

На правах рукописи

**ИВАНОВ**  
**Евгений Анатольевич**

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОМБИНИРОВАННОЙ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ  
НА ОСНОВЕ ПРЕМИКСА «БИОЛЕККС» И БЕНТОНитОВОЙ ГЛИНЫ  
В КОРМЛЕНИИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ**

06.02.08 – кормопроизводство, кормление сельскохозяйственных животных  
и технология кормов

**АВТОРЕФЕРАТ**  
диссертации на соискание учёной степени  
кандидата сельскохозяйственных наук

Барнаул 2016

Работа выполнена в Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Красноярский государственный аграрный университет»

**Научный руководитель:** доктор сельскохозяйственных наук, профессор  
**Табаков Николай Андреевич**

**Официальные оппоненты:** **Кармацких Юлия Анатольевна**  
доктор сельскохозяйственных наук, доцент,  
ФГБОУ ВО «Курганская государственная  
сельскохозяйственная академия имени  
Т.С. Мальцева», профессор кафедры частной  
зоотехнии, кормления и разведения животных

**Ларина Надежда Александровна**  
кандидат сельскохозяйственных наук, доцент,  
Кемеровский научно-исследовательский институт  
сельского хозяйства – филиал федерального  
государственного бюджетного учреждения науки  
Сибирского федерального научного центра  
агробиотехнологий Российской академии наук,  
ведущий научный сотрудник лаборатории  
животноводства

**Ведущая организация:** Федеральное государственное бюджетное  
научное учреждение «Алтайский научно-  
исследовательский институт животноводства и  
ветеринарии».

Защита диссертации состоится 27 декабря 2016 г. в 9<sup>00</sup> часов на заседании диссертационного совета Д 220.002.04 при ФГБОУ ВО «Алтайский государственный аграрный университет» по адресу: 656049, Алтайский край, г. Барнаул, Красноармейский проспект, 98, факс 8 (3852) 62-83-96, E-mail: [sveburceva@yandex.ru](mailto:sveburceva@yandex.ru)

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ФГБОУ ВО «Алтайский государственный аграрный университет», с материалами по защите диссертации – на сайте: <http://www.asau.ru/ru/podgotovka-kadrov-vysshej-kvalifikatsii/ob-yavleniya-o-zashchite-dissertatsij/2056-ivanov-evgenij-anatolevich>

Автореферат разослан 28 октября 2016 г.

Ученый секретарь  
диссертационного совета

Бурцева Светлана Викторовна

## 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

**Актуальность темы.** Одним из важнейших факторов повышения конкурентоспособности сельскохозяйственной продукции является принятая президентом Российской Федерации Доктрина продовольственной безопасности России, в основу которой заложены ускоренное импортозамещение в отношении мяса, молока, повышение конкурентоспособности российской сельскохозяйственной продукции на внутренних и внешних рынках, обеспечение физической и экономической доступности продовольствия для жизнедеятельности человека, гарантирование безопасности и качества продуктов питания (Постановление Правительства РФ..., 2012; Субботина Н.А., 2013).

Решающими факторами реализации продуктивных качеств животных являются уровень кормления и полноценность рационов, зависящие от поступления в организм энергии, протеина, минеральных веществ, витаминов и ряда других биологически активных веществ (Кармацких Ю.А., 2009).

В качестве источника минеральных веществ наряду с традиционными подкормками в животноводстве рекомендуется применять природные минералы, такие, как бентониты. Помимо богатого минерального состава, они обладают хорошими сорбционными свойствами (Ярмоц Г.А., 2014), улучшают переваримость корма, увеличивают использование питательных веществ, адсорбируют в желудочно-кишечном тракте и выводят из него токсины, яды, яйца гельминтов, обладая при этом бактерицидными свойствами (Миколайчик И. и др., 2007), а также положительно влияют на гемопоэз, повышают защитные силы, снижают заболеваемость и падеж, увеличивают интенсивность роста (Жукова И. и др., 2003; Овчинников А.В. и др., 2012).

В последнее время активизировались работы по использованию биологически активных веществ, полученных из древесного сырья, в качестве кормовых добавок в рационы животных. В местах заготовки кедровых орехов ежегодно накапливается около 500 т пожароопасных отходов в виде шелухи шишек (Савин И.М., 2006). В шелухе шишек сосны корейской содержатся тритерпеновые сапонины, дубильные вещества катехинового ряда, фосфолипиды, фитостерины, жирные кислоты, в том числе линолевая, олеиновая, пальмитиновая, а также макро- и микроэлементы (Приходько А.Н., 2004).

В состав премикса «Биолеккс» входит измельченная шелуха шишек сосны корейской, из которой извлечены вредные для живого организма смолы. При этом сохранено большое количество сбалансированных минеральных природных жизненно важных веществ (Голубков А.И. и др., 2014).

Анализ состояния проблемы показал, что в научной литературе отсутствуют сведения о совместном применении бентонитовой глины и премикса «Биолеккс» в кормлении сельскохозяйственных животных.

Исследования по скармливанию дойным коровам премикса «Биолеккс» и бентонитовой глины являются составной частью научно-исследовательской

работы лаборатории кормления и технологии кормов ФГБНУ «Красноярский научно-исследовательский институт животноводства» в соответствии с государственным заданием на 2014 г. № 0800-2014-0003 «Изучение влияния премиксов и добавок в рационах сельскохозяйственных животных».

**Степень разработанности темы.** Целесообразность использования бентонитовой глины в кормлении сельскохозяйственных животных подтверждена российскими и зарубежными учеными. Изучены ее лечебно-профилактические и адсорбирующие свойства, влияние на физиологическое состояние, воспроизводительную способность, молочную и мясную продуктивность животных. Исследования в данном направлении проводились такими учеными, как С.Г. Кузнецов (2002), Н.А. Лушников (2003), А.П. Булатов и др., (2005), Н.А. Лопатина (2006), Г.Е. Усков (2007), Ю.А. Кармацких (2008, 2009), Х.В. Загитов и др., (2011), А.В. Овчинников и др., (2012), Б.А. Дзагуров и др., (2013), Г.А. Ярмоц (2014) и другие.

