НИЗКОПРОТЕИНОВЫЕ РАЦИОНЫ В КОРМЛЕНИИ РОДИТЕЛЬСКОГО ПОГОЛОВЬЯ БРОЙЛЕРОВ

А. ЯПОНЦЕВ, **Т. КЛИМЕНКО**, компания Evonik

Основной задачей производителей родительского поголовья мясных кур является получение максимального количества здоровых цыплят высшего качества. Один из способов достижения этой цели — снижение избытка сырого протеина в рационе и соблюдение правил содержания птицы, в том числе проведение фотостимуляции в определенном возрасте. Потребность родительского поголовья бройлеров в сыром протеине и, что более важно, в аминокислотах в период яйцекладки недостаточно изучена. Предположительно, большинство родительских стад, скорее всего, получают с комбикормом слишком много белка, что связано с желанием зоотехников профилактировать дефицит аминокислот. Однако этот фактор может ухудшить качество и количество инкубационных яиц, а также и качество цыплят. По результатам анализа промышленных комбикормов для родительского поголовья бройлеров в продуктивный период (период яйцекладки), проведенного лабораторией компании Evonik в период с 2013 по 2017 г., среднее содержание сырого протеина в них составляет 15,9% (n = 230). Таким образом, существует потенциальная возможность для снижения уровня белка в кормах для родительского поголовья мясных кур. Использование кормов с высоким содержанием сырого протеина, а значит, и лизина во время продуктивного периода может привести к повышенному отложению белка, при котором увеличивается суточная потребность в обменной энергии для поддержания жизни и уменьшается количество энергии, доступной для образования яиц (De Beer, 2009; Ekmay и соавт. 2011). При избытке сырого протеина в рационе увеличивается размер яиц, снижается оплодотворяемость, повышается уровень эмбриональной смертности (Lopez и Leeson, 1995). Кроме того, возрастает количество выбросов азота и аммиака, отрицательно влияющих на здоровье птицы, ухудшающих условия ее содержания и загрязняющих окружающую среду.

Возраст птицы при фотостимуляции довольно сильно различается по странам и влияет на показатели продуктивности взрослых мясных кур. В настоящее время большинство производителей проводят фотостимуляцию не ранее 21—23-й недели в зависимости от максимального требуемого количества инкубационных яиц. Возраст при фитостимуляции определяет возраст половой зрелости, а впоследствии — общее количество яиц, получаемых за полный цикл производства. Тем не менее, информации о влиянии этих факторов на маточное поголовье и продуктивность потомства почти нет. В связи с этим компанией Evonik было проведено исследование в Вагенингенском университете и научно-исследовательском центре в Нидерландах по изучению влияния уровня сырого протеина в рационе мясной птицы в продуктивный период (с 20 по 60 неделю) и возраста при фотостимуляции на репродуктивные качества родительского поголовья бройлеров кросса Ross 308, инкубационные качества яиц и продуктивность потомства.

Схема опыта

Исследование проводили по факторной схеме 2x2. В качестве первых двух факторов выступало содержание сырого протеина в рационах: в стандартном в соответствии с рекомендациями производителя кросса; с пониженным уровнем сырого протеина на 1,5% по сравнению со стандартным рационом. Два других фактора — это возраст птицы при фотостимуляции (ранний и поздний возрастные периоды — соответственно 21 и 23 недели). Кормили птицу по трехфазной программе. В таблице 1 приведены состав и питательность опытных комбикормов.

