



УДК 636.084

А.Н. ЛАЗАРЕВИЧ, кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник,
О.В. ИВАНОВА, доктор сельскохозяйственных наук, директор

Красноярский научно-исследовательский институт животноводства

660049, г. Красноярск, пр. Мира, 66

e-mail: krasnptig75@yandex.ru

МЕТОДИКА РАСЧЕТА ПОТРЕБНОСТИ В ОБМЕННОЙ ЭНЕРГИИ ДЛЯ СВИНЕЙ КРУПНОЙ БЕЛОЙ ПОРОДЫ

Предложена методика расчета потребности в обменной энергии для свиней мясосального направления, находящихся на откорме, в зависимости от планируемого уровня продуктивности. Проведенные исследования показали, что обменная энергия является научно обоснованным критерием определения энергетических потребностей животных. Методика разработана в Красноярском научно-исследовательском институте животноводства на базе ООО Агропромышленный холдинг «Восток» (Красноярский край). Объектом исследования стали свиньи крупной белой породы. Метод исследований – факториальный. Методика нормирования потребности животных в обменной энергии позволяет использовать факториальный метод, основанный на знании потребности ее на определенные физиологические функции (энергия на поддержание жизни, энергия теплопродукции при обмене питательных веществ, энергия теплохолодообеспечения, энергия на производство продукции). Рассчитана суточная потребность в обменной энергии для свиней крупной белой породы, находящихся на откорме, по уравнениям при оптимальной температуре и при отклонении от критической температуры. Методика нормирования потребности животных в обменной энергии дает возможность точно прогнозировать продуктивность животных в зависимости от генетического потенциала, физиологического состояния и условий содержания. Это позволяет животноводческим предприятиям организовать кормление животных на научной основе и производить качественную продукцию с минимальными материальными затратами на кормовые средства, которые составляют до 70 % в себестоимости свинины.

Ключевые слова: обменная энергия, белок, жир, продукция, температура, свиньи крупной белой породы.

Энергия крайне необходима для обеспечения обменных функций животного. Если количество энергии ограничено, то даже при оптимальном поступлении в организм всех питательных веществ животные не смогут обеспечить реализацию своего генетического потенциала. Основные затраты в кормлении сводятся к удовлетворению потребности животных в энергии, которая требуется также для обеспечения многих физиологических процессов и функций в организме, связанных с работой дыхательной системы, циркуляцией крови, работой мышц, пищеварением, функциями выделения, обновлением тканей, что имеет непосредственное отношение к изменению живой массы животного. Большое значение имеет энергия для терморегуляции свиней, особенно при содержании их в условиях пониженных температур. Под энергетической потребностью этих животных понимается сумма органических ве-

ществ корма (рациона), необходимых для различных обменных превращений в организме, связанных с поддержанием жизни и образованием продукции. Даже в непродуктивном состоянии животные нуждаются в энергии для поддержания организма, сохранения постоянства температуры тела и мышечной активности [1–11].

Цель исследования – определить потребность в обменной энергии свиней крупной белой породы, находящихся на откорме, в зависимости от генетического потенциала, условий содержания и в соответствии с планируемым уровнем продуктивности.

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Объектом исследования стали свиньи крупной белой породы, находящиеся на откорме. Метод исследований – факториальный [12]. Исследования проведены на базе ООО Агропромышленный холдинг «Восток» (пос. Первоманск Первоманского района Красноярского края). Анализ химического состава свинины крупной белой породы произведен в Краевой ветеринарной лаборатории Красноярска.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

