**Надеев Василий Петрович. Влияние хелатных соединений микроэлементов на продуктивность и обменные процессы в организме свиней: диссертация ... доктора биологических наук: 06.02.08 / Надеев Василий Петрович;[Место защиты: Всероссийский научно-исследовательский институт физиологии, биохимии и питания сельскохозяйственных животных РАСХН - ГНУ].- Боровск, 2014.- 304 с.**

ГНУ ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
ФИЗИОЛОГИИ, БИОХИМИИ И ПИТАНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ
ЖИВОТНОВОДНЫХ РОССЕЛЬХОЗАКАДЕМИИ

**05201451391**



****

**НАДЕЕВ ВАСИЛИЙ ПЕТРОВИЧ**

**ВЛИЯНИЕ ХЕЛАТНЫХ СОЕДИНЕНИЙ МИКРОЭЛЕМЕНТОВ
НА ПРОДУКТИВНОСТЬ И ОБМЕННЫЕ ПРОЦЕССЫ
В ОРГАНИЗМЕ СВИНЕЙ**

06.02.08 - кормопроизводство, кормление сельскохозяйственных
животных и технология кормов

Диссертация на соискание ученой степени
доктора биологических наук

Научный консультант - доктор сельскохозяйственных наук, профессор

Чабаев Магомед Газиевич

Боровск, 2014

**ОГЛАВЛЕНИЕ**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1. | ВВЕДЕНИЕ | 5 |
| 2. | ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ | 13 |
|  | 2.1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ | 13 |
|  | 2.1.1. Влияние уровня и соотношения минеральных веществ наэффективность использования кормов при выращивании и откорме свиней | 13 |
|  | 2.1.2. Потребность растущих и откармливаемых свиней в микроэлементах | 22 |
|  | 2.1.3. Факторы, влияющие на доступность микроэлементов из кормов, растущими и откармливаемыми свиньями | 34 |
|  | 2.1.4. Эофективность использования солей микродобавок в рационах свиней | 37 |
|  | 2.1.5. Биологическая роль и метаболизм микроэлементов | 42 |
|  | 2.1.6. Эффективность применения хелатов в кормлении свиней | 48 |
|  | 2.1.7. Алиментарная анемия па ранних стадиях развития животных и причины возникновения болезни | 52 |
|  | 2.1.8. Значение металлопротеидов при алиментарной анемии поросят | 56 |
|  | 2.1.9. Экологические аспекты химии элементов | 60 |
|  | 2.1.10. Заключение по обзору литературы | 61 |
|  | 2.2. МЕТОДОЛОГИЯ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ | 63 |
|  | 2.3. РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ | 97 |
|  | 2.3.1. Продуктивность выращиваемого и откармливаемого молодняка свиней при обогащении рационов различными соединениями меди | 97 |
|  | 2.3.1.1. Интенсивность выращивания поросят с 45- до 95- дневного возраста при скармливании «Биоплекс Медь» | 97 |
|  | 2.3.1.1.1. Использование молодняком питательных веществ корма | 100 |
|  | 2.3.1.1.2. Биохимические показатели крови подопытного молодняка свиней | 103 |
|  | 2.3.1.1.3. Динамика содержания общего белка и белковых фракции в сыворотке крови | 104 |
|  | 2.3.1.1.4. Гистологический фон органов пищеварения выращиваемого молодняка свиней | 106 |
|  | 2.3.1.1.5. Экономическая эффективность выращивания поросят до95-дневного возраста при скармливании препарата «Биоплекс Медь» | 117 |
|  | 2.3.1.2. Эффективность использования «Биоплекс Медь» при откорме свиней | 118 |
|  | 2.3.1.2.1. Продуктивность откармливаемого молодняка свиней при включе- ии в комбикорма различных соединений меди | 118 |
|  | 2.3.1.2.2. Результаты биохимических исследований крови | 121 |
|  | 2.3.1.2.3. Переваримость и использование питательных веществ комбикормов, обогащенных «Биоплекс Медь» | 122 |
|  | 2.3.1.2.4. Основные показатели выхода и качества мясо - сальной продукции откармливаемых свиней | 124 |
|  | 2.3.1.2.5.Морфо-гистологическое состояние органов пищеварения животных | 128 |
|  | 2.3.1.2.6. Микробный фон подопытных животных | 135 |
|  | 2.3.1.2.7. Экономическая оценка применения препарата «Биоплекс Медь» в рационах откармливаемых свиней | 136 |
|  | 2.3.1.2.8. Производственная проверка на поросятах на доращивании | 137 |

