

# КОНЦЕНТРАТ НА ОСНОВЕ ЛЮПИНА ДЛЯ БРОЙЛЕРОВ

**Н. ГАПОНОВ**, канд. биол. наук, ВНИИ люпина

**В. МЕХТИЕВ**, канд. техн. наук, Санкт-Петербургский ТЭИ

**А. МЕНЬКОВА**, д-р биол. наук, **Е. СЛЕЗКО**, **С. ЕРМАКОВ**, Брянская ГСХА

E-mail: nv.1000@bk.ru

*Установлено, что шелушение люпина с последующим его экструдированием значительно повышает питательную ценность концентрата для цыплят-бройлеров, произведенного из этой культуры.*

*Ключевые слова: цыплята-бройлеры, семена люпина, шелушение, экструдирование, переваримость питательных веществ, прирост живой массы.*

Среди приоритетных направлений современных научных исследований в кормопроизводстве России — решение проблемы дефицита кормового белка, основным источником которого для моногастричных животных является зерно злаковых культур. Но зерно злаковых содержит недостаточное количество протеина, к тому же с низким уровнем незаменимых аминокислот: лизина, метионина, треонина, триптофана. Эффективность зерна злаковых как источника протеина в рационах животных возможно повысить, используя высокопротеиновые бобовые культуры — сою и люпин, а также семена рапса.

У узколистного люпина и рапса большой биологический и экономический потенциал. Они возделываются на разных по плодородию почвах, обладают хорошей урожайностью, культивируются в областях, где невозможно выращивать сою. Поскольку в Российской Федерации потребность в кормовом белке за счет собственных ресурсов удовлетворяется не более чем на 70%, практически единственным резервом для значительного наращивания производства кормового белка могут быть люпин и рапс, которые имеют также и важное агротехническое значение.

Баротермическая обработка в экструдере кормов из люпина и рапса позволяет повысить их питательность и поедаемость благодаря улучшению вкуса, инактивировать антипитательные вещества.

Целью наших исследований было разработать разными технологическими способами энергосахаропротеиновый концентрат (ЭСПК) из люпина, а также изучить эффективность использования ЭСПК в составе полнорационных комбикормов для цыплят-бройлеров.

В соответствии с поставленными задачами семена и семена люпина были обработаны тремя способами: при экструдировании (баротермическая обработка) на установке ЭТР-150/11-К; при измельчении на дробилке КД-2А; при шелушении (удалении оболочки) на экспериментальной установке ВИЭСХ.

Хорошие результаты лабораторно-технологических исследований получены при экструзионной и механической (шелушение) обработке люпина. После шелушения значительно изменился химический состав люпина: содержание клетчатки в семядолях снизилось с 14,9 до 1,91%, уровень сырого протеина повысился с 32,3 до 37,9%. Аналогичная закономерность прослеживалась и по другим питательным веществам: содержание жира увеличилось с 5,17 до 6,51%, золы — 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

*The data obtained suggest that hulling of lupine seeds with following extrusion significantly increased nutritional value of concentrate for chickens-broilers.*

*Key words: chickens-broilers, lupine seeds, hulling, extrusion, nutrient digestibility, live weight gain.*

5,51%. Химический состав шелушеного люпина положительно повлиял на структуру ЭСПК.

Биохимические анализы ЭСПК на основе шелушеного и измельченного люпина указывают на более высокую питательную ценность этого концентрата благодаря значительному снижению уровня клетчатки в его составе. В ЭСПК с нативным люпином (с оболочкой) клетчатки содержится 10,94%, с люпином без оболочки — 2,48%. Уровень сырого протеина в концентрате с шелушеным люпином повысился и составил 33,2% против 31,7% в ЭСПК с нешелушеным люпином, сырого жира — 15,58 против 14,64%, сырой золы — 3,55 против 3,41%, кальция — 1,46 против 1,23%, фосфора — 0,63 против 0,47%.