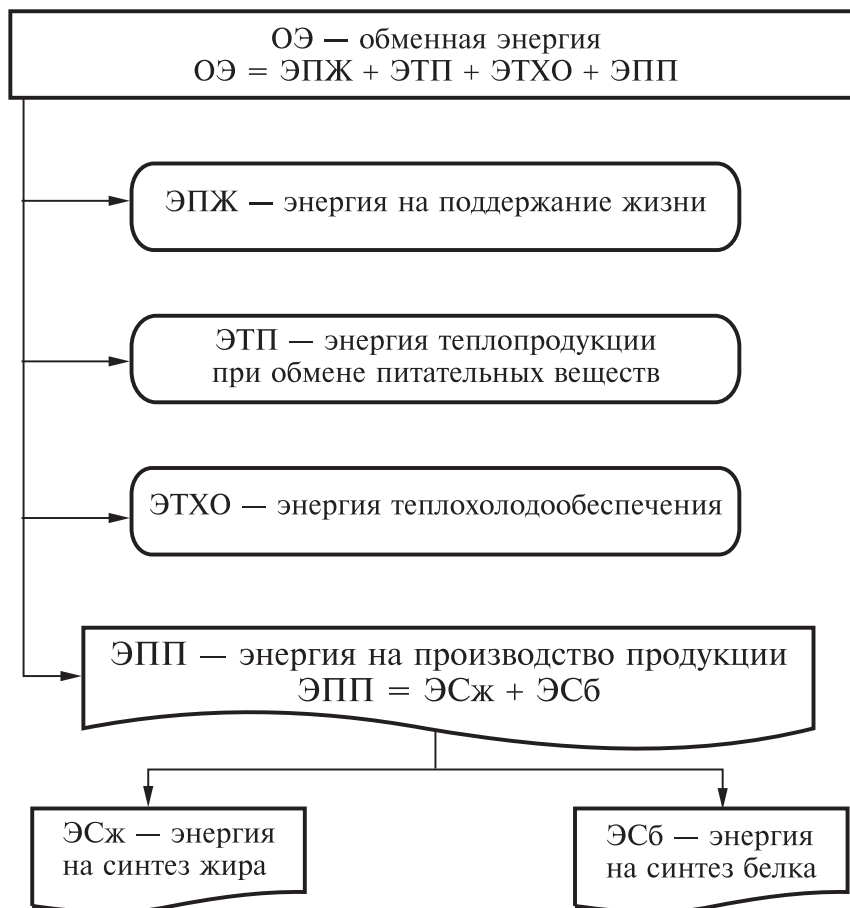
Обменная энергия представляет собой совокупность энергетических затрат организма животного, необходимых для обеспечения определенного уровня жизнедеятельности, биосинтеза и отложения в веществах продукции в соответствии с планируемым уровнем продуктивности [13]. Биологическое распределение обменной энергии корма в организме животного показано на рисунке и имеет следующее значение:

$$ОЭ = ЭПЖ + ЭТП + ЭТХО + ЭПП, \quad (1)$$

где ОЭ – обменная энергия; ЭПЖ – энергия на поддержание жизни; ЭТП – энергия теплопродукции при обмене питательных веществ; ЭТХО – энергия теплохолодообеспечения; ЭПП – энергия на производство продукции.

Потери тепла и потребности животных в энергии на основной обмен не пропорциональны живой массе. В расчете на 1 кг живой массы потребности в энергии на основной обмен уменьшаются с увеличением живой массы. Теплопродукцию основного обмена животного оценивают по величине обменной массы, т.е. живой массы в степени 0,75 [14]. Нормы потребности животного в обменной энергии, представленные ниже, имеют средние показатели для обоих полов (для свинок и боровков), хотя они обладают различной продуктивностью. Свинки поедают меньше корма на 10–12 %, среднесуточные приросты у них ниже на 8–9 %. В то же время выход постного мяса у свинок выше на 3–4 %, чем у боровков [15].

Энергия на поддержание жизни – это количество энергии, которое необходимо для обеспечения жизнедеятельности организма (кровообращение, дыхание, секреция желез, поддержание активности нервных клеток и постоянной температуры тела). Данная энергия вся освобождается



Биологическое распределение обменной энергии корма в организме животного

из тела животного в виде тепла. Суточная потребность растущих свиней в энергии на поддержание жизни имеет следующее значение [15]:

$$\text{ЭПЖ} = 293 \text{ кДж} \times \text{ЖМ}^{0,75}, \quad (2)$$

где ЭПЖ – энергия на поддержание жизни, кДж/гол. в сутки; $\text{ЖМ}^{0,75}$ – метаболическая живая масса, кг.

Энергия теплопродукции при обмене питательных веществ – это количество энергии, освобождаемой в результате энергетических затрат пищеварительного тракта и обменных процессов в клетках тканей и органов. Энергия теплопродукции при обмене питательных веществ имеет следующее значение [15]:

$$\text{ЭТП} = 230 \text{ кДж} \times \text{ЖМ}^{0,75}, \quad (3)$$

где ЭТП – энергия теплопродукции, кДж/гол. в сутки.

