

# Питательность корма повысит концентрат

Галина БОБКОВА

Елена СЛЕЗКО, кандидаты биологических наук

Анна МЕНЬКОВА, доктор биологических наук

Брянский ГАУ

DOI: 10.25701/ZZR.2021.42.96.012

**Достижение хороших показателей продуктивности бройлеров невозможно без использования высокоэнергетических кормов, переваривание которых требует интенсивной работы печени. Из-за повышенной нагрузки изменяется структура органа, что приводит к проблемам со здоровьем. Современная технология нормированного кормления сельскохозяйственной птицы направлена на то, чтобы все жизненно важные элементы питания поступали в организм в необходимом количестве и в оптимальном соотношении. Добиться этого можно путем применения протеиноэнергетического концентрата (ПЭК).**

Разработаны рецепты ПЭК, в которые входит люпин в оболочке и без нее. Кормосмесь содержит узколиственный люпин сорта «снежить», рапс и озимую тритикале. В лаборатории физиологии растений ВНИИ люпина (Брянск) определили химический состав исходных и обработанных образцов семян. Были проанализированы следующие показатели: уровень сырого жира, сырой золы, сырой клетчатки, азота, кальция, фосфора и алкалоидов люпина.

Результаты биохимических исследований измельченного ПЭК указывают на более высокую питательную ценность кормосмесей, в состав которых входит люпин без оболочки. Это во многом связано с пониженным содержанием клетчатки. Ее концентрация в семенах люпина с оболочкой составила 10,94%, без оболочки — 2,48, уровень сырого протеина — соответственно 33,2 и 31,7, сырого жира — 14,64 и 15,58, сырой золы — 3,41 и 3,55, кальция — 1,23 и 1,46, фосфора — 0,47 и 0,63%.

Содержание клетчатки в семенах люпина после снятия оболочки снизилось с 14,97 до 1,91%. Доля других питательных веществ в результате такой обработки увеличилась: сырого протеина — с 32,3 до 37,9%, жира — с 5,17 до 6,51, зо-

лы — с 3,25 до 3,45, кальция — с 0,41 до 0,61, фосфора — с 0,48 до 0,67, азота — с 4,69 до 5,51%.

На основе данных биохимического анализа определили оптимальное соотношение компонентов в составе кормосмеси: люпин — 70%, рапс — 25, тритикале — 5%.

ПЭК, подвергнутый баротермической обработке на экструдере, отличался от измельченного более высокой питательностью. Это связано с глубокими качественными изменениями в органическом и неорганическом веществе компонентов. Содержание клетчатки в экструдированном ПЭК с семенами люпина в оболочке было ниже, чем в аналогичном измельченном, на 1,5%, без оболочки — на 1,94%. Уровень сырого протеина оказался выше соответственно на 0,22 и 4,2%, сахара — на 3,7 и 16,4%.

Предварительное шелушение люпина положительно повлияло на структуру экструдированного ПЭК. Содержание клетчатки в экструдированном ПЭК с семенами люпина без оболочки было меньше, чем в аналогичной кормосмеси с семенами в оболочке, на 8,02%. При этом уровень сырого протеина увеличился с 32 до 37,38%, сырого жира — с 12 до 14, сахара — с 9,7 до 16,4%.

Отметим, что после экструдирования ПЭК приобрел привлекательный вкус

и запах. Это повысило его поедаемость птицей.

Для изучения физиолого-биохимических особенностей организма бройлеров, получавших разные виды ПЭК, проведена серия экспериментов. Они выполнены совместно с учеными ВНИИ люпина на базе ОПХ «Брянское» (Брянская область) по методике ВНИТИП.

Для исследований методом случайной выборки сформировали пять групп (контрольная и четыре опытные) по 35 суточных цыплят кросса «Смена-4» из одной партии. Разница между группами по живой массе птицы не превышала 3%. Количество мужских и женских особей в группах было одинаковым. Условия содержания поголовья не различались и соответствовали рекомендациям по выращиванию бройлеров кросса «Смена-4». Подопытную птицу кольцевали и индивидуально взвешивали.

В течение пяти суток цыплят переводили на опытные рационы. Состав кормосмеси балансировали по фактической питательности с учетом норм кормления птицы и химического состава местных кормов. Доступ к корму и воде был свободным.