Рационы были изокалорийные (уровень кажущейся обменной энергии с поправкой на азот (AMEn) — 2800 ккал/кг), рассчитанные с соблюдением рекомендаций по содержанию питательных веществ производителя кросса (Aviagen, 2015). Уровень сырого протеина в нестандартных рационах снижали за счет уменьшения количества соевого шрота и увеличения содержания аминокислот (L-лизина, DL-метионина, L-треонина, L-триптофана, L-аргинина, L-изолейцина, L-валина) в соответствии с минимальными уровнями незаменимых аминокислот, рекомендованными компанией Aviagen (2015). Содержание натрия и хлора было примерно одинаковым во всех группах, а калия было несколько снижено при уменьшении уровня ввода в комбикорм соевого шрота. В результате рацион с пониженным уровнем сырого протеина имел самый низкий электролитный баланс (DEB) во все фазы кормления (минимальный в фазе 3 — содержание калия 5,3 г/кг, электролитный баланс рациона — 150 мЭкв/кг). Петухи получали специальный промышленный рацион с содержанием в 1 кг 2600 ккал AMEn, 13% сырого протеина, 0,45% усвояемого лизина,

0,5% усвояемых метионина+цистеина, 1,0% кальция, 0,3% доступного фосфора.

Фотостимуляцию (ФС) родительского стада проводили с воздействием света в течение 11 ч (40 люкс) в раннем (21 неделя) или позднем (23 неделя) возрастном периоде. После этого продолжительность дня постепенно увеличивали на 1 ч (0,5 ч через 3 недели после начала ФС) в неделю до светового периода 14С:10Т в возрасте 25 недель (ранняя ФС) или 27 недель (поздняя ФС). Такой световой режим поддерживали до конца опыта (до достижения птицей возраста 60 недель) с освещением от 330 до 1730 ч (40 люкс). В течение первых двух (ранняя ФС) или четырех

Таблица 1. Состав и питательность рационов родительского стада бройлеров, г/кг

Показатель	Рацион предкладкового периода	Фаза 1 (22/24—34 недели)		Фаза 2 (35—46 недель)		Фаза 3 (47—60 недель)	
		Уровень сырого протеина					
		стандартный	низкий	стандартный	низкий	стандартный	низкий
Кукуруза	683,6	650,0	665,7	660,0	694,4	685,2	719,1
Соевый шрот (СП — 48%)	78,7	144,3	104,1	119,0	76,6	93,8	47,5
Подсолнечный жмых	100,0	65,0	55,0	65,0	55,0	65,0	55,0
Пшеничные отруби	96,0	36,5	69,6	45,0	65,0	45,0	68,6
Пальмовое масло	2,0	1,2	—	8,0	1,1	7,3	—
Соевое масло	—	15,1	14,5	9,5	9,8	7,1	7,4
Известняк	11,6	39,3	37,7	44,9	43,2	47,9	46,2
Мел	10,0	30,0	32,0	30,0	32,0	30,0	32,0
Монокальцийфосфат	5,2	6,0	6,2	5,6	6,0	5,3	5,7
Соль	2,7	3,0	2,6	2,9	2,4	2,8	2,2
Карбонат натрия	2,7	2,3	2,9	2,4	3,1	2,6	3,4
Премикс	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0
Подкислитель	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
L-лизин	0,7	0,1	1,4	0,4	1,8	0,8	2,3
МетАМИНО®	0,8	1,2	1,6	1,2	1,6	1,1	1,5
ТреАМИНО®	—	—	0,5	0,1	0,7	0,1	0,9
ТрипАМИНО®	—	—	—	—	0,1	—	0,2
L-аргинин	—	—	—	—	0,6	—	1,0
L-изолейцин	—	—	0,2	—	0,5	—	0,7
ВалАМИНО®	—	—	—	—	0,1	—	0,3
Расчетное содержание питательных веществ[1]							
Кажущаяся обменная энергия с поправкой на азот (AMEn), ккал/кг	2800	2800	2800	2800	2800	2800	2800
Сырой протеин	142,5 (137)	150,0 (149,6)	135,0 (136,6)	140,0 (137,9)	125,0 (124,4)	130,0 (127,0)	115,0 (112,8)
Усв. лизин	5,1	5,7	5,7	5,3	5,3	5,0	5,0
Усв. метионин+цистеин	5,1	5,5	5,5	5,2	5,2	4,9	4,9
Усв. треонин	4,2	4,6	4,5	4,3	4,3	4,0	4,0
Усв. триптофан	1,4	1,5	1,3	1,4	1,2	1,3	1,2
Усв. аргинин	8,2	8,8	7,6	8,1	7,3	7,4	6,9
Усв. изолейцин	4,8	5,4	4,8	4,9	4,6	4,5	4,3
Усв. валин	5,7	6,1	5,4	5,7	5,0	5,2	4,7
Усв. гистидин	3,2	3,4	3,0	3,2	2,7	2,9	2,5
Усв. фенилаланин	6,0	6,6	5,7	6,1	5,2	5,6	4,6
Усв. глицин+серин	10,7	11,3	10,0	10,5	9,0	9,7	8,1
Натрий	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8
Калий	7,0	7,0	6,4	6,6	5,9	6,1	5,3
Электролитный баланс рациона (DEB), мЭкв/кг	192	192	178	182	163	169	150
Кальций	12,0	30,0	30,0	32,0	32,0	33,0	33,0
Доступный фосфор	3,2	3,2	3,2	3,1	3,1	3,0	3,0
Линолевая кислота	15,7	22,0	22,0	20,0	20,0	19,0	19,0