з

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | 2.3.1.2.9. Экономическая эффективность использования органической фор мы меди в комбикормах, для поросят, выращиваемых с 45-до 95-дневного возраста при производственной проверке | 140 |
|  | 2.3.1.3. Эффективность использования органической формы препарата «Биоплекс Железо» в составе комбикормов для свиноматок | 141 |
|  | 2.3.1.3.1. Физиологическое состояние свиноматок в течение продуктивного периода (супоросность, лактация) | 143 |
|  | 2.3.1.3.2. Воспроизводительная способность маток | 145 |
|  | 2.3.1.3.3.Экономическая эффективность использования препарата «Биоплекс Железо» в составе комбикормов для свиноматок | 146 |
|  | 2.3.1.3.4. Влияние препарата «Биоплекс Железо» в составе комбикорма при выращивании поросят-сосунов | 147 |
|  | 2.3.1.3.5. Физиолого-биохимический статус поросят в период после отъема | 149 |
|  | 2.3.1.3.6. Переваримость и использование питательных веществ комбикормов | 151 |
|  | 2.3.1.3.7. Результаты биохимических исследований крови | 157 |
|  | 2.3.1.3.8. Динамика содержание общего белка и белковых фракций в сыворотке крови | 158 |
|  | 2.3.1.3.9. Показатели естественной резистентности организма поросят | 159 |
|  | 2.3.1.3.10. Содержание микроэлементов в печени, в сердце, в мясе | 160 |
|  | 2.3.1.3.11. Морфолого-гистологическое состояние органов молодняка свиней | 161 |
|  | 2.3.1.3.12. Экономическая эффективность использования органическойформы железа в составе комбикормов при выращивании поросят после отъёмного периода | 167 |
|  | 2.3.1.3.13. Использование соединения «Биоплекс Железо» в составе комби­кормов при откорме свиней | 167 |
|  | 2.3.1.3.14. Переваримость и использование питательных веществ комбикорма | 169 |
|  | 2.3.1.3.15. Биохимические исследования крови | 173 |
|  | 2.3.1.3.16. Продуктивные показатели откармливаемого молодняка свиней, выход мясо-сальной продукции | 175 |
|  | 2.3.1.3.17. Химический состав мяса и константы подкожного жира | 177 |
|  | 2.3.1.3.18. Содержание аминокислот и микроэлементов в печени, селезенке, желудке, почках, в 12-персной и тонкой кишке | 180 |
|  | 2.3.1.3.19. Результаты гистологических исследований | 183 |
|  | 2.3.1.3.20. Экономическая эффективность использования соединения «Био­плекс Железо» | 196 |
|  | 2.3.1.3.21. Производственный опыт с «Биоплекс Железо» в составе комбикормов при откорме молодняка свиней | 197 |
|  | 2.3.1.3.22. Результаты биохимических исследований крови при производственной проверке | 200 |
|  | 2.3.1.4. Эффективность использования органической минеральной добавки «Биоплекс ™» в составе комбикорма для свиноматок | 201 |
|  | 2.3.1.4.1. Физиологическое состояние свиноматок в течение продуктивного периода (супоросность, лактация) | 201 |
|  | 2.3.1.4.2. Биохимические исследования крови | 204 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | 2.3.1.4.3. Воспроизводительное качество свиноматок | 206 |
|  | 2.3.1.4.4. Результаты биохимических исследований крови лактирующих свиноматок | 208 |
|  | 2.3.1.4.5. Инфекционные и бактериологические исследования кала | 212 |
|  | 2.3.1.4.6. Рост и развитие поросят до отъёма | 214 |
|  | 2.3.1.4.7. Результаты биохимических исследований крови | 214 |
|  | 2.3.1.4.8. Экономическая эффективность использования препарата «Биоплекс ™» в составе комбикорма для поросят-сосунов | 217 |
|  | 2.3.1.4.9. Эффективность использования «Биоплекс ™» при выращивании молодняка свиней | 218 |
|  | 2.3.1.4.10. Переваримость питательных веществ комбикормов | 219 |
|  | 2.3.1.4.11. Биохимические исследования крови поросят на доращивании | 222 |
|  | 2.3.1.4.12. Содержание микроэлементов в печени, поджелудочной железе, почках, тонкой кишечнике, желудке, мозге | 225 |
|  | 2.3.1.4.13. Гистологические исследования внутренних органов поросят на доращивании при скармливании «Биоплекс™» | 227 |
|  | 2.3.1.4.14. Экономическая эффективность исследований | 236 |
| 3. | ЗАКЛЮЧЕНИЕ | 237 |
|  | 3.1. Итоги выполненного исследования | 237 |
|  | 3.2. Выводы | 254 |
|  | 3.3. Рекомендации и перспективы разработки темы | 256 |
|  | СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ | 258 |
|  | СПИСОК ТЕРМИНОВ | 289 |
|  | ПРИЛОЖЕНИЯ | 290 |
|  | Приложение 1. Изменение живой массы и среднесуточных приростов у поросят с 45-до 95-дневного возраста при скармливании препарата «Био­плекс Медь» | 291 |
|  | Приложение 2. Изменение живой массы свиней при скармливании «Биплекс Медь» на откорме | 295 |
|  | Приложение 3. Результаты производственной проверки при скармливании препарата «Биоплекс Медь» поросятам на доращивании с 45- до 95- дней | 297 |
|  | Приложение 4. Коэффициенты переваримости питательных веществ, (поросята на дорашивании, при скармливании «Биоплекс Медь) | 300 |

