



# Воспроизводительные качества петухов отцовской линии SM5 кросса «Смена 9»

**Коноплева А.П.**, кандидат биологических наук, ведущий научный сотрудник лаборатории искусственного осеменения сельскохозяйственной птицы

**Ефимов Д.Н.**, кандидат сельскохозяйственных наук, директор

**Байковская Е.Ю.**, кандидат биологических наук, ведущий научный сотрудник лаборатории нормирования питания сельскохозяйственной птицы

ФГБНУ Федеральный научный центр «Всероссийский научно-исследовательский и технологический институт птицеводства» Российской академии наук (ФНЦ «ВНИТИП» РАН)

**Емануйлова Ж.В.**, кандидат сельскохозяйственных наук, главный зоотехник-селекционер

ФГБУ Селекционно-генетический центр «Смена» (СГЦ «Смена» – филиал ФНЦ «ВНИТИП» РАН)

**Аннотация:** Воспроизводительные качества петухов определяются способностью продуцировать полноценную сперму и половой активностью при содержании в стаде совместно с курами. В результате значительного увеличения живой массы и изменения экстерьера взрослой мясной птицы породы корниш, селекционируемой на скорость роста и мясные качества потомства, с 38-40-недельного возраста у нее наблюдается снижение оплодотворенности яиц и вывода цыплят. Приведены результаты изучения спермопродукции петухов корниш линии SM5 нового отечественного кросса «Смена 9» (11 голов) в период 36-50 недель жизни по показателям объема эякулята, концентрации и выживаемости спермиев при хранении от 1 до 72 ч. Сперму получали методом массажа абдоминальной области и анализировали еженедельно. Установлено, что средний объем эякулята за изучаемый период составил 0,54 см<sup>3</sup> при средней концентрации спермиев 2,82 млрд./см<sup>3</sup>. В целом наиболее высокие показатели спермопродукции отмечены в 38 недель. Выявлены петухи с очень высоким объемом эякулята (более 1,0 см<sup>3</sup>) и концентрацией спермиев в пределах 4,0-4,5 млрд./см<sup>3</sup>; в 50 недель эти петухи сохраняли уровень спермопродукции более 3 млрд. в эякуляте. Подвижность спермиев при хранении в течение от 1 до 24 ч составила 9-8 баллов при разбавлении средой в соотношении 1:3 или 1:5, и снижалась до 6-7 через 72 ч. Средняя масса семенников без патологий в 50 недель составила 43,9 г, у петухов с самой высокой спермопродукцией – 47-49 г, самой низкой – 30,1-34,7 г. По массе других внутренних органов значительных различий не обнаружено, как и достоверной корреляции между массой семенников и живой массой. Полученные результаты свидетельствуют о высоких воспроизводительных качествах петухов линии SM5.

**Ключевые слова:** порода корниш, петухи, отцовская линия, кросс «Смена 9», спермопродукция, возраст, внутренние органы.

**Введение.** Основой эффективности производства мяса бройлеров является селекционно-генетический прогресс в создании специализированных линий и кроссов кур.

Для непрерывного роста производства птичьего мяса в мире созданы и используются кроссы, обеспечивающие достижение массы бройлеров более 2,5 кг в возрасте 5 недель при затра-

тах корма менее 2 кг на каждый килограмм прироста [1]. Все современные специализированные мясные кроссы кур созданы на основе пород корниш и плимутрок. Однако селекция на скорость роста потомства привела к росту живой массы взрослой птицы, так как существует положительная корреляция между живой массой в ранний период жизни и массой в репродуктивном возрасте [2].

