

УДК 636.57:636.083.312.5:636.082.2

## **РОСТ И РАЗВИТИЕ ПЕТУХОВ МОСКОВСКОЙ ПОРОДЫ И МИНЕРАЛИЗАЦИЯ ИХ СКЕЛЕТА ПРИ КЛЕТОЧНОМ И НАПОЛЬНОМ СОДЕРЖАНИИ**

**А. А. ПОЛЯНИЧКИН, Е. П. ПОЛЯКОВА, Л. Д. СМИРНОВА**  
(Кафедра птицеводства)

Рассматриваются особенности роста, развития петухов и минерализации их скелета в условиях длительного клеточного содержания.

Факторы внешней среды, воздействуя на организм сельскохозяйственной птицы, оказывают существенное влияние на ее физиологическое состояние и продуктивные качества. Этим объясняется более высокая продуктивность при одной системе содержания и менее высокая при другой.

Куры кросса Волжский 3, содержащиеся в течение пяти поколений в клетках, имели меньшие длину туловища и глубину груди, большую длину кия и плюсны, а 140-дневные молодки — большую массу почек, селезенки, щитовидной и зубной желез, чем куры при напольном содержании [4]. По количеству кальция и фосфора в сухой обезжиренной ткани бедренной кости птица напольного содержания превосходила, а по яйценоскости уступала клеточным несушкам.

У клеточных кур ширина компактного слоя большой берцовой кости была меньше, губчатое вещество откладывалось в просвет костномозгового канала менее интенсивно, скелет развивался несколько хуже, чем у напольных кур [1].

Имеются сведения о различной адаптации кур разных линий и гибридов в условиях клеточного содержания [4]. Сделан вывод о необходимости селекции птицы по комплексу признаков, из которых наряду с яйценоскостью должны учитываться такие показатели, как прочность скорлупы, приспособленность несушек к технологии клеточного содержания.

В основе адаптации молодняка и взрослой птицы лежит способность различных систем организма в определенных пределах изменять свою функциональную активность, несмотря на изменения, происходящие во внешней среде и возникающие в процессе жизнедеятельности организма в целом.

Знание особенностей функциональной деятельности птицы в интен-

сивных условиях содержания и племенного использования позволит создать генотипы, приспособленные к определенным технологиям промышленного птицеводства.

Цель наших исследований — изучить рост, развитие, жизнеспособность петухов московской породы и минерализацию их скелета в условиях длительного клеточного содержания.

### Методика

Работа выполнена на племенной птицеферме учхоза ТСХА «Муммовское», учебно-опытном птичнике и в лабораториях кафедр птицеводства и биохимии и физиологии сельскохозяйственных животных.

В качестве исходного материала было взято по 100 суточных петушков московской породы линий 21 и 27. Петухи линии 21 более десяти поколений селекционировались на племенной птицеферме учхоза ТСХА «Муммовское» в условиях клеточного, а линии 27 (контроль) — напольного содержания. Аналогичные условия для завезенных из этого хозяйства 200 суточных цыплят были созданы на учебно-опытном птичнике.

Петухов линии 21 выращивали в клеточных батареях размером 70X48X32 см (по 8 гол. в клетке), а линии 27 — в секциях на глубокой подстилке размером 180X140 см. Плотность посадки составляла 420 см<sup>2</sup>, фронт кормления — 8,8 см на 1 гол. Поение в клетках обеспечивалось нипельными поилками (по 3 в клетке), а на полу — чашечными поилками. Параметры микроклимата соответствовали действующим нормативам.

Птица получала комбикорма, питательную ценность которых проверяли на протяжении всего опыта. В состав комбикормов в периоды от рождения петушков до 9 нед и с 10 до 21 нед входили следующие компоненты: кукуруза молотая — соответственно 25,0 и 15,3%; пшеница молотая — 38,0 и 0; ячмень молотый — 0 и 50,0; отруби пшеничные — 5,0 и 9,0; шрот подсолнечный — 13,1 и 7,8; жмых соевый — Он 7,9; рыбная мука — 7,5 и 1,0; сухое молоко — 2,0 и 0; клеверная мука — 2,0 и 0; БВК — 5,0 и 0; дрожжи кормовые — 0 и 1,0; премиксы — 1,0 и 1,0; фосфат обесфторенный — 0,9 и 2,1; мел — 0,5 и 4,9 % на 100 г массы.