[1]При расчете рационов использовали табличные значения CVB, 2011. Проанализированные значения указаны в скобках.

(поздняя ФС) недель птица получала стандартный рацион предкладкового периода. Суточное количество корма было одинаковым, в соответствии с характером роста контрольной птицы, получающей стандартный рацион.

Для проведения опыта использовали в общей сложности 480 курочек и 64 петуха родительского поголовья бройлеров в возрасте 20 недель. Птицу содержали в 16 загонах, по 34 головы в каждом (30 самок и 4 самца), в двух отдельных опытно-экспериментальных помещениях в каждом по 8 загонов с механической вентиляцией. Температуру и влажность поддерживали в соответствии с рекомендациями производителя кросса. В возрасте птицы 20—27 недель два основных помещения были разделены деревянными перегородками на два временных светонепроницаемых отделения. Птицу взвешивали раз в неделю (10 кур-несушек из группы) утром перед кормлением. Суточное распределение кормов корректировали еженедельно для всех загонов для достижения предварительно определенной целевой живой массы за эту неделю у птицы, получавшей стандартный рацион. В возрасте 20 и 60 недель проводили взвешивание всего опытного поголовья. Сбор, сортировку и регистрацию яиц в каждом загоне осуществляли ежедневно. Инкубационные качества яиц определяли в возрасте 28 , 34, 40, 46, 50 и 56 недель. В каждом возрастном периоде 150 яиц из каждого загона помещали в инкубатор промышленного инкубатория. Затем регистрировали и рассчитывали инкубационные показатели (выводимость, оплодотворяемость, эмбриональная смертность, количество цыплят второго сорта). В возрасте 33, 44 и 54 недель (непосредственно перед переходом к следующей фазе кормления) собирали помет и навоз для определения уровня выброса азота и аммиака с использованием поточной камеры, установленной под сетчатым полом. Двухфакторный дисперсионный анализ полученных данных осуществляли, считая содержание СП в рационе и возраст при ФС основными факторами. Разность между показателями считали достоверной при $P \leq 0{,}05$, а значение $0{,}05 < P \leq 0{,}10$ — близким к достоверному.

