

УДК 636.52 /.58.085.55:612.395

# НОВОЕ В НОРМИРОВАНИИ ОБМЕННОЙ ЭНЕРГИИ

**И. ЕГОРОВ**, академик РАН, **В. МАНУКЯН**, д-р с.-х. наук, ВНИТИП

**И. ПАНИН**, д-р тех. наук, генеральный директор,

**В. ГРЕЧИШНИКОВ**, канд. с.-х. наук, заместитель генерального директора, ООО «КормоРесурс»

E-mail: olga@vnitip.ru

*В статье приведены новые данные по содержанию обменной энергии в комбикормах для цыплят-бройлеров и кур-несушек с учетом коэффициентов усвояемости протеина, жира и безазотистых экстрактивных веществ.*

Ключевые слова: цыплята-бройлеры, куры-несушки, кормление птицы, обменная энергия, питательность комбикорма.

*The article presents new data on the content of metabolizable energy in compound feed for broiler chickens and laying hens taking into account the coefficients of digestibility of protein, fat and nitrogen-free extractives.*

Keywords: broiler chickens, laying hens, poultry feeding, metabolizable energy, nutritious of compound feed.

Улучшения конверсии корма при производстве птицеводческой продукции достигают за счет селекции птицы, снижения затрат кормов на единицу произведенной продукции, благодаря использованию кормов высокого качества, удовлетворяющих потребности птицы в питательных веществах, соблюдения условий содержания птицы и др. [1, 3].

Обменной энергии придается первостепенное значение при нормировании кормления птицы и при формировании требований к питательной ценности комбикормов. Это связано с характером реакции птицы на изменение уровня обменной энергии в кормах, которая выражается в первую очередь изменением количества потребляемого корма. По существу, потребление энергии — это определяющий фактор уровня продуктивности.

Довольно часто в Российской Федерации комбикорма для сельскохозяйственной птицы являются дефицитными по содержанию обменной энергии, так как их зерновой основой является пшеница, а не кукуруза, как в большинстве зарубежных стран с развитым птицеводством.

Важная задача нормированного кормления — установление фактической питательности кормовых компонентов, и в первую очередь их энергетической ценности. В отличие от других показателей питательности (протеин, жир, углеводы), определяемых прямыми химическими методами, энергетическую ценность комбикормов и их компонентов определяют как прямыми методами в балансовых опытах на сельскохозяйственных животных, так и косвенными. В практических условиях производства и скармливания комбикормов прямые методы неприменимы из-за частой смены рецептур и компонентов.

Один из косвенных методов основан на использовании сведений об энергетической ценности компонентов из таблиц питательности и химического состава. Обменная

энергия комбикорма определяется как сумма энергий входящих в рецепт компонентов по формуле:

$$OЭ = \sum_{i=1}^n OЭ_i \cdot X_i,$$

где  $OЭ_i$  — табличное значение обменной энергии  $i$ -го компонента;

$X_i$  — массовая доля  $i$ -го компонента в комбикорме;

$n$  — число компонентов в комбикорме.

В зарубежной практике для оценки обменной энергии в комбикорме по содержанию «сырых» питательных веществ применяется формула Всемирной научной ассоциации по птицеводству (WPSA):

$$OЭ \text{ (ккал/100 г)} = 3,7 \cdot СП + 8,2 \cdot СЖ + 3,99 \cdot Кр + 3,11 \cdot Сх.$$

Данная формула приводится, в частности, в германском законе о кормах, где указывается допустимое отклонение при ее применении:  $\pm 7,5$  ккал/100 г.

Множество косвенных методов основано на применении уравнений регрессии, учитывающих различную способность питательных веществ (протеин, жир, углеводы) высвобождать энергию при их потреблении. В общем уравнения регрессии имеют вид:

$$OЭ = f(\kappa_i, СВ, СП, СЖ, СК, СЗ, Кр, Сх),$$

где СВ, СП, СЖ, СК, СЗ, Кр, Сх — сухое вещество,

сырой протеин, сырой жир, сырая клетчатка, сырая зола, крахмал и сахар, соответственно;

$\kappa_i$  — коэффициент, учитывающий способность данного питательного вещества высвобождать энергию в организме птицы.

