

УДК 636.6

## РОСТ ЯПОНСКИХ ПЕРЕПЕЛОВ И КАЧЕСТВО ИХ МЯСА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ ИНКУБАЦИИ

Г. Д. АФАНАСЬЕВ, Г. П. БЛОХПИ, А. ГЕМЧКВ,  
С. РИКАРСКИ, Д. АЛЕКСНЕВА

(Кафедра птицеводства)

На кафедре птицеводства аграрного факультета Тракийского университета изучалось влияние продолжительности инкубационного периода на рост, убойные показатели и микроморфологические особенности скелетной мускулатуры японских перепелов. В исследованиях продолжительность инкубации не оказала существенного влияния на рост, качество перепелиного мяса, процентное содержание составных частей тканей и содержание 2 тинов мышечных волокон в *m. Pectoralis*, но отразилась на эффективности усвоения корма. Птица, вылупленная между 12 и 24 ч после массового вывода, отличалась достоверно более низкой конверсией корма ( $P \geq 0,01$ ) в течение всего периода выращивания (0—35 дней).

Продолжительность инкубации — сильно варьирующий признак и проявление его при нормальном режиме инкубации зависит от множества факторов. К наиболее важным можно отнести: направление продуктивности, возраст птицы и массу яиц [8], продолжительность хранения яиц и качество скорлупы [1], генотип [14], пол эмбрионов [12] и другие.

В литературе встречаются данные, что не существует различий в росте и воспроизводительных способностях птиц в зависимости от продолжительности инкубации [3]. Большая часть исследований по этой проблеме, однако,

относится к курам, а данные о других видах птиц почти отсутствуют.

В специальной литературе японские перепела характеризуются как вид, у которого интенсивность вывода очень высокая и проходит он за 4–8 ч [7, 9]. Наши наблюдения этого процесса у японских перепелов, разводимых в Болгарии, показывают, что еще около 25–30% птиц выводятся в течение 12 ч после массового вывода. При совместном выращивании сохранность и абсолютный прирост живой массы до 14-дневного возраста поздно выведенных перепелов ниже, а расход корма на 1 кг прироста выше, чем

у перепелят, которые вывелись до и во время массовой выводу.

В последние года возрос научный интерес к показателям мясных качеств тушек и физико-химическим свойствам мяса японских перепелов. В промышленных условиях откорма требования к японским перепелам следующие: минимальная масса тушки I категории 80 г и для II категории 70 г, убойный выход — 65,5% [6]. Более высокий убойный выход - 71,4% — 6-недельных перепелят был в опытах Могана с соотр. [16].

По мнению Б. Чидананда и др. [13], до 7-недельного возраста процент съедобных частей в тушках перепелов повышается; самое лучшее соотношение мясо : кости в 8-недельном возрасте, причем независимо от пола птицы. Похожая зависимость существует и в отношении частей с ценной мускулатурой (грудка и окорочка) [2].

Химический состав мяса 8-недельных перепелят следующий: 26,2% сухого вещества, 21% протеина и 3,9% жира [5]. Пол птиц не оказывает влияния на химический состав мяса японских перепелов, за исключением содержания протеина [17]. Установлено, что в мясе самцов перепелов протеина содержится больше, чем в мясе самок. У самцов коррелятивная связь между содержанием воды и жира в тушке выше, чем у самок [20].

Анализ состава тканей и метаболического профиля скелетных мышц облегчает объяснение результатов, получаемых при убое птиц и оценке качества мяса. Существует немало данных о микро-

морфологических особенностях скелетной мускулатуры у японских перепелов и о ее изменениях во время постнатального развития птиц и при воздействии различных факторов окружающей среды [10, 11, 15]. Сведения о структуре скелетной мускулатуры и качестве мяса японских перепелов в зависимости от продолжительности инкубации ограничены. Учитывая это, задачей данной экспериментальной работы было изучить интенсивность роста, убойные показатели и микроморфологические особенности скелетной мускулатуры у японских перепелов в зависимости от продолжительности инкубации.

#### Методика

Опыты проводились на кафедре птицеводства аграрного факультета Тракийского университета в г. Стара Загора. Учитывалась продолжительность инкубационного периода, суточных перепелят взвешивали и маркировали. Было сформировано 2 группы: I контрольная я, со средней продолжительностью инкубации 398,8 ч, включающая период до массовой выводу и массовой вывод перепелят; II — опытная, со средней продолжительностью инкубации 418,7 ч (т. е. включает от 12 до 24 ч после массовой выводу). Количество перепелов в I группе — 42, во II — 48. Кормление и содержание птиц обеих групп были одинаковыми. Комбикорм по сост ав) и питательности отвечал нормам кормления [18] и включал 12,54 мДж обменной энергии, 22% сырого протеина,

1,3° о лизина и 0,75° о метионина + цистина.