Главными селекционными признаками отцовских линий корниш являются живая масса, обмускуленность груди и ног. Вследствие этого ухудшаются воспроизводительные качества, что является основной причиной снижения количества бройлеров от каждой родительской пары за счет низкой оплодотворенности инкубационных яиц кур родительского, прародительского и селекцион-



ного стада. Как показали исследования, проведенные нами ранее на птице различных мясных кроссов, снижение оплодотворенности яиц обусловлено низкой половой активностью петухов при совместном по полу содержании. Особенно резко это проявляется к 36-40-недельному возрасту [3]. На воспроизводительные способности петухов оказывает отрицательное влияние изменившийся экстерьер и гормональные сдвиги при чрезмерно высокой живой массе. У петухов корниш наблюдается значительное удлинение киля грудной кости, а грудная мышца достигает 30% от живой массы тела, что приводит к затруднениям при спаривании с курами. Другой причиной может служить снижение спермопродукции и ухудшение качества спермы.

В России наряду с применением птицы зарубежных фирм проводится работа по созданию отечественных высокопродуктивных мясных кроссов кур. Так, на базе ранее используемых линий селекции СГЦ «Смена» в 2021 г. создан и внедряется в производство новый кросс «Смена 9», не уступающий по продуктивности импортной птице. Кросс – четырехлинейный, с аутосексной материнской родительской формой. Подробная информация о новом кроссе содержится в периодических изданиях 2020-21 гг., а также в руководстве по работе с птицей этого кросса [4].

Для полной реализации генетического потенциала продуктивности необходима разработка оптимальных условий содержания и использования исходных линий и родительского стада. Особое внимание должно быть уделено изучению воспроизводи-

тельных качеств отцовских линий и их гибридов. Эффективность использования стада, в частности, количество цыплят от каждой родительской пары, в высокой степени определяется воспроизводительными качествами петухов.

Исходя из этого, задачей данного исследования явилось изучение спермопродукции петухов породы корниш в возрастном периоде с 34 по 50 недель жизни.

**Материал и методика исследований.** В качестве подопытного поголовья была использована птица породы корниш линии СМ5 кросса «Смена 9». В 34-недельном возрасте методом случайной выборки, без учета живой массы, было отобрано 11 петухов, ранее используемых в стаде с курами. Для них были изготовлены клетки для индивидуального содержания и размещены на подстилке в изолированных боксах. Кормили птицу рассыпной крошкой. Корма, приготовленные по рецептуре для петухов этого кросса, завозили из СГЦ «Смена». Для поения использовали ниппельные поилки. Для освещения применяли лампы накаливания, длина светового дня – 14 ч, интенсивность освещения – 20-25 люкс.

Для изучения спермопродукции 2 раза в неделю петухов массажировали, отбирали сперму, определяли объем эякулята мерной пипеткой, концентрацию спермиев методом центрифугирования и подсчета по методике Н.А. Харитонova [5]. Подвижность спермиев определяли в свежеполученных эякулятах, а также после хранения в течение 1, 24, 48 и 72 ч при разбавлении в соотношении сперма/разбавитель 1:3 и 1:5. В качестве разбавителя ис-

пользовали универсальную среду, разработанную во ВНИТИП ранее.

В 50-недельном возрасте петухи были вскрыты, внутренние органы взвешены. Полученные данные проанализированы, рассчитаны средние показатели, определены коэффициенты ранговой корреляции (по Спирмэну, [6]) живой массы и массы семенников, массы семенников и спермопродукции.

**Результаты исследований и их обсуждение.** В табл. 1 представлена динамика объема спермы петухов с 34 по 50 неделю жизни. Показатели представлены в среднем за 2-4 недели индивидуально по каждому петуху, приведены также максимальные значения. Объем эякулята у одного и того же петуха непостоянен и может находиться в пределах от следов до 1,2 см<sup>3</sup>. Средние показатели по изучаемой группе с 34 по 50 неделю жизни находились в пределах от 0,55 до 0,70 см<sup>3</sup>; коэффициент вариации по группе составил 65%. Такая же закономерность наблюдалась нами ранее у петухов других кроссов, в частности, «Кобб-500» и «Смена 4», при более низкой спермопродукции [7].

