

2012. – 172 с.

8. Балабанов, В. И. Нанотехнологии: Наука будущего / В. И. Балабанов. – Москва : Эксмо, 2009. – 247 с.

9. Третьяков, Ю. Д. Нанотехнологии. Азбука для всех / Ю. Д. Третьяков. – Москва : Физматлит, 2008. – 368 с.

10. Федаев, А. Н. Оптимизация хромового питания молодняка крупного рогатого скота : автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук: 06.02.02 / А. Н. Федаев ; Мордовский гос. ун-т им. И.И. Огарева. – Саранск, 2003. – 47 с.

11. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных : справ. пособие / под ред. А. П. Калашникова [и др.]. – 3-е изд., перераб. и доп. – Москва, 2003. – 456 с.

12. Мальчевская, Е. Н. Оценка качества и зоотехнический анализ кормов / Е. Н. Мальчевская, Г. С. Миленьякая. – Минск : Ураджай, 1981. – 143 с.

13. Петрухин, И. В. Корма и кормовые добавки : справочник / И. В. Петрухин. – Москва : Росагропромиздат, 1989. – 526 с.

Поступила 18.02.2020 г.

УДК 636.4.085.12:631.417.8

Н.А. КОСОВ

ПРИМЕНЕНИЕ ХЕЛАТНЫХ СОЕДИНЕНИЙ МИКРОЭЛЕМЕНТОВ ПРИ ОТКОРМЕ СВИНЕЙ

Институт животноводства НААН, г. Харьков, Украина

Представлены результаты исследований, целью которых было изучить эффективность скармливания различных концентраций хелатных соединений микроэлементов железа, меди, марганца и цинка на продуктивные показатели свиней при откорме.

Установлено, что замена балансирующего соединения цинка с солевой на хелатную форму и снижение концентрации в 2 раза практически не повлияло на продуктивность животных. Хелатные комплексы микроэлементов являются оптимальной для организма формой соединений биогенных металлов. Замена традиционной минеральной добавки хелатной добавкой элементов позволяет существенно снизить их норму ввода в рацион и, как следствие, снизить концентрацию в рационах.

Ключевые слова: микроэлементы, хелаты, железо, медь, марганец, цинк, премиксы, откормочные свиньи, прирост, производительность.

N.A. KOSOV

CHELATE COMPOUNDS OF MICROELEMENTS FOR PIGS FATTENING

Institute for Animal Breeding of NAAS, Kharkov, Ukraine

The results of studies are presented with the aim to study the efficiency of feeding chelate compounds of trace elements of iron, copper, manganese and zinc in various concentrations on performance indicators of pigs during fattening.

It has been determined that replacement of balancing zinc compound with a salt form to chelate form and 2 times decrease in concentration had practically no effect on animal perfor-

mance. Chelate complexes of trace elements are optimal form of compounds of biogenic metals for animal body. Replacing conventional mineral supplement with a chelate supplement of elements allows to significantly reduce their introduction rate into diet and, as a result, reduce concentration in diets.

Keywords: trace elements, chelates, iron, copper, manganese, zinc, premixes, pigs at fattening, weight gain, performance.

Введение. Физиологическая потребность животных в энергии, органических и минеральных питательных веществах – это необходимая совокупность элементарных факторов кормления для поддержания динамического равновесия между организмом и окружающей средой, направленная на обеспечение жизнедеятельности, её сохранение и поддержание адаптационного потенциала. Нормы физиологических потребностей в питательных веществах для животных представляют усреднённые величины необходимого содержания питательных и биологически активных веществ, которые обеспечивают оптимальную реализацию физиолого-биохимических процессов.

Наибольшее значение для обмена веществ в организме животных и повышенные их производительности имеют такие биологически активные микроэлементы как железо, медь, марганец, цинк, которые относятся к ряду жизненно необходимых биогенных активных микроэлементов. Установлено их тесная связь с процессами, которые связаны с обменом белков, ростом и воспроизведённой способностью животных, их производительностью, а также с функциями гормонов, ферментов и витаминов, воздействуя при этом на процессы кроветворения, тканевое дыхание и внутриклеточный обмен.