1. **ВВЕДЕНИЕ**

Актуальность работы. Промышленная технология ведения животноводства обу­славливает поиск новых методов и приемов, позволяющих минимизировать или исклю­чить вовсе неблагоприятное влияние на продуктивное здоровье животных ограниченно­го движения и отсутствия контактов с внешней средой (солнечная инсоляция, почва, растения и др.).

Из наиболее действенных методов, позволяющих повысить физиолого­биохимический статус животного, и его продуктивный потенциал является система полноценного кормления. Система полноценного кормления должна обеспечить высо­кое качество корма, обладающего необходимым количеством питательных веществ и элементов питания, обонятельными и вкусовыми качествами, способными обеспечить нормальную работу желудочно-кишечного тракта и, как следствие, хорошее здоровье и воспроизводительные качества.

Корм становится связывающим звеном между животным и природой.

«Жесткие» условия промышленного производства свинины обуславливают по­вышенную потребность животных в витаминах, макро- и микроэлементах и других биологически активных веществах. В последнее время как отечественной ( К. М. Солн­цев, 1980; В. А. Крохина, 1980; В. И. Георгиевский, 1982; В. А. Ершова, 1985; Б. Д. Кальницкий, 1985; 1987; 1993; В. А. Кокарев, 1988; 1993; 1999; В. Т. Самохин, 2006; Е. А. Махаев, 2007; М. Г. Чабаев, 2012), так и мировой наукой (A. Ferrari, 1981; D. A Hill и др., 1986; К. Е. Webb, 1992; S. Aoyagi, и D. Н. Baker, 1991; В. Т. Richert и др., 1994; J. К. Miller, и др., 1996; D. A. Whitaker, и др.,1997) усовершенствован состав премиксов, включающих необходимый набор биологических активных веществ, проведена их клас­сификация, разработаны практические рекомендации для сельскохозяйственных живот­ных и птицы.

В ряду биологически активных элементов в питании животных наиболее остра проблема обеспечения их качественными минеральными веществами.

К числу качественных минеральных веществ в последнее время относят металло­протеиды, которые совместно с витаминами и биологически активными веществами со­ставляют прекрасный биокомплекс премиксов.

Применение в составе премикса новых комплексных форм минеральных веществ - металлопротеинатов в сочетании с биологически активными веществами - один из реальных способов повышения полноценности кормления свиней и улучшения исполь­зования кормов. В связи с этим, исследования, направленные на разработку новых науч­но-обоснованных рецептов премиксов, включающих металлопротеинаты, применитель­но к условиям промышленной технологии: типов кормления, состава комбикорма, и продуктивного потенциала свиней - являются весьма актуальными.