Следует отметить, что петухи линии СМ5 обладают более высокой спермопродукцией, нежели отцовские линии тяжелых кроссов, ранее используемые в России.

Выявлены особи со стабильно высоким объемом спермы с 36 по 50 неделю с колебаниями по неделям от 0,9 до 1,3 см<sup>3</sup>. Таких петухов в группе было 20%. Столько же было петухов, которые при наличии реакции на массаж либо не выделяли сперму,



Таблица 1. Объем эякулята у петухов корниш линии CM5 в 34-50 недель жизни, см<sup>3</sup>

Номера петухов	34-36 нед.		37-38 нед.		40-42 нед.		43-45 нед.		46-48 нед.		49-50 нед.	
	в среднем	max										
531	0,43	0,6	0,45	0,6	0,28	0,4	0,30	0,4	0,25	0,4	0,25	0,3
509	0,40	1,2	0,95	1,2	0,95	1,1	0,85	1,0	0,75	1,1	0,75	0,8
317	1,07	1,2	1,10	1,1	0,80	1,0	1,05	1,2	1,05	1,1	1,00	1,1
515	0,63	0,7	0,70	0,9	0,78	0,8	0,88	1,0	0,95	1,1	1,00	1,0
38	0,40	0,5	0,55	0,6	0,40	0,6	0,25	0,8	0,35	0,4	0,50	0,6
34	0,37	0,6	0,55	0,6	0,20	0,3	0,25	0,3	0,20	0,2	0,15	0,3
536	0,35	0,4	0,65	0,7	0,50	0,6	0,47	0,6	0,45	0,5	0,45	0,5
310	0,53	0,7	0,75	1,0	0,60	0,7	0,62	0,9	0,55	0,6	0,55	0,6
303	0,50	0,8	0,71	0,7	0,42	0,5	0,68	0,9	0,60	0,7	0,50	0,5
525	0,70	0,9	0,75	0,8	0,75	1,0	0,90	1,0	0,65	0,7	0,55	1,0
319	0,20	0,3	0,40	0,4	0,20	0,3	0,37	1,0	0,15	0,2	0,10	0,1

либо вместо полноценного эякулята выделяли мутноватую жидкость из клоачных желез. Выявлены также петухи с колебаниями объема спермы по неделям от следов до 0,6 см<sup>3</sup>, что, вероятно, связано с состоянием нервной системы, определяющей нервные импульсы при ответной реакции на массаж.

Наиболее стабильным показателем спермопродукции является концентрация спермиев. В среднем по группе за период опыта концентрация спермиев составила от 2,59 до 3,18 млрд./см<sup>3</sup>.

Выявлены петухи с очень высокой концентрацией спермиев – до 5 млрд./см<sup>3</sup> в отдельные воз-

растные периоды. У этих же петухов отмечен и самый высокий объем эякулята в течение всего периода наблюдений. В 50-недельном возрасте у 3 петухов из 11 спермопродукция составила 3,04-3,9 млрд. спермиев в эякуляте (объем – 0,9-1,0 см<sup>3</sup>, концентрация – 3,04-4,35 млрд./см<sup>3</sup>)

В наибольшей степени об уровне спермопродукции свидетельствует совокупное содержание спермиев в эякуляте.

В табл. 2 представлены показатели спермопродукции, полученные с учетом объема спермы и концентрации спермиев в эякуляте. У 80% петухов количество спермиев в эякуляте находилось

в пределах от 1 до 5 млрд., у остальных – ниже 1 млрд. У последних была сравнительно низкая спермопродукция в 36-недельном возрасте. К 40 неделям у 50% петухов спермопродукция была ниже, чем в 35-36 недель. Самый высокий уровень спермопродукции отмечен до 40-недельного возраста: с 35 по 38 неделю – 1,86-2,03 млрд., с 39 по 40 – 1,89-2,00 млрд., а далее он снижался до 1,41-1,67 млрд. В среднем за период опыта в эякулятах петухов содержалось 1,52 млрд. спермиев.