Экструдированный энергосахаропротеиновый концентрат, содержащий нешелушенный люпин, в отличие от концентрата с измельченным люпином обладает более высокой питательностью. Это вызвано значительными качественными изменениями в органическом и неорганическом веществе компонента. Так, уровень клетчатки в ЭСПК с нешелушеным экструдированным люпином был ниже на 1,94% по сравнению с концентратом из измельченного нешелушеного люпина. Экструзия положительно повлияла на содержание других питательных веществ в сухом веществе. В концентрате с нешелушеным экструдированным люпином сырого протеина было больше на 0,22%, в ЭСПК с шелушеным экструдированным люпином — больше на 4,2% по сравнению с концентратом из измельченного шелушеного люпина. Уровень сахара в этих ЭСПК также повысился — соответственно с 6 до 9,7% и с 8 до 16,4%. Положительное влияние на структуру концентрата с экструдированным люпином оказало также предварительное шелушение люпина: содержание клетчатки снизилось с 9 до 0,98%, сырого протеина повысилось с 32 до 37,38%, сырого жира — с 12 до 14%, сахара — с 9,7 до 16,4% по отношению к экструдированному ЭСПК из люпина с оболочкой.

Для изучения переваримости и использования питательных веществ полнорационных комбикормов с энергосахаропротеиновыми концентратами были проведены на базе племенной станции ОПХ «Брянское» физиологические опыты на цыплятах-бройлерах кросса Смена 4 по методике ВНИТИП (Егоров и др., 1992). Сформировали пять групп по 15 цыплят 3-недельного возраста. Птицу содержали в клеточных батареях 2Б-3.

Балансовые опыты были разделены на подготовительный период (5 дней) — для исключения влияния предшествующего кормления и для приучения птицы к условиям

содержания в клетке и на учетный период (5 дней) — проводили учет потребленного корма и выделенного помета.

Поголовье после подготовительного периода переводили в течение 5 дней на опытные рационы. Состав комбикорма балансировали по основным питательным веществам с учетом норм кормления птицы (2003). Кормление птицы было трехразовым. Контрольная группа получала полнорационный сбалансированный хозяйственный комбикорм. В 1 опытной группе в комбикорме по питательности заменили на ЭСПК с шелушеным измельченным люпином следующие компоненты: пшеницу ферментированную — 8,13%, шрот подсолнечный — 100%, шрот соевый — 40%. Во 2 опытной группе на ЭСПК с шелушеным измельченным люпином заменили: пшеницу ферментированную — 9,8%, шрот подсолнечный — 100%, шрот соевый — 89,6%, муку мясокостную — 56% и масло подсолнечное — 9%. Цыплятам 3 опытной группы в комбикорм ввели ЭСПК с шелушеным экструдированным люпином взамен пшеницы ферментированной — 13%, шрота подсолнечного — 100%, шрота соевого — 49%. В 4 опытной группе на ЭСПК с шелушеным экструдированным люпином были замещены: пшеница ферментированная — 14,47%, шрот подсолнечный — 100%, шрот соевый — 94,8%, мука мясокостная — 92%, масло подсолнечное — 20,45%. Содержание энергосахаропротеинового концентрата в рационах по группам представлено в таблице 1.

**Таблица 1. Схема опыта**

| Группа      | Характеристика кормления                           |
|-------------|----------------------------------------------------|
| Контрольная | Полнорационный комбикорм (ПК)                      |
| 1 опытная   | ПК + 12% ЭСПК с шелушеным измельченным люпином     |
| 2 опытная   | ПК + 21,6% ЭСПК с шелушеным измельченным люпином   |
| 3 опытная   | ПК + 16% ЭСПК с шелушеным экструдированным люпином |
| 4 опытная   | ПК + 28% ЭСПК с шелушеным экструдированным люпином |

Установлено, что бройлеры опытных групп лучше контрольных переваривали все питательные вещества корма. Это говорит о выраженной тенденции положительного влияния ЭСПК на процессы пищеварения в желудочно-кишечном тракте, что подтверждается увеличением переваримости и использования питательных веществ рационов птицы (табл. 2).

