

УПРАВЛЕНИЕ ПРОДУКТИВНОСТЬЮ СВИНЕЙ НА ОТКОРМЕ*

И. ПАНИН, д-р техн. наук, генеральный директор, **В. ГРЕЧИШНИКОВ**, **А. ПАНИН**, кандидаты с.-х. наук, **Е. МИХАЙЛОВ**, канд. физ.-мат. наук, **С. КУСТОВА**, **А. ПАНИН**, ООО «КормоРесурс»

В современных рекомендациях потребность свиней в аминокислотах чаще всего выражается в виде потребности в общих аминокислотах (количество потребляемых аминокислот) или в илеально переваримых аминокислотах (разность между потребленными аминокислотами и аминокислотами, выделенными в илеуме — подвздошной кишке). Заметим, что в зависимости от методики учета в балансовых опытах наличия в илеуме эндогенных аминокислот различают илеальную переваримость: кажущуюся (в балансе не учитывается наличие эндогенных аминокислот), истинную (учитывается фактическое количество эндогенных аминокислот в данном опыте) и стандартизованную (учитывается среднестатистическое значение эндогенных аминокислот). Разные авторы под илеальной переваримостью понимают какое-то из приведенных значений; в зарубежной литературе чаще всего используют значение стандартизованной илеальной переваримости — СИП (SID/Standardised ileal digestibility).

При оценке потребности в аминокислотах учитываются следующие параметры: потребность на компенсацию потерь аминокислот в желудочно-кишечном тракте, связанную с потреблением корма; потребность для поддержания живой массы как функция $BW^{0,75}$; потребность для образования белка ΔP .

Для оценки потребности откармливаемых свиней во всех незаменимых аминокислотах определяется потребность в первой лимитирующей аминокислоте — лизине, а затем по модели идеального протеина определяется потребность в других незаменимых аминокислотах.

Предполагается, что в отложенном белке ΔP содержится 7,1% стандартизованного илеально переваримого (СИП) лизина. С учетом перечисленных выше факторов потребность в $L_{СИП}$ (г/день) для боровков имеет вид [5]:

$$L_{СИП} = 0,4036 \cdot M + 0,0045 \cdot BW^{0,75} + 0,071 \cdot \Delta P \cdot (1,0547 + 0,002215 \cdot BW) / (0,75 + 0,002 \cdot (\Delta P_{\max} - 147,7)),$$

где M — суточное потребление корма, кг;

ΔP_{\max} — максимальное суточное отложение белка, г.

В [3] суточная потребность боровков в $L_{СИП}$ рассчитывается по формуле

$$L_{СИП} = 0,036 \cdot BW^{0,75} + (11,467 + 0,2505 \cdot BW - 0,0045 \cdot BW^2) \cdot \Delta BW.$$

Для других групп (свинки, хрячки или смешанное содержание) приводятся аналогичные формулы с отличающимися коэффициентами.

Приведем еще варианты формул. Из источника [1]:

$$L_{СИП} = 0,036 \cdot BW^{0,75} + 0,12 \cdot \Delta P;$$

из источника [2]:

$$L_{СИП} = 0,136 \cdot BW^{0,75} + 0,1 \cdot \Delta P.$$

Потребность в общем лизине L пересчитывается по формуле

$$L = L_{СИП} / 0,87.$$

Требования к концентрации лизина в корме $L_{СИП F}$ определяются через суточную потребность в лизине и через потребление корма:

$$L_{СИП F} = L_{СИП} / M.$$

Остальные незаменимые аминокислоты рассчитываются в соответствии с моделью идеального протеина, которая приводится во многих источниках.

В источниках [5, 6] рекомендуется выдерживать в рационах свиней соотношения между содержанием в корме $L_{СИП}$ и уровнем обменной энергии (ОЭ) в соответствии с данными таблицы 1.