Зарубежными (A. R. Sherman, 1979; Р. R. Dallman 1986; U. Gratsch, S. Adam, 1990; P. Rauch, и др., 1990; D. C. Mochan, 1990; D. H. Baker, 1991; В. T Richert,. и др., 1994; S. D., Carter, и др. 1996; G. G. Mateos, и др. , 1996; R. Miles and P. Henru, 2000; D. Fremaut, 2003; W.H.Close, 2003; P. S. Revy, и др., 2003; К. I., Bruerton, 2005) и отече­ственными (П. А. Верболович, 1967; И. В. Петрухин, 1966, 1967; С. Н. Хохрин, 1968; В. В. Ковальский, 1970,1971; Ю. И. Раецкая, 1971; Р. Н. Одынец, 1973; А. И. Карелин, 1976; А. И. Девяткин 1978; В. Д.Печкурова, 1980; К. М. Солнцев, 1980; В. А. Крохина, 1980; В. И.Георгиевский,1982; Б. С. Орлинский, 1984; В. А. Ершова, 1985; Б. Д. Каль- ницкий,1978, 1981, 1982, 1985, 1986,1993; В. А. Кокарев, 1988, 1993, 1993,1999; А. М. Венедиктов, 1983, 1992; С. Г. Кузнецов, 1990, 1991; С. А. Лапшин, 1988; И. П. Кондро- хин, 1980,1989; А. М. Гурьянов, 1990; А. П. Батаева, 1986, 1988,1991; В. Т.Самохин, 1981, 2006; П. И. Викторов, 1972, 2007; Е. А. Махаев, 2005, 2007; Ю. Н. Петрушенко, 2007; И. И. Мошкутело, 1981, 2008; В. И. Фисинин, 2008; С. И. Кононенко, 1999, 2000, 2002; В. Г. Косолапова 1998, 1999, 2000; В. Крюков, 2008; Н. С.-А. Ниазов 1982, 1986; А. *Я.* Яхин, 1989, 2009; М. Г. Чабаев, 2010, 2012) исследованиями экспериментально дока­зано эффективное усвоение металлопротеинатов в организме свиней, по сравнению с микроэлементами сернокислых, углекислых солей и оксидов.

В свиноводстве все шире практикуется применение минеральных хелатных ком­плексов как источников целенаправленного воздействия на метаболические процессы в организме, обеспечивающих повышение продуктивности и снижение затрат корма на производство единицы продукции.

Недостаточная изученность эффективности использования хелатных форм ме­таллопротеинатов в премиксах для свиней всего продуктивного цикла (матки, приплод, молодняк на выращивании, откорм свиней до товарной массы) определили выбор направления исследований в изучении влияния хелатных форы металлопротеинатов на продуктивные функции и обменные процессы организма свиней.

В последние годы в животноводстве все шире, практикуется применение мине­ральных комплексов, подобных природным формам. Это целенаправленное воздействия на метаболические процессы в организме, обеспечивающий повышение продуктивности и снижение затрат корма на производство единицы продукции.

Но до настоящего время вопрос этот остается недостаточно изученным, хотя ак­туальность его, в связи с лучшим использованием и защитой экологии, является вполне очевидной.

Недостаточная изученность и значение приведенных выше проблем, свидетель­ствующих об их актуальности, определили выбор направления исследований, основная цель которых заключалась в эффективности применения хелатных форм металлопроте­инатов в премиксах для поросят-сосунов, свиней на доращивании и откорме, супорос­ных и подсосных свиноматок.