В практических условиях для оценки обменной энергии компонентов, входящих в состав рациона, используют

## Коэффициенты доступности для птицы питательных веществ из кормовых компонентов

Компонент	Химический состав, %						Переваримость бройлерами, %			ОЭ б	Переваримость несушками, %			ОЭ н
	СВ	СП	СЖ	СК	СЗ	БЭВ	про-теина	жира	БЭВ	ккал/100 г	про-теина	жира	БЭВ	ккал/100 г
Пшеница	88,0	11,5	1,6	2,7	1,8	70,4	80	60	82	289	81	64	85	299
Ячмень	87,0	11,0	2,1	5,6	2,6	65,7	72	42	78	256	72	63	82	271
Овес	89,0	10,5	4,6	10,3	3,0	60,6	72	86	65	233	75	86	74	257
Кукуруза	87,0	8,5	4,0	2,0	1,3	71,2	82	84	90	328	83	84	91	331
Рожь	87,0	8,2	2,0	2,4	1,6	72,8	55	32	68	231	60	32	71	242
Тритикале	87,0	12,1	1,5	2,5	1,6	68,8	80	50	79	275	82	67	83	290
Просо	87,0	8,7	3,8	8,7	3,2	62,6	90	75	79	266	92	75	85	282
Сорго (танин < 0,5)	87,0	9,5	3,1	3,0	1,7	69,7	70	77	83	292	86	83	85	306
Люпин низкоалкалоидный	87,0	34,1	8,4	11,4	3,5	29,6	—	—	—	—	92	85	22	229
Горох	87,0	21,3	1,5	5,8	3,1	55,3	85	75	71	252	87	85	75	264
Соя полножирная тостированная	86,0	37,0	18,5	5,5	4,0	21,0	86	73	31	290	87	85,4	47	327
<b>Соевый шрот</b>														
СП 40%	91,0	40,0	1,2	10,6	7,0	32,2	90	55	36	210	92	65	37	215
СП 42%	91,0	42,0	1,2	7,7	6,8	33,3	90	55	36	219	92	65	37	225
СП 44%	91,0	44,0	1,3	7,3	6,6	31,8	90	55	36	225	92	65	37	231
СП 46%	91,0	46,0	1,3	7,0	6,4	30,3	90	55	36	230	92	65	37	237
СП 48%	91,0	48,0	1,4	6,5	6,2	28,9	90	55	36	237	92	65	37	243
СП 50%	91,0	50,0	1,4	3,2	5,1	31,3	90	55	36	248	92	65	37	255
<b>Подсолнечный шрот</b>														
СП 26%, СК 22%	90,0	26,0	2,0	22,0	7,8	32,2	87	73	25	145	89	75	33	158
СП 26%, СК 24%	90,0	26,0	1,9	24,0	7,9	30,2	87	73	25	142	89	75	33	154
СП 26%, СК 26%	90,0	26,0	1,8	26,0	8,0	28,2	87	73	25	139	89	75	33	151
СП 28%, СК 21%	90,0	28,0	1,9	21,0	7,7	31,4	87	73	25	151	89	75	33	164
СП 28%, СК 23%	90,0	28,0	1,8	23,0	7,8	29,4	87	73	25	148	89	75	33	160
СП 28%, СК 25%	90,0	28,0	1,7	25,0	7,9	27,4	87	73	25	145	89	75	33	157
СП 30%, СК 20%	90,0	30,0	1,8	20,0	7,6	30,6	87	73	25	157	89	75	33	170
СП 30%, СК 22%	90,0	30,0	1,7	22,0	7,7	28,6	87	73	25	154	89	75	33	166
СП 30%, СК 24%	90,0	30,0	1,6	24,0	7,8	26,6	87	73	25	151	89	75	33	163
СП 32%, СК 19%	90,0	32,0	1,8	19,0	7,5	29,7	87	73	25	163	89	75	33	176
СП 32%, СК 21%	90,0	32,0	1,7	21,0	7,6	27,7	87	73	25	160	89	75	33	173
СП 32%, СК 23%	90,0	32,0	1,6	23,0	7,7	25,7	87	73	25	158	89	75	33	169
СП 34%, СК 19%	90,0	34,0	1,7	19,0	7,4	27,9	87	73	25	168	89	75	33	181
СП 34%, СК 20%	90,0	34,0	1,7	20,0	7,5	26,8	87	73	25	167	89	75	33	179
СП 34%, СК 22%	90,0	34,0	1,7	22,0	7,6	24,7	87	73	25	165	89	75	33	176
СП 36%, СК 17%	90,0	36,0	1,7	17,0	7,3	28,0	87	73	25	176	89	75	33	188
СП 36%, СК 19%	90,0	36,0	1,7	19,0	7,4	25,9	87	73	25	173	89	75	33	186
СП 36%, СК 21%	90,0	36,0	1,7	21,0	7,5	23,8	87	73	25	171	89	75	33	183
СП 38%, СК 15%	90,0	38,0	1,7	15,0	7,2	28,1	87	73	25	183	89	75	33	196
СП 38%, СК 17%	90,0	38,0	1,7	17,0	7,3	26,0	87	73	25	181	89	75	33	193
СП 38%, СК 19%	90,0	38,0	1,7	19,0	7,4	23,9	87	73	25	179	89	75	33	190
СП 40%, СК 14%	90,0	40,0	1,7	14,0	7,1	27,2	87	73	25	190	89	75	33	203
СП 40%, СК 16%	90,0	40,0	1,7	16,0	7,2	25,1	87	73	25	188	89	75	33	200
СП 40%, СК 18%	90,0	40,0	1,7	18,0	7,3	23,0	87	73	25	185	89	75	33	197
СП 43%, СК 13%	90,0	43,0	1,7	13,0	7,0	29,3	87	73	25	2	89	75	33	213
СП 43%, СК 15%	90,0	43,0	1,7	15,0	7,1	23,2	87	73	25	197	89	75	33	209