Содержание сырого протеина (СП) не является важным показателем в рационах откармливаемых свиней, если нормируются переваримые незаменимые

Таблица 1. Соотношение между содержанием в рационах $L_{СИП}$ и уровнем обменной энергии (г $L_{СИП}$ на 1 Мкал ОЭ)

Группа свиней	Фаза роста (кг)				
	20–40	40–60	60–80	80–105	> 105
Свинки	3,17	2,76	2,29	2,11	1,96
Боровки	3,17	2,66	2,24	1,97	1,89
Хрячки	3,54	3,09	2,79	2,46	2,28

* Окончание. Начало в № 11' 2017.

аминокислоты. Тем не менее многие авторы приводят выражения для оценки потребности свиней на откорме в сыром протеине. Например, в источнике [3] содержание сырого протеина (%) для боровков при высоких показателях продуктивности рекомендуется рассчитывать по формуле:

$$СП = (6338,2 - 16,527 \cdot BW - 0,0175 \cdot BW^2) / 1000 \cdot ME,$$

где ME — концентрация обменной энергии в корме, Мкал / кг.

Там же потребность свиней (массой от 15 до 120 кг) в минеральных веществах предлагается рассчитывать по уравнениям регрессии

$$Ca: Y = (266,2 - 2,125 \cdot BW + 0,0089 \cdot BW^2) / 1000 \cdot ME$$

$$P_{\text{общий}}: Y = (224,7 - 1,926 \cdot BW + 0,0092 \cdot BW^2) / 1000 \cdot ME$$

$$P_{\text{доступ.}}: Y = (152,6 - 1,556 \cdot BW + 0,0078 \cdot BW^2) / 1000 \cdot ME$$

$$Na: Y = (68,4 - 0,346 \cdot BW + 0,0014 \cdot BW^2) / 1000 \cdot ME$$

$$Cl: Y = (65,4 - 0,346 \cdot BW + 0,0014 \cdot BW^2) / 1000 \cdot ME,$$

где Y — концентрация макроэлемента в корме, %.

По разработанной модели нами был проведен вычислительный эксперимент по составлению альтернативных вариантов программ откорма свиней при следующих исходных данных: вес новорожденных поросят — 1,5 кг; масса при постановке на откорм — 23 кг; возраст при постановке на откорм — 63 дня; убойная масса — 120 кг; четыре варианта срока достижения убойной массы — в 168 дней (кормовая программа 1), 175 дней (кормовая программа 2), 182 дня (кормовая программа 3) и 189 дней (кормовая программа 4). Во всех программах принято 4-фазное кормление при живой массе: 30–50 кг; 50–70 кг; 70–100 кг; 100–120 кг. Энергия кормовых рационов: в программе 1 — 13,8 МДж/кг для всех фаз откорма, в остальных программах — соответственно 13,2; 12,6 и 12,0 МДж/кг. Расчет производился для оптимальной температуры окружающей среды и нормативной плотности размещения животных.

По выбранным исходным данным построили динамику живой массы для четырех вариантов кормовых программ (рис. 1). Для каждого варианта и для каждой фазы откорма по разработанной методике рассчитывали ежедневные приросты живой массы, отложение белка, отложение жира, потребность в энергии и всех питательных веществах, потребление корма.

В качестве примера в таблице 2 приведены требования к питательности комбикорма в кормовой программе 1, в таблице 3 — технологические показатели выращивания для данной программы.

В таблице 4 приведен сравнительный анализ кормовых программ по экономическим показателям, на рисунках 3 и 4 — результаты расчетов в графической форме.