Разработке кормовых добавок с использованием шелухи шишек кедровых орехов и их применению в животноводстве большое внимание уделяли Н.Т. Рассказова (1999), А.Н. Приходько (2004), Н.П. Старикова и др. (2010), А.И. Голубков и др. (2014) и другие.

Отсутствие информации о совместном применении премикса «Биолеккс» и бентонитовой глины в кормлении свиней и дойных коров побудило к изучению данного вопроса.

**Цель и задачи исследований.** Цель исследований заключалась в изучении целесообразности использования комбинированной кормовой добавки на основе премикса «Биолеккс» и бентонитовой глины в кормлении сельскохозяйственных животных.

В задачи исследований входило:

- установить влияние премикса «Биолеккс» в комплексе с бентонитовой глиной на продуктивность свиней на откорме;
- определить оптимальное количество скармливания бентонитовой глины высокопродуктивным коровам;
- обосновать эффективность применения в кормлении коров премикса «Биолеккс» в сочетании с новой разработанной дозировкой бентонитовой глины.

**Научная новизна.** Впервые в условиях Красноярского края дано научное обоснование применения в кормлении свиней на откорме премикса «Биолеккс» и бентонитовой глины, и подтверждена эффективность их совместного применения. Определена оптимальная дозировка скармливания бентонитовой глины в кормлении дойных коров. Доказана целесообразность комплексного применения премикса «Биолеккс» и оптимальной дозировки бентонитовой глины в кормлении лактирующих коров.

**Теоретическая и практическая значимость работы.** Целесообразность комплексного использования премикса «Биолеккс» и бентонитовой глины в кормлении свиней на откорме подтверждена положительными результатами прироста живой массы, мясной продуктивности, качеством свинины и

экономическими данными. Определено, что скармливание дойным коровам бентонитовой глины в количестве 300 г/гол. является оптимальным. Доказана эффективность использования в кормлении дойных коров оптимальной дозировки бентонитовой глины в сочетании с премиксом «Биолеккс», обеспечивающей увеличение молочной продуктивности, выхода молочного жира и молочного белка за счет оптимизации минерального питания и более полной реализации генетического потенциала коров (Уведомление о поступлении заявки на изобретение № 2014149415).

Результаты исследований внедрены в ООО «Племзавод «Таежный» Красноярского края.

**Методология и методы исследования.** Для достижения поставленной цели и решения задач использовались стандартные физиологические, биохимические и зоотехнические методы исследования с использованием современного оборудования.

Полученные в результате исследования цифровые данные подвергнуты статистической обработке на персональном компьютере с использованием программы Microsoft Office Excel.

**Основные положения, выносимые на защиту:**

1. Использование в кормлении свиней премикса «Биолеккс» и бентонитовой глины.
2. Определение оптимальной дозировки бентонитовой глины в кормлении дойных коров.
3. Скармливание дойным коровам оптимальной дозировки бентонитовой глины в сочетании с премиксом «Биолеккс».

**Степень достоверности и апробация результатов исследований.** Научные положения, выводы и предложения производству обоснованы и базируются на аналитических и экспериментальных данных, степень достоверности которых доказана путем статистической обработки. Выводы и предложения основаны на научных исследованиях, проведенных с использованием современных методов анализа и расчета.

Основные положения диссертационной работы доложены и одобрены на III Международной научно-практической конференции «Инновационные разработки молодых ученых – развитию агропромышленного комплекса» (г. Ставрополь, 2014 г.), на Международной научно-практической конференции «Повышение конкурентоспособности животноводства и актуальные проблемы его научного обеспечения» (г. Ставрополь, 2014 г.), на Международной научно-практической конференции «Вклад молодых ученых в аграрную науку» (г. Кинель, 2014 г.), на национальной конференции с международным участием «Биологични растениевъдство, животновъдство и храни» (г. Троян, Болгария, 2014 г.), на XIII Международной научно-практической конференции «Наука и образование: опыт, проблемы и перспективы развития» (г. Красноярск, 2014 г.), XIV Международной научно-практической конференции «Наука и образование: опыт, проблемы и перспективы развития» (г. Красноярск, 2015 г.), на V Международной научно-практической конференции «Актуальные

проблемы сельского хозяйства горных территорий» (Горно-Алтайск, 2015 г.), на XVIII Международной научно-практической конференции «Аграрная наука – сельскохозяйственному производству Сибири, Казахстана, Монголии, Беларуси и Болгарии» (Новосибирск, 2015 г.), на заседании кафедры переработки и хранения продуктов животноводства ФГБОУ ВО «Красноярский государственный аграрный университет» (2015).

**Публикации результатов исследований.** По теме диссертации опубликовано 15 научных работ, в том числе 4 в рецензируемых журналах, рекомендованных ВАК РФ.

**Структура и объем работы.** Диссертационная работа состоит из введения, обзора литературы, материала и методов исследований, результатов исследований, обсуждения результатов исследований, заключения, списка использованной литературы и приложений. Диссертация изложена на 120 страницах компьютерного текста, в том числе текстовая часть на 92 страницах, содержит 38 таблиц, 4 рисунка и 7 приложений. Список литературы включает 181 источник, в том числе 12 на иностранном языке.

## 2. МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Диссертационная работа выполнена на кафедре технологии переработки и хранения продуктов животноводства в ФГБОУ ВО «Красноярский государственный аграрный университет».