Примечание. Принятые в таблице обозначения означают следующее: СВ — сухое вещество; СП — сырой протеин; СЖ — сырой жир; СК — сырая клетчатка; СЗ — сырая зола; БЭВ — безазотистые экстрактивные вещества; ОЭ б — обменная энергия бройлеров; ОЭ н — обменная энергия несушек; прочерк в ячейке — отсутствие информации по данному показателю.

результаты химических анализов их состава и различные уравнения регрессии, полученные на основании балансовых опытов. Все уравнения учитывают три основных фактора: содержание питательных веществ в компоненте; усвояемость данных питательных веществ в организме птицы; способность данного питательного вещества высвободить энергию в организме птицы (так называемые калорические коэффициенты). Поскольку условия и методики проведения балансовых опытов у разных исследователей различаются между собой, то и уравнения регрессии различаются, причем наиболее существенно в значениях коэффициентов усвояемости питательных веществ.

В настоящее время в исследованиях уделяют большое внимание изучению влияния возраста птицы на использование энергии кормов. Еще в прошлом столетии было установлено, что с возрастом использование ею энергии жира повышается. Впоследствии также было показано, что с возрастом изменяется усвояемость и других питательных веществ. Однако до сих пор во многих системах оценки обменной энергии компонентов применяются средние коэффициенты переваримости питательных веществ. Это связано с тем, что по изучению возрастных особенностей в использовании энергии кормов птицей проведено ограниченное количество работ, хотя значимость вопроса очевидна [2].

Во ВНИТИП совместно со специалистами компании ООО «КормоРесурс» были проведены балансовые опыты по изучению переваримости цыплятами-бройлерами и курами-несушками питательных веществ (сырого протеина, сырого жира и БЭВ) в различных кормовых компонентах.

Экономический анализ результатов исследований и производственных проверок показал, что использование при оптимизации рационов значений обменной энергии, рассчитанных по фактическим показателям питательности, позволяет получить на несушках ту же продуктивность, что и раньше, но при снижении себестоимости производимого яйца на 0,8–1%, а на цыплятах-бройлерах, несмотря на незначительное повышение стоимости комбикормов, — обеспечить снижение себестоимости мяса на 3,3% за счет повышения среднесуточных приростов живой массы и улучшения конверсии корма.

На основании результатов исследований произведен расчет обменной энергии для цыплят-бройлеров и кур-несушек по формулам:

$$OЭ б \text{ (ккал / 100 г)} = 4,31 \cdot СП \cdot Кп б + 9,32 \cdot СЖ \cdot Кж б + 4,16 \cdot БЭВ \cdot Кбэв б,$$

где  $OЭ б$  — обменная энергия бройлеров;

$Кп б, Кж б, Кбэв б$  — коэффициенты усвояемости бройлерами протеина, жира и БЭВ;

$$OЭ н \text{ (ккал / 100 г)} = 4,31 \cdot СП \cdot Кп н + 9,32 \cdot СЖ \cdot Кж н + 4,16 \cdot БЭВ \cdot Кбэв н,$$

где  $OЭ н$  — обменная энергия несушек;

$Кп н, Кж н, Кбэв н$  — коэффициенты усвояемости несушками протеина, жира и БЭВ.

В таблице приведены сведения об усвояемости цыплятами-бройлерами и курами-несушками протеина, жира и БЭВ из различных кормовых компонентов, а также значения обменной энергии, рассчитанные по приведенным выше формулам. Более подробная информация по коэффициентам доступности питательных веществ из компонентов и по содержанию в них обменной энергии для молодняка и взрослой птицы приведена в Руководстве по оптимизации рецептов комбикормов для сельскохозяйственной птицы, изданном в 2014 г.

Надеемся, что эти данные помогут специалистам птицеводческих и комбикормовых предприятий оптимизировать кормление птицы и улучшить конверсию корма.

#### Литература

1. *Егоров И.А.* Современные подходы к кормлению птицы // Птицеводство. — 2014. — №4. — С. 11–16.
2. *Панин И.* Оценка вариации питательных веществ в комбикорме / И. Панин, Ю. Колпаков, Е. Шенцова, В. Гречишников // Комбикорма. — 2009. — №5. — С. 76–77.
3. *Гречишников В.В.* Оценка переваримости питательных веществ и обменной энергии, высвобождаемой бройлерами и курами-несушками из кормовых компонентов // Зоотехния. — №11. — 2013. — С.12–14. ■