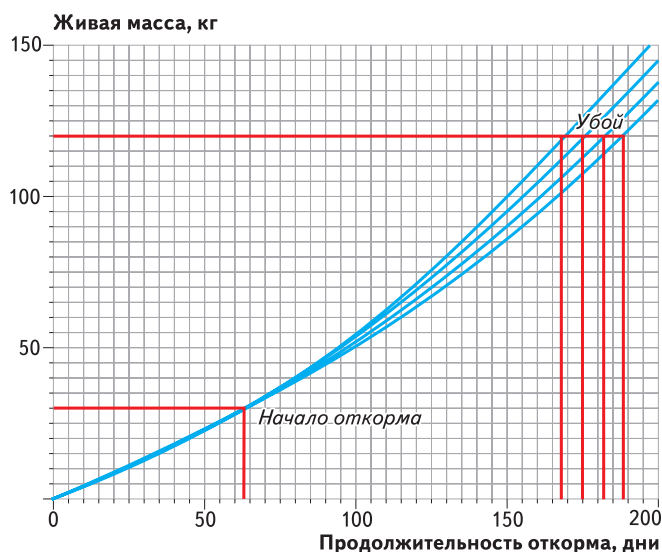


Рис. 1. Динамика живой массы откармливаемых свиней при различной интенсивности откорма

Таблица 2. Требования к питательности комбикорма в кормовой программе 1 (120 кг; 168 дней)

Показатель	Фаза роста (кг)			
	30–50	50–70	70–100	100–120
Обменная энергия корма, МДж/кг	13,8	13,8	13,8	13,8
Сырой протеин, %	18,65	17,443	15,87	14,224
Лизин усвояемый, г/сут	16,62	18,19	18,52	17,61
Лизин усвояемый, %	1,04	0,87	0,76	0,64
Лизин общий, %	1,20	1,00	0,87	0,74
Метионин усвояемый, %	0,29	0,26	0,23	0,2
М + Ц усвояемые, %	0,58	0,52	0,46	0,4
Ca	0,645	0,564	0,495	0,463
P	0,508	0,427	0,358	0,326
P усвояемый, %	0,34	0,288	0,253	0,25
Na	0,188	0,174	0,162	0,156
Cl	0,178	0,164	0,152	0,146

Таблица 3. Технологические показатели выращивания свиней по кормовой программе 1

Показатель	Фаза роста (кг)			
	30–50	50–70	70–100	100–120
Средняя живая масса по фазе, кг	40	60	85	110
Среднесуточный прирост живой массы, кг	0,854	0,964	1,000	0,970
Среднесуточное потребление корма, кг	1,603	2,08	2,442	2,738
Продолжительность фазы, дней	23	20	29	20
Потребление корма за фазу, кг	36,87	41,6	70,82	54,76

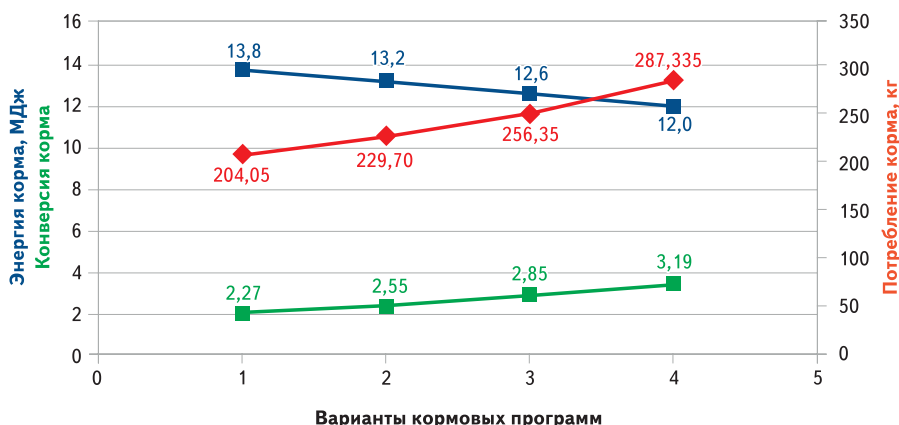


Рис. 2. Зависимость суточного потребления и конверсии корма от концентрации энергии в рационе