Экспериментальные исследования выполнялись в период с 2013 г. по 2015 г. в ОАО Племенной завод «Шуваевский» Емельяновского района Красноярского края на гибридных свиньях, полученных в результате скрещивания пород ландрас × крупная белая × дюрок и в ООО «Племзавод «Таежный» Сухобузимского района Красноярского края на коровах черно-пестрой породы.

Все исследования были выполнены лично автором. Третий опыт по изучению комплексного влияния премикса «Биолеккс» и бентонитовой глины на молочную продуктивность коров выполнялся совместно с сотрудниками лаборатории кормления ФГБНУ Красноярский НИИЖ (доля творческого участия автора составляет 80 %).

Группы для каждого опыта отбирались по принципу аналогов. Условия ухода и содержания за животными во всех группах соответствовали рекомендуемым нормам и были одинаковыми.

Премикс «Биолеккс» производится в Хабаровске в НПО «Биолеккс». В его состав входит вытяжка шелухи шишек корейской сосны, пшеничная мука, минеральные элементы (сернокислое железо, сернокислый цинк, сернокислый марганец, селенит натрия, калий йодистый, кобальт хлористый), жирорастворимые витамины (А, D<sub>3</sub>, Е, К), водорастворимые витамины (С, В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, В<sub>3</sub>, В<sub>4</sub>, В<sub>5</sub>, В<sub>6</sub>, В<sub>12</sub>, В<sub>с</sub>, Н), аминокислоты (метионин и лизин).

Бентонитовая глина добывается на месторождении «10-й Хутор», расположенном в Республике Хакасия. Безопасность ее применения

подтверждена сертификатом соответствия системы менеджмента качества ГОСТ Р ИСО 9001-2001.

По данной исследовательской работе было проведено 3 опыта, из них на свиньях – 1, на коровах – 2 (рисунок 1).



Рисунок 1 – Схема исследований

В процессе исследований на свиньях в возрасте 125 дн. устанавливались живая масса; промеры и индексы телосложения; мясная продуктивность; химический состав, уровень тяжелых металлов, микробиологические показатели свинины; биохимические показатели крови; рассчитывалась экономическая эффективность исследований.

Для проведения биохимических исследований у свиней бралась кровь из хвоста путем пересечения кровеносных сосудов, расположенных на его вентральной поверхности.

В опытах, проведенных на дойных коровах, изучались молочная продуктивность, химический состав молока, биохимические показатели крови, химический состав мочи, переваримость питательных веществ рациона, экономическая эффективность.

Взятие крови у коров осуществлялось из левой яремной вены на границе верхней и средней трети шеи. Анализ мочи проводился по первой утренней порции, выделенной животными натощак.

Молочную продуктивность учитывали по результатам контрольных доений один раз в декаду. По данным контрольных доений рассчитывали молочную продуктивность за первые 100 дней лактации. Учет надоев молока осуществлялся в соответствии с ГОСТ Р 51451-99 «Методика учета надоев коровьего молока» (2008).

Переваримость питательных веществ рациона определялась по 3 коровам из каждой группы по общепринятой методике А.И. Овсянникова (1976).

Разработка методологических подходов, техника постановления всех исследований, подбор и формирование групп осуществлялись по методике А.И. Овсянникова (1976). Лабораторные исследования крови, мочи, мяса, молока проводились в Красноярском испытательном центре КГКУ «Краевая ветеринарная лаборатория», образцы мяса исследовали на наличие тяжелых металлов свинца, мг/кг (ГОСТ 30178-96), мышьяка, мг/кг (ГОСТ 26930-86), кадмия, мг/кг (ГОСТ 30178-96), ртути, мг/кг (Сборник методических..., 2009), КМАФАнМ, КОЕ/г (ГОСТ 10444.15-94, ГОСТ Р ИСО 7218-2008), бактерий группы кишечной палочки (БГКП) (колиформы) (ГОСТ Р 52816-07), патогенные микроорганизмы (ГОСТ Р 52814-07), *L. monocytogenes* (ГОСТ Р 51921-2002), массовую долю влаги, % (ГОСТ 4288-76), массовую долю жира, % (ГОСТ 23042-86) и массовую долю белка, % (ГОСТ 25011-81), анализы крови проводились на биохимическом анализаторе BioChem SA, мочу исследовали на анализаторе мочи CL-500, молоко на анализаторе молока Клевер-2М. Рационы корректировались один раз в месяц с учетом изменений продуктивности животных и химического анализа кормов. Цифровые данные обрабатывались по методике Н.А. Плохинского (1969) с использованием программы «Microsoft Excel».



### 3. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

#### 3.1. Использование в кормлении свиней премикса «Биолеккс» и бентонитовой глины

В первом опыте изучалось комплексное и раздельное влияние премикса «Биолеккс» и бентонитовой глины на продуктивность свиней. Свиньи опытных групп ежедневно дополнительно к основному рациону получали премикс «Биолеккс» в комплексе и раздельно с бентонитовой глиной.

Динамика живой массы свиней на откорме в начале опыта представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Динамика живой массы свиней на откорме

Группа	Живая масса, кг	
	в начале опыта	в конце опыта
Контрольная	65,8±0,51	102,0±0,57
1-я опытная	67,1±0,61	107,0±0,65***
2-я опытная	64,5±0,66	105,0±0,49***
3-я опытная	64,6±0,58	107,6±0,64***

Примечание. Здесь и далее: \* $P>0,95$ ; \*\* $P>0,99$ ; \*\*\* $P>0,999$ .

При достижении возраста 175 дн. живая масса свиней в 1-й опытной группе превышала контрольную на 4,9 % ( $P>0,999$ ), во 2-й опытной – на 2,9 ( $P>0,999$ ), в 3-й опытной группе – на 5,5 % ( $P>0,999$ ).