Бройлеры контрольной группы получили полнорационный сбалансированный комбикорм, в структуре которого доля ферментированной пшеницы (по энергетической питательности) занимала 64%, подсолнечного и соевого шрота, мясо-костной муки, кормовых дрожжей — 15, подсолнечного масла — 12, ячменя — 9%.

В структуре рациона цыплят первой опытной группы 12% занимала доля молотого ПЭК с семенами люпина в оболочке. При этом отмечен незначительный дефицит протеина (0,04%), что связано с пониженным его содержанием

в ПЭК с семенами люпина в оболочке и повышенным уровнем клетчатки. Ее концентрация несколько увеличилась (на 0,22%), оставаясь в допустимых пределах.

В комбикорме цыплят второй опытной группы молотым ПЭК с семенами люпина без оболочки заменили 9,8% ферментированной пшеницы, 100% подсолнечного шрота, 89,6% соевого шрота, 56% мясо-костной муки и 9% подсолнечного масла. В структуре рациона доля ПЭК занимала 21,6% (19,5% обменной энергии и 36,8% сырого протеина).

Рацион цыплят третьей опытной группы включал 16% экструдированного ПЭК с семенами люпина в оболочке. На долю концентрата приходилось 14,3% обменной энергии и 23,6% сырого протеина от их общего содержания в рационе. На ПЭК заменили 100% подсолнечного шрота, 49% соевого шрота, 13% ферментированной пшеницы. Рацион был сбалансирован по уровню сырого протеина. Однако из-за высокой концентрации в оболочке семян люпина клетчатки ее доля в структуре рациона незначительно увеличилась (на 0,41%). По остальным питательным веществам рацион балансировали с помощью премикса и синтетических аминокислот.

В структуре рациона четвертой опытной группы доля экструдированного ПЭК с люпином без оболочки составляла 28% (25,5% обменной энергии рациона и 61,5% сырого протеина). Концентратом заменили 14,5% ферментированной пшеницы, 100% подсолнечного шрота, 94,8% соевого шрота, 92% мясо-костной муки, 20,45% подсолнечного масла. Рацион был сбалансирован по сырому протеину.

Кровь для изучения физиолого-биохимических особенностей обмена веществ в организме цыплят брали из подкрыльцовой вены на 21-е и 42-е сутки жизни и стабилизировали антикоагулянт (гепарин).

Определяли количество в цельной крови эритроцитов и лейкоцитов, содержание гемоглобина, оценивали метаболизм азотистых веществ по концентрации в сыворотке крови общего белка, активность аспаратаминотрансферазы (АСТ) и аланинаминотрансферазы (АЛТ).

Исследование химического состава мышечной ткани и оценку характеристик мяса осуществляли согласно действующим стандартам. Для анализа брали образцы мышечной ткани конечности (бедро, голень) и груди.

Полученные данные обработали методом вариационной статистики с помощью компьютерной программы. До-

стоверность различий между средними значениями определяли по t-критерию Стьюдента. Результаты считали достоверными при  $p < 0,05$ .

Показатели состава крови подопытных цыплят на 21-е и 42-е сутки жизни были в пределах физиологической нормы, что свидетельствует о хорошем состоянии здоровья птицы.

Установлено, что в крови птицы четвертой опытной группы содержание эритроцитов и гемоглобина было максимальным: на 21-е сутки жизни — на 4,76 и 7,67% выше по сравнению с показателями крови бройлеров контрольной группы, на 42-е сутки — соответственно на 1,48 и 1,84%. При этом концентрация гемоглобина увеличилась заметнее, чем количество эритроцитов, что обеспечивает более интенсивный обмен веществ.

В крови цыплят третьей опытной группы на 42-е сутки жизни содержание гемоглобина превышало показатель крови сверстников контрольной группы на 1,48%.

Выраженного влияния использования ПЭК в кормлении цыплят на содержание лейкоцитов в крови не выявлено. Абсолютные значения концентрации лейкоцитов в крови бройлеров опытных групп были несколько выше, чем в крови аналогов контрольной, что не отразилось на иммунном статусе и здоровье птицы.

Применение ПЭК в рационах привело к изменениям в белковом обмене (концентрация общего белка) и активности ферментов переаминоирования в крови бройлеров (табл. 1).