Птицу содержали в клеточных батареях. На 1 гол. приходилось 150 см<sup>2</sup> площади пола. Корм и вода были предоставлены вволю. Температура, влажность воздуха в помещении и продолжительность светового дня соответствовали требованиям для этого вида [5].

Массу птиц определяли с точностью до 0,1 г индивидуальным взвешиванием в суточном возрасте и в конце каждой недели до 35-дневного возраста. На 21-й день определяли пол птиц. Расход корма контролировали еженедельно по группам.

В возрасте 35 дней птицу убивали, для этого из каждой группы брали по 6 самок и 6 самцов, ко торые имели среднюю живую массу по группе. Определяли массу ошипанной тушки (без головы и ног), массу потрошенной тушки, массу окорочков, массу грудок, массу грудных мышц, массу мышц ног, массу грудной кости, массу бедренных костей и костей голени.

Спустя 24 ч после убоя делали химический и микроморфологический анализ тушек 3 самок и 3 самцов из каждой группы. Содержание вода, протеина, жира и золы в мышцах определяли по методу Пожарской [19].

Пробы для микроморфологического исследования брали от *m. Pectoralis*. Их фиксировали в растворе Бейкера. Срезы толщиной 8 мкм окрашивали Суданом черным и квасцовым кармином по Майеру для идентификации 2 типов мускульных волокон —

темных и светлых. Средний диаметр мускульных волокон определяли с помощью рисовального аппарата и вычисляли от средней площади разреза (S) по формуле  $d = (2 \sqrt{S})/\pi$ , где d - средний диаметр, S — средняя площадь разреза.

Соотношение между мышечной, соединительной и жировой тканями устанавливали количественно при помощи интеграционного столика «ИСА» на площади около 1 см<sup>2</sup> [4].

Полученные результаты были отобраны вариационно-статистическим методом на программе MS Excel 5,0.

#### Результаты

В первую неделю жизни сохранность поздно выведшихся перепелат была ниже, чем в контрольной группе (табл. 1). Наибольшие различия в смертности птицы по i-группам наблюдались в первые 4 дня.

Таблица 1

Смертность перепелов (%)		
День жизни	I группа	II группа
1	0	6,25
2	2,08	4,17
3	4,17	0
4	0	2,08
0—4	6,25	12,5
5	2,08	4,17
6	0	2,08
7	2,08	0
0—7	10,42	18,75

К 35-дневному возрасту существенных различий по живой массе между группами не наблюдалось (табл. 2). По данному показателю

практически не различались перепелята женского и мужского пола в обеих группах. Меньший вес самцов II группы при выводе компенсировался более интенсивным их ростом в период 0—7 дней,

причем после 2-й недели жизни они весили больше, чем перепела I группы. Внутри групп сильнее различались по живой массе самцы I группы в первые 2 недели жизни.

Таблица 2

**Живая масса перепелят (г)**

Период выращивания, дни	I группа		II группа	
	$\bar{x} \pm S_x$	$C_v, \%$	$\bar{x} \pm S_x$	$C_v, \%$
<i>Самки</i>				
0	6,46±0,19	11,1	6,46±0,16	8,6
7	25,43±0,97	14,7	24,86±1,10	15,9
14	52,44±1,89	14,0	48,97±2,62	19,3
21	72,26±2,44	13,1	71,09±2,99	15,2
28	92,06±2,53	10,3	92,59±3,02	11,8
35	118,58±3,62	11,8	116,60±3,84	11,9
<i>Самцы</i>				
0	6,51±0,17	9,1	6,22±0,14	7,2
7	25,76±1,57	21,2	26,08±1,04	13,2
14	52,19±3,06	20,3	51,98±1,80	11,5
21	72,37±3,62	17,3	75,14±2,70	11,9
28	93,10±3,50	13,03	94,41±2,91	10,2
35	100,79±2,96	10,2	103,48±3,37	10,8

В целом, однако, за период исследований различия в массе птиц обеих групп незначительны и статистически недостоверны. Это дает основание сделать вывод, что интенсивность роста перепелят в группах сходна.