В настоящее время существует ряд рекомендаций относительно норм кормления микроэлементов различным видам и половозрастным группам сельскохозяйственных животных, но между предоставленными величинами имеются существенные колебания [1, 2, 3, 4]. Рецептура большинства стандартных премиксов и кормовых добавок не учитывает биогеохимических особенностей региона [5, 6]. Кроме того, в кормлении животных биогенные микроэлементы используются главным образом в виде минеральных солей, тогда как хелатные соединения, как источник микроэлементов, имеют ряд преимуществ по сравнению с ними. Так, усвоение микроэлементов в хелатных формах в 2-6 раз выше, чем в соляной форме.

Хелатные формы биогенных металлов имеют преимущества перед неорганическими солями для использования в практике животноводства, так как более эффективны при применении в низких дозах, имеют низкую токсичность и в значительно меньших количествах выделяются с фекальными массами в окружающую среду [7]. К тому же эти соединения лучше транспортируются к месту абсорбции и не подвергаются диссоциации. В таком состоянии они аккумулируются в орга-

нах и тканях и превращаются у них в метаболически активную форму.

Использование хелатных композиций микроэлементов, по сравнению с их неорганической формой, в кормлении свиней позволяет избежать антагонизма между ионами переходных металлов и тем самым увеличить биодоступность этих элементов в пищеварительном тракте животных. Baker D. H. и Ammerman C. B. установили, что медь из хелатных или других органических соединений лучше усваивается организмом животных, чем из неорганических солей [8].

Таким образом, поиск новых форм микроэлементов, подходов и методов в системе минерального питания сельскохозяйственных животных, которые способствуют получению от них экологически чистой продукции, а также уменьшение воздействия на окружающую среду и соответствует основам евроинтеграционной политики страны, имеет научное и практическое значение.

На основе вышеизложенного анализа состояния микроэлементного питания животных можно констатировать, что изучение сравнительной эффективности скармливания животным органических (хелатных) и неорганических (минеральных) форм биогенных микроэлементов, а также разработка оптимальных норм их введения в рационы животных с целью повышения их производительных и воспроизводственных качеств и снижение их выбросов в окружающую среду является актуальной задачей [9, 10].

Цель исследований – разработать научные основы адекватного обеспечения эссенциальными микроэлементами свиней на откорме.

Материал и методика исследований. Для решения поставленной задачи проведено два научно-хозяйственных опыта на откормочных свиньях, подобранных по принципу аналогов по живой массе и породности. Микроэлементы вводились в рационы животных в соответствии с рекомендациями для откормочных свиней [1] в форме премикса. Животным всех групп свиней скармливали основной рацион (ОР): концентрированные корма и соответствующий премикс определённого дозирования. Опыты проведены по общей схеме (таблица 1).

Таблица 1 – Общая схема опытов

Опыты	I группа	II группа	III группа	IV группа
1 опыт	ОР + 100% FeM	ОР + 100% FeX	ОР + 50% FeX	-
2 опыт	-	ОР + 100% CuX	ОР + 50% CuX	ОР + 25% CuX
3 опыт	ОР + 100% MnM	ОР + 100% MnX	ОР + 50% MnX	ОР + 25% MnX
4 опыт	ОР + 100% ZnM	ОР + 100% ZnX	ОР + 50% ZnX	ОР + 25% ZnX

Примечание: М – минеральная, X – хелатная форма микроэлементов

Результаты эксперимента и их обсуждение. Необходимое количество микроэлементов вычисляли по принципу компенсации имеющегося дефицита в суточном рационе до нормы [1]. Рецепты премиксов составляли соответственно активности действующего вещества (микроэлементов). В первом опыте изучена эффективность замены минерального состава железа на хелатной. Животные I группы получали классический рацион с сернокислой солью (100 % FeM). Животные II группы получали такое же количество железа в хелатной форме (100 % FeX). III группа получала только 50 % хелата железа.