В 100 г комбикорма содержалось: обменной энергии — 1219,3 и 1065,1 кДж; сырого протеина — 20,6 и 16,0; сырой клетчатки — 4,5 и 5,5; метионина и цистина в сумме — 0,81 и 0,52; лизина — 1,09 и 0,7; кальция — 1,07 и 2,61; фосфора — 0,8 и 0,8; магния — 0,21 и 0,23 %, меди — 0,50 и 0,76 мг%; железа — 9,1 и 8,3; цинка — 9,5 и 9,1 мг%.

Продолжительность светового дня в 1-ю неделю выращивания составляла 18 ч, 2-ю — 14, 3-ю — 10, 4-ю — 21-ю — 6 ч в сутки; температура в 1-ю неделю — 32—29°, 2-ю — 28—26, 3-ю — 26—24, 4-ю — 24—22, 5-ю — 22—20 и 6 — 21-ю — 20—18°.

В процессе опыта учитывали показатели роста и развития петухов, сохранность, содержание кальция, фосфора, магния, марганца, цинка, меди и железа в грудной и большой берцовой костях. Птицу в возрасте 1, 2, 3, 4, 9, 13, 17 и 21 нед индивидуально взвешивали. В эти же возрастные периоды у 10 петухов клеточного и напольного содержания брали промеры тела. Для анатомического анализа в возрасте 0, 1, 2, 4, 9, 13, 17, 21 нед убивали по 5 особей из каждой группы. В тушках выделяли грудную и большую берцовую кости, их обезжировали, высушивали до абсолютного сухого вещества и озоляли в фарфоровых тиглях при температуре 500°. Содержание в указанных костях кальция, магния, меди, цинка, железа и марганца определяли атомно-абсорбционным методом на спектрофотометре S-1900 фирмы «Пай-Уникам», а фосфора — фотоэлектроколориметрическим методом с применением ванадат-молибдатного реактива с помощью ФЭК-56М. Основные материалы исследований обработаны методом вариационной статистики [2].

### Результаты

Выращивание и племенное использование петухов московской породы в условиях клеточного содержания в течение многих поколений оказали определенное влияние на их живую массу, которая во все возрастные периоды, кроме 4—9 нед, была ниже, чем у напольной птицы (табл. 1). В 4 нед живая масса клеточных петухов была на 20,8 % выше. Однако к 9 нед разность становится недостоверной, а к 13 нед преимущество по этому показателю имел молодняк напольного содержания. Это можно объяснить тем, что петухи в период 3—9 нед в условиях ограниченного пространства вели себя спокойно, мало двигались, поедаемый корм затрачивался в основном на прирост живой массы. К 13-недельному возрасту их живая масса и размеры туловища были уже достаточно высокими и петухи начали проявлять агрессивность, которую можно объяснить специфическим половым поведением в усло-