Для изучения влияния рационов для маточного поголовья на продуктивность потомства использовали 384 суточных цыпленка-бройлера (192 курочки и 192 петушка), выведенных из яиц, полученных от мясных кур в возрасте 50 недель. Затем петушков и курочек в случайном порядке распределили по 32 загонам (1,1 х 0,9 м), по 12 голов в каждом. Освещение было круглосуточным в течение первых двух дней, а начиная с третьего дня в режиме 18С:6Т. Цыплят кормили по трехфазной программе: стартовый рацион — с первых суток по 11 день; ростовой — с 12 по 27 день, финишный рацион — с 28 по 35 день. Доступ к корму и воде был свободным. Энергетическая питательность рационов старт, гроуэр и финишер, соответственно: AMEn — 3060, 3180 и 3225 ккал/кг; сырой протеин — 22,3, 20,1 и 18,7%; усвояемый лизин — 1,19, 1,06 и 0,96%; усвояемые метионин+цистеин — 0,88, 0,81 и 0,75%.

Достоверного взаимного влияния уровня сырого протеина в рационе и возраста при фотостимуляции не установлено, поэтому дальше в статье рассмотрено влияние отдельных факторов на изучаемые показатели.

Результаты опытов на бройлерах родительского стада

Снижение уровня сырого протеина в рационе на 1,5% по сравнению со стандартным рационом не повлияло ($P > 0{,}05$, за исключением 34 недели) на живую массу бройлеров родительского стада в продуктивный период. Тем не менее, в возрасте 60 недель живая масса птицы, получавшей рацион с пониженным содержанием сырого протеина, была на 3,3% меньше, чем в группе, которой скармливали стандартный рацион. Возраст при фотостимуляции не повлиял на живую массу птицы родительского стада ни в одной фазе кормления (табл. 2).

Снижение уровня сырого протеина в рационе не оказало достоверного влияния на массу яиц, возраст достижения половой зрелости и пиковые значения яйценоскости, в том числе на возраст достижения максимальной яичной продуктивности (табл. 3). При поздней фотостимуляции

Таблица 2. Живая масса, г

Показатель	Возраст бройлеров родительского стада				
	20 недель	24 недели	34 недели	46 недель	60 недель
Уровень сырого протеина					
Стандартный	2388	2972	3585[a]	3704	3830
Низкий	2387	2931	3482[b]	3662	3702
Возраст при фотостимуляции					
Ранний	2375	2966	3506	3652	3753
Поздний	2400	2937	3561	3713	3780
Р-значения					
Сырой протеин	0,99	0,22	0,005	0,43	0,26
Фотостимуляция	0,29	0,38	0,088	0,26	0,81
Сырой протеин х фотостимуляция	0,38	0,91	0,54	0,34	0,41

[a-b] Значения с разными буквенными индексами достоверно отличаются друг от друга ($P < 0{,}05$).

Таблица 3. Масса яиц, возраст достижения половой зрелости и пика яйценоскости, интенсивность яйценоскости

Показатель	Масса яиц[1], г				ВПЗ[2], дни	Максимальная яйценоскость[3], %	Возраст достижения пика яйценоскости, сут
	Фаза 1	Фаза 2	Фаза 3	За весь период			
Уровень сырого протеина							
Стандартный	57,1	64,3	70,1	64,6	180,5	90,7	206,5
Низкий	56,9	64,2	70,6	64,7	181,1	91,7	210,0
Возраст при фотостимуляции							
Ранний	56,9	64,5	70,6	64,8	178,5[b]	90,4	205,6[b]
Поздний	57,1	64,1	70,0	64,5	183,1[a]	92,0	210,9[a]
Р-значения							
Сырой протеин	0,22	0,92	0,25	0,77	0,15	0,31	0,12
Фотостимуляция	0,40	0,43	0,20	0,41	< 0,001	0,11	0,03
Сырой протеин × фотостимуляция	0,67	0,58	0,95	0,73	0,21	0,53	0,42

[a-b] Значения с разными буквенными индексами достоверно отличаются друг от друга (P < 0,05).
[1]Средняя масса яйца была рассчитана с учетом всех снесенных яиц (мелких и инкубационных).
[2]ВПЗ — возраст половой зрелости, определяли как возраст при достижении яйценоскости 50%.
[3]Рассчитано как трехнедельное переходящее среднее значение.