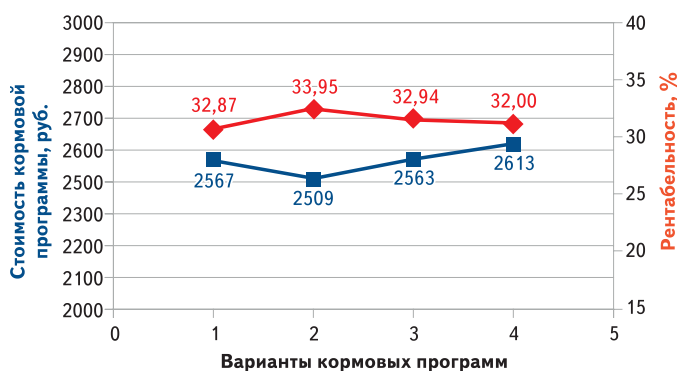


Рис. 3. Стоимость (руб./гол) и рентабельность (%) различных вариантов кормовых программ

Таблица 4. Сравнительный анализ кормовых программ

Показатель	Кормовая программа			
	1	2	3	4
Обменная энергия рационов в кормовых программах, МДж/кг	13,8	13,2	12,6	12,0
Потребление корма за период, кг	204,1	229,7	256,3	287,3
Средневзвешенная цена комбикорма, руб./т	12 577	10 922	10 000	9095
Стоимость потребленного корма, руб.	2567	2509	2563	2613
Затраты корма на 1 кг привеса, кг	2,26	2,55	2,85	3,2
Стоимость корма на 1 кг привеса, руб.	28,52	27,87	28,48	29,03
Себестоимость 1 кг привеса, руб.	47,53	46,45	47,47	48,38
Рентабельность, %	32,87	33,95	32,94	32,0

При снижении энергии рационов с 13,8 МДж/кг в кормовой программе 1 до 12,0 МДж/кг в программе 4 увеличивается суммарное потребление корма с 204,05 до 287,33 кг/гол, затраты корма на 1 кг привеса с 2,27 до 3,19 кг. Однако кривые стоимости кормовых программ и рентабельности производства свинины имеют экстремальную точку, соответствующую кормовой программе 2, то есть вариант завершения откорма в 175 дней является наилучшим с точки зрения экономической эффективности.

Подводя итог изложенному в статье, можно сделать следующие выводы:

- свиньи проявляют адаптивную реакцию на концентрацию энергии и питательных веществ рациона, что говорит о возможности управления их продуктивностью на этапе откорма и возможностью составления альтернативных вариантов откорма с целью выявления наилучшего с экономической точки зрения;
- в мировой научной литературе опубликованы непротиворечивые математические модели, позволяющие прогнозировать динамику живой массы откармливаемых свиней, рассчитывать их потребность в энергии и питательных веществах, обеспечивающих заданную интенсивность откорма;
- в программе «Корм Оптима» разработана практическая методика формирования альтернативных вариантов откорма свиней при различных исходных данных.

Литература

1. Рекомендации по детализированному кормлению свиней мясного типа. ВИЖ им. Л.К. Эрнста. Дубровицы. — 2016.
2. Рядчиков, В.Г. Основы питания и кормления сельскохозяйственных животных. /В.Г. Рядчиков — Краснодар, КГАУ. — 2014.
3. Brazilian Tables for Poultry and Swine. Edit: H.S. Rostagno. Viçosa — MG, Brazil, 2005.
4. M. Kirchgeßner. Tierernährung. DLG-Verlag. 2011.
5. Nutrient requirements of swine. NRC, — 2012.
6. PIC. Справочник по питательности кормов для свиней. — 2016.
7. A.P. Schinckel, M.E. Einstein, S. Jungst and others. Daily Feed Intake, Energy Intake, Growth Rate and Measures Rate of Dietary Energy Efficiency of Pigs from Four Sire Lines Fed Diets with High or Low Metabolizable and Net Energy Concentrations // Asian Australas. J. Anim. 2012, Sci Volume 25 (3). ■