства, который относится к группе фикобилипротеинов. Биомасса спирулины содержит до 60 - 70 % белка, и около 10 - 17 % С-фикоцианина. Высокий потенциал С-фикоцианина, обнаруженный при лечении и профилактике различных тяжелых заболеваний, включая онкозаболевания и СПИД, делает его важным объектом для научного исследования. По последним данным исследователей, противовоспалительные, нейро-И гепатопротекторные свойства фикоцианина тесно связаны с его высокой антиоксидантной активностью. Это мощное лечебно-профилактическое средство, сильно повышающее сопротивляемость животных к разным негативным воздействием.

Увеличение количества и улучшение качества пчелиных семей, а также получение стандартной, экологически чистой продукции пчеловодства, находятся в прямой зависимости от условий их содержания. Одним из первостепенных факторов, влияющих на рост и развитие организма пчел, является их полноценное кормление. Содержащие в кормах пчел белки, гормоны, коферменты, витамины и другие соединении оказывает влияние на обмен веществ в тканях и органах пчелы. Разработка новых стимулирующих подкормок для пчел предполагает увеличение интенсивности развития пчелосемей.

Цель наших исследований — изучение эффективности использования С-фикоцианина для стимулирующей весенней подкормки пчел.

Материалы и методы исследования. Для изучения эффективности влияния С-фикоцианина на жизнедеятельность пчелосемей в 2014 г. был проведён опыт в условиях частной пасеки Литвы. Были сформированы две группы по 8 семей пчел породы карника — опыт-

ная и контрольная. Семьи опытной группы 06.04.2014 и 16.04.2014 получили соответственно по 10 мл водного экстракта С-фикоцианина из биомассы клеток водоросли *Spirulina platensis* в составе 300 и 500 мл сахарного сиропа 1:1. Семьи контрольной группы получили в таком же количестве сахарный сироп без добавки С-фикоцианина.

Для лабораторных исследований 16.05.2014 собирали пробы пчел и личинок. В телах сухой массы пчели личинок определяли белок — по методу Кьельдаля, жир — по методу Сокслета. Пробы меда собирали в середине мая и июля. В меде определяли следующие показатели: глюкозу и фруктозу — по методу Лане и Эйнона, сахарозу — по методу инверсии, массовая доля воды и сухого вещества в меде определялись рефрактометрическим методом, диастазное число определялись колориметрическим методом.

При проведении эксперимента проводился учет площади сотов, занятых разными формами расплода. Считается, что на площади 5x5 ст помещается 100 сотовых ячеек.

Достоверность разницы показателей между группами определили по критерию Стьюдента.

**Результаты и их обсуждение.**Из представленных в таблице 1 результатов эксперимента видно, что добавка С-фикоцианина в весенний период в сироп оказала положительное влияние на развитие пчелосемей.

Таблица 1 - Общее количество расплода в пчелосемье после применения C-фикоцианина

Пото	Контрольная группа, n=4	Опытная группа, n=4
Дата	Яйца, личинки, куколки	Яйца, личинки, куколки
05.02	8100 ±716	9870 ±997
05.09	14480 ±1010	18520* ±1270
05.16	15520 ±910	19430* ±1140
06.08	43690 ±1850	55720** ±3128
06.28	40990 ±2240	51000* ±3100
07.12	39780 ±2308	49250* ±3380
07.24	36830 ±2235	39120 ±2350

Примечание: \*P<0,01; \*\*P<0,05 — относительно контрольной группы

Из представленных нами результатов видно (Таблица 1.), что Сфикоцианин увеличивает яйцекладку пчелиных маток. Через 24 дней после последней обработки пчел С-фикоцианином, разных форм расплода было на (05.09) 27,9 %, через месяц(05.16) — на 25,19 % (Р<0,05), через 53 дней (06.08) — на 27,53 % (Р<0,01) больше, чем в контрольной группе. В конце июля в обеих группах количество разных форм расплода было почти одинаковым.

Результаты исследования химического состава меда, личинок и пчелиных тел, после применения С-фикоцианина, представлены в таблице 2.

Таблице 2 - Химические показатели меда, личинок и пчелиных тел

Показатели	Контроль	ная группа	Опытна	я группа
	N	Лед		
Глюкоза и фруктоза, %	$70,18 \pm 1,11$		$70,25 \pm 1,06$	
Сахароза, %	4,11 ±0,34		$3,46\pm0,38$	
Диастазное число, ед. Готе	9,7 ±0,75		$11,1\pm0,90$	
Массовая доля воды, %	19,05 ±0,18		19,24	±0,21
	Личинки и г	тчелиные тел	ia	
	Пчелы	Личинки	Пчелы	Личинки
Fa 0/	48,74±1,6	41,68±1,2	52,12±1,9	41,99
Белок, %	9	3	8	$\pm 1,05$
Жир, %	$9,17 \pm 0,52$	$24,82 \pm 0,85$	$9,51 \pm 0,80$	$25,13\pm1,22$

При применении С-фикоцианина (Таблице 2) в меде опытной группы уменьшилось количество сахарозы и увеличилось диастазное число на 1,4 ед. Готе (Р>0,05). Из этих данных можно делать вывод, что С-фикоцианин положительно влияет на ферментную систему пчел.

Результаты исследования химического состава в пробах сухой массы пчелиных тел и личинок показал, что при применении Сфикоцианина в пчелиных телах на 3,38 % (P>0,05) увеличеваеться количество белка.

Результаты исследования показали, что средняя медовая продуктивность у пчелосемей контрольной группы было на 15,8 кг или 39,4 % (P<0,05)больше, чем в контрольной группе.

**Заключение.** Препараты С-фикоцианина целесообразно использовать в пчеловодстве. При применении этого препарата в пробах сухого вещества пчелиных телах на 3,38 % (P>0,05) увеличеваеться количество белка, медовая продуктивность у пчелосемей увеличеваеться на 39,4 % (P<0,05).

Препараты С-фикоцианина открывает новые возможности в пчеловодстве, способствуя поддержанию здоровья, продуктивности и репродуктивности пчел.