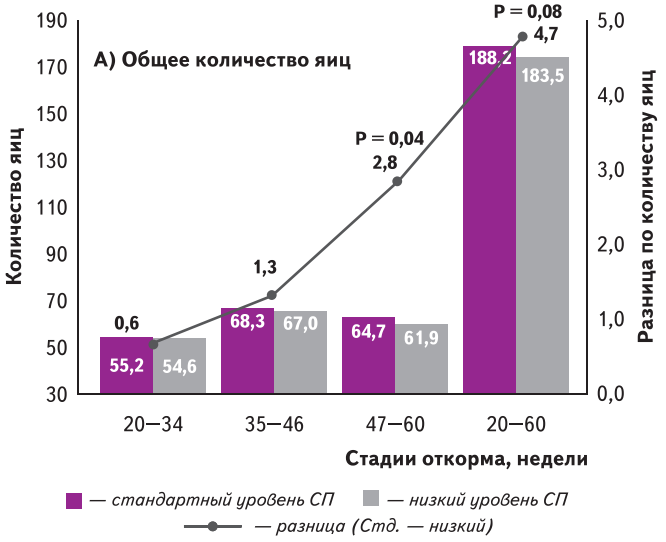
(23 неделя) отмечено некоторое отставание по возрасту достижения половой зрелости (P < 0,001) и возрасту достижения пика яйценоскости соответственно на 4,6 и 5,3 дня (по сравнению с группой, где фотостимуляция была в ранний продуктивный период).

Снижение уровня сырого протеина в комбикорме в первой (20—34 недели) и во второй (35—46 недель) фазах не оказало существенного влияния (P > 0,05) на общую яйценоскость и количество инкубационных яиц массой не менее 50 г (рис. 1). Тем не менее, в третьей фазе (47— 60 недель) при снижении уровня с 13% до 11,5%, при котором потребление белка уменьшилось соответственно на 20 и 17,8 г/сут, общая яйценоскость сократилась (P = 0,04) на 2,8 яйца, а количество инкубационных яиц — на 3 яйца. Была отмечена тенденция (P = 0,08) к более низкой общей яйценоскости (183,5 шт. по сравнению с 188,2 из расчета на голову) за весь продуктивный период (20—60 недель) у птицы, которой скармливали рационы с пониженным содержанием сырого протеина. Разница в количестве яиц постепенно увеличивалась и достигла максимальной величины в третью фазу кормления. Возможно, спад яйценоскости связан не только с пониженным потреблением сырого протеина (17,8 г/сут), но и с низким уровнем электролитного баланса в рационе (150 мЭкв/кг).

При ранней фотостимуляции (21 неделя) от птицы было получено больше яиц (инкубационных и в целом) по сравнению с группой с поздней фотостимуляцией. При этом возраст птицы не оказал достоверного влияния на общую яйценоскость за весь продуктивный период (рис. 2).

Показатели инкубации, количество и качество молодняка птицы

Снижение уровня сырого протеина в рационе не оказало влияния на оплодотворяемость и выводимость цыплят



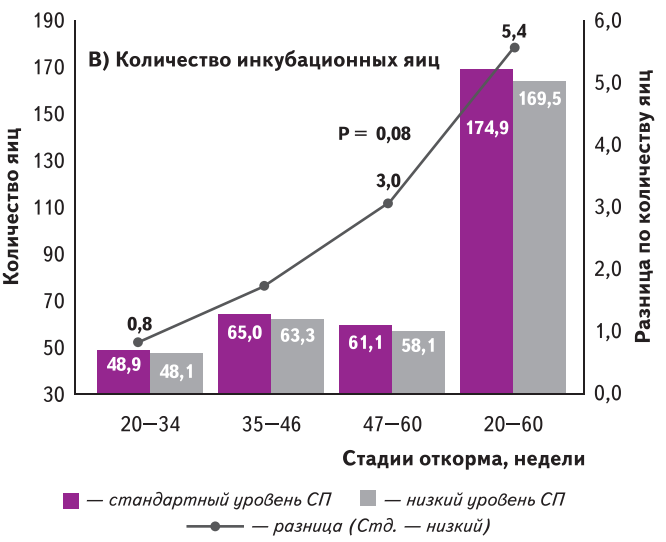


Рис. 1. Яйценоскость птицы в возрасте 20—60 недель в зависимости от уровня сырого протеина в рационе