Энергия теплохолодообеспечения – это количество энергии, которое необходимо для терморегуляции организма животного. При оптимальной температуре эти затраты минимальны. Потребность в обменной энергии может увеличиваться или уменьшаться в зависимости от температуры окружающей среды, если она будет отличаться от критической температуры для данного животного. Критическая температура ($T_{кр}$) – точка, ниже которой у животных возрастает теплопродукция, чтобы поддерживать постоянство температуры тела (температурный гомеостаз). Любое отклонение температуры от критической приводит в действие систему терморегуляции. Причем, чем больше это отклонение, тем больше требуется организму затратить энергии для поддержания постоянной температуры тела.

Содержание свиней при температуре ниже критической и использование рекомендуемых норм кормления без дополнительной корректировки на температуру приводит к тому, что откармливаемые свиньи снижают среднесуточные приросты в среднем на 22 г на каждый градус ниже критической [16]. При повышении температуры выше критической животные станут потреблять корма меньше, поэтому необходимо делать поправку количества корма на ту же величину с учетом понижения среднесуточного прироста. При живой массе животного от 25 до 60 кг требуется дополнительно 25 г комбикорма (335 кДж ОЭ), от 61 до 100 кг – 39 г комбикорма (515 кДж ОЭ) в сутки на каждый 1 °С ниже критической температуры [15].

Энергия теплохолодообеспечения имеет следующее значение:

$$\text{ЭТХО}_1 = [(T_{кр} - t) \times 335,0 \text{ кДж}], \quad (4)$$

где ЭТХО_1 – энергия теплохолодообеспечения при живой массе животного от 25 до 60 кг, кДж/гол. в сутки; $T_{кр}$ – температура 20 °С; t – температура окружающей среды, °С:

$$\text{ЭТХО}_2 = [(T_{кр} - t) \times 515,0 \text{ кДж}], \quad (5)$$

где ЭТХО_2 – энергия теплохолодообеспечения при живой массе животного от 61 до 100 кг, кДж/гол. в сутки; $T_{кр}$ – температура 18 °С.

Энергия на производство продукции – это отложение энергии в организме растущих и откармливаемых животных в форме белка и жира. Суммируя потребность на суточное отложение белка и жира в теле свиней, находящихся на откорме, в соответствии с планируемым уровнем продуктивности, рассчитываем суточную потребность растущих свиней в энергии на производство продукции по уравнению:

$$\text{ЭПП} = \text{ЭСж} + \text{ЭСб}, \quad (6)$$

где ЭПП – энергия на производство продукции, кДж/гол. в сутки; ЭСж – энергия на синтез жира, кДж/гол. в сутки; ЭСб – энергия на синтез белка, кДж/гол. в сутки.

Для расчета энергии на производство продукции используем химический состав свинины мясосального направления (крупной белой породы): вода – 40,1 %, жир – 34,9, белок – 24,2, зола – %.

Энергия на синтез жира – это количество энергии, которое используется на образование продукции – прирост живой массы в виде отложенного жира. Исследованиями установлено, что на отложение 1 г жира требуется 56,5 кДж обменной энергии кормов [15]. Содержание жира в среднесуточном приросте составляет 34,9 %. Суточная потребность растущих свиней в энергии на синтез жира имеет следующее значение:

$$\text{ЭСж} = 56,2 \text{ кДж} \times 0,349 \times \text{П}_{\text{п.с.с}}, \quad (7)$$

где ЭСж – энергия на синтез жира, кДж/гол. в сутки; $\text{П}_{\text{п.с.с.}}$ – планируемый среднесуточный прирост, г.

Энергия на синтез белка – это количество энергии, которое используется на образование продукции – прирост живой массы в виде отложенного белка. Установлено, что на отложение 1 г белка требуется 50,2 кДж обменной энергии кормов [15]. Содержание белка в среднесуточном приросте составляет 24,2 %. Суточная потребность растущих свиней в энергии на синтез белка имеет следующее значение:

$$\text{ЭСб} = 50,2 \text{ кДж} \times 0,242 \times \text{П}_{\text{п.с.с}} \quad (8)$$

где ЭСб – энергия на синтез белка, кДж/гол. в сутки.