## Рост и сохранность петухов в разные периоды выращивания

Возраст, нед	Число голов	Живая масса, г	C <sub>v</sub> %	Среднесуточный прирост, г	C <sub>v</sub> , %	Сохранность, %
Клеточное содержание						
1 сут	75	35±0,6	14,9	—	—	100,0
1	65	63±1,9	24,4	4,0±0,11	22,2	100,0
2	59	110±4,0	28,1	6,7±0,17	19,5	98,3
3	55	170±4,0	17,4	8,6±0,18	15,8	100,0
4	50	290±9,0	22,0	17,1±0,35	14,5	100,0
9	50	970±14,0	10,6	19,4±0,28	10,2	100,0
13	45	1620±16,0	6,9	23,2±0,30	8,7	100,0
17	40	2080±32,0	9,7	16,4±0,21	8,1	100,0
21	34	2320±57,0	14,3	8,6±0,15	10,1	97,5
30	34	2780±20,0	4,2	7,3±0,10	7,9	100,0
Напольное содержание						
1 сут	75	36±0,6	14,5	—	—	100,0
1	65	67±1,7	20,5	4,4±0,12	22,1	100,0
2	60	120±5,0	32,1	7,6±0,20	20,1	100,0
3	53	180±6,0	24,3	8,6±0,23	19,5	96,4
4	48	240±8,0	23,0	8,6±0,22	17,6	100,0
9	48	960±25,0	17,9	20,6±0,34	11,3	100,0
13	43	1660±25,0	9,9	25,0±0,39	10,3	100,0
17	38	2260±46,0	12,6	21,4±0,37	10,8	100,0
21	33	2620±66,0	14,4	12,9±0,26	11,5	100,0
30	33	3030±16,0	3,0	6,5±0,07	6,1	100,0

виях ограниченного движения и несовершенством конструкции клеточных батарей, что явилось одной из причин возникновения стрессовых ситуаций и снижения интенсивности абсолютного прироста птицы.

По сохранности молодняка существенных различий не отмечено.

Таблица 1

## Промеры тела (см) петухов линий 21 (числитель) и 27 (знаменатель)

Показатель	Период выращивания, нед				
	4	9	13	17	21
Длина туловища	11,5±0,09*	16,2±0,18	20,9±0,21**	22,9±0,16	24,8±0,20
Глубина груди	4,9±0,13*	7,6±0,14	9,2±0,13	10,5±0,09*	11,8±0,18
Ширина груди	3,5±0,09	4,8±0,09	6,2±0,08*	6,9±0,09***	8,2±0,12**
Обхват груди	16,5±0,12**	23,7±0,29	29,2±0,23	32,1±0,28	35,2±0,26
Длина кия	6,3±0,09	8,7±0,12*	11,1±0,14**	11,9±0,22*	13,5±0,27
Длина бедра	6,2±0,08	8,2±0,10*	11,3±0,14**	12,2±0,21*	13,7±0,19
Длина голени	6,3±0,12	9,1±0,12	12,0±0,20	12,7±0,15	13,4±0,17
Длина плюсны	6,2±0,08	8,2±0,10*	11,3±0,14**	12,2±0,21*	13,7±0,19
Ширина таза	4,1±0,07	6,1±0,10	7,3±0,12***	8,3±0,15**	9,6±0,12*
Обхват таза	4,2±0,06	6,3±0,10	8,2±0,09	9,0±0,11	10,1±0,17

Примечание. Здесь и в последующих таблицах одной звездочкой обозначена достоверность разности при P<0,05, двумя — при P<0,01, тремя — при P<0,001.

Молодняк характеризовался высокой жизнеспособностью, что свидетельствует о хорошей приспособляемости птицы к разведению в условиях как напольного, так и клеточного содержания.

Следует указать на высокую изменчивость абсолютного прироста живой массы птицы, особенно в период максимального роста молодняка (1, 2, 3, 4 нед). Это указывает на наличие генетического разнообразия в скорости роста цыплят и возможность дальнейшей селекции на повышение их скороспелости.

По промерам туловища напольные петухи в большинстве случаев существенно превосходили своих сверстников, содержащихся в клетках (табл. 2). По длине туловища в 13, 17 и 21 нед разность составила 8,2; 5,3 и 3,8 %, ширине груди и таза — соответственно 4,8; 14,5 и 6,5 и 12,3; 8,4 и 5,2 %.