Как видно из таблицы 1, на 21-е сутки концентрация общего белка в крови цыплят третьей и четвертой опытных групп была достоверно ( $p < 0,05$ ) выше, чем в крови аналогов контрольной группы, на 1,8 и 3,1% соответственно. На 42-е сутки тенденция сохранилась. Бройлеры третьей и четвертой опытных групп превосходили по этому показателю сверстников контрольной соответственно на 2 и 2,1% ( $p < 0,05$ ). Вероятно, такая разница обусловлена лучшей перевариваемостью протеина корма при вводе в рацион ПЭК, а также тем, что применение ПЭК с семенами люпина без оболочки улучшает состояние микробиоценоза кишечника и микроорганизмы, входящие в состав микрофлоры, участвуют в синтезе аминокислот. В результате лизиса бактерии становятся источником более полноценного белка животного происхождения.

Таблица 1

**Концентрация общего белка и активность ферментов переаминоирования в крови цыплят**

Группа	Возраст цыплят, сут.	
	21	42
<i>Общий белок, г/л</i>		
Контрольная	40,2	43,9
Опытная:		
первая	40,9	44,3***
вторая	40,3	44,23***
третья	40,93*	44,76***
четвертая	41,45*	44,8***
<i>АСТ, ммоль/ч-л</i>		
Контрольная	232,1	223,16
Опытная:		
первая	237,83	242,33
вторая	240,9	259,93
третья	242	248,6
четвертая	247,86**	265,43
<i>АЛТ, ммоль/ч-л</i>		
Контрольная	3,23	3,66
Опытная:		
первая	3,27	3,75
вторая	3,4	3,55
третья	3,5	4,45
четвертая	3,53	4,65

\*  $p < 0,05$  по отношению к показателю контрольной группы.

\*\*  $p < 0,01$  по отношению к показателю контрольной группы.

\*\*\*  $p < 0,001$  по отношению к показателю за предыдущий период.

Необходимо отметить достоверное увеличение ( $p < 0,001$ ) концентрации общего белка в крови цыплят всех групп в среднем на 9% к возрасту 42 суток по сравнению с показателями на 21-е сутки жизни.

Результаты анализа активности ферментов переаминирования свидетельствуют о том, что уровень АСТ в крови бройлеров четвертой опытной группы на 21-е сутки жизни достоверно ( $p < 0,01$ ) превышал аналогичный показатель сверстников контрольной группы на 6,79%. По нашему мнению, это говорит о более интенсивном обмене белков в организме птицы при скармливании ей экструдированного ПЭК с семенами люпина без оболочки.

К возрасту 42 суток цыплята первой, второй, третьей и четвертой опытных групп превосходили птицу контрольной группы по активности АСТ в крови на 8,59; 16,47; 11,39 и 18,94% соответственно.

Существенных различий по активности АЛТ в крови бройлеров разных групп на 21-е сутки жизни не выявлено. Наибольшая разница (9,3%,  $p > 0,05$ ) зафиксирована при сравнении показателей птицы четвертой опытной и контрольной групп.

Активность АЛТ на 42-е сутки жизни тоже оказалась самой высокой в крови цыплят четвертой группы — 4,65 ммоль/ч·л, что на 27% выше аналогичного параметра сверстников контрольной группы.

В соответствии с данными Е. А. Назаровой (2012) интенсивность синтеза белка в организме птицы обусловлена высокой активностью ферментов АСТ и АЛТ. Однако значительное повышение каталитической активности этих двух ферментов сыворотки крови может быть связано с негативными изменениями в печени, клетки которой содержат большое количество АСТ и АЛТ.

Выявлено повышение активности этих энзимов в сыворотке крови птицы опытной группы по сравнению с показателями бройлеров контрольной группы. Отрицательного влияния на состояние цыплят не отмечено. Сделан вывод о том, что обнаруженная закономерность обусловлена более высоким уровнем белкового обмена в организме птицы опытных групп.

Таким образом, включение ПЭК в состав рациона бройлеров привело к увеличению концентрации общего белка в

их крови и не повлияло на активность ферментов переаминирования, а значит, можно утверждать, что ПЭК не оказывает токсического действия на организм птицы.

Для сравнительной оценки мясных качеств цыплят был проведен контрольный убой и анатомическая разделка тушек бройлеров в возрасте 42 суток. Полученные данные приведены в **таблице 2**.

Результаты исследования свидетельствуют о хороших мясных качествах птицы. Самой высокой предубойной массой характеризовались цыплята четвертой опытной группы (2318,3 г). Они превосходили по этому параметру сверстников контрольной группы на 98,3 г, или на 4,43%, бройлеры второй и третьей опытных групп — на 3,3 и 4,35% соответственно.