На основании изложенного выше исследования суточную потребность в обменной энергии для свиней крупной белой породы, находящихся на откорме, в соответствии с планируемым уровнем продуктивности можно рассчитать по уравнениям:

при оптимальной температуре:

$$\text{ОЭ} = 523 \times \text{ЖМ}^{0,75} + (31,75 \times \text{П}_{\text{п.с.с.}}), \quad (9)$$

при отклонении от критической температуры:

$$\text{ОЭ} = 523 \times \text{ЖМ}_1^{0,75} + (31,75 \times \text{П}_{\text{п.с.с.}}) + [(20^\circ\text{C} - t) \times 335,0], \quad (10)$$

где ЖМ_1 – живая масса животного 25–60 кг;

$$\text{ОЭ} = 523 \times \text{ЖМ}_2^{0,75} + (31,75 \times \text{П}_{\text{п.с.с.}}) + [(18^\circ\text{C} - t) \times 515,0], \quad (11)$$

где ЖМ_2 – живая масса животного 61–100 кг.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведенные исследования показали, что обменная энергия является научно обоснованным критерием определения энергетических потребностей животных. Данная методика нормирования потребности свиней крупной белой породы в обменной энергии, которая основана на знании потребности ее на определенные физиологические функции, позволяет точно прогнозировать продуктивность животных в зависимости от генетического потенциала, физиологического состояния и условий содержания. Это дает возможность животноводческим предприятиям организовать кормление животных на научной основе и позволит им производить качественную продукцию с минимальными материальными

ми затратами на кормовые средства, которые составляют до 70 % в себестоимости свинины.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Аверкиева О.Н., Клименко Т.И. Расчет рационов по чистой энергии // Животноводство России. – 2006. – № 4. – С. 28–29.
2. Гегамян Н.С., Пономарев Н.В., Черногоров А.И. Эффективная система производства свинины (опыт, проблемы и решения). – М.: Росинформагротех, 2010. – С. 150–169.
3. Голушко В.М., Винник Л.Н. Эффективность различного соотношения энергии и протеина в рационах молодняка свиней // Бюл. ВНИИФБиП с.-х. животных. – Боровск, 1986. – Вып. № 3 (82). – С. 53–56.
4. Кабанов В.Д. Интенсивное производство свинины. – 2-е изд. перераб. – М., 2006. – 377 с.
5. Мак-Дональд П., Эдвардс Р., Гринхалдж Дж. Питание животных / пер. с англ. А.А. Яковлевой. – М.: Колос, 1970. – 503 с.
6. Ноздрин Н.Т., Мысик А.Т. Обмен веществ и энергии у свиней. – М.: Колос, 1975. – 240 с.
7. Питание свиней: Теория и практика / пер. с англ. Н.М. Тепера. – М.: Агропромиздат, 1987. – 313 с.
8. Рядчиков В.Г. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных. Методология, ошибки, перспективы // С.-х. биология. – 2006. – № 4. – С. 68–81.
9. Campbell R.G., Dunkin A.C. Influence of feeding level and protein level in early life on the cellularity of adipose tissue and body fat content of growing pigs // Br. J. Nutr. – 1983. – N 49, P. 109–118.
10. Tess M.W., Dickerson G.E., Nienaber J.A., Yen J.T., Ferrell C.L. Energy costs of protein and fat deposition in pigs fed ad libitum // J. Anim. Sci. – 1984. – N 58. – P. 111–121.
11. Haydon K.D., Tanksley T.D., Knabe D.A. Performance and carcass composition of limit-fed growing-finishing swine // J. Anim. Sci. – 1989. – N 67. – P. 1916–1925.
12. Рядчиков В.Г. Факториальный метод определения потребности свиней в лизине: сб. науч. тр. СКНИИЖ. – Краснодар, 1986. – С. 26–36.
13. Ниязов Н. Уровень энергии в рационе для откармливаемых свиней // Свиноводство. – 2005. – № 3. – С. 14–15.
14. Богданов Г.А. Кормление сельскохозяйственных животных. – М.: Колос, 1991.
15. Рядчиков В.Г. Основы питания и кормления сельскохозяйственных животных: учеб.-практ. пособие. – Краснодар, 2012. – 328 с.
16. Калашников А.П. и др. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных: справоч. пособие; 3-е изд., перераб. и доп. / под ред. А.П. Калашникова, В.И. Фисинина, В.В. Щеглова, Н.И. Клейменова. – М., 2003. – 171 с.