Цель и задачи исследований: Целью исследований является изучение влияния хелатных форм микроэлементов в составе комбикормов для свиней разных половоз­растных групп (свиноматки, приплод, выращиваемый и откармливаемый молодняк) на физиологическое состояние органов пищеварения, обмен веществ и продуктивный по­тенциал. В связи с этим решались следующие задачи:

* определить эффективность использования комбикормов, включающих хелатные форм протеинатов металлов «Биоплекс Медь», «Биоплекс Железо» и «Биоплекс™» в сравнении с сернокислыми солями меди, железа, цинка, марганца, селенита натрия;
* определить влияние металлопротеидов на динамику роста и оплату корма выра­щиваемого и откармливаемого молодняка свиней;
* изучить качество мяса откармливаемого молодняка свиней, выращенного на комбикормах, включающих металлопротеинаты;
* определить переваримость и использование питательных веществ комбикормов у растущего и откармливаемого молодняка свиней;
* изучить влияние хелатных соединений микроэлементов в составе комбикормов на воспроизводительные и лактационные качества свиноматок;
* установить влияние хелатных соединений микроэлементов на их депонирование в органах пищеварения, печени, почках, селезенке, костной ткани и мозге, мясе;
* определить гистологическую структуру органов пищеварения, печени, почек, селезенки в зависимости от разных соединений микроэлементов;
* определить экономическую эффективность использования комбикормов, с раз­ными хелатными соединениями в системе кормления маток, выращиваемого и откарм­ливаемого молодняка свиней;
* разработать «Наставления по рациональному использованию комбикормов, включающих хелатные комплексы «Биоплекс Медь», «Биоплекс Железо» и «Биоплекс ™» для разных фаз продуктивного цикла, растущего и откармливаемого молодняка сви­ней».

Научная новизна заключается в разработке научных и практических основ ис­пользования хелатных соединений микроэлементов в кормлении свиней определяющих их физиолого-биохимический статус и продуктивность в течение полного цикла, от формирования и получения приплода до достижения ими товарной продукции.

Впервые на основе современных цитологических, биохимических, гистологиче­ских, иммунологических методов и методик изучено влияние ряда хелатных соединений микроэлементов на функциональное состояние систем воспроизводства, формирование тканей органов, обмена и использования питательных веществ кормов рационов свиней.

Определены оптимальные нормы ввода в состав премиксов органических форм соединений меди, железа, цинка, марганца и селена при обогащении комбикормов для свиней разных возрастных групп.

Теоретическая и практическая значимость работы заключается в том, что на основании проведенных исследований разработаны и предложены производству пути и методы повышения эффективности использования кормов в кормлении супоросных, лактирующих свиноматок, поросят-сосунов, растущих и откармливаемых свиней, за счет усовершенствованной рецептуры комбикормов и премиксов с добавлением органи­ческих соединений микроэлементов. Скармливание комбикормов, включающих «Био­плекс Медь», повысило среднесуточные приросты в периоды выращивания с 45- до 95­дневного возраста - на 4,9-7,6%, на откорме - на 4,5%, снизилось затраты корма на еди­ницу продукции на доращивании - на 4,50-6,92%, на откорме - 0,60-4,50%.

Включение в состав полнорационных комбикормов «Биоплекс Железо» позволя­ет повысить у свиноматок: многоплодие - на 0,5 голов; условную молочность - на 11,5%; сохранность поросят к отъёму - на 6,9%; среднесуточные приросты в периоды выращивания и откорма - на 9,0 и 3,1-7,1%, снизить затраты корма на единицу продук­ции соответственно - на 8,7% и 4,0-8,0%.

Применение в составе полнорационных комбикормов «Биоплекс ™» позволяет повысить у свиноматок: многоплодие - на 0,3 голов; условную молочность - на 9,7%; сохранность поросят к отъёму - на 4,2%; среднесуточные приросты в периоды выращи­вания на 7,0%, снизить затраты корма на единицу продукции на доращивании - на 9,7%.

Методология и методы исследования. Диссертационная работа включает науч­ные исследования, проведенные в рамках тематического плана отдела кормления сель­скохозяйственных животных и технологии кормов ГНУ «Всероссийский научно­исследовательский институт животноводства Россельхозакадемии» в 1997-2013 годы № регистрации 15070. 7815014664. 06. 08. 003.2. Является разделом научных исследова­ний, проводимых отделом кормления сельскохозяйственных животных и технологии кормов ГНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт животноводства» Россельхозакадемии» в период с 1997 по 2013 гг. Исследования проводились в ЗАО «CB-Поволжское» филиал «Племзавод» «Гибридный», в ООО «Золотое Руно» Кинель- Черкасского района, в ЗАО «Северный Ключ» Похвистневского района Самарской об­ласти и в ООО «Новомалыклинский» Ульяновской области на свиньях крупной белой и йоркширской пород.