#### Список литературы

- 1. Береговая Н. М., Гудвилович И. Н. Сравнение различных способов хранения водного экстракта С фикоцианина микроводоросли Spirulina platensis. Экология моря. 2010. С. 5–8.
- 2. Гасанов А. Р., Абакарова М. А. Эколого-экономический анализ развития пчеловодства в Дагестане. Юг России экология, развитие. № 4. 2009. С. 46-56.
- 3. Губайдуллин Н. М., Мишуковская Г.С., Маннапов А. Г Динамика массы рабочих пчел, яйценоскость маток и летная активность пчелосемей при стимулирующей подкормке сывороткой гидролизованной, обогащенной лактатами в комплексе с пробиотиком Апиник. Вестник ОГУ. 2006. № 12. С. 341-343.
- 4. Походина М. А., Ефимов А. А. Подбор оптимальных режимов экстракции жиро- и водорастворимых пигментов синезеленых водорослей Природные ресурсы, их современное состояние, охрана, промысловое и техническое использование. 2011. С. 122-129.
- 5. Bolanho B. C., Egea M. B., Jacome A.L. M., Campos I.; de Carvalho J.C. M., Danesi E.D.G. Antioxidant and nutritional potential of cookies enriched with Spirulina platensis and sources of fibre. Journal of Food and Nutrition Research, 2014. T. 53. N. 2. P. 171-179.
- 6. A. Vonshak. Spirulina platensis (Arthrospira): Physiology, Cellbiology and Biotechnology.2002. 233 p.

#### УДК 638.145.5

# ОПЫТ СОДЕРЖАНИЯ ПЧЕЛИНЫХ МАТОК В ПРОЦЕССЕ ИСКУССТВЕННОГО ОСЕМЕНЕНИЯ А.В. Киркин

Пензенская область, Мокшанский район, с. Белогорка e-mail: 927287@mail.ru

**Ключевые слова:** пчелиная матка, искусственное осеменение, нуклеус, клеточка, инкубатор.

**Аннотация:** В статье приводятся результаты сравнения содержанияматокв клеточках разных конструкций в процессе искусственного осеменения.

# OF EXPERIENCE IN THE QUEEN BEES Artificial insemination A.V. Kirkin

Penza region, Moksha District, Belogorka e-mail: 927287@mail.ru

**Keywords:** queen bee, artificial insemination, nucleus, cell incubator.

**Annotation:** The article presents the results of comparing the training of the queens in the cells of different designs in the process of artificial insemination.

Необходимым условием ведения эффективной селекционноплеменной работы является тщательный отбор родительских особей и строгий контроль за их спариванием. Осуществление контроля за спариванием в пчеловодстве затрудняется тем, что спаривание происходит во время полёта, и в осеменении принимают участие, по данным различных источников, от 4 до10трутней[2,3].

В настоящее время разработаны способы строгого контроля за спариванием в пчеловодстве — это использование изолированных случных пунктов и искусственное осеменение (ИО).

Для организации изолированного случного пункта требуется наличие такого места, где в радиусе 5-7 км, или даже 8-10 км [5] отсутствуют пчелиные семьи неизвестного происхождения. Возможна,

также организация изолированного случного пункта на острове. Роль препятствия для полётов маток и трутней могут выполнять так же горные хребты. В условиях Пензенской области, вследствие довольно плотного заселения пчёлосемьями и равнинного рельефа, организация изолированных облётников невозможна. Таким образом, реально произвести контролируемое спаривание возможно только с помощью искусственного осеменения пчелиной матки спермой трутней известного происхождения в лабораторных условиях. Процесс этот вполне осуществим, его методика отрабатывается уже более 100 лет. Первые опыты были проведены Ф. Губером в 1788-1791 гг., в России А.С. Михайловым в 1927г. [3,6].

В литературе по проблематике ИО часто встречаются сведения о том, что на осеменение матки затрачивается от 2 до 15 минут, и за рабочий день возможно осеменить более 100маток [2,3,4]. Действительно, сам процесс открытия жальной камеры и введения спермы при работе опытного оператора может занять 3-5 минут, но на практике весь цикл работ по ИО от начала вывода трутней, неплодных маток и до контроля начала яйцекладки занимает более месяца. Причём, совершенно необходимо строго соблюдать график проводимых работ.

Важное место в этих работах занимает содержание пчелиных маток с момента выхода их из маточников и до появления от них печатного расплода.

Рекомендуются следующие способы содержания:

- 1.В рамках-питомниках, находящихся в семье-воспитательнице.
- 2.В нуклеусах с летками, зарешёченными ганемановской решёткой[1].
- 3.В маленьких клеточках с не большим количеством пчёл в комнатных условиях.
  - 4.В клеточке, находящейся в нуклеусе[6,7].

Летом 2014 года были проведены опыты по сравнению различных способов содержания маток в процессе ИО. Были сформированы две группы; 9 и 6 нуклеусов-маткомест объёмом в две рамки 435/145 мм. Матки размещались в нуклеусах в клеточках двух типов, которые были врезаны в центральную часть сота.

1. Клеточка размером 120/73/25 мм. Внутрь вставлен кусок сота со срезанными с одной стороны ячейками. Предполагалось возмож-

ным содержание в такой объёмной клеточке, закрытой делительной решёткой, матки до начала червления.

2. Клеточка размером 70/33/25 мм. Без кормового отделения, с возможностью доступа пчёл к матке через делительную решётку.

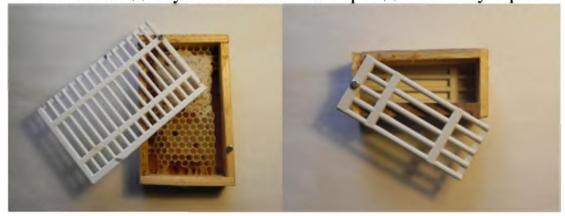


Рисунок 1 – Клеточки для содержания маток

Кроме того, некоторое количество маток содержалось в клеточках Титова на рамке-питомнике в пчелосемье с частичным осиротением. Это был необходимый резерв для повторной подсадки маток в те нуклеусы, где первая подсадка будет неудачной. Таких неудачных подсадок оказалось 2 из 15. Впоследствии 3 матки из тех, что содержались в клеточках Титова без пчёл, также были осеменены.

В результате наблюдений было установлено:

Приём неплодных маток и их выживаемость не зависели от типа клеточки. После первой подсадки не были приняты по одной матке в различных типах клеточек.