Абсолютный, среднесуточный и относительный приросты живой массы свиней за период опыта представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Абсолютный, среднесуточный и относительный приросты живой массы свиней

Группа	Прирост живой массы			
	абсолютный, кг	среднесуточный, г	относительный, %	
			по формуле Ч. Майнота	по формуле С. Броди
Контрольная	36,2	724	55,0	43,1
1-я опытная	39,9	798	59,5	45,8
2-я опытная	40,5	810	62,8	47,8
3-я опытная	43,0	860	66,6	49,9

Из данных таблицы 2 видно, что наименьшими приростами живой массы отличались свиньи контрольной группы. У животных 1-, 2- и 3-й опытных групп абсолютный прирост был выше, чем в контрольной группе, соответственно на 10,2; 11,9; 18,8 %, среднесуточный прирост – на 10,2; 11,9; 18,8 %, относительный прирост, рассчитанный по формуле Ч. Майнота - на

4,5; 7,8; 11,6 %, относительный прирост, рассчитанный по формуле С. Броди, – на 2,7; 4,7; 6,8 %.

Для подтверждения положительного влияния премикса «Биолеккс» и бентонитовой глины на живую массу свиней в конце опыта были проведены биохимические исследования крови (таблица 3).

Таблица 3 – Биохимические показатели крови свиней в конце опыта

Группа	Общий белок, г/л	Кальций, ммоль/л	Фосфор, ммоль/л	Щелочной резерв, мг%	Кетоновые тела
Контрольная	77,5±2,98	2,4±0,10	2,5±0,10	41,8±1,66	Не обнаружены
1-я опытная	79,7±2,09	2,4±0,13	2,8±0,10	39,0±3,40	
2-я опытная	83,3±6,14	2,6±0,11	2,4±0,13	44,4±2,52	
3-я опытная	72,6±1,28	2,3±0,08	3,0±0,08**	42,9±2,93	

Данные, представленные в таблице 3, свидетельствуют о том, что наибольший уровень общего белка был у животных 1- и 2-й опытных групп, превышающий контрольные показатели соответственно на 2,8 и 7,5 %, в 3-й опытной группе, напротив, уровень был меньше, чем в контрольной, на 6,3 %.

Количество кальция в контрольной и 1-й опытной группах совпадало, во 2-й опытной было больше на 8,3 %, а в 3-й опытной группе меньше, чем в контрольной и 1-й опытной группах, на 4,2 %.

Результаты контрольного убоя свиней представлены в таблице 4.

Таблица 4 – Результаты контрольного убоя свиней

Показатель	Группа			
	контрольная	1-я опытная	2-я опытная	3-я опытная
Убито, гол.	5	5	5	5
Предубойная масса свиней, кг	103,0±0,87	106,0±0,69*	108,0±1,09**	109,0±1,13**
Убойный выход, %	69,8	69,8	70,2	70,3
Масса туши, кг	71,9±1,00	74,0±0,68	75,8±0,74*	76,6±0,95**
Масса субпродуктов, кг:				
печень	1,8±0,09	1,6±0,05	1,6±0,05	1,8±0,05
почки	0,3±0,05	0,4±0,05	0,4±0,03	0,4±0,05
сердце	0,4±0,05	0,4±0,06	0,4±0,03	0,4±0,03
ноги	1,8±0,08	1,7±0,06	1,6±0,06	1,8±0,04
головы	7,0±0,06	8,5±0,09***	6,7±0,08*	7,6±0,09***
диафрагма	0,4±0,06	0,6±0,06**	0,4±0,07	0,4±0,03
калтык	0,2±0,02	0,2±0,01	0,2±0,02*	0,2±0,01*
легкое	1,5±0,06	1,6±0,09	1,4±0,06	1,6±0,07
хвост	0,1±0,01	0,1±0,01	0,1±0,02	0,1±0,03
Жир, кг	2,2±0,10	1,8±0,04*	2,0±0,08	1,9±0,08
Масса технических зачисток и потерь, кг	1,6±0,10	1,7±0,12	1,7±0,06	1,7±0,06

Анализ данных таблицы 4 свидетельствует о том, что убойный выход во 2- и 3-й опытных группах был больше, чем в контрольной группе, соответственно на 0,4 и 0,5 %. В 1-й опытной группе убойный выход был идентичный с контрольной группой и составил 69,8 %. Масса туши в 1-, 2- и 3-й опытных групп была выше, чем в контрольной группе, соответственно на 2,9; 5,4 (P>0,95); 6,5 % (P>0,99), масса почек – на 33,3 %. Масса печени была наименьшей в 1- и 2-й опытных группах и составляла 1,6 кг, что на 11 % меньше, чем в контрольной и 3-й опытной группах. Ноги в контрольной и 3-й опытных группах имели одинаковую массу и превосходили 1- и 2-ю опытные группы соответственно на 5,6 и 11,1 %. Масса голов во всех группах была различной: в 1- и 3-й опытных группах она превосходила контрольную соответственно на 21,4 (P>0,999) и 8,6 % (P>0,999), а во 2-й опытной группе была ниже, чем в контрольной, на 4,3 % (P>0,95). По массе жира контрольная группа превосходила 1-, 2- и 3-ю опытные группы соответственно на 18,2 (P>0,95); 9,1; 13,6 %. Масса сердца и хвоста во всех группах была идентичной и составляла соответственно 0,4 и 0,1 кг.

В конце опыта отбирали образцы мяса для химических исследований, а также на наличие тяжелых металлов (таблица 5).