По объему груди достоверные различия были только в 4-недельном возрасте, по длине киля и длине бедра — в 9, 13 и 17 нед. По длине киля разность составила соответственно 4,6; 8,1 и 6,7 %, длине бед-

Т а б л и ц а 3

Содержание золы, кальция, фосфора и магния в большой берцовой и грудной костях петухов линий 21 (числитель) и 27 (знаменатель)

Возраст, нед	Зола, % к сухому веществу	Кальций	Фосфор	Магний, мг %
		% к сухому обезжиренному веществу		
Большая берцовая кость				
1 сут	35,3±0,76	11,4±0,26	6,7±0,17	290±9,0*
	35,7±0,46	11,1±0,06	6,8±0,10	260±3,0
1	42,7±0,85	13,5±0,71	8,1±0,40	360±17,0
	45,3±0,74	13,2±0,79	8,4±0,26	350±22,0
2	45,3±0,74	15,3±0,17	7,9±0,40	400±6,0
	45,3±0,37	15,7±0,40	8,0±0,33	410±6,0
4	44,3±1,09	14,2±1,23	8,1±0,12	360±29,0*
	46,3±0,84	16,5±0,65	8,6±0,24	440±13,0
8	46,0±0,52*	14,9±0,31	8,3±0,11	390±5,0**
	48,0±0,34	16,0±0,20	8,6±0,15	350±5,0
9	57,4±0,82	20,4±0,70	11,7±0,16	600±20,0
	57,9±0,90	20,4±0,33	11,9±0,39	550±11,0*
21	56,8±1,04	20,8±0,35	11,4±0,09	460±12,0
	56,1±0,90	20,3±0,50	11,3±0,21	470±11,0
30	58,7±0,68	22,0±0,36	11,5±0,17	410±12,0
	59,2±0,56	21,8±0,41	11,7±0,44	400±10,0
Грудная кость				
1 сут	13,43±0,248	2,73±0,055	2,03±0,205	150±3,0
	14,36±0,745	2,78±0,031	2,09±0,141	130±10,0
1	22,67±1,217	6,05±0,403	4,51±0,701	250±10,0
	24,74±0,716	7,03±0,276	4,59±0,529	270±6,0
2	27,14±0,443	7,45±0,171	4,96±0,081**	250±8,0
	25,93±1,020	7,38±0,165	4,11±0,164	240±5,0
4	26,58±1,808	8,48±0,221	4,84±0,167	260±14,0
	28,26±0,731	8,20±0,323	5,22±0,186	260±8,0
8	34,08±0,771*	10,11±0,262	6,70±0,100**	320±9,0
	36,49±0,707	10,77±0,266	8,11±0,232	320±11,0
9	34,88±0,791	11,62±0,301	6,13±0,160	350±11,0
	35,50±0,802	11,99±0,532	6,30±0,153	370±10,0
21	49,55±0,440	17,61±0,232	9,67±0,120	390±12,0
	49,96±0,901	17,95±0,692	10,15±0,171	400±21,0
30	52,48±0,492	19,41±0,350	9,79±0,082	360±12,0
	53,71±0,573	19,40±0,472	10,25±0,251	350±22,0

Содержание микроэлементов (мг/кг) в сухом обезжиренном веществе  
 большой берцовой и грудной костей петухов линии 21 (числитель)  
 и 27 (знаменатель)