Группы формировали согласно рекомендациям основам опытного дела (А. И. Ов­сянникова, 1977).

Эффективность кормовых добавок на организм оценивали по состоянию обмена веществ, клинико-физиологическим показателям крови, морфологическим показателям органов и желез внутренней секреции, показателям интенсивности роста, сохранности и мясной продуктивности животных.

При достижении свиньями живой массы *90 -* 105 кг в соответствии с методиче­скими рекомендациями по оценке мясной продуктивности, качества мяса и подкожного жира свиней (М.: ВАСХНИЛ, 1987) и ГОСТ Р 53221 был проведен контрольный убой опытных животных - по 3 головы из каждой группы.

При убое свиней были отобраны образцы мяса, щетины, костной ткани, печени, селе­зенки, почек, сердца, тонкой, 12-перстной и тощей кишки, спинного мозга, желудка, мяса для определения микроэлементов и проведения гистоморфологических исследований, со­держимого прямой кишки - для микробиологических исследований.

Исследования проводили с применением зоотехнических, физиологических, биохи­мических, иммунологических методов и методик на базе лабораторий ГНУ ВИЖ Россель- хозакадемии; Самарском госуарственном медицинском университете; ГНУ Самарской научно-исследовательской ветеринарной станции; в ГУ Самарской областной ветеринар­ной лаборатории; в ГУ Самарской области «Новокуйбышевская городская станция по борь­бе с болезнями животных».

Исследования крови проведены на автоматическом анализаторе Chem Well (Aware­ness Technology), включали определение: аланинаминотрансферазы (АЛТ) - УФ- кинетическим методом; аспартатаминотрасферазы (ACT) - УФ-кинетическим методом; ще­лочной фосфатазы-кинетическим методом; общего белка - биуретовым методом; альбуми­на, глобулина - колориметрическим методом; мочевины - ферментативным колориметри­ческим методом по Бертелоту; глюкозы - ферментативным глюкозоксидазным методом; кальция - О-крезолфталеиновым методом; фосфора - колориметрическим методом; железа - колориметрическим методом, марганца, меди, железа в органах - фотометрией.

Цитологические исследования крови (лейкоциты, эритроциты гемоглобин, гемато­крит) выполнены на анализаторе ABC VET (HORIBA АВХ).

Резистентность свиней изучали по показателям лизоцимной и бактерицидной, фаго­цитарной активности (ФИ, ФЧ, ФА, ФЕ), по методикам И. Ф. Храбустовского, Ю. М. Мар­кова. и др. (1974) и по С. И. Плященко и. В. Т. Сидорову (1979).

Препараты гистологические готовили по общепринятой методике Ван Гизона (1980). Для фиксации образцов органов и тканей использовали 10% раствор формалина.

Срезы для гистологических препаратов готовили на ротационном микротоме (Тепло Shandon). Микрокопирование препаратов осуществляли с помощью «Opton», оборудован­ного цифровым фотоаппаратом.

Морфометрические показатели различных органов и тканей проводили с использо­ванием компьютерной программы Image Scope (г. Москва, ООО «Системы для микроско­пии и анализа). Мясную продуктивность, качество туши свинины оценивали согласно Ме­тодических рекомендациям по оценке мясной продуктивности, качества мяса и подкожного жира свиней (М.: ВАСХНИЛ, 1987).

Микробиоценоз кишечника изучали по изменению состава микрофлоры в кале по следующим группам микроорганизмов: Е. сой (кишечная палочка с нормальной фермента­тивной активностью) бактериологическим методом на среде Эндо; дрожжи - на среде Са- буро; энтерококки - на энтерококкоагаре; стафилококки - на молочно-солевом агаре.

Экономическую эффективность применения «Биоплекс Медь», «Биоплекс Железо», «Биоплекс ™» определяли на основе затрат, сложившихся на комплексах, на которых про­ведены исследования.