Таблица 5 – Результаты химических исследований свинины

Показатель	Группа			
	контрольная	1-я опытная	2-я опытная	3-я опытная
Массовая доля, %:				
влаги	64,6±0,7	70,6±0,7	67,7±0,7	72,6±0,7
жира	13,1±0,7	8,6±0,7	10,9±0,7	5,5±0,7
белка	16,3±0,9	19,8±0,9	17,8±0,9	20,7±0,9
Тяжелые металлы, мг/кг:				
свинец	Менее 0,1	Менее 0,1	Менее 0,1	Менее 0,1
мышьяк	Менее 0,1	Менее 0,1	Менее 0,1	Менее 0,1
кадмий	Менее 0,01	Менее 0,01	Менее 0,01	Менее 0,01
ртуть	Менее 0,002	Менее 0,002	Менее 0,00125	Менее 0,00125

Из данных таблицы 5 следует, что в мясе свиней 1-, 2- и 3-й опытных групп уровень влаги превосходил контрольный показатель соответственно на 6; 3,1; 8 %, уровень белка – на 3,5; 1,5; 4,4 %. Массовая доля жира была максимальной у животных контрольной группы и превышала результаты 1-, 2- и 3-й опытных групп соответственно на 4,5; 2,2; 7,6 %.

Количество свинца, мышьяка и кадмия в мясе свиней находилось в предельно допустимых концентрациях и различий не имело. Уровень содержания ртути в мясе контрольной и 1-й опытной групп составлял 0,002 мг/кг, что больше, чем во 2-й и 3-й опытных группах, на 37,5 %.

Для оценки эффективности влияния испытываемых добавок были проведены расчеты, результаты которых представлены в таблице 6.

Таблица 6 – Экономические показатели выращивания свиней

Показатель	Группа			
	контрольная	1-я опытная	2-я опытная	3-я опытная
Живая масса в возрасте 125 дн., кг	65,8	67,1	64,5	64,6
Живая масса в возрасте 175 дн., кг	102,0	107,0	105,0	107,6
Абсолютный прирост, кг	36,2	39,9	40,5	43,0
Увеличение прироста живой массы в опытных группах, кг	–	3,7	4,3	6,8
Убойный выход, %	69,8	69,8	70,2	70,3
Цена реализации 1 кг мяса, руб.	130	130	130	130
Стоимость прироста живой массы 1 гол/руб.	4706	5187	5265	5590
Затраты на содержание в расчете на 1 гол/руб.	3413,66	3563,66	3421,16	3571,16
Затраты на премикс «Биолеккс», 600 руб/кг/гол.	–	150	–	150
Затраты на бентонитовую глину, 6000 руб/т	–	–	7,5	7,5
Себестоимость 1 кг прироста живой массы, руб.	94,30	89,31	84,47	83,05
Прибыль в расчете на 1 голову, руб.	1292,34	1623,34	1843,84	2018,84
Уровень рентабельности, %	37,9	45,6	53,9	56,5
Стоимость дополнительной продукции, руб.	–	481	559	884
Дополнительные затраты, руб.	–	150	7,5	157,5
Окупаемость доп. затрат, руб.	–	3,21	74,53	5,61

Анализ данных таблицы 6 свидетельствует о том, что живая масса свиней в конце опыта была максимальной у животных 3-й опытной группы и превышала контрольный результат на 5,6 кг, абсолютный прирост живой массы – на 6,8 кг, убойный выход – на 0,5 %. При этом в опытных группах были дополнительные затраты на премикс «Биолеккс» в размере 150 руб., бентонитовую глину – 7,5 руб. Однако, даже учитывая эти затраты, снизилась себестоимость 1 кг прироста живой массы в 1-, 2- и 3-й опытных группах соответственно на 4,99; 9,83; 11,25 руб., увеличились прибыль на 331; 551,5; 726,5 руб. и уровень рентабельности – на 7,7; 16,0; 18,6 %.

Таким образом, испытываемые кормовые добавки премикс «Биолеккс» и бентонитовая глина оказали положительное влияние на уровень рентабельности производства свинины. Наибольшая рентабельность (56,5 %) получена при скормливании премикса «Биолеккс» в комплексе с бентонитовой глиной.

### **3.2. Использование в кормлении коров различных дозировок бентонитовой глины**

Во втором опыте изучалось влияние различных дозировок бентонитовой глины на молочную продуктивность коров. Коровам 1-, 2- и 3-й опытных групп дополнительно к основному рациону скормливался бентонит в количестве 100, 200, 300 г/гол/сут. соответственно. Результаты молочной продуктивности коров представлены в таблице 7.

Таблица 7 – Молочная продуктивность коров

Показатель	Группа			
	контрольная	1-я опытная	2-я опытная	3-я опытная
Удой, кг	2924,7±96,97	3120,7±70,21	3252,6±108,72	3407,2±98,52**
Количество молочного жира за период, кг	110,75±2,05	122,43±2,81**	133,36±2,88***	144,81±2,16***
Массовая доля жира, %	3,79±0,07	3,92±0,05	4,10±0,04**	4,25±0,05***
Количество молочного белка за период, кг	88,97±2,29	97,41±2,26*	97,18±3,13	105,36±3,49**
Массовая доля белка, %	3,04±0,02	3,12±0,03**	2,99±0,02	3,09±0,00**

За первые 100 дней лактации от коров 1-й опытной группы по сравнению с контрольной группой было получено молока больше на 196 кг, или 6,7 %, 2-й опытной – на 327,9 кг, или 11,21 %, 3-й опытной – на 482,5 кг ( $P>0,99$ ), или 16,50 %. Одновременно с увеличением удоя коров опытных групп, потреблявших бентонитовую глину, увеличивалось содержание жира и белка в молоке. Количество молочного жира за период опыта в контрольной группе составило 110,75 кг, что меньше, чем в 1-, 2- и 3-й опытных группах, соответственно на 10,55 ( $P>0,99$ ); 20,40 ( $P>0,999$ ); 30,75 % ( $P>0,999$ ), количество молочного белка – на 9,49 ( $P>0,95$ ); 9,23; 18,42 % ( $P>0,99$ ).