Максимальный выход непотрошенной тушки зафиксирован в третьей опытной группе — 2130 г, что на 6,39 и 0,66% больше, чем в контрольной и четвертой опытных группах соответственно.

Масса полупотрошенной тушки оказалась самой высокой в четвертой опытной группе (на 5,77% выше аналогичного показателя контрольной группы). Цыплята второй и третьей опытных групп превосходили по этому параметру сверстников контрольной группы на 5,29 и 5,03% соответственно. Масса полупотрошенной тушки бройлеров первой опытной группы была ниже массы полупотрошенной тушки птицы контрольной группы на 9,36%.

Выход потрошенной тушки в контрольной группе был меньше, чем в четвертой опытной, на 6,41%. По сравнению с показателем птицы контрольной группы масса потрошенной тушки цыплят второй опытной группы оказалась больше на 5,42%, молодняка третьей опытной группы — на 6,1%. Выход потрошенной тушки бройлеров первой опытной и контрольной групп практически не различался.

Масса съедобных частей в тушке цыплят четвертой опытной группы была больше, чем в тушке особей контрольной группы, на 2,96%. В то же время бройлеры первой, второй и третьей опытных групп уступали по этому показателю сверстникам контрольной группы на 1,31; 4,7 и 8,62% соответственно.

Введение ПЭК в состав рационов оказало положительное влияние на убойный выход и развитие желудочно-кишечного тракта птицы. Убойный выход полу-

потрошенных тушек особей опытных групп был на 1,07–1,78% выше аналогичного показателя сверстников контрольной группы.

Отмечено достоверное ( $p < 0,05$ ) увеличение массы железистого желудка цыплят третьей и четвертой опытных групп.

Наиболее развитым кишечником характеризовались бройлеры второй, третьей и четвертой опытных групп, достоверно ( $p < 0,05$ ) превосходившие по его массе сверстников контрольной группы на 15,5; 15,1 и 15,5% соответственно.

Таким образом, можно утверждать, что самой большой предубойной живой массой, массой непотрошенной и потрошенной тушки, а также ее съедобных частей отличались цыплята четвертой опытной группы. Это обусловлено более интенсивными обменными процессами и лучшим всасыванием в кишечнике основных питательных веществ корма. Внутренние органы птицы имели анатомически правильную форму без видимых патологических изменений. Химический состав мышц бройлеров представлен в **таблице 3**.

Содержание белка в мышцах голени бройлеров третьей и четвертой опытных групп достоверно превышало аналогичный показатель сверстников контрольной группы соответственно на 3,58 и 3,62%, в грудных мышцах — на 4,7 и 5,8, в мышцах бедра — на 3,1 и 3,23%.

Наибольшее содержание влаги выявлено в грудных мышцах цыплят контрольной группы — 73,01%. В грудных мышцах птицы четвертой опытной группы уровень влаги был меньше на 6,74%.

По содержанию белка в мышцах голени бройлеры третьей и четвертой опытных групп достоверно превосходили сверстников контрольной группы на 2,73 и 2,86% соответственно ( $p < 0,05$ ).

Наибольшее содержание жира зафиксировано в мышцах голени цыплят контрольной группы, наименьшее — четвертой опытной группы. Этот показатель птицы четвертой опытной группы был на 6,92% ниже аналогичного параметра бройлеров контрольной.

Из всего сказанного выше следует, что включение ПЭК в состав рациона способствовало увеличению содержания белка в мясе бройлеров опытных групп. Это свидетельствует о более интенсивном обмене белков и активном использовании веществ в биосинтетических процессах в мышечной ткани птицы.

Таблица 2

**Показатели мясной продуктивности цыплят**

Показатель		Группа				
		контрольная	опытная			
			первая	вторая	третья	четвертая
Масса, г:						
предубойная живая	Петушки	2220	2163,3	2293,3	2316,7	2318,3
	Курочки	1868	1943,3	1974	2007	2011,7
непотрошеной тушки	Петушки	2002	1994	2117	2130	2116
	Курочки	1650	1774	1798	1820,3	1809,7
полупотрошеной тушки	Петушки	1889	1877	1989	1984	1998
	Курочки	1537	1657	1670	1674,3	1691,7
потрошеной тушки	Петушки	1622	1622	1710	1721	1726
	Курочки	1270	1402	1391	1411,3	1419,7
съедобных частей*	Петушки и курочки	390,7	317,7**	370	385,3	402,3
Убойный выход, %	Петушки	73,2	74,98	74,58	74,27	74,46
	Курочки	68,1	72,16	70,47	70,32	70,57

\* Суммарно по петушкам и курочкам.