Осеменение проводилось по двум схемам:

- 1. На 8-й день после выхода матки из маточника однократно 8-10 мкл спермы с последующей наркотизацией через 48 часов.
- 2. Двукратно на 8-й и 10-й день жизни по 6-8 мкл спермы. Осеменённые матки сразу же, не дожидаясь окончания действия наркоза, возвращались в свои нуклеусы, где их тут же окружали пчёлы. При возвращении осеменённых маток в нуклеусы потерь не было. Следует отметить, что клеточка большого объёма с заключённым внутри односторонним сотом оказалась неудобной в работе. Пчёлы сразу же начали отслаивать вставленный кусок сота от глухого дна клеточки и строить там, подсотом, восковые перемычки, ячейки, восстанавливая

двусторонность сота. Матка, при её отборе, как правило, там пряталась, достать её оттуда было сложно.

Осеменённые матки были выпущены из клеточек на 11-й день их жизни. Причём летки нуклеусов оставались зарешеченными до появления печатного расплода, а в трёх случаях нуклеус делился внутри пополам диафрагмой с окном из делительной решётки таким образом, чтобы исключить доступ матки к летку.

Из 15 осеменённых маток, содержавшихся в клеточках с доступом рабочих пчёл через делительную решётку, выжили 13. Одна погибла на третий день после осеменения, по-видимому, из-за технической ошибки, травмы в процессе осеменения или занесённой инфекции. Другая начала червить, но вскоре в кладке стали преобладать неоплодотворённые яйца, появились маточники тихой смены, и она умерла примерно через месяц после осеменения.

Из трёх осеменённых маток, которые содержались в клеточках Титова без доступа пчёл, умерли на следующий день после осеменения две. У оставшейся оказались повреждёнными усики и лапки, подсадить в нуклеус её не удалось.

Из проведённых наблюдений можно сделать вывод, что лучшим способом содержания пчелиных маток в процессе ИО является содержание в нуклеусе, в клеточке небольшого объёма с возможностью доступа рабочих пчёл. Такое содержание обеспечивает хорошую выживаемость после процедуры ИО, исключает возможность вылета на неконтролируемое спаривание или травмирование на делительной решётке, прикрывающей леток нуклеуса. А так же существенно ускоряется поиск и отбор матки. Исключается возможность вылета матки на свободное спаривание во время её отбора.

Содержание маток в металлических клеточках без доступа пчёл в семье-воспитательнице нежелательно из-за низкой выживаемости. Вероятно, имеет смысл содержать резервных маток в инкубаторе.

Большой проблемой при осуществлении ИО пчелиных маток является не получение и выращивание неплодных маток, а получение спермы трутней. И тратить её при столь низкой выживаемости из-за условий содержания нерационально.

Список литературы

1. Галкина, Г.А. Инструментальное осеменение маток в племенной работе ППХ «Майкопское» / Г.А. Галкина, С.А. Кадора // Пчеловодство. -2012. -№2.

- 2.Буренин, Н.Л. Справочник по пчеловодству /Н.Л. Буренин, Г.Н. Котова. М.: Агропромиздат, 1985 89 с.
- 3. Бородачёв, А. Селекция пчёл и вывод ранних маток с использованием инструментального осеменения / А. А. Бородачёв, К. Богомолов, Е. Грабски, С. Гуров. Рязань, 2012.
- 4.Богомолов, К. Инструментальное осеменение пчелиных маток с использованием современных технических средств / К. Богомолов, А. Бородачёв, Е. Грабски. Рязань. Szczecin, 2013.
  - Риб, Р.Д. Пчеловоду России / Р.Д. Риб. М., 2008.
- 6.Руттнер, Ф. Инструментальное осеменение пчелиных маток /Ф. Руттнер. Бухарест, 1975.
- 7. Kepena, L. Inseminacia vcelich matiek / L. Kepena. Bratislava, 1988.

#### УДК 638.145.5+546.23

## ВЫВОД ПЧЕЛИНЫХ МАТОК С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СЕ-ЛЕНОПИРАНА, СЕЛЕНИТА НАТРИЯ И СЕЛЕНОЦИСТИНА <sup>1</sup>П.А. Полубояринов, <sup>2</sup>М.Н. Невитов, <sup>2</sup>А.В. Остапчук, <sup>3</sup>С.В. Цыганов

<sup>1</sup> ФГБОУ ВПО «Пензенский ГУАС», г. Пенза, Россия <sup>2</sup> ФГБОУ ВПО «Пензенская ГСХА», г. Пенза, Россия <sup>3</sup> КФХ «Цыганов С.В.», Пензенская обл., Пензенский р-н, с. Алферьевка, Россия e-mail: biovet.pgsha@gmail.com

**Ключевые слова:** пчелиные матки, прививка личинок, селенопиран, селенит натрия, селеноцистин, семьи-стартеры

**Аннотация:** В работе изучалось влияние селеносодержащих препаратов на процесс искусственного вывода маток при введении этих препаратов в семьи-стартеры.

# QUEEN BEES BREEDING WITH THE USE OF SELENOPYRAN, SODIUM SELENITE AND SELENOCISTIN

<sup>1</sup>P.A. Poluboyarinov, <sup>2</sup>M.N. Nevitov, <sup>2</sup>A.V. Ostapchuk, <sup>3</sup>S.V. Tsyganov

<sup>1</sup>-FSBEI HPE «Penza SUAC», Penza, Russia <sup>2</sup>-FSBEI HPE «Penza SAA», Penza, Russia <sup>3</sup>-PF «Tsyganov S.V.», Penza region., Penza district, p. Alfer'evka, Russia e-mail: biovet.pgsha@gmail.com

**Keywords:** queen bee, grafting larvae, selenopyran, sodium selenite, selenocistin, family-starters

**Annotation:** The paper studied the effect of selenium on the process of preparations of artificial wombs output with the introduction of these drugs in the family-starters.

Здоровая, продуктивная пчелиная матка является залогом научного и коммерческого успеха любого пчеловодческого предприятия. Искусственный вывод пчелиных маток является для последних в определённой степени противоестественным процессом и может являться причиной снижения их жизнеспособности. Селеносодержащие препараты в течение трёх последних десятилетий зарекомендовали себя как эффективные адаптогены, биостимуляторы, антиоксиданты во многих сферах животноводства, но до сих пор не разработаны способы их применения в пчеловодстве.