Возраст, нед	Марганец	Медь	Цинк	Железо
Большая берцовая кость				
1 сут	$7,9 \pm 0,58$	$9,2 \pm 0,88$	$129,8 \pm 4,56$	$84,1 \pm 6,63$
	$7,7 \pm 0,27$	$10,4 \pm 2,17$	$123,6 \pm 0,41$	$79,7 \pm 1,07$
1	$7,4 \pm 0,89$	$13,4 \pm 2,12$	$167,2 \pm 12,33$	$101,2 \pm 4,10$
	$7,8 \pm 0,35$	$11,0 \pm 1,29$	$156,4 \pm 12,48$	$130,8 \pm 14,97$
2	$6,5 \pm 0,34$	$10,7 \pm 1,18$	$159,9 \pm 1,27$	$115,2 \pm 10,76$
	$7,5 \pm 0,16$	$8,8 \pm 0,79$	$167,1 \pm 8,79$	$111,4 \pm 7,98$
4	$7,9 \pm 0,17$	$8,6 \pm 1,52$	$145,3 \pm 4,48^*$	$111,0 \pm 1,58$
	$7,2 \pm 0,44$	$9,1 \pm 0,40$	$162,8 \pm 3,24$	$96,5 \pm 5,35$
8	$7,3 \pm 0,44$	$9,6 \pm 2,40$	$126,7 \pm 6,70^{**}$	$116,7 \pm 7,18$
	$7,6 \pm 0,34$	$9,5 \pm 0,99$	$159,4 \pm 5,55$	$111,4 \pm 3,42$
9	$4,0 \pm 0,20$	$5,2 \pm 0,16$	$199,0 \pm 2,2$	$131,0 \pm 10,6$
	$3,9 \pm 0,22$	$5,3 \pm 0,14$	$197,0 \pm 6,6$	$156,0 \pm 13,4$
21	$4,1 \pm 0,42$	$5,1 \pm 0,21$	$156,0 \pm 5,5$	$104,0 \pm 9,2$
	$4,2 \pm 0,23$	$4,9 \pm 0,32$	$173,0 \pm 4,3^*$	$113,0 \pm 7,1$
30	$3,9 \pm 0,24$	$4,3 \pm 0,09$	$168,0 \pm 6,4$	$129,0 \pm 7,2$
	$3,9 \pm 0,26$	$4,5 \pm 0,22$	$173,0 \pm 2,2$	$133,0 \pm 8,7$
Грудная кость				
1 сут	$8,6 \pm 0,82$	$9,8 \pm 0,09$	$921,0 \pm 4,71$	$104,8 \pm 4,51$
	$6,3 \pm 0,45$	$10,4 \pm 2,49$	$86,9 \pm 8,30$	$110,6 \pm 15,35$
1	$6,1 \pm 0,48$	$15,9 \pm 0,79$	$96,1 \pm 15,66$	$173,9 \pm 9,69$
	$6,4 \pm 0,49$	$16,6 \pm 2,34$	$119,0 \pm 7,46$	$160,1 \pm 9,60$
2	$4,1 \pm 0,28$	$9,1 \pm 0,51$	$104,6 \pm 5,04$	$134,6 \pm 11,49$
	$4,3 \pm 0,27$	$8,9 \pm 6,60$	$111,2 \pm 3,67$	$128,7 \pm 7,12$
4	$4,8 \pm 0,58$	$8,6 \pm 2,82$	$88,8 \pm 18,77$	$96,9 \pm 6,57^{**}$
	$4,9 \pm 0,16$	$7,2 \pm 0,67$	$102,9 \pm 6,88$	$115,8 \pm 3,00$
8	$6,1 \pm 0,31$	$8,4 \pm 1,15$	$98,2 \pm 2,02$	$122,9 \pm 7,99$
	$7,6 \pm 1,73$	$7,2 \pm 0,54$	$117,2 \pm 9,12$	$126,9 \pm 9,03$
9	$2,6 \pm 0,21$	$4,3 \pm 0,56$	$126,0 \pm 3,3$	$106,1 \pm 2,03$
	$2,6 \pm 0,19$	$4,2 \pm 0,18$	$131,1 \pm 4,92$	$101,2 \pm 4,61$
21	$3,6 \pm 0,23$	$4,2 \pm 0,27$	$142,2 \pm 3,74$	$54,2 \pm 5,22$
	$3,6 \pm 0,50$	$3,8 \pm 0,11$	$161,2 \pm 6,42$	$54,1 \pm 3,90$
30	$3,3 \pm 0,12$	$3,2 \pm 0,24$	$147,2 \pm 5,8$	$50,2 \pm 4,22$
	$3,4 \pm 0,24$	$3,6 \pm 0,19$	$161,1 \pm 2,81^*$	$45,0 \pm 5,22$

ра — 4,9; 8,0 и 4,9 %; по длине голени в эти же возрастные периоды и в 21 нед — 6,1; 3,8; 4,1 и 4,4 %, длине плюсны в 4, 17 и 21 нед — соответственно 11,5; 4,0 и 4,7 %. В другие возрастные периоды наблюдалась лишь тенденция к увеличению изучаемых промеров у напольных петухов по сравнению с таковыми у клеточных.

