



УДК 636.52 : 636.086

## НУЖНО ЛИ УЧИТЫВАТЬ СОДЕРЖАНИЕ ХЛОРОГЕНОВОЙ КИСЛОТЫ В ПОДСОЛНЕЧНИКЕ ПРИ ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ПРОДУКТОВ ЕГО ПЕРЕРАБОТКИ?

**Андрианова Е.Н.**, главный научный сотрудник, д-р с.-х. наук

**Егоров И.А.**, заместитель директора, академик РАН, д-р биол. наук

**Присяжная Л.М.**, научный сотрудник

**Григорьева Е.Н.**, лаборант-исследователь

**Ребракова Т.М.**, старший научный сотрудник

ФГБНУ Федерального научного центра «Всероссийский научно-исследовательский и технологический институт птицеводства» РАН (ФНЦ «ВНИТИП» РАН)

**Аннотация:** В проведенном исследовании показано, что с целью оценки качества продуктов переработки подсолнечника и их питательной ценности для птицы наряду с показателем растворимости протеина может использоваться и процентное содержание в них хлорогеновой кислоты. Чтобы обеспечить высокую продуктивность мясной птицы, уровень хлорогеновой кислоты должен составлять не более 1% и не менее 0,2%.

**Summary:** The study shows that, for assessing the quality of products of processing of sunflower and their nutritional value for poultry, along with an indicator of the solubility of the protein can be used% chlorogenic acid content. To ensure a high productivity level of poultry meat chlorogenic acid must be not more than 1 and not less than 0.2%.

**Ключевые слова:** подсолнечный шрот, подсолнечный жмых, растворимость протеина, хлорогеновая кислота, цыплята-бройлеры, живая масса.

**Key Words:** sunflower meal, protein solubility, chlorogenic acid, broilers, live weight.

Не подлежит сомнению, что реализовать генетический потенциал продуктивности птицы современных кроссов можно только при обеспечении ее высококачественными кормами, точно сбалансированными по важнейшим показателям питательной ценности, витаминному и микроэлементному составу, а также при использовании в комбикормах доброкачественных компонентов.

Большое значение в кормлении птицы имеют продукты переработки подсолнечника. В России подсолнечные шрот и жмых — основной белковый корм растительного происхождения, его производят более 2,0 млн т в год. Подсолнечные шрот и жмых содержат от 30 до 43% сырого протеина. Главный белок подсолнечных семян — гелиантин. В его составе много глутаминовой (26% от суммы аминокислот) и аспарагиновой (14%) кислот, а также аргинина (9,7%). Количество аминокислот, содержащих серу, невелико. Из факторов, ограничивающих применение подсолнечного шрота (жмыха), обычно упоминают клетчатку, а также хлоро-

геновую и хинную кислоты, уровень которых составляет 1,56 и 0,48% соответственно [1, 2, 4, 5].

Качество продуктов переработки подсолнечника в настоящее время регламентируется ГОСТ 11246-96 и ГОСТ 80-96. Согласно этим нормативным документам подсолнечные жмых и шрот должны содержать не менее 38–39% сырого протеина в расчете на сухое вещество. Для подсолнечного жмыха нормируют содержание клетчатки и жира: не более 20 и 10% соответственно. Определены нормативные параметры энергетической питательности, а также предельно допустимые уровни содержания вредных примесей и микотоксинов. Для подсолнечного шрота дополнительно введен показатель растворимости протеина, который не должен быть ниже  $68 \pm 3\%$  (утвержден ГОСТ 13979.3-68).

Как следует из указанных стандартов, содержание хлорогеновой кислоты не входит в показатели качества продуктов переработки подсолнечника. Попробуем разобраться, насколько это оправданно.

Хлорогеновую кислоту считают антипитательным фактором, поскольку ее высокий уровень в продуктах переработки подсолнечника имеет решающее значение в ингибировании трипсина и липазы при скармливании животным комбикормов с включением подсолнечного шрота или жмыха. Предельно допустимая концентрация хлорогеновой кислоты, рекомендованная ФНЦ «ВНИТИП» РАН, в этих продуктах не должна превышать 1% [5].