**Публикация результатов исследований.** По материалам диссертации опублико­вано: 35 научных работ, в т.ч. 21 статьи - в ведущих рецензируемых научных журналах, рекомендованных ВАК РФ, и 1 наставление. Материалы исследований использованы при разработке полнорационных комбикормов для супоросных, лактирующих свинома­ток, поросят-сосунов, растущих и откармливаемых свиней. Комбикорма апробированы в условиях производства и рекомендованы к повсеместному использованию. Данные по эффективности использования хелатных соединений послужили основой для разработки «Наставления по использованию микроэлементов в форме хелатных соединений в кормлении различных половозрастных групп свиней», утверждены Ученым советом ГНУ ВИЖ Россельхозакадемии, протокол № 19 от 09 сентября 2013 г.

**Положения, выносимые на защиту.**

1. Включение в состав полнорационных комбикормов кормовых добавок на осно­ве органических соединений «Биоплекс Медь», «Биоплекс Железо» и «Биоплекс ш» для растущих и откармливаемых свиней улучшает функциональное состояние животных, увеличивает депонирование микроэлементов в органах и тканях, повышает конверсию корма и продуктивность.
2. Включение в состав полнорационных комбикормов органических соединений «Биоплекс Железо» и «Биоплекс ™» для супоросных, подсосных свиноматок улучшает их воспроизводительную способность, повышает развитие и сохранность приплода в подсосную фазу.
3. Использование полнорационных комбикормов с разными соединениями орга­нических минеральных веществ обеспечивает высокий прирост живой массы, конвер­сию корма и обмен веществ при выращивании и откорме молодняка свиней, достаточно выраженную развитость тканевой структуры печени, желудка, тонкого кишечника, пра­вильное построение долек печени.

**Степень достоверности.** Результаты исследования обработаны биометрически с определением критерия достоверности Стьюдента - Фишера (Е.К. Меркурьева 1987) и с использованием компьютерной программы Microsoft Office Excel 2003.

Апробация работы. Основные положения диссертационной работы доложены, обсуждены и одобрены: на заседаниях Ученого Совета ВИЖа в 1997-2013 гг., на Меж­дународной конференции «Актуальные проблемы биологии в животноводстве» (Бо­ровск, 2010); на Международной научно-практической конференции «Научные основы повышения продуктивности сельскохозяйственных животных» (п.Нижний Архыз, 15-17 мая 2013); на Международной научно-практической конференции «Инновационные направления развития современного животноводства» (г. Черкесск, 29-31 мая 2013); на Международной научно-практической конференции «Современные проблемы незараз­ной патологии и терапии» (г. Оренбург, 13-14 июня 2013); на Международной научно­практической конференции «Аграрная наука и образование на современном этапе раз­вития: опыт, проблемы и пути их решения» (г.Ульяновск, 11-13 июня 2013); на Всерос­сийской научно-практической конференции «Фундаментальные основы научно­технической и технологической модернизации АПК» (г. Уфа, 6-8 июня 2013); на Меж­дународной научно-практической конференции «Животноводство и кормопроизводство: теория, практика и инновация» (г. Алматы, 6-7 июня 2013 г.).

Структура и объем работы. Диссертационная работа изложена на 302 страницах машинописного текста, содержит 51 рисунок, 122 таблицы, 4 приложения. Список лите­ратуры включает 369 источников, в том числе 166 иностранных. Состоит из оглавления, текста диссертации, введения, основной части, заключения.