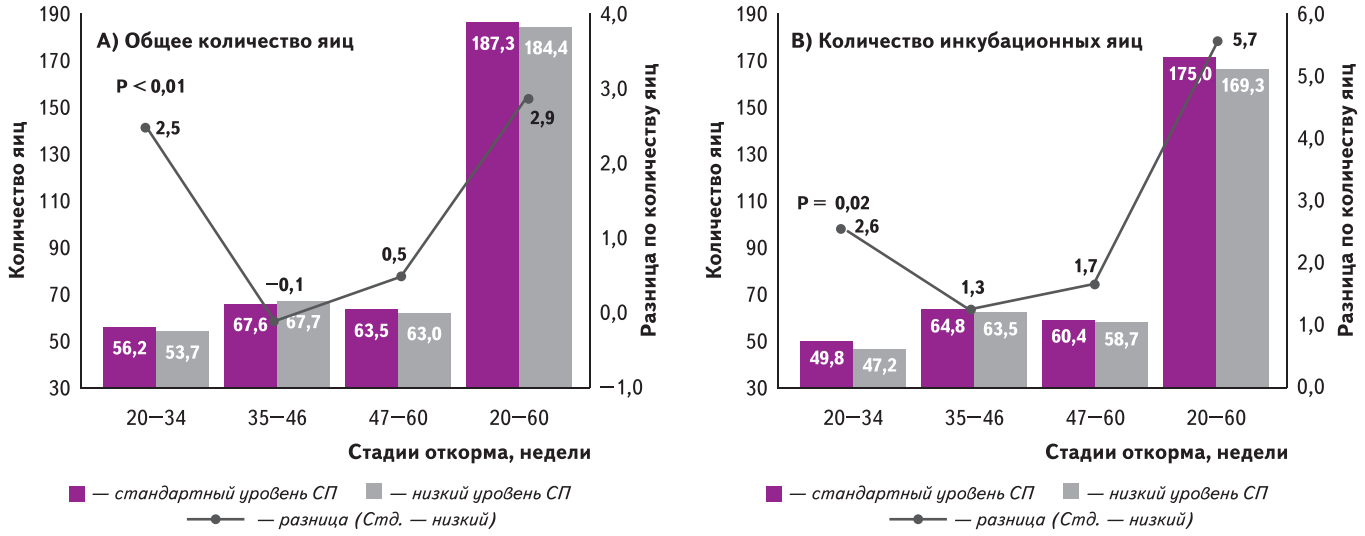


Рис. 2. Яйценоскость птицы в возрасте 30—60 недель при ранней и поздней фотостимуляции

в 1 и во 2 фазах кормления (табл. 4). В 3 фазу отмечена тенденция к снижению выводимости цыплят (P = 0,06), полученных от птицы, которой скармливали рационы с пониженным уровнем сырого протеина. Однако эта тенденция не распространилась на весь период яйцекладки (P = 0,66). Из-за снижения яйценоскости получено на 4,6 цыпленка меньше, что составляет большую часть в численной разнице за весь продуктивный период (меньше на 5,9).