Цель нашей работы — изучить влияние селенопирана, селенита натрия и селеноцистина на эффективность процесса искусственного выведения маток при введении этих препаратов в составе подкормки в семьи-стартеры.

Эксперимент проводился в условиях частной пасеки КФХ «Цыганов С.В.» в мае-июне 2013 г. Пасека расположена на территории приусадебного участка в с. Алферьевка Пензенского района.

Пасека стационарная, насчитывает 30 основных пчелосемей. Медоносной базой являются естественные луга и леса, расположенные вокруг пасеки. Преобладающие медоносы — донник, синяк, кипрей. Средняя продуктивность на 1 основную пчелосемью составляет 65-70 кг товарного мёда.

С целью изучения возможности использования селеносодержащих препаратов – селенопирана, селенита натрия и селеноцистина – в процессе искусственного выведения маток в условиях пасеки КФХ Цыганова С.В. был проведён эксперимент в мае 2013г.

Суть эксперимента: от материнской семьи были отобраны 1,5-суточные личинки, перенесены в искусственные мисочки, помещены в семьи-стартеры, а затем, через сутки — в семью-воспитательницу. При постановке прививочных рамок в семьи-стартеры последним в составе подкормки вводились селеносодержащие препараты — селенит натрия, селенопиран и селеноцистин. Селеносодержащие препараты вводились из расчёта 0,2 мг Se на 1 кг массы пчёл семьистартера. В качестве корма использовался сахарный сироп 3:2 — по 1 л на каждую семью-стартер.

В качестве материнской семьи использовалась чистопородная семья карпатской породы с маткой 2012 года рождения. Семьявоспитательница к моменту прививки включала в себя: корпус с маткой (нижний), отделённый от вышестоящих корпусов маточной решёткой; магазинную надставку с кормовыми полурамками корпуса с молодыми пчёлами и зрелым расплодом (верхний). Семья-стартер использовалась для принятия пчёлами личинок на воспитание. Масса пчёл, помещённых в каждый стартер, определялась на пасечных весах и составляла 1,5 кг. Прививка личинок осуществлялась при помощи «китайского шпателя» методом простого переноса. Искусственные мисочки укреплялись на прививочных рамках — всего 4 прививочные рамки по 36 мисочек на каждой. Таким образом, всего были привиты 144 личинки.

Определялись следующие показатели:

Содержание селена в теле рабочих пчёл семей-стартеров до и после введения селеносодержащих препаратов флюориметрическим методом;

Содержание селена в теле полученных неплодных маток;

Процент личинок, принятых на воспитание в семье-стартере;

Процент выхода маток от заложенных личинок;

Процент выхода маток от принятых на воспитание личинок;

Масса неплодной матки определялась при помощи электронных аналитических весов «ADVENTURER AR 2140».

Изменение содержания селена в теле рабочих пчёл семей-сартеров представлено в таблице 2.

Таблица 1 - Содержание селена в теле рабочих пчёл семей-

стартеров, мкг/кг

Семья-стартер	До прививки личинок	После прививки ли- чинок
1. Селенит натрия	4,16	9,41
2. Селенопиран	5,49	13,08
3. Селеноцистин	5,76	8,82
4. Контроль	5,14	5,18

Наибольшее количество селена аккумулировалось в теле пчёл, получавших селенопиран. Концентрация селена у них увеличилась на 7,59 мкг/кг, или на 138 %. Концентрация селена в теле пчёл, получавших селенит натрия увеличилась на 126 %, у пчёл, получавших селеноцистин, содержание селена увеличилось на 53 % и практически не изменилась у пчёл контрольного стартера.

Определение содержания селена в теле выведшихся маток показало следующие результаты:

в теле маток первого стартера – 26,03 нг/г;

в теле маток второго стартера – 17,77 нг/г;

в теле маток третьего стартера – 13,81 нг/г;

в теле маток контрольного стартера -8,09 нг/г.

Наибольшее содержание селена было отмечено в теле маток, проходивших начальный этап развития в стартере, получавшем в составе подкормки селенит натрия. Превышение над контролем в данном случае составило 225%. Концентрация селена в теле маток, развивавшихся в первые сутки в стартере, получавшем селенопиран, была на 121 % выше, по сравнению с контролем. Содержание селена в теле маток, развивавшихся в первые сутки на фоне селеноцистина, на 73% превышало контрольное значение.

Очевидно, селенит натрия быстрее метаболизировался пчёлами стартера и значительная часть селена, поступившего в составе подкормки, была передана развивающимся маткам в составе маточного молочка. Селенопиран и селеноцистин, как более сложные соединения, медленнее включаются в обмен веществ, поэтому в большей степени накопились в теле рабочих пчёл и не успели в течение суток в полной мере поступить в вырабатываемое ими маточное молочко.

В ходе проведения опыта было выявлено, что селеносодержащие препараты при введении в подкормку семей-стартеров оказыва-

ют неоднозначное влияние на эффективность процесса искусственного выведения маток (Таблица 2).

Таблица 2 – Показатели процесса искусственного вывода маток

Группа	I	II	III	Контроль	Всего
Привито личи- нок, шт	36	36	36	36	144
Принято личи- нок на воспита- ние, шт	32	33	31	29	125
Вывелось маток, шт	11	6	15	7	39
Принято личи- нок на воспита- ние, %	88,8	91,6	86,1	80,5	86,8
Выход маток к заложенным ли- чинкам, %	30,5	16,6	41,6	19,4	27,1
Выход маток к принятым на воспитание ли-чинкам, %	34,4	18,1	48,3	24,1	31,2

Потери личинок имели место на всех этапах технологического процесса. Из них 19% погибли в течение первых суток после прививки. Ещё 39,4% личинок отошли за период развития. Таким образом, только 41,6 % личинок развились в маток. Лучший приём личинок на воспитание был отмечен в контрольной семье-стартере, получавшей селенопиран — 91,6 %. В первом и третьем опытных стартерах процент принятых на воспитание личинок составлял — 88,8% и 86,1%, что на 8,3% и 5,6% больше, чем в контроле, соответственно. Наименьший процент приёма был в контрольной группе — 80,5 %.

