

## О Т З Ы В

официального оппонента, генерального директора ООО «Авита», доктора технических наук, старшего научного сотрудника **Панина Ивана Григорьевича** на диссертационную работу **АЛЕКСАНДРОВА Алексея Ильича** на тему: «Совершенствование процесса смешивания при производстве высокоусвояемых комбикормов с мультиферментными комплексами», представленную в совет по защите диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук диссертаций Д 212.035.01 ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет инженерных технологий» на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальностям 05.18.12 – «Процессы и аппараты пищевых производств» и 05.18.01 – «Технология обработки, хранения и переработки злаковых, бобовых культур, крупяных продуктов, плодоовощной продукции и виноградарства»

### Актуальность темы

Исследования отечественных и зарубежных ученых и практика кормления высокопродуктивных животных показывает важную роль использования в составе комбикормов различных обогатительных и балансирующих добавок, повышающих безопасность кормов, улучшающих усвоение питательных веществ корма и его сбалансированность, уменьшающих загрязнение окружающей среды.

Для наращивания производства продукции животноводства, повышения рентабельности животноводства и снижения зависимости от импортных поставок, весьма важным и своевременным представляется разработка технологий, направленных на обеспечение производства высокоусвояемых комбикормов с содержанием кормовых добавок.

Обогащение кормовых рационов ферментными препаратами снижает падеж молодняка, значительно повышает усвоение кормов и снижает их затраты на единицу продукции, позволяет частично заменять дорогостоящие и дефицитные корма животного происхождения более дешевыми растительными, а также повышать продуктивность животных.

Несмотря на широкое использование ферментных препаратов в промышленном птицеводстве и свиноводстве, остается много нерешенных проблем, связанных с эффективностью их применения, с разработкой комбинаций мультиэнзимных композиций в составе одного препарата, оптимальным образом действующих при включении в отличающиеся по составу рационы, с выбором оптимальных дозировок, с однородностью распределения ферментов в корме и др.



В этой связи считаю целесообразным разработку и научное обеспечение подходов, принципов и методов интенсификации и создания технологии высокоусвояемых комбикормов с использованием новых мультиферментных комплексов на основе анализа основных кинетических закономерностей процесса смешивания ферментов по всему объему комбикорма, эффективности использования новых ферментов в составе различных типов рационов, а также разработку перспективных видов технологического оборудования для комбикормовых заводов, что имеет важное теоретическое и прикладное значение.

### **Достоверность результатов и основных выводов диссертации**

Достоверность полученных результатов базируется на строгих доказательствах и использовании апробированных математических методов. Полученные расчетные результаты подвергнуты тщательной экспериментальной установке. Ряд выявленных автором теоретических положений непосредственно согласуется с общепризнанными результатами в области производства новых перспективных видов комбикормов.

Все научные и практические положения, выводы и рекомендации, изложенные в диссертации, обоснованы и подтверждены экспериментальными и производственными исследованиями. Основные результаты, выводы и рекомендации одобрены при выступлениях соискателя на научно-практических конференциях.

Достоверность полученных данных также подтверждается сравнительным анализом результатов расчетов с экспериментальными данными автора, а также проведением эксперимента в соответствии с техническими регламентами.

### **Научная новизна работ**

Диссертантом разработана имитационная модель процесса смешивания в двухвальном лопастном смесителе; реализующая квазиневесомый режим перемешивания компонентов комбикормовой смеси и обеспечивающая высокую (не менее 95 %) однородность смешивания.

Разработан концептуальный подход в создании новых видов высокоусвояемых комбикормов с мультиферментным комплексом в кормлении свиней, направленных на повышение усвояемости, поедаемости и доброкачественности комбикормов.



Выявлены основные кинетические закономерности процесса смешивания компонентов комбикормов с мультиферментным комплексом с использованием квазиневесомого режима смешивания.

Автором разработан концептуальный подход в создании новых видов высокоусвояемых комбикормов с мультиферментным комплексом в кормлении свиней, направленных на повышение усвояемости, поедаемости и доброкачественности комбикормов.

### **Практическая ценность**

Определены и обоснованы рациональные технологические режимы процесса смешивания компонентов комбикормов с мультиэнзимным комплексом при производстве высокоусвояемых комбикормов в кормлении свиней.

Разработаны рецепты высокоусвояемых комбикормов с использованием мультиферментного комплекса для свиней, обладающие высокой биологической и энергетической ценностью, и со сбалансированными по питательной ценности показателями, способствующие росту привесов, сокращению сроков откорма и снижению затрат корма.

Разработана конструкция двухвального лопастного смесителя для производства высокоусвояемых комбикормов с использованием мультиферментного комплекса.

Разработана новая технология производства высокоусвояемых комбикормов с использованием мультиферментного комплекса для свиней. На основе экспериментальных исследований разработан стандарт организации СТО 02068108-007-2020 (технические условия) «Высокоусвояемые стартерные комбикорма для поросят с использованием мультиферментного комплекса». Разработана технологическая линия по производству кормовых добавок для свиней.

Достоверность научных разработок подтверждена промышленным производством партии высокоусвояемых стартерных комбикормов с использованием мультиферментного комплекса для свиней на АО «Надежда» (Курская область, Большесолдатский район, деревня Саморядово).

### **Оценка содержания работы**

Диссертация состоит из введения, пяти глав, заключения, списка литературы и приложений. Работа изложена на 274 страницах машинописного текста, содержит 52 рисунка и 44 таблицы. Список литературы включает 191 наименование, в том числе 54 на иностранных языках. Приложения к диссертации представлены на 96 страницах.