Поступила в редакцию 28.09.2015

A.N. LAZAREVICH, Candidate of Science in Agriculture, Senior Researcher,
O.V. IVANOVA, Doctor of Science in Agriculture, Director

Krasnoyarsk Research Institute of Animal Husbandry
66, Mira Ave, Krasnoyarsk, 660049, Russia
e-mail: krasniptig75@yandex.ru

METHODS FOR CALCULATING METABOLIZABLE ENERGY REQUIREMENTS FOR PIGS OF LARGE WHITE BREED

Methods are suggested to calculate metabolizable energy requirements for meat-and-pork-purpose fattening pigs depending on a planned productivity level. Investigations carried out have shown that metabolizable energy is a scientifically-grounded criterion for determining animals' needs for energy. The methods were developed at the Krasnoyarsk Research Institute of Animal Husbandry using the facilities of the Agroindustrial Holding Vostok Co Ltd (Krasnoyarsk Territory). The

chemical composition of pork was analyzed at the Krasnoyarsk Territorial Veterinary Laboratory. The object of study was pigs of Large White breed. The research method was factorial one. The technique for rationing animals' needs for metabolizable energy allows using the factorial method based on the knowledge of how much energy is needed for certain physiological functions (energy for sustaining life, energy of heat production at nutrient metabolism, energy of heat and cold provision, energy for producing products). Daily metabolizable energy requirement of fattening pigs of Large White breed was calculated from the equations at the optimum temperature and at deviation from the critical temperature. The technique for rationing animals' needs for metabolizable energy makes it possible to forecast exactly production performance of animals depending on their genetic potential, physiological state and keeping conditions. It allows pig producers to organize science-based feeding of animals and produce high-quality products with minimum costs for feeds, which make up 70% of pork production costs.

Keywords: metabolizable energy, protein, fat, products, temperature, Large White pigs.

УДК 636.5.033

Д.С. ПАНЬКИН, аспирант,
В.А. РЕЙМЕР, доктор сельскохозяйственных наук, профессор,
З.Н. АЛЕКСЕЕВА, доктор сельскохозяйственных наук, профессор,
И.Ю. КЛЕМЕШОВА, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент,
Е.В. ТАРАБАНОВА, кандидат биологических наук, доцент,
А.Ю. ГАВРИЛЕНКО, аспирант,
А.В. ФЕСИКОВА, магистрант

Новосибирский государственный аграрный университет

630039, г. Новосибирск, ул. Добролюбова, 160

e-mail: dimka009911@mail.ru

ИЗМЕНЕНИЕ МИКРОЦЕНОЗА КИШЕЧНИКА ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ МОЛОЧНОКИСЛОЙ ДОБАВКИ

Проведена оценка эффективности молочнокислой добавки при введении ее в рационы с активированными кормами цыплят-бройлеров. Определен количественный и качественный состав микробиоценоза образцов корма, а также послеубойный микроценоз слепых отростков кишечника 42-дневной птицы. Исследованы образцы кормов: чистая МКД; МКД, разбавленная дистиллированной водой до 0,2 %; МКД, добавленная в корм; МКД в гранулах. Показаны результаты микроценоза слепых отростков кишечника цыплят, которым скармливали рацион с добавлением МКД в различном процентном соотношении. Установлено, что гранулированный корм дольше сохраняет полезные свойства. Гранулирование и сушка повышает устойчивость кормосмеси к поражению плесневыми грибами и гнилостной микрофлорой. Переработка кормосмеси таким способом позволяет продлить ее хранение до 15 дней, тем самым дает возможность готовить достаточное количество корма до следующей фазы кормления. Доказано, что потребление МКД с активированным высокоферментным кормом в составе гранул увеличивает содержание молочнокислых бактерий в слепых отростках кишечника цыплят-бройлеров в 10 раз, при этом количество лактозонегативной кишечной палочки снижается в 17 раз.

Ключевые слова: молочнокислая добавка, активированный высокоферментный корм, цыплята-бройлеры, лактобактерия, бифидобактерия, микроценоз.

За последние два десятилетия в промышленном птицеводстве приобрели актуальность проблемы, связанные со снижением колонизационной