О степени минерализации скелета петухов можно судить по изменению содержания золы, кальция, фосфора и магния в грудной и большой берцовой костях (табл. 3). Как видно из данных табл. 3, содержание золы в этих костях птицы при клеточном выращивании имело тенденцию к снижению. Однако достоверные различия по данному показателю отмечены только в возрасте 8 нед. Аналогично изменялась концентрация кальция в большой берцовой кости, а в грудной кости его содержание находилось практически на одном и том же уровне.

На концентрацию фосфора в костях клеточные условия выращивания не оказали отрицательного влияния.

Содержание микроэлементов в сухом обезжиренном веществе большой берцовой и грудной костях (табл. 3 и 4) находилось в пределах физиологически необходимых количеств. Определенные закономерности в изменении содержания микроэлементов в большой берцовой и грудной костях птицы напольного и клеточного содержания отсутствовали, что можно объяснить особенностью минерального обмена веществ у молодняка в разные возрастные периоды. Клеточные и напольные условия жизни определенного влияния на содержание в костях минеральных веществ не оказали. Можно лишь отметить тенденцию к увеличению концентрации фосфора в большой берцовой кости петухов до 4-недельного возраста, а в грудной кости — после 4 нед.

Следовательно, клеточный способ содержания петухов московской породы линии 21 не оказал отрицательного влияния на их рост, развитие и минерализацию скелета. Кости скелета, не теряя своих физиологических качеств, становятся несколько меньше в размерах. Несколько уменьшается длина как круглых, так и плоских костей. Несмотря на тенденцию к снижению концентрации кальция и фосфора в костях клеточных петухов, соотношение этих элементов в обеих группах остается в пределах нормы. Это еще раз подтверждает отсутствие нарушений в обмене минеральных веществ у петухов, длительное время разводимых в условиях клеточной технологии. Некоторое уменьшение концентрации цинка в костях клеточных петухов можно скорректировать путем увеличения доли этого элемента в их рационе. В целом петухи линии 21 хорошо отселекционированы, они акклиматизировались в условиях клеточного содержания и племенного использования.

В теоретическом плане определенный интерес представляют полученные нами данные о возрастной динамике содержания марганца, меди, цинка, магния и железа в костях петухов, поскольку в специальной литературе приводятся аналогичные сведения в основном по курочкам, обмен минеральных веществ которых различен в связи с особенностью физиологии и различной продуктивностью.

## Выводы

1. При длительном выращивании и племенном использовании петухов московской породной группы в условиях клеточного содержания (линия 21) их живая масса во все возрастные периоды, кроме 4 и 9 нед, и промеры туловища были меньше, чем у напольных (линия 27).
2. Петухи линий 21 и 27 характеризовались высокой жизнеспособностью, что свидетельствует о хорошей приспособляемости птицы к разведению в условиях как напольного, так и клеточного содержания.
3. В грудной и большой берцовой костях у петухов линии 21 содержание золы, кальция и магния было несколько меньше, чем у птицы линии 27. На концентрацию фосфора в костях условия содержания не оказали определенного влияния. Соотношение кальция и фосфора в костях петухов обеих линий находилось в пределах нормы. Содержание цинка в костях клеточных петухов можно корректировать путем добавления этого элемента в рацион.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Давыдова З. М. Изменение минерализации и строения трубчатых костей кур в связи с яйцекладкой и различными условиями содержания. — Автореф. канд. дис.

М., 1960 — 2. Поляничкин А. А. Популяционная генетика в птицеводстве. — М.: Колос, 1980. — 3. Фокина З. В, Квилюрия Н. Клеточное содержание племен-

ной птицы. — Птицеводство, № 3, 1981, с. 20—23. — 4. Шпиц И. С., Данилов А. К. Повышение прочности скорлупы и

питательной ценности яиц. — Научн. тр. ВАСХНИЛ. М.: Колос, 1976, с. 123—133.

*Статья поступила 7 мая 1986 г.*

## SUMMARY

Specific characteristics of growth and development of cocks and of their skeleton mineralization under conditions of intensive management and utilization for breeding purposes are discussed, which is of importance for forming genotypes adapted to a definite technology of industrial poultry farming.