Показатель выхода маток по отношению к принятым на воспитание личинкам характеризует условия развития личинок до их превращения в имаго и выхода матки их маточника. Отход личинок в процессе развития был выявлен во всех опытных группах. Наибольшим он был в группе, получавшей селенопиран и составил 81,9 %. Наибольшая сохранность личинок в процессе развития была отмече-

на в группе маток, закладка которых происходила на фоне селеноцистина. Отход в этой группе составил 51,7 %. В группе маток, начальный этап развития которых проходил на фоне селенита натрия, отход в процессе развития составил 65,6 %, в контрольной группе – 75,9 %.

Таким образом, можно заключить, что использование селеносодержащих препаратов при подкормке семей-стартеров способствует лучшей сохранности личинок в процессе развития в семьевоспитательнице и обеспечивает более высокий выход маток. Наибольшую эффективность показали селенит натрия и селеноцистин.

Показатель выхода маток по отношению к количеству привитых личинок представляет в большей степени экономический интерес.

Наибольший выход маток, по отношению к контролю, был отмечен в третьей группе. Превышение составило 214 %. В первой опытной группе успешно вывелось маток на 157% больше, чем в контроле, во второй — на 86% меньше. Полученные данные могут свидетельствовать о целесообразности использования селенита натрия и селеноцистина при искусственном выведении маток.

Таким образом, можно заключить что использование селеносодержащих препаратов при подкормке семей-стартеров способствует лучшей сохранности личинок в процессе развития в семьевоспитательнице и обеспечивает более высокий выход маток.

Данные о массе неплодных маток, полученных в ходе эксперимента, приведены в таблице 3.

Группа	I	II	III	Контроль
n	11	5	14	7
$M \pm m$	160,0±6,8	150,0±1,4	150,0±5,1	130,0±7,6
td	2,9	2,4	2,2	

Таблица 3 – Масса неплодной матки, мг

Средняя масса маток опытных групп была ниже нормы, определённой стандартом для карпатской породы пчёл (180 мг). Однако средняя масса маток опытных групп достоверно превышала значение контрольного показателя.

Средняя масса маток I опытной группы превышает значение контрольного показателя на 23% (P<0,05), II и III групп — на 15,4% (P<0,05).

Таким образом, использование селеноцистина и селенита натрия в составе подкормки семьям-стартерам способствует лучшей сохранности личинок в процессе развития в семье-воспитательнице, по сравнению с контролем и обеспечивает более высокий выход маток.

#### Список литературы

- 1. Hladun, K.R. Effects of selenium on development, survival, and accumulation in the honeybee (Apis mellifera L.) / K.R. Hladun, O. Kaftanoglu, D.R. Parker, K.D. Tran, J.T. Trumble // Environ Toxicol Chem. 2013. Nov;32(11):25/ P. 84-92. doi: 10.1002/etc.2357. Epub 2013 Oct 3.
- 2. Simkus, A. The effect of organic selenium on the development of bee families and their productivity / A. Simkus, V. Juozaitiene, A. Simkiene, A. Juozaitis, M. Nevitov, A. Ostapchuk, A. Gamayunov, A. Amsiejus, L. Zavodnik, J. Lubite // Животновъдни науки. 2007. XLIV. №2. C. 55-58.
- 3. Блинохватов, А.Ф. Использование ультрамикроэлемента селена в рационах овец / А.Ф. Блинохватов // Овцы, козы, шерстяное дело. 1997. №5-6. С. 11-14.
- 4. Голубкина, Н.А. Флюориметрический метод определения селена / Н. А. Голубкина // Журнал аналитической химии. №5. 1995. С. 492-495.
- 5. Решетник, Л.А. Биогеохимическое и клиническое значение селена для здоровья человека/Л.А. Решетник, Е.О. Парфёнова.//Микроэлементы в медицине 2001. Том 2. Вып.2. С.23-26.
- 6. Руттнер, Ф. Техника разведения и селекционный отбор пчел: практическое руководство: пер. с нем. / Фридрих Руттнер. 7-е изд., перераб. М.: АСТ Астрель, 2006. 166 с.
- 7. Тутельян, В.А. Определение селена в продуктах питания: методические указания / В.А. Тутельян, С.А. Хотимченко, Н.А. Голубкина. М.: Информационно-издательский центр Госкомсанэпиднадзора России, 1995. 10 с.

### СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ИНСТРУМЕН-ТАЛЬНОГО ОСЕМЕНЕНИЯ ПЧЕЛИНЫХ МАТОК М.Н. Невитов

ФГБОУ ВПО «Пензенская ГСХА, г. Пенза, Россия e-mail: biovet.pgsha@gmail.com

**Ключевые слова:** пчелиные матки, инструментальное осеменение, сперма трутней, разбавление спермы.

**Аннотация:** В работе рассматриваются пути повышения эффективности метода инструментального осеменения пчелиных маток за счёт улучшения условий асептики, оптимизации температурного режима содержания маток до и после осеменения, разбавления спермы трутней синтетическим средами.

# IMPROVED TECHNOLOGY INSEMINATION OF QUEEN BEES M.N. Nevitov

Penza state agricultural Academy, Penza, Russia e-mail: biovet.pgsha@gmail.com

**Keywords:** queen bee, instrumental insemination, the sperm of drones, semen dilution.

Annotation: The paper discusses ways to improve the effectiveness of the method of instrumental insemination of queen bees by improving the aseptic conditions, optimizing the temperature regime for mares before and after insemination, semen dilution drones synthetic medium.

Успех племенной работы во многом зависит от внедрения в селекционный процесс инструментального осеменения пчелиных маток, позволяющего значительно повысить эффективность использования наиболее ценных в племенном отношении пчел, создания банков спермы трутней районируемых пород и популяций медоносной пчелы.

В последнее время у пчеловодов, специалистов и научных работников повысился интерес к селекционно-племенному делу. Это объясняется тем, что успешная племенная работа открывает большие

возможности для повышения продуктивности пасек и снижения себестоимости меда. К сожалению, пчеловоды Пензенской области, желающие вести племенную работу на своих пасеках, испытывают большие трудности из-за отсутствия специализированных племенных хозяйств и научно обоснованных, подтвержденных практикой рекомендаций. В связи с этим производство чистопородных пчелиных маток и проведение их инструментального осеменения является на данный момент актуальным.