Это дает основание предположить, что снижение оплодотворенности яиц в стадах при со-

Таблица 2. Общее количество спермиев в эякуляте у петухов корниш линии CM5 в 34-50 недель жизни (млрд.) и масса семенников (г) при вскрытии в 50 недель

Номера петухов	34-36 нед.		37-38 нед.		40-42 нед.		43-45 нед.		46-48 нед.		49-50 нед.		Масса семенников в 50 нед.
	в среднем	max											
531	1,59	2,25	0,91	1,00	1,17	1,54	0,83	0,96	0,60	1,20	0,85	0,98	30,1
509	1,95	3,90	2,25	2,50	2,80	3,80	2,37	2,72	2,26	3,42	1,69	1,90	37,6
317	4,56	4,99	4,26	5,06	3,30	4,59	4,44	4,95	4,08	4,28	4,48	5,07	47,4
515	1,20	2,19	2,20	2,38	2,59	2,60	2,44	2,90	2,70	3,10	2,79	3,04	49,6
38	1,44	1,92	1,32	1,45	0,92	1,36	0,90	1,31	0,93	1,20	1,29	1,56	55,6 <sup>x</sup>
34	1,09	1,53	1,40	1,52	0,45	0,73	0,54	0,79	0,37	0,40	0,64	0,75	34,7
536	1,01	1,32	1,80	1,92	1,78	2,47	1,43	2,10	1,36	1,42	1,60	1,80	46,5
310	1,29	1,46	1,83	2,40	1,20	1,60	1,44	2,54	0,92	0,99	1,27	1,31	36,9
303	0,65	1,09	0,51	0,70	0,40	0,72	1,29	1,80	0,67	0,69	0,28	0,37	33,0
525	3,10	3,80	3,90	4,00	3,30	3,36	3,34	3,63	2,40	2,54	1,80	3,29	48,7
319 <sup>y</sup>	0,36	0,87	0,40	0,80	0,46	0,90	0,28	0,45	0,30	0,50	0,20	0,28	37,5/26 <sup>xx</sup>

Примечания: x – семенники с наростами в форме горошины; xx – неравные по массе семенники (левый 37,5 г, правый 26,0 г).



вместном содержании связано не со спермопродукцией петухов, а с другими факторами, например, слишком широким половым соотношением из-за выбывших к этому времени петухов, погрешностями в питании птицы, заболеваниями, дефектами ног из-за сырой подстилки, а также снижением половой активности из-за чрезмерно возросшей живой массы и расположения технологического оборудования [8,9].

Петухи, отобранные для искусственного осеменения, могут использоваться вплоть до 50-недельного возраста при условии поддержания живой массы на нормативном уровне.

В 38 недель у большинства петухов уже было отмечено начало естественной линьки, у некоторых сменилось по 2 маховых пера. Однако прямой связи спермопродукции со сменой маховых перьев в опыте установить не удалось. Для изучения этого вопроса необходимы исследования на большем поголовье. Ранее детальное изучение влияния линьки на спермопродукцию петухов показало высокую связь уровня между показателями до линьки и после линьки во втором цикле продуктивности [10].

Изучение спермопродукции у петухов старше 50 недель не представляется возможным, т.к. из-за высокой живой массы (6 кг и более) массаж петухов затруднителен и травмоопасен как для петухов, так и для операторов, осуществляющих взятие спермы.

Анатомическое вскрытие показало, что средняя масса семенников составила 43,9 г. У петухов с массой семенников 30,0 и 34,7 г была самая низкая спермопродукция. Масса семенников у пе-

тухов с высокой спермопродукцией составила 47-49 г. У 2 особей были обнаружены патологии: большая разница по массе левого и правого семенников, а также наличие на них наростов. Масса семенников составила у них 63,5 и 55,6 г. У петухов с массой семенников 55,6 г наблюдались колебания спермопродукции от 1,44 млрд. в 36 недель до 0,90 млрд. в 40 недель.