Динамика живой массы и приростов откормочных свинок приведена в таблице 2 и на рисунке 1.

Таблица 2 – Возрастная динамика живой массы откормочных свинок, кг

Возраст свинок	Группы $M \pm m$ (n = 10)		
	I	II	III
3 месяц	24,8±1,43	24,4±1,55	24,7±1,22
4 месяц	37,6±1,56	36,6±2,28	37,7±1,63
5 месяц	53,9±2,23	54,3±3,10	55,4±2,70
6 месяц	71,6±2,99	72,9±3,29	75,6±3,50
7 месяц	92,6±3,37	94,8±3,13	97,7±3,25

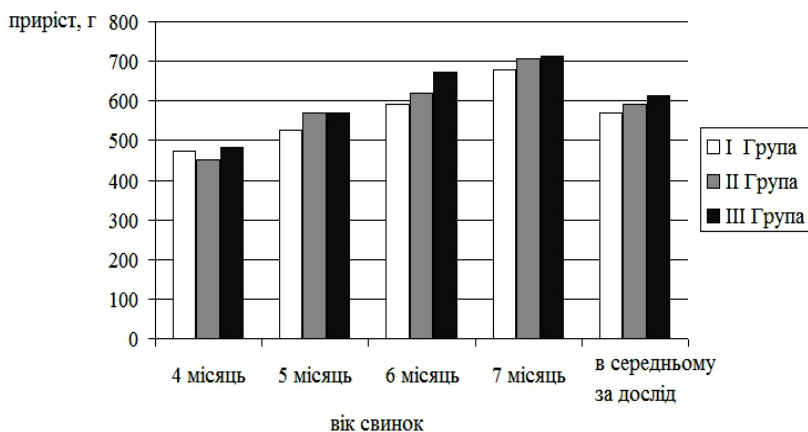


Рисунок 1 – Среднесуточные приросты откармливаемых свинок

Исследованиями установлена большая живая масса откормочных свинок III группы, которые получали железо в хелатной форме в количестве 50 % к норме. Начиная с пятимесячного возраста (2-3 месяца опыта) отмечается устойчивое преимущество в 2,8-5,6 %. В конце

опыта животные данной группы опережали своих сверстников контрольной группы по живой массе на 5,5 % (97,7 кг против 92,6 кг в контроле). По среднесуточному приросту также представлено устойчивое преимущество: за период опыта увеличение с 1,6 до 14 %, в среднем за весь период опыта – на уровне 7,6 % (613,4 г против 569,9 г в контроле). Хотя достоверной разницы между контрольной и опытными группами не выявлено, при использовании железа в хелатной форме наблюдается тенденция к увеличению продуктивности.

На основании результатов предыдущих исследований во втором опыте изучалась эффективность добавки меди в хелатной форме разной концентрации в кормлении свиней на откорме. Дефицит меди в рационах животных, согласно нормам кормления [1], компенсировали хелат в I группе на 100 %, во II группе – на 50 %, в III – на 25 %. Результаты опыта приведены в таблице 3 и на рисунке 2.

Таблица 3 – Живая масса откормочных свинок, кг

Возраст свинок	Группы $M \pm m$ (n = 12)		
	I	II	III
2 месяц	17,17±0,78	17,25±0,76	17,25±0,76
3 месяц	28,00±1,79	27,75±1,90	27,08±1,26
4 месяц	49,42±2,73	52,08±3,23	48,08±1,49
5 месяц	68,58±3,56	70,00±3,34	67,67±1,88
6 месяц	89,75±3,42	91,67±3,83	88,33±3,02