У птицы при поздней фотостимуляции (23 недели) отмечали снижение оплодотворяемости (P = 0,006), а также наблюдали тенденцию к снижению выводимости (P = 0,09) цыплят из яиц, закладываемых в инкубатор в первую фазу кормления (табл. 5). Средняя масса цыпленка в этой фазе была наибольшей (39,8 против 38,8 г) при поздней фотостимуляции маточного поголовья. Цыплят в первой фазе получено больше от птицы при фотостимуляции в ранний возрастной период (43,2 по сравнению с 38,9), в результате

Таблица 4. Влияние уровня сырого протеина (СП) в рационе на показатели инкубации, количество и качество цыплят

Показатель	Фаза 1 20—34 недели		Фаза 2 35—46 недель		Фаза 3 47—60 недель		За весь период 20—60 недель	
	Стандартный уровень СП	Низкий уровень СП	Стандартный уровень СП	Низкий уровень СП	Стандартный уровень СП	Низкий уровень СП	Стандартный уровень СП	Низкий уровень СП
Оплодотворяемость, %	91,1	91,1	92,9	93,4	90,3	88,5	91,40	91,00
Выводимость, %	84,2	84,9	88,0	88,5	84,4	80,9*	85,5	84,8
Цыплята 2 сорта[1], %	0,7	0,8	0,7	0,3	1,2	1,8	0,9	1,0
Масса цыпленка, г	39,3	39,2	43,6	43,5	46,3	46,5	43,0	43,1
Количество цыплят (n), гол.	41,2	40,9	57,1	56,0	51,5[a]	46,9[b]	149,6	143,7

Таблица 5. Влияние возраста при фотостимуляции на показатели инкубации, количество и качество цыплят

Показатель	Фаза 1 20—34 недели		Фаза 2 35—46 недель		Фаза 3 47—60 недель		За весь период 20—60 недель	
	Ранний	Поздний	Ранний	Поздний	Ранний	Поздний	Ранний	Поздний
Оплодотворяемость, %	93,5[a]	88,6[b]	94,3	92	88,7	90,1	92,2	90,2
Выводимость, %	86,8	82,3*	88,8	87,7	82,4	82,8	86,0	84,3
Цыплята 2 сорта[1], %	0,5	1,0	0,4	0,5	1,6	1,4	0,8	1,0
Масса цыпленка, г	38,8[b]	39,8[a]	43,4	43,6	46,3	46,5	42,8	43,3*
Количество цыплят (n), гол.	43,2[a]	38,9[b]	57,5	55,6	49,8	48,6	150,5	142,8*

[a-b] Значения с разными буквенными индексами достоверно отличаются друг от друга (P < 0,05).
** При P > 0,05 и P ≤ 0,10 тенденцию считали близкой к статистически достоверной.*
[1] В процентах от общего количества выведенных цыплят.

Таблица 6. Показатели продуктивности потомства, полученного от маточного поголовья мясных кур в возрасте 50 недель

Показатель	Среднесуточный прирост живой массы, г/гол	Потребление корма, г/гол/сут	Конверсия корма	Смертность, %	Тушка, % от живой массы	Голень, % в тушке	Филе грудки, % в тушке
Уровень сырого протеина							
Стандартный	70,6	104,5	1,483	1,1	68,4	32,3	34,2
Низкий	71,1	105,0	1,481	1,9	68,2	32,0	34,4
Возраст при фотостимуляции							
Ранний	70,8	104,2	1,473[b]	2,5	68,2	32,2	34,4
Поздний	70,8	105,4	1,491[a]	0,6	68,4	32,1	34,2
Р-значения							
Сырой протеин	0,64	0,70	0,74	0,61	0,51	0,45	0,77
Фотостимуляция	0,99	0,35	0,02	0,24	0,47	0,86	0,60
Сырой протеин x фотостимуляция	0,61	0,57	0,02	0,20	0,21	0,98	0,84

[a-b] Значения с разными буквенными индексами достоверно отличаются друг от друга (P < 0,05).

чего была отмечена тенденция (P = 0,083) к более высокому общему количеству цыплят, полученных за весь продуктивный период (почти на 8 голов больше).