Таким образом, масса семенников не определяет качественные и количественные показатели спермы в полной мере, хотя коэффициенты ранговой корреляции, рассчитанные для опытных петухов, составили от 0,49 до 0,40. Не выявлено также достоверной корреляции между живой массой и массой семенников.

Необходимо отметить повышенную агрессию петухов с низкой спермопродукцией, даже по отношению к лицам, осуществляющим уход за птицей, и сотрудников во время массажа.

Относительные массы внутренних органов (% к живой массе) составили в среднем следующие величины: семенники – 0,73; сердце – 0,37; печень – 0,93; селезенка – 0,07; мышечный желудок – 0,66. Значительные колебания отмечены по относительной живой массе сердца (от 0,30 до 0,52%) и печени (от 1,18 до 0,70%). У петуха с наибольшей спермопродукцией была самая высокая живая масса (6,73 кг) и масса семенников (48,7 г или 0,73%). У этого же петуха было самым большим количество абдоминального жира. Масса остальных его органов находилось в пределах средних значений по опытной группе.

Различий по относительной массе и состоянию печени, по-

чек, сердца между особями не обнаружено. Отмечалось отложение жира на коже и наличие абдоминального жира (от 5 до 27 г).

Подвижность спермиев как в свежеполученных эякулятах, так и хранившихся в разбавителе в течение 1 и 24 ч, была на уровне 9-8 баллов, а после 72 ч снижалась до 6-7. Зависимости выживаемости спермиев от уровня спермопродукции не выявлено.

**Заключение.** В среднем объеме эякулята за изучаемый период составил 0,54 см<sup>3</sup> при концентрации спермиев 2,82 млрд./см<sup>3</sup>. Выявлены петухи с очень высокой спермопродукцией (более 1,0 см<sup>3</sup>) и концентрацией спермиев в пределах 4,0-4,5 млрд./см<sup>3</sup>. В 50 недель эти петухи имели спермопродукцию более 3 млрд. в эякуляте. В целом наиболее высокие показатели отмечены в 38 недель. Наблюдались значительные колебания объема эякулята при еженедельном получении спермы методом массажа.

Сперма была хорошего качества, подвижность спермиев при хранении в течение от 1 до 24 ч оценивалась в 9-8 баллов при разбавлении средой в соотношении 1:3 или 1:5.

Масса семенников без патологий в 50 недель составила в среднем 43,9 г, у петухов с самой высокой спермопродукцией – 47-49 г, самой низкой – 30,1-34,7 г. По массе других внутренних органов значительных различий не обнаружено.

Полученные результаты свидетельствуют о высоких воспроизводительных качествах петухов корниш прародительской линии SM5 нового отечественного кросса «Смена 9» и дают основание предположить наличие высоких



репродуктивных показателей и у отцовской формы кросса (гибрида линий SM5 и SM6).

### Литература

1. Фисинин, В.И. Птицеводство в России: Сегодня и завтра // Мясные технологии. - 2013. - №5. - С. 6-9.  
2. Коноплева, А.П. Проблемы воспроизводства мясных кур современных мясных кроссов // Мат. XV конф. ВНАП. - Сергиев Посад, 2009. - С. 42-43.  
3. Ефимов, Д.Н. Оценка и отбор отцовской линии породы корниш селекции СГЦ «Смена» / Д.Н. Ефимов, А.В. Егорова, Ж.В. Емануйлова, А.А. Комаров // Мат. XX междунар. конф. ВНАП. - Сергиев Посад, 2020. - С. 96-97.  
4. Руководство по работе с птицей мясного кросса «Смена 9» с ауто-сексной материнской родительской формой / Д.Н. Ефимов, А.В. Егорова,