К сожалению, в нашей стране селекционный отбор с целью оптимизации содержания хлорогеновой кислоты в сортах подсолнечника не ведется. Селекционная работа по подсолнечнику в основном направлена на получение высокомасличных oleиновых сортов, востребованных в пищевой промышленности. Большое внимание уделяют также выведению сортов и гибридов, более устойчивых к заражению, поражению белой гнилью и фомопсисом, подсолнечной молью. Нет данных по содержанию хлорогеновой кислоты в используемых промышленностью сортах подсолнечника и тем

более в продуктах его переработки — шротах и жмыхах. Нами была предпринята попытка оценить кормовую ценность продуктов переработки подсолнечника с разным уровнем хлорогеновой кислоты в комбикормах для бройлеров.

Для изучения были отобраны образцы подсолнечного жмыха и шрота с разным содержанием хлорогеновой кислоты. Химический состав опытных образцов шротов и жмыхов был установлен в отделе физиологии и биохимического анализа ФНЦ «ВНИТИП» РАН; содержание хлорогеновой кислоты определяли хроматографическим методом в Украинском институте масел и жиров НАН (г. Харьков).

Анализ различных образцов подсолнечного шрота и жмыха показал, что для жмыхов характерен более высокий уровень хлорогеновой кислоты — от 0,3 до 0,7%, в то время как подсолнечный шрот обычно имеет более низкое ее содержание: оно редко превышает принятые в настоящее время нормативные показатели и составляет 0,1–0,5%.

Содержание хлорогеновой кислоты в образцах, представленных в *таблице 1*, было еще меньше: от 0,1 до 0,3%. Это объясняется тем, что хлорогеновая кислота — термонеустойчивое соединение и ее содержание в процессе переработки подсолнечника снижается в зависимости от температуры и длительности ее воздействия. Так как технология получения подсолнечного жмыха не предусматривает продолжительной температурной обработки, в отличие от производства подсолнечного шрота, то и содержание хлорогеновой кислоты в жмыхах выше, чем в шротах. При воздействии высокой температуры не только разрушается хлорогеновая кислота, но и вследствие деструкции белка снижается растворимость протеина. Особенности технологии производства подсолнечного жмыха таковы, что в нем не происходит заметной денатурации белка и растворимость протеина находится на уровне 90–96%. Существует корреляция между растворимостью протеина в шроте и содержанием в нем хлорогеновой кислоты: чем ниже растворимость протеина, тем ее в шроте меньше.

В опытах на бройлерах оценивали качество подсолнечного шрота, содержащего различное количество хлорогеновой кислоты. Исследование было проведено в виварии ФГУП Загорское ЭПХ «ВНИТИП» на четырех группах цыплят-бройлеров кросса «Кобб-500» с суточного до 35-дневного возраста выращивания в клеточной батарее *Big Dutchman*. Группы сформировали методом аналогов, без разделения по полу, по 35 гол. в каждой. Кормление осуществляли сухими полнорационными рассыпными комбикормами с питательностью по нормам ФНЦ «ВНИТИП» РАН (2014) вволю. В первом периоде выращивания комбикорма содержали 14% подсолнечного шрота, а с 21-дневного возраста уровень подсолнечного шрота в комбикормах был увеличен до 20%. Условия содержания молодняка (температура, влажность, освещенность, плотность посадки) соответствовали

существующим рекомендациям ФНЦ «ВНИТИП» РАН (2010).

В *таблице 2* приведены результаты выращивания бройлеров с использованием подсолнечного шрота, содержащего разное количество хлорогеновой кислоты.