Продолжительность инкубации оказала влияние на конверсию корма (табл. 3). Обобщенные данные за первые 3 недели показывают, что корм лучше усваивался поздно вылупившаяся птица ( $P \leq 0,01$ ). Эта тенденция сохранялась и в течение 4-й недели. Значительное увеличение среднесуточного потребления корма на 5-й неделе в сочетании с более

Таблица 3  
Расход корма на 1 г прироста (г)

Период выращивания, дни	I группа	II группа
	$\bar{x} \pm S_x$	
0—7	1,83±0,10	1,91±0,10
7—14	3,26±0,30	2,97±0,10
14—21	3,24±0,13	2,93±0,13
0—21	2,52±0,09 <sup>a</sup>	2,17±0,08 <sup>b</sup>
21—28	3,76±0,15	3,57±0,11
28—35	4,93±0,31	5,19±0,22
0—35	2,82±0,07 <sup>a</sup>	3,12±0,07 <sup>b</sup>

Примечание. Разность между средними, помеченными разными буквами, достоверна при  $P \leq 0,01$ .

низким среднесуточным приростом у птиц II группы отразилось на усредненных показателях конверсии за весь исследованный период. Лучшие результаты в целом получены в I группе ( $P \leq 0,01$ ).

Масса тушек и масса потрошенных тушек у самок перепелов достоверно выше, чем у самцов (табл. 4). Однако убойный выход у самцов достоверно выше в обеих группах. Следует отметить, что данные показатели уступают нормативным требованиям для этого вида (65,5%). Но это можно объяснить более ранним убоем птицы (5 нед.) в нашем исследовании, а также тем, что при потрошении были удалены почки птицы.

Не отмечается различий между группами по выходу грудок и окорочков в зависимости от пола птиц. Выход этих частей в сумме составил около 60% к массе потрошенных тушек. При незначительной доле костей (грудной, бедренных и подбедренных) получена высокая доля ценного высококачественного мяса.

В среднем чистый выход грудных мышц составил 24,6%, причем этот показатель у самок обеих групп выше. Половые различия у птиц I группы как по абсолютной, так и относительной массе грудных мышц достоверны ( $P \leq 0,01$ ).

В целом анализ результатов убоя птицы показывает, что продолжительность инкубационного периода не оказывает влияния на качество продукции. По химическому составу мяса более значимые различия отмечены между группами у самцов перепелов

Т а б л и ц а 4

Показатели убоя птицы (самцы — числитель, самки — знаменатель)		
Показатель	I группа	II группа
	$\bar{x} \pm S_x$	
<b>Масса тушек:</b>		
г	<u>83,39±1,52<sup>c</sup></u> 110,40±4,41 <sup>f</sup>	<u>83,05±1,72<sup>c</sup></u> 108,50±4,38 <sup>f</sup>
%	<u>81,84±0,37<sup>c</sup></u> 84,56±0,55 <sup>d</sup>	<u>81,58±0,70<sup>c</sup></u> 84,48±0,46 <sup>d</sup>
<b>Масса потрошенных тушек:</b>		
г	<u>64,72±1,40<sup>a</sup></u> 71,77±1,99 <sup>b</sup>	<u>61,35±1,80</u> 69,28±3,35
%	<u>63,20±0,52<sup>c</sup></u> 55,65±1,16 <sup>f</sup>	<u>61,72±0,88<sup>c</sup></u> 56,03±1,48 <sup>d</sup>
<b>Окорочка:</b>		
г	<u>16,94±0,57</u> 18,37±2,10	<u>15,70±1,33</u> 18,50±1,88
%	<u>27,04±0,39</u> 25,37±1,18	<u>25,09±1,07</u> 26,64±0,57
<b>Грудки:</b>		
г	<u>22,57±1,19</u> 25,23±0,79	<u>21,43±1,28</u> 24,97±3,08
%	<u>34,63±1,18</u> 34,17±1,19	<u>34,33±1,47</u> 35,86±1,26
<b>Мышцы ног:</b>		
г	<u>12,66±0,33</u> 14,51±0,75	<u>12,99±1,13</u> 13,58±0,41
%	<u>19,35±0,55</u> 19,74±0,95	<u>21,36±1,07</u> 19,73±0,45
<b>Мышцы груди:</b>		
г	<u>15,27±0,50<sup>c</sup></u> 18,83±0,71 <sup>d</sup>	<u>18,67±1,27</u> 21,5±2,60
%	<u>22,88±0,46<sup>c</sup></u> 25,82±0,63 <sup>d</sup>	<u>29,92±1,92</u> 30,86±0,71
<b>Бедренные и подбедренные кости:</b>		
г	<u>1,917±0,278</u> 2,154±0,195	<u>2,127±0,252</u> 2,330±0,149
%	<u>2,926±0,333</u> 3,034±0,192	<u>3,526±0,427</u> 3,388±0,203
<b>Грудная кость:</b>		
г	<u>1,272±0,132</u> 1,290±0,221	<u>1,160±0,090</u> 1,358±0,108
%	<u>1,941±0,151</u> 1,827±0,284	<u>1,919±0,167</u> 1,967±0,057