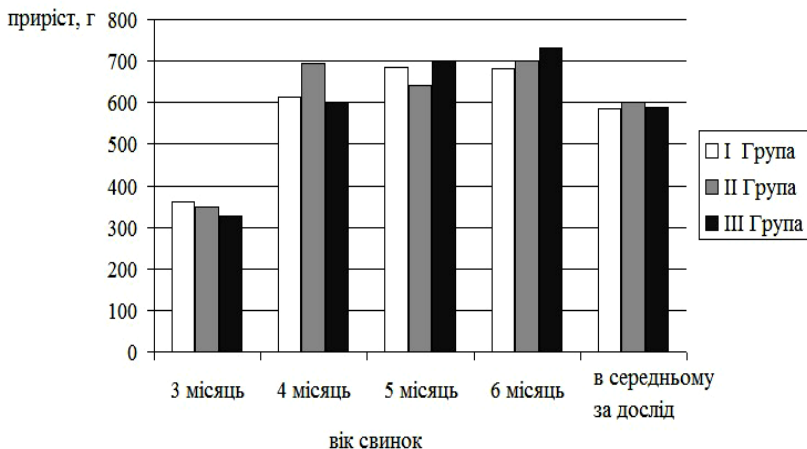


Рисунок 1 – Среднесуточные приросты откармливаемых свинок

Заключення. В результаті проведених досліджень встановлено, що заміна балансируючого соединения цинка с солевой на хелатную и снижение концентрации в 2 раза практически не повлияло на продуктивность животных. При снижении концентрации цинка в 4 раза наблюдалась недостоверная тенденция к снижению уровня продуктивности.

Хелатные комплексы микроэлементов являются оптимальной для организма формой соединений биогенных металлов. Замена традиционной минеральной добавки добавкой элементов на хелатной основе позволяет существенно уменьшить их норму введения в рацион и, как следствие, снизить концентрацию в рационах и уменьшить выделение микроэлементов в окружающую среду, обеспечивая при этом постоянное развитие агроэкосистемы.

Литература

1. Довідник з повноцінної годівлі сільськогосподарських тварин / за наук. ред. І. І. Батуліна, О. М. Жукорського. – К. : Аграрная наука, 2016. – 336 с.
2. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных : справ. пособие / А. П. Калашников, В. И. Фисинин, В. В. Щеглов, Н. И. Клейменов. – 3-е изд., перераб. и доп. – Москва, 2003. – 456 с.
3. Futterberechnung für Schwein. Auflage 21 / Institut für Tierernährung und Futterwirtschaft Arbeitsbereich Schweineernährung. – Freising-Weihenstephan : Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft, 2014. –120 s.
4. Normy żywienia świń wartość pokarmowa pasz / Polska Academia Nauk Instytut Fizjologii i Żywienia Zwierząt. –Warszawa : Omnitech Press, 1993. – 87 s.
5. Зуев, О. Е. Использование хелатов для повышения усвоения минеральных веществ в организме свиней / О. Е. Зуев // Зоотехния. – 2009. - № 3. – С. 17-18.
6. Кравців Р. Й. Хелатні комплекси мікроелементів (метіонати): синтез, біологічна дія, продуктивність худоби і птиці / Р. Й. Кравців, В. П. Новіков, А. М. Стадник // Сучасні проблеми біології, ветеринарної медицини, зооінженерії та технології продуктів тваринництва : зб. ст. міжнар. наук.-проф. конф. – Львів, 1997. – С. 330-333.
7. Оцінка виводу Cu та Zn у зовнішнє середовище з гноєм сільськогосподарських тварин / С. О. Шаповалов [та ін.] // Вісник аграр. науки. – 2011. – № 8. – С. 30-33.
8. Baker, D. H. Copper availability / D. H. Baker, C. B. Ammerman, A. J. Lewis // Bioavailability of nutrients for animal. – San Diego : Academic Press, 1995. – P. 127-156.
9. Котляр, О. С. Ефективність дії сольових і хелатних мікроелементів у годівлі свиней / О. С. Котляр, В. О. Саприкін // Вісник аграрної науки. – 2014. – № 2. – С. 25-28.
10. Ефективність згодовування різних доз хелатної форми заліза супоросним та лактуючим свиноматкам у порівнянні з сольовою / Б. М. Газієв, В. О. Саприкін, І. А. Іонов, О. М. Жукорський, Ф. С. Марченков, І. О. Мартенюк // Вісник аграрної науки. – 2013. – № 2. – С. 26-30.

Поступила 24.04.2020 г.