Как видно из представленных данных, наибольшей скоростью роста отличалась птица опытных групп 1 и 2. Живая масса цыплят этих групп оказалась выше контроля на 3,24; 4,0% и 1,87; 0,09% в 21- и 35-дневном возрасте соответственно. При этом необходимо отметить: хотя птица опытной группы 2 получала подсолнечный шрот с меньшей растворимостью протеина (по этому показателю шрот не соответствовал ГОСТ), эта группа вследствие уменьшения содержания хлорогеновой кислоты в комбикорме по продуктивности не уступала опытной группе 1. Таким образом, меньшее содержание хлорогеновой кислоты

Таблица 1  
Содержание хлорогеновой кислоты и растворимость протеина в образцах подсолнечного шрота и жмыха (% на воздушно-сухое вещество)

| Показатель                      | Шрот  |       |       |       | Жмых  |       |
|---------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|                                 | 0,33  | 0,33  | 0,22  | 0,10  | 0,53  | 0,46  |
| Содержание хлорогеновой кислоты | 0,33  | 0,33  | 0,22  | 0,10  | 0,53  | 0,46  |
| Растворимость протеина          | 64,79 | 69,13 | 49,57 | 30,01 | 96,83 | 91,16 |

Таблица 2  
Результаты опыта по использованию продуктов переработки подсолнечника с разным уровнем хлорогеновой кислоты в комбикормах для бройлеров

| Показатель                                     | Группа        |               |               |               |
|--|---------------|---------------|---------------|---------------|
|  | Контроль      | Опытная 1     | Опытная 2     | Опытная 3     |
| Содержание хлорогеновой кислоты, %             | 0,33          | 0,33          | 0,22          | 0,10          |
| Сохранность поголовья, %                       | 100           | 100           | 100           | 100           |
| Живая масса (г) в возрасте, дн.:               |               |               |               |               |
| 21   | 869,51±8,48   | 897,66±12,1   | 904,14±10,341 | 861,46±10,9   |
| 28   | 1 383,94±17,2 | 1 393,03±18,3 | 1 423,63±19,4 | 1 362,80±15,3 |
| в 35 дн. в среднем,                            | 1 942,11      | 1 978,43      | 1 954,08      | 1 919,91      |
| в том числе птенчиков                          | 2 000,07±38,1 | 2 046,06±43,7 | 2 067,42±49,2 | 1 985,77±40,3 |
| курочек  | 1 884,15±32,6 | 1 910,79±25,5 | 1 840,74±27,6 | 1 854,05±28,9 |
| Затраты корма на 1 гол., кг                    | 3,32          | 3,395         | 3,22          | 3,33          |
| Затраты корма на 1 кг прироста живой массы, кг | 1,750         | 1,751         | 1,740         | 1,771         |
| Среднесуточный прирост живой массы, г          | 55,94         | 57,01         | 56,30         | 55,29         |
| Степень токсичности шрота                      | Токс.         | Сл.-токс.     | Сл.-токс.     | Сл.-токс.     |
| Растворимость протеина, %                      | 64,79         | 69,13         | 49,57         | 30,01         |



Таблица 3

### Перевариваемость и использование бройлерами питательных веществ комбикорма, %

| Показатель             | Группа   |           |           |           |
|------------------------|----------|-----------|-----------|-----------|
|                        | Контроль | Опытная 1 | Опытная 2 | Опытная 3 |
| Перевариваемость:      |          |           |           |           |
| <b>протеина</b>        | 92,17    | 92,4      | 92,48     | 88,56     |
| <b>сухого вещества</b> |          |           |           |           |
| <b>жира</b>            | 84,8     | 81,42     | 80,67     | 73,39     |
| <b>клетчатки</b>       | 26,38    | 23,53     | 25,79     | 13,96     |
| Использование:         |          |           |           |           |
| <b>азота</b>           | 61,5     | 63,87     | 54,86     | 39,2      |
| <b>фосфора</b>         | 45,28    | 44,74     | 47,49     | 31,6      |
| Доступность:           |          |           |           |           |
| <b>лизина</b>          | 93,4     | 91,5      | 91,2      | 86,2      |
| <b>метионина</b>       | 95,4     | 92,8      | 94,5      | 89,1      |

позволило при более низкой растворимости протеина (49,57%) обеспечить высокую скорость роста бройлеров опытной группы 2.