Примечание. Разность между средними, помеченными разными буквами, достоверна: a, b — при  $P \leq 0,05$ ; c, d — при  $P \leq 0,01$  и c, f — при  $P \leq 0,001$ .

(табл. 5). В конце откорма в мясе самок отсутствовали существенные различия по содержанию воды. У самцов оно выше у поздно вылупившихся птиц, разность достоверна ( $P \leq 0,01$ ). Выше данный показатель у самцов по сравнению с самками ( $P \leq 0,05$ ). Содержание протеина в тушках птиц варьирует от 22,03 до 24,98%. У самок различия несущественны, а у самцов содержание протеина выше в I группе ( $P \leq 0,001$ ). Межполовые различия в содержании протеина имеются только у поздно вылупившейся птицы ( $P \leq 0,05$ ). Содержание жира выше в тушках самок, но достоверных различий между группами и между полами не установлено. Содержание золы в тушках исследованных птиц варьирует между 1,41 и 1,56%.

Т а б л и ц а 5  
Химическим состав мяса (%)

Показатель	I группа	II группа
	$\bar{x} \pm S_x$	
<i>Самки</i>		
Вода	69,89 $\pm$ 0,14	69,22 $\pm$ 0,86 <sup>a</sup>
Протеин	23,59 $\pm$ 0,87	23,80 $\pm$ 0,51 <sup>a</sup>
Жир	5,09 $\pm$ 1,04	5,50 $\pm$ 1,34
Зола	1,41 $\pm$ 0,03 <sup>a</sup>	1,46 $\pm$ 0,05
<i>Самцы</i>		
Вода	68,65 $\pm$ 0,66 <sup>**</sup>	73,01 $\pm$ 0,05 <sup>b</sup>
Протеин	24,98 $\pm$ 0,14 <sup>***</sup>	22,03 $\pm$ 0,25 <sup>b</sup>
Жир	4,80 $\pm$ 0,53	3,54 $\pm$ 0,22
Зола	1,56 $\pm$ 0,03 <sup>b*</sup>	1,41 $\pm$ 0,01

П р и м е ч а н и е. Буквами помечена разность между полами, а символами — между группами: a, b \* —  $P \leq 0,05$ ; \*\* —  $P \leq 0,01$  и \*\*\* —  $P \leq 0,001$ .

Обобщая результаты химического анализа, можно отметить, что продолжительность инкубационного периода оказала влияние на состав мяса в тушках самцов. У поздно вылупившихся перепелов содержание сухих веществ ниже, причем самые большие различия были отмечены по содержанию протеина. На состав мяса самок исследуемый фактор влияния не оказал.

По содержанию мышечной, соединительной и жировой тканей в *m. Pectoralis* группы различались незначительно. Содержание мышечной ткани у птиц I группы выше, чем у II (соответственно 97,9% у самок и 98,7% у самцов против 97,39% и 98,1%). В обеих группах содержание мышечной ткани выше у самцов. Различия по содержанию соединительной ткани между группами минимальны. Соединительной ткани в тушках самок содержится больше, чем у самцов.

Содержание интрамышечной жировой ткани в исследованной мышце у птиц женского пола почти в 2 раза выше, чем у самцов. Причем у самок перепелов жира откладывается больше не только в подкожной клетчатке, но и в мышечной ткани. В обеих группах этот показатель составил ниже 1%, но различия статистически недостоверны как между группами, так и между полами.

Учитывая отсутствие достоверных различий между группами в процентном содержании мышечной, соединительной и жировой тканей в исследованной мышце, можем сделать вывод, что продолжительность инкубационного

периода не оказывает значительного влияния на развитие отдельных тканей.