Результаты анализа образцов помета и навоза показали, что количество выбросов аммиака в среднем сократилось на 9% при уменьшении уровня сырого протеина в рационе на 1,5% (рис. 3).

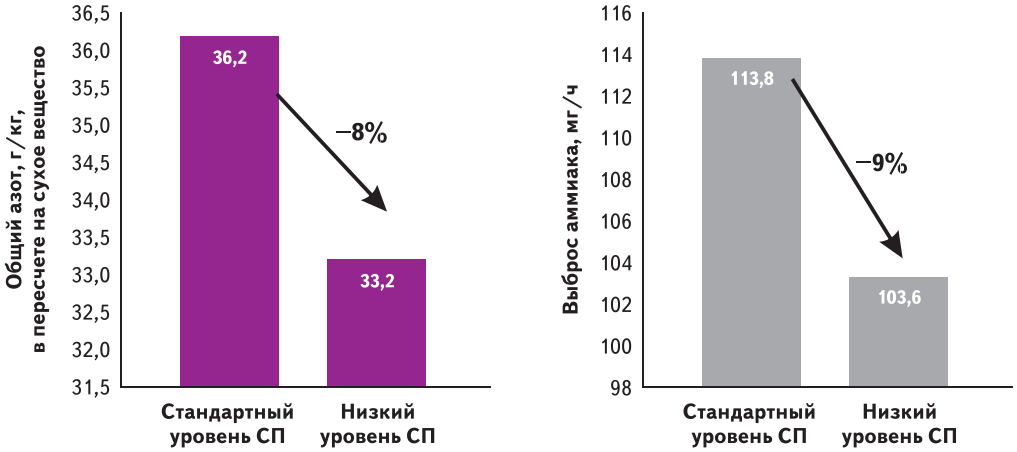


Рис. 3. Среднее содержание общего азота и аммиака в образцах помета и навоза птицы

Продуктивность потомства (0—35 дней)

Содержание сырого протеина в кормах для маточного поголовья и возраст при фотостимуляции не оказали влияния на прирост живой массы, потребление корма или убойный выход у потомства, полученного из инкубационных яиц от птицы родительского стада в возрасте 50 недель (табл. 6). Для конверсии корма было отмечено достоверное взаимное влияние уровня сырого протеина в рационе и возраста при фотостимуляции (P = 0,02). Конверсия корма у потомства разных групп была примерно одинаковой (1,48) при ранней и поздней фотостимуляции и скармливании маточному поголовью кормов с пониженным уровнем сырого протеина. Однако ранняя фотостимуляция у маточного поголовья несколько ухудшила конверсию корма в контрольной группе потомства (1,47 по сравнению с 1,50).

Таким образом, снижение уровня сырого протеина в рационе на 1,5% по сравнению с рекомендациями производителя кросса не оказало существенного влияния на яйценоскость и количество цыплят, полученных от родительского поголовья в возрасте 22—46 недель. Тем не менее, в 3 фазе кормления снижение уровня сырого протеина до 11,5%, при котором потребление белка составило 17,8 г/сут, яйценоскость и количество цыплят значительно снизились по сравнению с группой, которой скармливали рацион с содержанием 13% сырого протеина (потребление белка 20 г/сут). Снижение уровня сырого протеина на 1,5% привело к уменьшению выделения общего азота и аммиака на 8 и 9%, соответственно. От маточного поголовья при фотостимуляции в ранний возрастной период было получено больше цыплят без существенного влияния на показатели инкубации. Содержание сырого протеина в комбикорме для материнского поголовья или возраст при фотостимуляции не оказали достоверного влияния на живую массу, потребление корма и убойный выход у потомства. Результаты опыта указывают на то, что содержание сырого протеина в рационе можно снизить при условии соблюдения рекомендованных уровней усвояемых аминокислот без отрицательного влияния на репродуктивные качества родительского стада и продуктивность потомства. ■

Список литературы предоставляется по запросу