Для контроля над обменными процессами, протекающими в организме коров в конце опыта, изучались биохимические показатели крови (таблица 8).

Таблица 8 – Биохимические показатели крови коров в конце опыта

Показатель	Группа			
	контроль	1-я опытная	2-я опытная	3-я опытная
Кальций, ммоль/л	2,4±0,22	2,4±0,29	2,9±0,07	2,5±0,17
Фосфор, ммоль/л	2,0±0,29	2,0±0,30	2,2±0,16	2,2±0,17
Общий белок, г/л	80,2±1,49	84,1±1,87	76,0±6,54	74,7±3,42
Каротин, м/г%	0,5±0,08	0,4±0,10	0,5±0,04	0,4±0,08
Щелочной резерв, мг%	41,8±4,12	38,8±0,97	40,9±3,49	39,4±2,90
Медь, мкг%	59,3±5,72	63,3±4,14	45,0±3,54	72,0±3,74
Цинк, мкг%	86,7±17,68	73,7±8,17	65,5±9,44	69,9±2,94
Магний, ммоль/л	1,0±0,05	1,1±0,01	1,1±0,010	1,1±0,05
Калий, ммоль/л	5,4±0,05	6,0±0,16*	5,3±0,30	5,7±0,54
Железо, ммоль/л	24,0±1,24	18,9±2,97	20,7±1,58	21,6±3,45
Холестерин, ммоль/л	7,5±1,24	8,2±2,02	9,2±0,85	7,0±1,26
Альбумин, г/л	22,2±0,31	19,8±0,89	23,4±1,68	21,1±1,24
Натрий, ммоль/л	143,9±5,34	153,9±4,53	155,4±13,12	147,6±21,44
Креатинин, ммоль/л	177,2±12,23	171,4±6,37	159,7±1,94	169,5±7,81

Анализ данных таблицы 8 свидетельствует о том, что в крови коров всех групп отмечено незначительное превышение нормы по уровню холестерина и креатинина. По сравнению с контрольной группой показатели кальция были

выше во 2- и 3-й опытных группах соответственно на 20,83 и 4,17 %, фосфора – на 10 %. Уровень общего белка в 1-й опытной группе превосходил контрольную группу на 4,86 %. Концентрация меди в 1-й и 3-й опытных группах была больше, чем в контрольной группе, на 6,75 и 21,42 %, калия – на 11,11 ( $P>0,95$ ) и 5,56 %. Магния в 1-, 2- и 3-й опытных группах было больше, чем в контрольной группе, на 10 %, натрия – на 6,95; 7,99; 2,57 % соответственно.

Количество холестерина в 1- и 2-й опытных группах превышало контрольные показатели на 9,33 и 22,67 %. Альбумина было больше во 2-й опытной группе на 5,41 %.

Таким образом, применение бентонитовой глины в кормлении коров в количестве 100, 200, 300 г/гол/сут. оказало положительное влияние на молочную продуктивность. Однако наиболее эффективно скармливание бентонитовой глины в количестве 300 г/гол/сут.

### 3.3. Использование в кормлении коров премикса «Биолеккс» и бентонитовой глины

В третьем опыте изучалось влияние оптимальной дозировки бентонитовой глины, установленной в предыдущем опыте, в комплексе и отдельно с премиксом «Биолеккс». Коровам 1-й опытной группы дополнительно к основному рациону вводили премикс «Биолеккс» (14 г/гол/сут.), коровам 2-й опытной группы – премикс «Биолеккс» (14 г/гол/сут.) и бентонитовую глину (300 г/гол/сут.). Молочная продуктивность коров является основным критерием сбалансированности рационов. В таблице 9 представлены результаты молочной продуктивности подопытных животных.

Таблица 9 – Молочная продуктивность коров

Показатель	Группа		
	контрольная	1-я опытная	2-я опытная
Удой за 100 дней лактации, кг	2288,05±11,21	2386,85±19,09***	2497,45±28,81***
Среднесуточный удой, кг	22,2±0,21	23,17±0,24**	24,25±0,27***
Массовая доля жира, %	3,54±0,08	3,83±0,08*	3,91±0,07**
Масса молочного жира за сутки, кг	0,90±0,04	1,01±0,04*	1,09±0,04**
Молочный жир, кг	82,93±0,56	94,12±0,97***	100,80±0,71***
Массовая доля белка, %	2,91±0,01	2,98±0,02**	2,95±0,02
Массовая доля белка за сутки, кг	0,74±0,04	0,78±0,04	0,82±0,04
Молочный белок, кг	68,26±0,66	73,29±0,64***	76,10±0,81***

За первые 100 дней лактации у коров 1- и 2-й опытных групп, в отличие от аналогов контрольной группы, удой был выше соответственно на 4,3 ( $P>0,999$ ) и 9,2 % ( $P>0,999$ ), выход молочного жира – на 13,5 ( $P>0,999$ ) и 21,5 % ( $P>0,999$ ), выход молочного белка – на 7,4 ( $P>0,999$ ) и 11,5 % ( $P>0,999$ ). При этом во 2-й опытной группе удой был больше, чем в 1-й опытной группе, на 4,4 %, выход молочного жира – на 6,6 %, выход молочного белка – на 3,7 %.

Важным показателем использования подопытными коровами питательных веществ под действием испытываемых добавок является расчет коэффициентов переваримости, определяемых отношением переваренных веществ к потребленным веществам, выраженный в процентах (таблица 10).