Ж.В. Емануйлова [и др.]. - Сергиев Посад, 2021. - 95 с.  
5. Харитонов, Н.А. Методические рекомендации по определению концентрации сперматозоидов в сперме петухов центрифугированием. - МСХ СССР, ВНИТИП, 1976. - 19 с.  
6. Меркурьева, Е.К. Биометрия в селекции и генетике сельскохозяйственных животных. - М.: Колос, 1970. - 250 с.  
7. Коноплева, А.П. Воспроизводительные качества петухов различных мясных кроссов / А.П. Коноплева, Т.Н. Трохолис, А.А. Андреева // Сб. науч. тр. ВНИТИП. - 2006. -Т. 81. - С. 19-24.  
8. Технологические и биологические аспекты воспроизводства кур в родительских стадах современных мясных кроссов (метод. рекомендации) / А.П. Коноплева, А.А. Андреева, Т.Н. Трохолис. - Сергиев Посад: ВНИТИП, 2014. - 44 с.

9. Коноплева, А.П. Эффективные приемы работы с петухами мясных кроссов в селекционных и родительских стадах // Птицеводство. - 2021. - №5. - С. 43-49.  
10. Фисинин, В.И. О физиологических и морфологических процессах в организме птицы при естественной и принудительной линьке / В.И. Фисинин, А.П. Коноплева // С.-х. биология. - 2015. - Т. 50. - №6. - С. 725-726.

### Для контакта с авторами:

**Коноплева Анна Петровна**

**Тел.: (496) 551-67-53**

**Ефимов Дмитрий Николаевич**

**E-mail: dmi40172575@gmail.com**

**Байковская Елена Юрьевна**

**E-mail: baikovskayaelena@mail.ru**

**Емануйлова Жанна Владимировна**

**E-mail:**

**zhanna.emanujlova@mail.ru**

## The Reproductive Performance in Cornish Cocks of SM5 Line of Smena-9 Broiler Cross at 34-50 Weeks of Age

Konopleva A.P., Efimov D.N., Baykovskaya E.Yu., Emanuylova Zh.V.

*Federal Scientific Center "All-Russian Research and Technological Institute of Poultry" of Russian Academy of Sciences*

**Summary:** The reproductive performance in male chicken is determined by the ability to produce the sperm with effective fertilizing ability and by mating activity. The significantly increased live bodyweight and alterations in the exterior parameters of Cornish males in the lines selected for growth rate and meat yields in the progeny have resulted in the decreased egg fertility and hatch of chicks after 38-40 weeks of the males' age. The reproductive efficiency in Cornish cocks of the preparental line SM5 of the newly selected Russian broiler cross Smena-9 at 34-50 weeks of age was studied on 11 individuals; the ejaculate volume, concentration of spermatozoa, and livability of the latter after 1-72 hours of the storage of diluted sperm (1:3 or 1:5) were determined weekly in the ejaculates obtained by manual abdominal massage. It was found that average ejaculate volume during this age period was 0.54 mL, average concentration of spermatozoa  $2.82 \times 10^9/\text{mL}$ . Generally, the spermatogony was the most intense at 38 weeks age with subsequent decrease. Individuals with especially high ejaculate volumes (above 1.0 mL) and concentrations of spermatozoa (up to  $5.0 \times 10^9/\text{mL}$ ) were found; the rate of the spermatogony at 50 weeks in these individuals was still higher than the average level (above  $3.0 \times 10^9$  per ejaculate). The motility of the spermatozoa after 1-24 hours of storage was 8-9 scores with 10-score estimation system; after 72 hours of storage it was 6-7 scores. Average weight of healthy testicles at 50 weeks was 43.9 g, in the individuals with the highest sperm production it fell within the range 47-49 g, in the individuals with the lowest sperm production 30-35 g. No differences between the individuals in the absolute and relative weights of other internal organs were found; there were no significant correlation between testicle weight and live bodyweight at all ages studied. The results obtained evidenced that the cocks of SM5 line are characterized by high reproductive efficiency.

**Keywords:** Cornish chicken breed, cocks, paternal preparental line, broiler cross Smena-9, reproductive efficiency, age, internal organs.