Дальнейшее снижение содержания хлорогеновой кислоты (до 0,10%) в комбикорме в сочетании со значительным отклонением от норматива показателя растворимости протеина привело к замедлению роста цыплят опытной группы 3. Живая масса бройлеров в ней снизилась в сравнении с контролем на 0,92 и 1,14% в первом и втором периодах выращивания, а затраты корма на 1 кг прироста живой массы возросли на 1,2%.

Результаты проведенного балансового исследования, представленные в таблице 3, согласуются с зоотехническими результатами выращивания бройлеров. Перевариваемость протеина из комбикормов с подсолнечным шротом нахо-

дилась в диапазоне от 92,17 до 92,48%. Отмечено закономерное ухудшение использования питательных веществ корма бройлерами опытной группы 3, которые потребляли корма с включением подсолнечного шрота низкого качества. Перевариваемость протеина, сухого вещества, жира, клетчатки и использование азота и фосфора из комбикорма снизились в сравнении с контролем на 3,61; 8,0; 11,41; 12,42; 22,3 и 13,68% соответственно.

Таким образом, при оценке качества подсолнечного шрота наряду с показателем растворимости протеина желательно использовать в качестве маркерного показателя для определения степени денатурации белка подсолнечного шрота содержание в нем хлорогеновой кислоты, особенно когда показатель растворимости протеина находится в диапазоне от 50,0 до 68,0%.

По нашей оценке, нижний предел содержания хлорогеновой кислоты в подсолнечном шроте должен быть не ниже 0,2%.

### Литература

1. Рядчиков, В. Подсолнечный шрот — белковая основа рациона / В. Рядчиков, М. Скакун, В. Мхитарьян, Н. Павлов и др. // Птицеводство. — 2004. — № 10. — С. 5–8.
2. Ленкова Т.Н. МЭК-КП-4 в комбикормах для бройлеров, содержащих подсолнечный жмых // Достижения в современном птицеводстве: исследования и инновации: мат. XVI конф. ВНАП / Т.Н. Ленкова, И.В. Гребнева. — Сергиев Посад, 2009. — С. 114–115.
3. Giselle S. Chlorogenic acid and other relevant compounds in Brazilian coffees processed by semi-dry and wet post-harvesting methods / S. Giselle, A. Duarte. — 2010. — Vol. 118. — P. 851–855.
4. Андрианова Е.Н. Хлорогеновая кислота и продуктивность бройлеров / Е.Н. Андрианова // Птицеводство. — 2015. — № 9. — С. 17–21.
5. Методическое руководство по кормлению сельскохозяйственной птицы / И.А. Егоров, В.А. Манукян, Т.М. Околелова, Т.Н. Ленкова и др. — Сергиев Посад: ФГБНУ ВНИТИП, 2015. — 119 с. □

**Для контактов с авторами:**  
**Андрианова Елена Николаевна**  
 e-mail: andrianova@vnitip.ru  
**Егоров Иван Афанасьевич**  
**Присяжная Лариса Михайловна**  
**Григорьева Елена Николаевна**  
**Ребракова Татьяна Михайловна**

### ДВОРКОВИЧ: В АПРЕЛЕ НАЧНЕТСЯ РЕАЛИЗАЦИЯ ПЛАНА ПО ПТИЦЕВОДСТВУ

В апреле начнется реализация двух новых планов — по производству картофеля и по птицеводству, доложил на совещании премьер-министра Дмитрия Медведева с вице-премьерами заместитель председателя правительства Аркадий Дворкович.

По его словам, в правительстве разработано несколько программ импортозамещения по производству семян, племенных материалов, а также по производству картофеля и птицы. «В привязке к картофелю и птице данные типовые программы проработаны до деталей, с указанием конкретных исполнителей, институтов, регионов, институтов Академии наук и вузов», — доложил вице-премьер. Он уточнил, что «программа структурирована по срокам, по ответственным исполнителям и готова к реализации».

Говоря о финансировании программы, Дворкович отметил, что «часть ресурсов уже есть в федеральном бюджете (по линии Министерства сельского хозяйства РФ и других организаций), часть ресурсов предлагается выделить из российского научного фонда, часть ресурсов предлагает бизнес, поскольку заинтересован в этих разработках».

ТАСС