**Во введении** обоснована актуальность темы диссертационной работы, научная новизна и практическая значимость выполненных исследований.

**В первой главе** дана краткая характеристика основных компонентов комбикормов и ферментов, используемых в кормопроизводстве; систематизированы литературные данные о современном состоянии технологий по производству высокоусвояемых комбикормов с ферментами; приведен обзор конструкций оборудования для смешивания компонентов комбикормов и ферментов; дан анализ математических моделей процесса смешивания. На основании проведенного анализа сформулированы цель и задачи диссертационной работы и определены методы их решения.

**Во второй главе** Обоснован выбор состава мультиферментных комплексов, включающих  $\alpha$ -амилазу,  $\beta$ -глюканазу, фитазу, целлюлазу, ксиланазу, протеазу, липазу, глутамат натрия, а также мел. Обоснованы рациональные параметры процесса смешивания компонентов комбикорма с индикаторными компонентами: металломагнитной примесью в количествах 0,1 и 0,2 %, витамина В<sub>2</sub> в количестве 0,02 % и соли микроэлемента  $MnSO_4$  в количестве 0,6 %. Однородность смеси составляет 95 % за время 60 с в смесителе объемом 1000 дм<sup>3</sup>, с частотой вращения лопастных валов 30 мин<sup>-1</sup>, с углом поворота лопастей относительно оси вала 45° и зазором между корпусом и лопастью 5 мм.

**В третьей главе** приведена имитационная модель процесса смешивания в двухвальном смесителе, учитывающая структурно-механические свойства компонентов комбикормов с ферментами и конструктивные параметры смесителя. Модель позволяет оценить эффективность смесителя для различных смесей, различных вариантов конструкции и в различных режимах работы.

**В четвертой главе** дана комплексная оценка качества полнорационных комбикормов для свиней. Проведены зоотехнические исследования по определению эффективности потребления разработанных видов высоко-усвояемых комбикормов в кормлении поросят, которые показали, что применение МФК способствует повышению продуктивности свиней на 6,5-9,4 %, снижению затрат корма на единицу продукции на 8,7-9,4 %, снижению стоимости комбикорма за счет использования более дешевых компонентов на 12 %.

**В пятой главе** приведено описание разработанных конструкции двухвального смесителя, реализующая квазиневесомый режим перемешивания для обеспечения высокой однородности смешивания компонентов комбикорма с использованием мультиферментных комплексов и технологической линии производства высокобелковых кормовых добавок.

**Выводы** правильно отражают основные результаты диссертационной работы.



**В приложении** представлены материалы, подтверждающие практическое внедрение результатов работы.

#### **Публикация основных результатов диссертации**

По материалам работы Александрова А.И. опубликовано 9 работ, в том числе 4 статьи в журналах, рекомендованных ВАК РФ, 5 тезисов докладов.

#### **Соответствие автореферата основным положениям**

Автореферат полностью отражает содержание диссертации и оформлен в соответствии с требованиями ВАК.

**Степень завершенности.** Диссертационная работа Александрова А.И. представляет собой завершенное научное исследование. Она обладает логическим единством, все ее элементы служат достижению поставленной цели.

#### **Замечания к диссертации**

1. Приведенные в главе 2 на стр. 69 данные об увеличении обменной энергии компонентов при воздействии МФК следует обосновать ссылкой на литературные источники или на собственные исследования.

2. Не понятно, чем отличаются показатели «Степень однородности» и «Относительная концентрация» (глава 2, стр. 73, 74), если они определяются по одной формуле.

3. Автор некорректно использует термин «Критерий однородности», вкладывая в него смысл «Коэффициент однородности» (стр. 79); термин «Точность дозирования», вкладывая в него смысл «Погрешность дозирования» (стр. 88).

4. В составе рецептов комбикормов (глава 4, рисунки 4.1-4.5) следовало бы привести точные дозировки МФК для различных групп животных, это важный практический показатель.

5. При планировании эксперимента на поросятах-отъемышах можно было бы использовать во всех группах комбикорма одинакового состава с отличающейся дозировкой МФК.

5. По тексту диссертации имеются орфографические и синтаксические ошибки.

#### **Заключение**

Диссертационная работа Александрова Алексея Ильича на тему: «Совершенствование процесса смешивания при производстве высокоусвояемых комбикормов с мультиферментными комплексами» является законченным научным исследованием. В ней, на основании выполненных автором исследований, изложены научно обоснованные технические решения, внедрение которых позволит успешно реализовать важную народнохозяйственную зада-



чу – повышение качества и снижение себестоимости высокоусвояемых комбикормов. Работа в достаточной мере отражена в периодической печати и апробирована на представительных научных конференциях.

На основании изложенного считаю, что диссертационная работа Александра А.И. полностью соответствует требованиям «Положения о порядке присуждения ученых степеней», предъявляемым ВАК к кандидатским диссертациям, а ее автор Александров Алексей Ильич заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальностям 05.18.12 – «Процессы и аппараты пищевых производств» и 05.18.01 – «Технология обработки, хранения и переработки злаковых, бобовых культур, крупяных продуктов, плодоовощной продукции и виноградарства».

**Официальный оппонент**

генеральный директор ООО "Авита"  
доктор технических наук,  
старший научный сотрудник



Панин И.Г.

394016, г. Воронеж, Московский Проспект 19-Б, оф.525

e-mail: [optima@kombikorm.ru](mailto:optima@kombikorm.ru)

т. +7 (905) 650-98-81

« 12 » май 2020 г.