Цель работы — совершенствование технологии инструментального осеменения пчелиных маток. Для достижения поставленной цели было необходимо решить следующие задачи:

- создать асептические условия для процесса инструментального осеменения;
- оптимизировать температурный режим содержания маток до и после осеменения;
  - снизить вероятность травматизации маток при осеменении;
- изучить возможность использования разбавителей для спермы трутней.

Эксперимент проводился в условиях экспериментальной пасеки ФГБОУ ВПО «Пензенская ГСХА» в апреле – июне 2013 г.

Суть эксперимента — осеменение маток свежеполученной и разбавленной спермой трутней. Для этого 30 неплодных маток были разделены на 3 группы по 10 маток в каждой. Матки первой группы были осеменены свежеполученной неразбавленной спермой. Матки второй группы осеменялись спермой, хранившейся в нативном виде 2 суток при температуре +15°C, разбавленной буферным раствором 1:1 непосредственно перед использованием, матки третьей группы были осеменены разбавленной буферным раствором спермой 1:1 сразу после получения через двое суток хранения спермы при температуре +15°C. Осеменение проводилось однократно, доза спермы во всех случаях — 8 мкл.

Сперма разбавлялась буферным раствором следующего состава:

NaCl 1,10 г

Стрептомицина сульфат 1,00 г

Глюкоза 0,10 г Трис 0,47 г

Кислота соляная конц......до рН 8,4 Дистиллированная вода до 100 мл В качестве материнской семьи использовалась семья пчёл, сформированная на чистопородной матке карпатской породы 2012 года рождения. Материалом для прививки служили личинки 1,5 суточного возраста, полученные с использованием искусственного сота конструкции Карла Джентера (Германия) согласно прилагавшейся инструкции.

Семья-воспитательница формировалась на основе сильной здоровой семьи пчёл в предроевом состоянии, которую усиливали расплодом из других семей в течение 2 недель до прививки личинок.

Для получения трутней использовалась семья пчёл карпатской породы, в которую в конце апреля был помещён трутневый сот для засева маткой. Сперма трутней отбиралась согласно методике разработанной в НИИ пчеловодства г. Рыбное. Для отбора спермы использовались чистопородные трутни старше 12-ти дневного возраста. В среднем от одного трутня получали 1 мм<sup>3</sup> спермы. Сперма отбиралась под микроскопом при 8-16-кратном увеличении.

Для осеменения использовался прибор, оснащённый джойстиковыми механизмами для перемещения рабочих агрегатов, которые обеспечивают высокую точность движений оператора и практически полностью исключают возможность травмирования матки (рис.2).



Рисунок 2 - Прибор для инструментального осеменения пчелиных маток

Осеменение производилось по стандартной схеме, разработанной в НИИ Пчеловодства.

Матки после выхода из маточников оставлялись в клеточках с небольшим количеством пчёл в семье-воспитательнице. Осеменялись матки с 10-дневного возраста, процедура осеменения совмещалась с первой обработкой углекислым газом. Вторая обработка углекислотой проводилась через 48 часов. Подсадка в нуклеусы осуществлялась через 2 суток после второй обработки углекислым газом. Нуклеусы формировались из 2 рамок со зрелым расплодом и небольшого количества молодых пчёл в отдельных ульевых корпусах.

Для улучшения условий асептики материалы и инструменты, использующиеся в процессе инструментального осеменения обрабатывались в стерилизаторе «Avent» в бытовой СВЧ-печи. Рабочие поверхности обеззараживались дезрастворами.

Температурный режим содержания маток до и после осеменения обеспечивался при помощи термостата оригинальной конструкции в пределах 33-36°C.

Для уменьшения травмирования маток при осеменении были исправлены ошибки в конструкции прибора, допущенные производителем.

Таблица 1 - Результаты инструментального осеменения маток

Дата	1 опытная группа	2 опытная группа	3 опытная група	Всего
Количество осе- менённых маток, шт.	10	10	10	30
Количество маток, подвергнутых вторичной обработке CO <sub>2</sub> , шт.	5	8	8	21
Количество ма- ток, помещённых в нуклеусы, шт	2	6	8	16
Количество маток, начавших откладку яиц в течение 7 дней после 2-го наркоза, шт	1	4	6	11

Наибольший отход маток наблюдался в 1 опытной группе, матки которой осеменялись традиционным способом. В течение первых 2 суток после осеменения погибло 50% маток. В течение 2 суток после второй обработки углекислым газом погибло ещё 30% маток. В течение 7 дней после подсадки в нуклеусы начало откладку яиц 10% маток от их первоначального количества.

Во второй и третьей опытных группах в течение двух суток после осеменения погибло по 20% маток, во второй опытной группе в течение двух суток после второй обработки углекислым газом погибло ещё 20% маток, откладку яиц начали 40% маток. В третьей опытной группе отхода после второй обработки углекислым газом не было, откладку яиц начали 60% маток.

Гибель маток на протяжении первых двух суток после осеменения обычно связывают с механическими повреждениями и развитием инфекционных процессов в половых путях. В течение следующих двух суток гибель наступает также в результате прогрессирования инфекционных процессов. Причиной задержки откладывания яиц в течение 7 суток после подсадки в нуклеусы, а также полного её отсутствия обычно считают нарушение обратной миграции спермы из парных яйцеводов в сперматеку, что может быть связано с большой вязкостью используемой спермы.

Таким образом, наилучший результат был отмечен в третьей опытной группе, матки которой были осеменены спермой, хранившейся в разбавленном виде. Разбавление спермы препятствует самоотравлению сперматозоидов продуктами собственной жизнедеятельности, а наличие антибиотика в составе буферного раствора способствует подавлению жизнедеятельности патогенной микрофлоры.

В целом можно заключить, что разбавление спермы повышает эффективность инструментального осеменения в 4-6 раз за счёт лучшей сохранности спермы в процессе хранения и облегчения процесса очищения парных яйцеводов. Наилучший результат достигается при хранении спермы в разбавленном виде в буферном растворе.

В то же время результаты исследования показывают, что для дальнейшего совершенствования процесса операторам необходимо обратить внимание на соблюдение условий асептики и возраст трутней, от которых отбирается сперма.