**Таблица 2. Коэффициенты переваримости питательных веществ корма**

| Показатель      | Группа       |            |            |            |            |
|-----------------|--------------|------------|------------|------------|------------|
|                 | контроль-ная | 1 опыт-ная | 2 опыт-ная | 3 опыт-ная | 4 опыт-ная |
| Сырой протеин   | 92,52        | 92,90      | 92,91      | 93,49      | 93,51      |
| Сырой жир       | 71,30        | 73,20      | 74,15      | 75,15      | 75,37      |
| Сырая клетчатка | 25,30        | 30,24      | 32,43      | 35,33      | 35,63      |
| БЭВ             | 87,80        | 88,61      | 88,97      | 89,44      | 89,49      |

Цыплята 4 опытной группы, получавшие в составе комбикормов ЭСПК с экструдированным люпином без оболочки, переваривали сырой протеин лучше на 1%, сырой жир — на 4,07%, сырую клетчатку — на 10,3% и БЭВ — на 1,69%, чем контроль. У бройлеров 1, 2 и 3 групп показатели переваримости питательных веществ были выше, чем в контроле, но ниже, чем в 4 группе.

Увеличение коэффициентов переваримости кормов цыплятами-бройлерами опытных групп обусловило повышение их продуктивности (табл. 3). Общий прирост живой массы цыплят за опыт был наибольшим в 4 опытной группе — выше на 13,8%, чем в контрольной группе. Птица 1, 2 и 3 опытных групп также превосходила контрольных аналогов по этому показателю — соответственно на 6,6%, 9,5% и 13,4%.

**Таблица 3. Продуктивность цыплят-бройлеров (n=15)**

| Показатель                 | Группа        |            |            |            |            |
|----------------------------|---------------|------------|------------|------------|------------|
|                            | кон-троль-ная | 1 опыт-ная | 2 опыт-ная | 3 опыт-ная | 4 опыт-ная |
| Средняя живая масса, г     |               |            |            |            |            |
| в начале опыта             | 761           | 763        | 762        | 752        | 752        |
| в конце опыта              | 1868          | 1943       | 1974       | 2007       | 2011       |
| Валовой прирост за опыт, г | 1106          | 1179       | 1212       | 1255       | 1260       |
| Среднесуточный прирост, г  | 52,7          | 56,2       | 57,7       | 59,8       | 60,0       |

**Таблица 4. Переваримость и использование азота корма**

| Показатель                             | Группа        |            |            |            |            |
|----------------------------------------|---------------|------------|------------|------------|------------|
|                                        | кон-троль-ная | 1 опыт-ная | 2 опыт-ная | 3 опыт-ная | 4 опыт-ная |
| Потреблено корма, г/сут                | 170           | 170        | 170        | 170        | 170        |
| Принято азота с кормом, г/гол./сут     | 5,23          | 5,21       | 5,21       | 5,22       | 5,24       |
| Выделено помета, г/гол./сут            | 43,86         | 44,00      | 43,80      | 43,70      | 43,50      |
| Выделено азота с пометом, г/гол./сут   | 2,19          | 2,05       | 2,00       | 1,90       | 1,89       |
| Выделено азота с калом, г/гол./сут     | 0,39          | 0,37       | 0,37       | 0,34       | 0,34       |
| Эндогенный азот, г/гол./сут            | 1,8           | 1,68       | 1,63       | 1,56       | 1,55       |
| Переварено азота, г/гол./сут           | 4,84          | 4,84       | 4,84       | 4,88       | 4,9        |
| Отложено азота в организме, г/гол./сут | 3,04          | 3,16       | 3,21       | 3,32       | 3,35       |
| Коэффициент использования азота, %     |               |            |            |            |            |
| от принятого                           | 58,13         | 60,65      | 61,61      | 63,6       | 63,93      |
| от переваренного                       | 62,81         | 65,29      | 66,32      | 68,03      | 68,37      |
| Коэффициент переваримости азота, %     | 92,52         | 92,9       | 92,91      | 93,49      | 93,51      |