\*\*  $p < 0,05$  по сравнению с показателем контрольной группы.

Таблица 3

**Химический состав мышц цыплят, %**

Группа	Белок	Жир	Зола	Влага
<i>Грудная мышца</i>				
Контрольная	25,31	1,14	0,72	73,01
Опытная:				
первая	25,51	1,16	0,71	73,16
вторая	25,36	1,03	0,74	73,1
третья	26,52	1,01	0,7	71,8
четвертая	26,78	1,06	0,71	70,63
<i>Мышцы бедра</i>				
Контрольная	24,13	3,19	0,96	71,92
Опытная:				
первая	24,82	3,17	0,93	71,17
вторая	24,8	3,16	0,95	71,13
третья	24,88	3,17	0,93	71,28
четвертая	24,91	3,14	0,93	71,47
<i>Мышцы голени</i>				
Контрольная	23,44	6,5	0,85	69,18
Опытная:				
первая	23,58	6,48	0,81	69,14
вторая	23,79	6,31	0,82	69,15
третья	24,28*	6,32	0,82	69,16
четвертая	24,29*	6,3	0,8	69,13

\*  $p < 0,05$  по сравнению с показателем контрольной группы.

Таблица 4

**Экономическая эффективность применения ПЭК в рационах цыплят**

Показатель	Группа				
	контрольная	опытная			
		первая	вторая	третья	четвертая
Средняя живая масса бройлеров, кг:					
на 21-е сутки	761,33	763,47	761,67	751,67	752
на 42-е сутки	1868	1943,33	1974	2007	2011,67
Валовой прирост, г/гол.	1106,67	1179,87	1212,33	1255,33	1259,67
Масса потрошеной тушки, г	1622	1622	1710	1721	1726
Стоимость, руб./гол:					
кормов	52	45,17	40,77	43,68	37,44
ПЭК	—	3,4	6,12	4,05	7,38
Затраты на электроэнергию, руб.	—	0,4	0,4	3	3
Себестоимость продукции, руб./кг	38,1	33,98	32,12	34,03	31,92
Цена реализации мяса птицы, руб./кг	130	130	130	130	130
Выручка, руб.	177,43	189,42	191,38	193,79	194,74
Прибыль, руб.	125,43	139,91	144,1	143,06	146,92
Доход, руб.:					
дополнительный	—	14,48	18,67	17,63	21,49
на 1 рубль затрат	—	0,29	0,39	0,35	0,45

По завершении эксперимента был выполнен расчет экономической эффективности применения ПЭК с учетом продуктивности бройлеров, стоимости кормов, цены реализации тушек на момент проведения эксперимента, а также затрат на электроэнергию при производстве измельченного и экструдированного концентрата (табл. 4).

Рентабельность производства мяса бройлеров в основном зависит от того, какой живой массы достигает птица к возрасту убоя. На скорость роста в период откорма оказывает влияние множество факторов, но основные из них — гене-

тический потенциал кросса и организация кормления.

Анализ затрат на корма и стоимости дополнительно полученного мяса показал, что в опытных группах при высоком среднесуточном приросте живой массы на 1 голову приходилось меньше кормов в денежном выражении. Самые низкие затраты корма зафиксированы в третьей опытной группе. Они были меньше, чем в контрольной группе, на 4,71 руб. В первой, во второй и в четвертой группах затраты корма оказались ниже аналогичного показателя контрольной группы соответственно на 2,49; 1,27 и 4,18 руб.

Результаты исследования подтвердили, что применение ПЭК в кормлении птицы положительно влияет на морфобиохимические показатели крови, азотистый обмен, живую массу, валовой и среднесуточный приросты, так как концентрат служит высокопитательным компонентом комбикормов. Наилучшие результаты по абсолютному и относительному приросту живой массы зафиксированы в четвертой опытной группе бройлеров, получавших в составе рациона 28% экструдированного ПЭК с семенами люпина без оболочки.

**ЖР**  
Брянская область