#### Список литературы

- 1. Бородачев, А.В.Технология длительного хранения спермы трутней в жидком азоте/А.В. Бородачёв и др. М: Россельхозакадемия, 12 с.
- 2. Руттнер, Ф. Техника разведения и селекционный отбор пчел: практическое руководство: пер. с нем./Ф. Руттнер. 7-е изд., перераб. М.: АСТ Астрель, 2006. 166 с: ил.
- 3. Смарагдова, И. П. Искусственное осеменение пчелиных маток/И.П. Смарагдова//Пчеловодство. 1952. №6,. С. 22-28

## Содержание

ВОЗМОЖНОСТИ УЛУЧШЕНИЯ ВОЗПРОИЗВОДСТВА АБОРИГЕННОЙ ПОРОДЫ ВОСТОЧНО-БАЛКАНСКАЯ СВИНЬЯ Е ЕСТЕСТВЕННОЙ СРЕДЕ ОБИТАНИЯ Й.Марчев, Н.Палова, Д.Абаджиева, М.Червенков, В.Младенова, Е.Кистанова.	
ПОКАЗАТЕЛИ ПРОДУКТИВНОСТИ И КАЧЕСТВА МЯСА СВИНЕЙ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ЗООГИГИЕНИЧЕСКИХ И БИОГЕОХИМИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ М.Н. Лежнина, Р.А. Шуканов	1
ОНТОГЕНЕТИЧЕСКАЯ СПЕЦИФИЧНОСТЬ ДИНАМИКИ РОСТОВЫХ И ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ У СВИНЕЙ В БИОГЕОХИМИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ РЕГИОНА А.Д. Блинова, Л.Н. Ефимова, А.А. Шуканов	
МОРФОФИЗИОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА_ОРГАНОВ ПИЩЕВАРИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ У ХРЯЧКОВ В УСЛОВИЯХ ПРИМЕНЕНИЯ ЕСТЕСТВЕННЫХ МИНЕРАЛОВ А.О. Муллакаев, А.В. Иванов, А.А. Шуканов	2
ДИНАМИКА РОСТА И ЕСТЕСТВЕННОЙ РЕЗИСТЕНТНОСТИ ХРЯЧКОВ В БИОГЕОХИМИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ ПРИСУРЬЯ ЧУВАШИИ Р.А. Шуканов	9
ВЛИЯНИЕ СЕЛЕНСОДЕРЖАЩИХ СОЕДИНЕНИЙ НА КАЧЕСТВО СПЕРМЫ И ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫЕ ФУНКЦИИ ХРЯКОВ- ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ Е.В. Перунова	
ГЕЛЬ-ПРОНИКАЮЩАЯ ХРОМАТОГРАФИЯ СЕМЕННОЙ ПЛАЗМЫ ЭЯКУЛЯТОВ БУЙВОЛОВ (BUBALUS BUBALIS) С ВЫСОКОЙ И НИЗКОЙ КРИОТОЛЕРАНТНОСТЬЮ ГАМЕТ Д.Г. Градинарска, М.Г. Иванова, М.Д. Христова, К.Й. Лазов, Д.Б. Даскалова	7
Company of the contract of the	*

ОСОБЕННОСТИ ВОЗРАСТНОЙ ДИНАМИКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ПРЕПАРАТОВ СЕЛЕНА ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА Л.Б. Заводник, Д.Б. Волошин, Е.С. Скробко, Т.Н. Будько, Р.Н. Лях, А.М. Хоха, В.И. Кондаков, В.В. Садовничий	3
МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ И БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ БЫКОВ-ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ ПРИ ВКЛЮЧЕНИИ В РАЦИОН КОРМЛЕНИЯ СЕЛЕНСОДЕРЖАЩИХ ПРЕПАРАТОВ Л.Л. Ошкина, А.В. Комзалова, Г.А. Трифонов 48	3
ВЛИЯНИЕ МЕТОДА СКРЕЩИВАНИЯ НА ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫЕ КАЧЕСТВА КОРОВ Т.В. Шишкина	3
ВЛИЯНИЕ СЕЛЕНА НА РЕПРОДУКТИВНУЮ ФУНКЦИЮ ОВЕЦ И.В. Гаврюшина	7
ВЛИЯНИЕ СЕЛЕНОПИРАНА И ДИГИДРОЭТОКСИХИНА_НА ИНКУБАЦИОННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ПТИЦЫ РОДИТЕЛЬСКОГО СТАДА БРОЙЛЕРОВ Г.И. Боряев, Е.В. Здоровьева, Ю.Н. Федоров	2
ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТРУТОВИКА ЛАКИРОВАННОГО ( <i>Ganoderma lucidum</i> ) В ПТИЦЕВОДСТВЕ Г.В. Ильина, Д.Ю. Ильин, Н.В. Шкаев 69	
ЭФФЕКТИВНОСТЬ ТЕХНОЛОГИИ НЕПРЕРЫВНОЙ АЭРОИОНИФИКАЦИИ В МЯСНОМ ПТИЦЕВОДСТВЕ В.В. Литвинова, С.И. Кузнецов	1
ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАЗВИТИЯ РЕЛЬЕФА СЛИЗИСТОЙ ОБОЛОЧКИ ЯЙЦЕВОДА КУР В ПРЕПУБЕРТАТНОМ ПЕРИОДЕ Р.Ю. Хохлов	
ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ ТРУТНЕВОГО РАСПЛОДАВ ЭКСПЕРИМЕНТАХ И КЛИНИЧЕСКИХ ИСПЫТАНИЯХ: ИТОГИ И ПЕРСПЕКТИВЫ	
Землянова Ю.В., <u>Чижов В.П.</u> , Боряев Г.И., Здоровьева Е.В., Перунова Е.В., Баулин А.В, Пономарева Е.Е	5