Таблица 10 – Коэффициент переваримости питательных веществ рациона, %

Показатель	Группа		
	контрольная	1-я опытная	2-я опытная
Сухое вещество	70,10±0,03	74,10±0,14***	74,20±0,11***
Сырой протеин	51,44±0,28	56,31±1,18*	58,57±0,75***
Сырая клетчатка	31,48±1,71	39,66±0,78*	40,73±0,45**
Сырой жир	48,58±0,37	50,60±1,27	51,16±1,80
БЭВ	65,05±0,20	68,84±0,31***	68,88±0,32***

Наиболее высокий коэффициент переваримости был у коров 2-й опытной группы, потреблявших дополнительно к основному рациону премикс «Биолеккс» в комплексе с бентонитовой глиной. Переваривание сухого вещества коровами 2-й опытной группы было больше, чем в контрольной группе, на 4,1 % (P>0,999), сырого протеина – на 7,1 (P>0,999), сырой клетчатки – на 9,2 (P>0,99), сырого жира – на 2,6, БЭВ – на 3,8 % (P>0,999).

Экономические показатели представлены в таблице 11.

Таблица 11 – Экономические показатели

Показатель	Группа		
	контрольная	1-я опытная	2-я опытная
Удой молока натуральной жирности за 100 дней лактации, кг	2288,05	2386,85	2497,45
Массовая доля жира, %	3,54	3,83	3,91
Удой молока базисной жирности, кг	2382,26	2688,72	2872,07
Дополнительные затраты всего, руб.	-	840	1020
Дополнительные затраты на бентонитовую глину	-	-	180
Дополнительные затраты на премикс «Биолеккс»	-	840	840
Общие затраты, руб.	38990	39830	40010
Себестоимость 1 кг молока, руб.	16,37	14,81	13,93
Цена реализации 1 кг молока, руб.	18,0	18,0	18,0
Выручка от реализации, руб.	42880,68	48396,96	51697,26
Стоимость дополнительной продукции, руб.	-	5516,28	8816,58
Окупаемость дополнительных затрат, руб.	-	6,57	8,64
Прибыль, руб.	3890,68	8566,96	11687,26
Рентабельность, %	10,0	21,5	29,2

Анализ данных таблицы 11 показывает, что удой молока натуральной жирности за 100 дней лактации у коров 1-й и 2-й опытных групп выше, чем в

контрольной группе, соответственно на 98,8 и 209,4 кг, массовая доля жира – на 0,29 и 0,37 %, удой молока базисной жирности – на 306,46 и 489,81 кг.

Скармливание премикса «Биолеккс» (1-я опытная группа) привело к увеличению затрат на 840 руб., премикса «Биолеккс» в сочетании с бентонитовой глиной – на 1020 руб. Однако применение данных добавок в кормлении коров способствовало снижению себестоимости молока в 1-й и 2-й опытных группах соответственно на 1,56 и 2,44 руб., увеличению прибыли – на 4676,28 и 7796,58 руб., уровню рентабельности – на 11,5 и 19,2 %.

Таким образом, наиболее эффективно комплексное применение премикса «Биолеккс» и бентонитовой глины в кормлении дойных коров. Это позволяет получить уровень рентабельности 29,2 %.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На основании проведенных исследований по использованию комбинированной кормовой добавки на основе премикса «Биолеккс» и бентонитовой глины в кормлении сельскохозяйственных животных можно сделать следующие выводы:

1. Обогащение рациона премиксом «Биолеккс» в комплексе с бентонитовой глиной способствовало увеличению живой массы свиней на откорме на 5,5 % ( $P>0,999$ ), массовой доли влаги и белка в мясе – на 8 и 4,4 %, убойного выхода – на 0,5 %, массы туши – на 6,5 % ( $P>0,99$ ), а также снижению концентрации ртути в мясе на 37,5 %. При этом себестоимость 1 кг прироста живой массы снизилась на 11,9 % по сравнению с контролем, а уровень рентабельности увеличился на 18,6 %.

2. Скармливание дойным коровам бентонитовой глины в количестве 300 г/гол. способствовало повышению удоя за 100 дней лактации на 16,5 % ( $P>0,99$ ), количеству жира и белка в молоке соответственно на 30,7 ( $P>0,999$ ) и 18,42 % ( $P>0,99$ ). Использование бентонитовой глины улучшило биохимические показатели крови по уровню кальция на 4,17 %, фосфора и магния – на 10, калия – на 5,6, меди – на 21,4 %.

3. Использование в кормлении коров премикса «Биолеккс» (14 г/гол.) в сочетании с бентонитовой глиной в количестве 300 г/гол. положительно повлияло на молочную продуктивность, химический состав молока, биохимические показатели крови, переваримость питательных веществ рациона и экономическую эффективность. Определено, что удой увеличивался на 9,2 % ( $P>0,999$ ), выход молочного жира – на 21,5 ( $P>0,999$ ), выход молочного белка – на 11,5 % ( $P>0,999$ ). Коэффициенты переваримости питательных веществ были больше по сухому веществу на 4,1 % ( $P>0,999$ ), сырому протеину – на 7,1 ( $P>0,999$ ), сырой клетчатке – на 9,2 ( $P>0,99$ ), сырому жиру – на 2,6, БЭВ – на 3,8 % ( $P>0,999$ ). Себестоимость производства 1 кг молока снизилась на 14,9 %, а рентабельность увеличилась на 19,2 %.

Исходя из полученных в ходе исследования результатов, были сделаны следующие предложения производству:



1. Для увеличения живой массы, убойного выхода, качества мяса и рентабельности производства свинины рекомендуем дополнительно вводить в рационы премикс «Биолеккс» (5 г/гол/сут.) в комплексе с бентонитовой глиной (25 г/гол/сут.).

2. С целью повышения молочной продуктивности, переваримости питательных веществ рекомендуем использовать в рационах лактирующих коров премикс «Биолеккс» (14 г/гол/сут.) совместно с бентонитовой глиной (300 г/гол/сут.).