Баланс азота во всех группах положительный, но наибольшее его отложение зафиксировано в организме птицы опытных групп (табл. 4). Максимальное количество азота удержано организмом цыплят 4 группы, которое на 10% превышало контроль. У цыплят 1, 2, 3 групп также наблюдалось большее по сравнению с контролем количество отложенного азота — на 3,94%, 5,59 и 9,21%, соответственно. Бройлеры, получавшие комбикорма с ЭСПК, меньше выделяли азота с пометом, что свидетельствует о хорошей переваримости белковой части рационов и о положительном влиянии ЭСПК на обмен азотистых соединений.

Коэффициенты использования азота цыплятами были выше в опытных группах, наибольшие в 4 группе: выше на 5,8% от принятого азота и на 5,56% от переваренного азота по отношению к контрольной группе.

**Таблица 5. Активность ферментов переаминирования в сыворотке крови цыплят-бройлеров (n=3)**

| Группа                                  | Возраст птицы |         |
|-----------------------------------------|---------------|---------|
|                                         | 21 день       | 42 дня  |
| <i>Аспаратаминотрансфераза, ед. / л</i> |               |         |
| Контрольная                             | 232,10        | 223,16  |
| 1 опытная                               | 237,83        | 242,33  |
| 2 опытная                               | 240,90        | 259,93  |
| 3 опытная                               | 242,00        | 248,60  |
| 4 опытная                               | 247,86**      | 265,43* |
| <i>Аланинаминотрансфераза, ед. / л</i>  |               |         |
| Контрольная                             | 3,23          | 3,66    |
| 1 опытная                               | 3,27          | 3,75    |
| 2 опытная                               | 3,40          | 3,55    |
| 3 опытная                               | 3,50          | 4,45    |
| 4 опытная                               | 3,53          | 4,65    |

\*  $P \leq 0,05$ ; \*\*  $P \leq 0,01$  (по сравнению с контрольной группой).

Анализ данных таблицы 5 показывает достоверное увеличение активности аспаратаминотрансферазы (АСТ) у цыплят 4 опытной группы: в 21 день она превышала контроль на 6,79%, в 42 дня — на 18,94%. У бройлеров 1, 2 и 3 опытных групп также отмечалось увеличение активности АСТ в 21 день — соответственно на 2,46%, 3,79 и 4,2%;

в 42 дня — на 8,59%, 16,47 и 11,39% по отношению к контрольной группе. Такая же тенденция прослеживается по аланинаминотрансферазе (АЛТ). Ее активность была выше у птицы 4 опытной группы в 21 день на 9,28%, в 42 дня — на 27,04%; у 1, 2 и 3 опытных групп — соответственно на 1,23%, 5,26, 8,35% и на 2,45%, 6,99, 21,58% по сравнению с контрольной группой.

Результаты исследований свидетельствуют о том, что удаление оболочки с люпина с последующей баротермической обработкой значительно улучшает его питательность и питательность полученного на его основе энергопротеинового концентрата — высокопитательного компонента полнорационных комбикормов для цыплят-бройлеров.

#### *Литература*

1. *Архипов А.В.* Протеиновое и аминокислотное питание птицы / А.В. Архипов, Л.В. Топорева. — М.: Колос, 1984. — 245 с.
2. *Браунштейн А.Е.* Главные пути ассимиляции и диссимиляции азота у животных / А.Е. Браунштейн. — ИЗД. АН СССР ин-т биохимии им. Баха, 1957. — С. 240–245.
3. Общие и специальные методы исследования крови птиц промышленных кроссов / Садовников Н.В. [и др.]. — Екатеринбург, Санкт-Петербург: Уральская ГСХА, НПП «АВИВАК», 2009. — 63 с.
4. *Томмэ М.Ф.* Методика определения переваримости кормов и рационов / М.Ф. Томмэ. — М., 1969.
5. *Jana S.* Production to quality chicks / S. Jana // Poultry Cuida. — 1978. — №15 (8). — P. 61-67.