При исследовании микроморфологических особенностей *m. Pectoralis* путем окрашивания препаратов липидным красителем *Sudan schwarz* было выделено 2 типа мышечных волокон — темные и светлые, которые различаются между собой и толщиной. В возрасте 35 дней у перепелов первичные мышечные пучки состоят в основном из темных мышечных волокон и одиночных, более толстых, светлых, расположенных в периферии пучка. По количеству темных мышечных волокон подопытные перепела различаются незначительно.

Независимо от продолжительности инкубационного периода у самок в обеих группах было более высокое содержание темных мышечных волокон. Высокое содержание темных мышечных волокон, вероятно, объясняется значительной функциональной нагрузкой на мышцу, связанной с сохранившейся летательной способностью пдзепелов.

#### Выводы

1. Птица, выведенная между 12 и 24 ч после массового вывода, характеризуется пониженной жизнеспособностью. В результате ее сохранность в первую неделю жизни ниже.

2. Не отмечено существенных различий в росте перепелат в зависимости от продолжительности инкубации.

3. Птица, выведенная между 12 и 24 ч после массового вывода,

в течение всего периода выращивания (0—35 дней) достоверно отличалась менее эффективной конверсией корма ( $P \leq 0,01$ ).

4. Продолжительность инкубационного периода не оказывает влияния на качество перепелиного мяса. Убойный выход у самцов в 5-недельном возрасте достоверно выше, чем у самок.

5. Продолжительность инкубационного периода не оказывает существенного влияния на соотношение составных частей и содержание 2 типов мышечных волокон *m. Pectoralis*.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. *Гениев А., Желязков Г.* Влияние на никои фактори върху продължителността на инкубацията при кокошн ембрионн. — *Животновъдни науки*, 1997, № 3, с. 258—261. — 2. *Дрбохлав В., Методиев Ст.* Зависимости между никои угоителни и клиаични признаци при японския пдъпдък (*Coturnix coturnix Japonica*). — *Животновъдни науки*, 1997, № 3, с. 159—162. — 3. *Паулавичюте А.* Качество и последующая продуктивность поздно вылупившихся цыплят. — *Науч. тр. Прибалт. ЗОСП*, 1984, т. 9, с. 19—24. — 4. *Петров Й.* Видови и породни особености в микроструктурата на скелетната мускулатура през ооогенезата на селскостопанските животни. Докт. дис., 1982, Стара Загора. — 5. *Пчгарева М. Д. и Афанасьев Г. Д.* Перепеловодство. М.: Росагропромиздат, 1989. 6. *Рванкин С.* Нормативно-техническая документация на яйца и мясо перепелов. — Пти-

- цеводство, 1992, № 1, с. 22—24. — 7. Рыцарева А. Инкубация пцислиных яиц. - Птицеводство, 1991, № 3, с. 15—17. — 8. Третьяков П., Бессарабов Б., Крон Г. Инкубация с основами эмбриологии. М.: Агропромиздат, 1990. — 9. Щупель А. Ферма растет и развивается. Птицеводство, 1991, № 3, с. 22—24. — 10. Boesiger B. Bull. Biol. France et Belgique, 1969, vol. 103, N 3—4, p. 261—283. — 11. Braga I., Oda K., Kikuchi T. a. o. Vet. Pathol., 1995, vol. 32, p. 351—360. — 12. Burke IV. — Poultry Sci. 1992, vol. 71, N 11, p. 1933—1938. — 13. Chidananda B., Sreenivasaiiah P., Kumar K. and Ramappa B. — Indian J. anim. Sci., 1986, vol. 56, N 4, p. 476—478. — 14. Dunnington E., Siegel P. and McNabb F. M. — Poultry Sci., 1993, vol. 72, N 10, p. 1998—2000. — 15. Kocisova J., Cigankova V. and Tomajkova E. — Funt. and Dev. Morphol., 1993, N 1, p. 49. — 16. Mohan B., Narahari D. and Venkatesan E. — Kerala J. veter. Sci., 1986, vol. 17, N 1, p. 53—57. — 17. Mohan B., Narahari D. and Prasad I. A. J. — Indian J. Poultry Sci., 1987, vol. 22, N 2, p. 182—184. — 18. NRC — Nutrient Requirements of Poultry, National Academy Press, 1994, Washington, D. C. — 19. Pozahariskaja L., Rindina V. and Frejndlin E. Physicochemical and bacteriological control in meat industry, Moskow, Food Industry, 1964. — 20. Tserveni-Gousi A. S. and Vannakopoulos A. L. — J. agr. Sci., 1987, vol. 111. N 1, p. 95—98.

Статья поступила 20 ноября  
1999 г.