Перспективы дальнейшей разработки темы заключаются в изучении влияния скармливания премикса «Биолеккс» и бентонитовой глины на продуктивность и воспроизводительные способности различных видов сельскохозяйственных животных.

## СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

### *В рецензируемых журналах, рекомендованных ВАК РФ:*

1. **Иванов, Е.А.** Применение премикса «Биолеккс» и бентонитовой глины в кормлении лактирующих коров / **Е.А. Иванов**, О.В. Иванова, М.М. Филипьев // Ветеринария и кормление. – 2014. – № 4. – С. 18–20.

2. **Иванов, Е.А.** Природные биологически активные вещества в кормлении коров / **Е.А. Иванов** // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2015. – № 4. – С. 48–52.

3. Иванова, О.В. Применение комплексной природной добавки в кормлении свиней / О.В. Иванова, **Е.А. Иванов** // Свиноводство. – 2015. – № 4. – С. 49–51.

4. Иванова, О.В. Биохимические показатели крови и продуктивность коров под действием комбинированной кормовой добавки / О.В. Иванова, **Е.А. Иванов**, М.М. Филипьев // Вестник КрасГАУ. – 2015. – № 6. – С. 215–219.

### *Публикации в других изданиях:*

5. **Иванов, Е.А.** Премикс «Биолеккс» в кормлении свиней / **Е.А. Иванов**, М.М. Филипьев, О.В. Иванова, Н.А. Табаков // Наука и образование: опыт, проблемы и перспективы развития. Ч. 2. Наука: опыт, проблемы, перспективы развития: мат-лы XIII Международ. науч.-практ. конф. / Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2014. – С. 249–250.

6. **Иванов, Е.А.** Бентонит Хакасского месторождения в рационах свиней и дойных коров / **Е.А. Иванов** // Актуальные направления сельскохозяйственной науки в работах молодых ученых: сб. науч. тр., посвящ. 60-летию освоения целины на Алтае. – Барнаул, 2014. – С. 133–135.

7. **Иванов, Е.А.** Молочная продуктивность коров при скармливании бентонита / **Е.А. Иванов** // Вклад молодых ученых в аграрную науку: сб. тр. Междунар. науч.-практ. конф. молодых ученых, аспирантов и студентов. – Кинель, 2014. – С. 70–72.

8. **Иванов, Е.А.** Эффективность применения премикса «Биолеккс», бентонитовой глины и зерновой патоки в кормлении коров / **Е.А. Иванов**,

М.М. Филиппьев, О.В. Иванова // Инновационные разработки молодых ученых – развитию агропромышленного комплекса: материалы III Междунар. науч.-практ. конф. / ГНУ СНИИЖК. – Ставрополь, 2014. – Т. 2. – Вып. 7. – С. 95–97.

9. **Иванов, Е.А.** Динамика живой массы свиней и качество мяса под действием бентонитовой глины Хакасского месторождения / **Е.А. Иванов** // Инновационные разработки молодых ученых – развитию агропромышленного комплекса: материалы III Междунар. науч.-практ. конф. / ГНУ СНИИЖК. – Ставрополь, 2014. – Т. 2. – Вып. 7. – С. 92–95.

10. Филиппьев, М.М. Молочная продуктивность коров под действием премикса «Биолеккс», бентонитовой глины и зерновой патоки / М.М. Филиппьев, **Е.А. Иванов**, О.В. Иванова // Повышение конкурентоспособности животноводства и актуальные проблемы его научного обеспечения: сб. науч. тр. по материалам Междунар. науч.-практ. конф. – Ставрополь, 2014. – Т. 3. – Вып. 7. – С. 290–293.

11. **Иванов, Е.А.** Перспективы применения бентонита и премикса «Биолеккс» в животноводстве / **Е.А. Иванов**, О.В. Иванова, М.М. Филиппьев, Н.А. Табаков // Биологични растениевъдство, животновъдство и храни: Национална конференция с международно участие. – България: Селскостопанска академия, Троян: Институт по планинско животновъдство и земеделие. – София, 2014. – С. 43.

12. Иванова, О.В. Бентонит, как способ повышения молочной продуктивности коров / О.В. Иванова, **Е.А. Иванов** // Аграрная наука сельскохозяйственному производству Сибири, Казахстана, Монголии, Белоруссии и Болгарии: сб. науч. докл. Междунар. науч.-практ. конф. – Новосибирск, 2015. – ч. 2. – С. 127-129.

13. Иванова, О.В. Природная минеральная подкормка в кормлении коров / О.В. Иванова, **Е.А. Иванов** // Актуальные проблемы сельского хозяйства горных территорий: материалы V Междунар. науч.-практ. конф. – Горно-Алтайск: РИО ГАГУ, 2015. – С. 25-28.

14. **Иванов, Е.А.** Эффективность использования бентонитовой глины Хакасского месторождения в рационах дойных коров / **Е.А. Иванов**, Н.А. Табаков, О.В. Иванова // Наука и образование: опыт, проблемы, перспективы развития: материалы XIV Междунар. науч.-практ. конф. – Красноярск, 2015. – С.239-241.

15. Ivanova, O. Expediency of use of bentonite clay in feeding of cows / O. Ivanova, **E. Ivanov**, L. Gordiyenko // Journal of mountain Agriculture on the Balkans. – Published by Research Institute of Mountain Stockbreeding and Agriculture Troyan, Bulgaria. – 2015. – № 6, Volume 18. – S. 942-946.

Санитарно-эпидемиологическое заключение № 24.49.04.953.П. 000381.09.03 от 25.09.2003 г.  
Подписано в печать 26.10.2016. Формат 60×90/16. Бумага тип. № 1.  
Печать – ризограф. Усл. печ. л. 1,0. Тираж 100 экз. Заказ № 297  
Редакционно-издательский центр Красноярского государственного аграрного университета  
660017, Красноярск, ул. Ленина, 117