ОСЕМЕНЕНИЯ В ОБЛАСТИ ИНСТРУМЕНТАЛЬНОГО ОСЕМЕНЕНИЯ ТРУТНЕВЫХ ПЧЕЛИНЫХ МАТОК В. Сокол, Я. Коперницкий
ВЛИЯНИЕ С-ФИКОЦИАНИНА НА ПРОДУКТИВНОСТЬ И РАЗВИТИЕ ПЧЕЛОСЕМЕЙ Шимкус А., Шимкене А
ОПЫТ СОДЕРЖАНИЯ ПЧЕЛИНЫХ МАТОК В ПРОЦЕССЕ ИСКУССТВЕННОГО ОСЕМЕНЕНИЯ А.В. Киркин
ВЫВОД ПЧЕЛИНЫХ МАТОК С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СЕЛЕНОПИРАНА, СЕЛЕНИТА НАТРИЯ И СЕЛЕНОЦИСТИНА П.А. Полубояринов, М.Н. Невитов, А.В. Остапчук, С.В. Цыганов . 109
СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ИНСТРУМЕНТАЛЬНОГО ОСЕМЕНЕНИЯ ПЧЕЛИНЫХ МАТОК М.Н. Невитов 116

## Contents

FEATURES OF REPRODUCTION AND MEANS FOR ITS
IMPROVEMENT IN THE EAST BALKAN PIG BREED REARED
UNDER NATURAL CONDITIONS
Y.Marchev, N.Palova, D.Abadjieva, M.Chervenkov, V. Mladenova,
E.Kistanova
PRODUCTIVITY AND MEAT QUALITY PIGS DEPENDING ON HYGIENE AND BIOGEOCHEMICAL CONDITIONS
M.N. Lezhnina, R.A. Shukanov 11
ONTOGENETIC SPECIFICITY DYNAMICS OF GROWTH AND HAEMATOLOGICAL PARAMETERS IN PIGS IN BIOGEOCHEMICAL CONDITIONS IN THE REGION
A.D. Blinova, L.N. Efimova, A.A. Shukanov
MORPHOPHYSIOLOGICAL CHARACTERISTICS THE DIGESTIVE SYSTEM OF THE LIVER AND PANCREAS FOR BOARS IN TERMS THE USE OF NATURAL MINERALS
A.O. Mullakaev, A.V. Ivanov, A.A. Shukanov
DYNAMICS OF GROWTH AND NATURAL RESISTANCE OF BOARS IN BIOGEOCHEMICAL CONDITIONS PRISURIE CHUVASHIA
R.A. Shukanov
EFFECT OF SELENIUM-CONTAINING COMPOUNDS ON SPERM QUALITY AND PLAYBACK FUNCTIONS-PERFORMANCE-BREEDING BOARS
E.V. Perunova. 34
SIZE EXCLUSION CHROMATOGRAPHY OF SEMINAL PLASMA FROM BUFFALO BULL (BUBALUS BUBALIS) EJACULATES WITH GOOD AND POOR CRYOTOLERANCE OF GAMETES
D.G. Gradinarska, M.G. Ivanova, M.D. Hristova, K.J. Lazov, D.B. Daskalova

PARTICULARS OF THE AGE-DEPENDENT DYNAMICS OF THE EFFICACY OF THE SELENIUM IN CATTLE
L.B. Zavodnik, D.B. Voloshin, E.S. Skrobko, T.N. Budko, R.N. Liakh, A.M. Khokha, V.I. Kondakov, V.V. Sadovnichi
MORPHOLOGICAL AND BIOTECHEMICAL INDICES OF BLOOD SIRES WHEN INCLUDED IN THE DIET OF SELENIUM PREPARATIONS
L.L. Oschkina, A.V. Komzalova, G.A. Trifonov
THE INFLUENCE OF METHOD OF CROSSBREEDING ON REPRODUCTIVE QUALITIES OF COWS
T.V. Shishkina 54
INFLUENCE OF SELENIUM REPRODUCTIVE FUNCTION SHEEP
I.V. Gavryushina
INFLUENCE OF SELENOPIRAN AND DIGIDROETOKSIHIN ON HATCHING PARAMETERS POULTRY BROILER BREEDERS
G.I. Boryaev, E.V. Zdorov'eva, Y. N. Fedorov. 64
POSSIBILITY OF USE LINGZHI MUSHROOM (Ganoderma lucidum) IN POULTRY
G. V. Ilina, D.Y. Ilin, N.V. Shkaev Penza State Agricultural Academy, Penza, Russia
THE EFFICIENCY OF UNINTERRUPTED AERO IONIZATION TECHNOLOGY IN MEAT POULTRY PRODUCTION
V. Litvinova, S. Kuznecov
REGULARITIES OF DEVELOPMENT OF THE RELIEF OF THE MUCOUS MEMBRANE OF THE OVIDUCT OF HENS IN THE PREPUBERTAL PERIOD
R.Yu. Khokhlov
EXPERIENCE OF DRONE PUPAE APPLICATIONS IN EXPERIMENTS AND CLINICAL TRIALS: RESULTS AND PROSPECTS
Zemlyanova Yu.V., Chizhov V.P., Boryaev G.I., Zdorov'eva E.V. Perunova E.V., Baulin A.V, Ponomareva E.E

ACHIEVEMENTS IN INSEMINATION OF DRONE QUEENS	
Vladimir Sokol, Jan Kopernický	92
EFFECT OF C-PHYCOCYANIN ON PRODUCTIVITY AND DEVELOPMENT OF BEE COLONIES	
A. Simkus, A. Simkene	100
OF EXPERIENCE IN THE QUEEN BEES ARTIFICIAL INSEMINATION	
A.V. Kirkin	105
QUEEN BEES BREEDING WITH THE USE OF SELENOPYRAN, SODIUM SELENITE AND SELENOCISTIN	
P.A. Poluboyarinov, M.N. Nevitov, A.V. Ostapchuk, S.V. Tsyganov .	110
IMPROVED TECHNOLOGY INSEMINATION OF QUEEN BEES	
M.N. Nevitov	116

# СОВРЕМЕННЫЕ АСПЕКТЫ ВОСПРОИЗВОДСТВА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ

### Сборник статей Международной научно-практической конференции

Под редакцией М.Г. Ивановой, Е.К. Кистановой, О.Н. Кухарева, Г.Е. Гришина, Г.И. Боряева, М.Н. Невитова, Е.В. Здоровьевой

Компьютерная верстка М.Н. Невитова, Е.В. Здоровьевой

### Материалы публикуются в авторской редакции

Подписано в печать		Формат 60х84 1/8
Бумага Гознак Print		Отпечатано на ризографе
Усл. печ. л.	Тираж 25 экз.	Заказ №

РИО ПГСХА 440014, г. Пенза, ул. Ботаническая, 30