* 1. **Выводы**
1. Замена неорганического соединения сернокислой меди в равных количествах по чистой меди на органическое в виде кормовой добавки «Биоплекс Медь» (200 г/т комбикорма) в составе комбикормов для выращиваемого молодняка свиней с 45-до 95­дневного возраста способствует усиленному росту ворсинок и крипт тонкого кишечни­ка, повышая переваримость органического вещества и всасывание кальция и фосфора, депонирование меди в печени и увеличению интенсивности роста поросят (на 7,6%; Р<0.05).
2. Использование в рационе откармливаемого молодняка свиней органического соединения меди в виде кормовой добавки «Биоплекс Медь» (50 г/т комбикорма) взамен неорганического оказывает положительное влияние на интенсивность роста (+4,5%) и убойный выход, повышая качество мышечной ткани, при адекватном снижении затрат корма на единицу прироста живой массы по сравнению с контрольными животными, что позволяет повысить прибыль соответственно на 232,4 рубля на голову и подтвер­ждается производственной деятельностью предприятия.
3. Включение органического соединения железа в виде кормовой добавки «Био­плекс Железо» в дозе 470 и 670 г/т в состав комбикорма свиноматок разных фаз продук­тивного цикла за счет частичной или полной замены сульфата железа способствует по­вышению их репродуктивной функции и улучшению внутриутробного развития, о чем свидетельствует увеличение многоплодия - на 3,3-5,5%, крупноплодное™ поросят - на 4,0-7,3%, а также сохранности приплода в подсосную фазу - на 3,4-6,8%, выхода дело­вых поросят - на 7,7-12,8%.
4. Замена неорганического соединения железа на органическую форму «Биоплекс Железо» в разных дозах в комбикормах поросят на доращивании повышала его доступ­ность для усвоения, что проявлялось в увеличении депонирования железа в печени, сердце и мышцах (Р<0,001) при сохранении морфо-физиологического состояния этих органов, повышала переваримость сухого вещества - на 2,93-3,36%, протеина - на 3,26­3,80%, жира - на 3,14-3,47%, выход продукции на 4,1-8,7% и уровень рентабельности производства свинины на 5,9-12,2%.
5. Включение в состав комбикормов для откармливаемого молодняка свиней органического соединения железа «Биоплекс Железо» в количестве 467 г/т увеличивает уровень отложения азотистых и минеральных веществ в теле, способствуя повышению

на 7,1% интенсивности роста подсвинков при сниженных на 7,2% затратах корма на прирост и выходу биологически полноценного мяса. Использование органического со­единения железа способствует повышению на 32,8% чистой прибыли от реализации от­кормленного поголовья, что подтверждается производственной проверкой.

1. Использование органических соединений микроэлементов в виде кормовой до­бавки «Биоплекс ™», включающей хелаты меди, железа, цинка, марганца и селена в ко­личестве 1 кг/т комбикорма супоросных свиноматок взамен неорганических соединений этих элементов, способствует нормализации биоценоза толстого кишечника, усилению гемопоэза, повышению их воспроизводительной функции и, как следствие, увеличению многоплодия и крупноплодности приплода. Поросята от таких свиноматок в дальней­шем лучше росли и развивались, что обусловило повышение условной реализации и прибыль в опытной группе составила соответственно 3135 и 220 руб. на голову при рен­табельности 54,7%.
2. Обогащение комбикормов для молодняка свиней на доращивании органиче­ским минеральным комплексом «Биоплекс ™» способствует физиологической активи­зации обмена микроэлементов в желудочно-кишечном тракте поросят, повышая их кон­центрацию в крови и во внутренних органах (Р<0,05), обуславливая усиленный рост ворсинок и крипт, повышая тем самым на 3,69 и 4,5% его переваривающую и всасыва­ющую способность, нормализует цитологические, биохимические и гистологические показатели крови и тканей и приводит к повышению прироста подсвинков (+7%), до­полнительной прибыли на 43 руб. на 1 голову.
	1. **Рекомендации и перспективы дальнейшей разработки темы**

Результаты исследований рекомендуются к внедрению в промышленных свино­водческих комплексах, крестьянских фермерских и личных подсобных хозяйствах, в це­лях повышения эффективности использования комбикормов, улучшения воспроизводи­тельных качеств маточного стада, продуктивного потенциала выращиваемого и откарм­ливаемого молодняка свиней, качества мясной продукции.

На 1 тонну стандартных комбикормов рекомендуется включать кормовые добавки на основе органических соединений микроэлементов в следующих количествах:

«Биоплекс Медь»: молодняку на доращивании - 200 г; молодняку на откорме -

50 г.

**«Биоплекс Железо»:** свиноматкам супоросным - 470 г; свиноматкам подсосным - 670 г; поросятам-сосунам - 670 г, молодняку на доращивании - 540 г; молодняку на откорме - 467 г.

«Биоплекс ™»: свиноматкам супоросным и подсосным - 1000 г; поросятам и свиньям на доращивании - 1000 г.