

**КОМПЛЕКСНЫЙ КОНЦЕНТРАТ ЖМЫХА СЕМЯН ЛЬНА И ЛИСТЬЕВ
ОБЛЕПИХИ С ПРОБИОТИКОМ И ВОЗМОЖНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ
ПРЕПАРАТА В РАЦИОНЕ СВИНЕЙ**

¹Н.А.Ушакова, ²Р.В.Некрасов, ²М.П. Кирилов

¹*Учреждение Российской академии наук Институт проблем экологии и эволюции
им.А.Н.Северцова РАН, Москва*

²*ГНУ Всероссийский научно-исследовательский институт животноводства Российской
академии сельскохозяйственных наук, п. Дубровицы, Московская область*

Обоснование исследований

Сохранность поголовья и увеличение продуктивности свиней, повышение эффективности переваривания кормов и рациональное использование кормовых ресурсов относятся к числу определяющих факторов современного интенсивного свиноводства. Активно развивается направление повышения неспецифического иммунитета введением в рацион пробиотиков. Перспективно также обогащение комбикормов вторичными фитопродуктами с высоким медико-биологическим потенциалом. Большой практический и экономический интерес представляют отходы производства льняного масла. Лен масличный – традиционная русская техническая культура, внимание к которой резко возросло в последнее время в связи с обнаружением повышенного содержания во льне различных биологически активных веществ. В процессе отжима масла более 60% приходится на долю отходов - льняных жмыхов. Жмых семян льна содержит остаточные количества омега-3 и омега-6 жирных кислот, витамины группы В, пантотеновую, фолиевую кислоты, биотин, α-токоферол (витамин Е), богат микроэлементами и применяется в рационе сельскохозяйственных животных (Верещагин и др., 1965, Sim Jeong S. e.a., 1991, Capella e.a., 1964). Однако присутствие в жмыхах токсических веществ - гликозида линамарина, который под действием фермента линазы, содержащейся в льносемени, гидролизует с выделением синильной кислоты (Чернышов, Панин, 2000) ограничивает использование жмыхов в кормах, и не позволяет в полной мере реализовать заложенный в них потенциал нутрицевтиков. В связи с этим разработка способов эффективного использования льняных жмыхов в кормах и одновременно рациональной утилизации отходов производства льняного масла является перспективным направлением (Вейси-Гензер, Моррис, 1998).

Предложен комплексный растительный концентрат с пробиотиком, состоящий из микроизмельченного жмыха семян льна с иммобилизованными клетками пробиотика *Bacillus subtilis* и продуктами сбраживания листьев облепихи. Листья облепихи обладают теми же целебными свойствами, что и плоды, особенно эффективны для защиты печени. Пробиотический препарат иммобилизован на жмыхе для получения новой кормовой добавки, сочетающей биологическую эффективность пробиотика и полезные качества листьев облепихи и жмыха льна.

Цели и задачи: изучение механизмов действия и эффективности использования новой кормовой добавки в составе постстартерных комбикормов для доращиваемого молодняка свиней.

Методы исследования

В работе был использован биоактивированный отход производства льняного масла прямого отжима производства ООО ТПК «Ароматы Жизни», который имеет высокую энергетическую ценность: в 1кг жмыха содержится 1,31 к.ед., 13,06 МДж обменной энергии, 20,72 МДж валовой энергии и 316 г переваримого протеина. Биоактивация жмыха осуществлялась путем его микроизмельчения. При этом происходило термическое разрушение линазы, снижающее возможный токсический эффект, увеличивался выход экстрагируемой линоленовой кислоты, а, следовательно, ее доступность при

пищеварении, повышались его сорбционные свойства. На поверхностно-активных частицах жмыха семян льна иммобилизован пробиотический препарат – продукт сбраживания штаммом *B.subtillis* измельченных листьев облепихи. Препарат был получен способом, аналогичным описанному ранее для облепихового шрота в качестве растительного субстрата (Ушакова с соавт., 2007). По окончании анаэробной трансформации листьев облепихи вегетативные клетки бациллы были термически инактивированы. Общее количество клеток *B.subtillis*, определенных методом Виноградского-Брида, составляло 1.5×10^8 клеток/г, численность жизнеспособных клеток – не превышала 10^4 КОЕ/г (определяли методом предельных разведений). Микроскопические исследования проводили при помощи микроскопа Axioskop (Zeiss, Germany) и компьютерной системы анализа изображений KS 300.

Эффективность использования кормовой добавки в рационе свиней оценивалась по показателям: весовой рост, выживаемость, затраты корма на единицу прироста. В опытах, проводимых в условиях физиологического двора ГНУ ВНИИЖ на поросятах-аналогах крупной белой породы (средняя живая масса 20 кг), изучалось влияние препарата (опытная группа) в сравнении с контролем. Основной рацион включал постстартерный комбикорм СК-4, используемый при кормлении дорастиваемого молодняка свиней. Для опыта были приготовлены две партии постстартерных комбикормов, в том числе: для контрольной группы без добавок, для поросят опытной группы с 0,3% (по массе) разрабатываемой кормовой добавки. Научно-хозяйственный опыт был проведен на двух группах дорастиваемого молодняка свиней в возрасте от 65 до 105 дней по 3 головы в каждой. Кормление во всех группах было одинаковым. Различия состояли только в составе комбикормов. Продолжительность опыта - 40 дней.

Собственные исследования

Воздействие бациллы *B.subtillis* на измельченные листья облепихи в условиях твердофазного сбраживания связано с бактериальным разрушением относительно крупных фрагментов облепихи ($100-200 \text{ мкм}^2$) и увеличением доли мелких частиц ($0.5-5.0 \text{ мкм}^2$). Эти микрочастицы обладают высокими поверхностно-активными свойствами, и при добавлении воды при получении препаратов для микроскопии образуют крупные агрегаты до 3000 мкм^2 , что демонстрируют рис.1 и 2. С микроизмельченными частицами жмыха льна также образуются агломераты, которые могут выступать в животном организме как сорбенты токсических веществ и стимуляторы ферментативной активности.

На основании взвешивания животных при постановке и снятии их с научно-хозяйственного опыта были рассчитаны валовые и среднесуточные приросты живой массы подопытных поросят (табл.1). В 05-дневном возрасте поросята опытной группы по живой массе превышали контроль на 2,2 кг или 4,9%. Валовой прирост живой массы поросят опытной группы был выше контроля на 2,0 кг или на 8,2%. Аналогичная картина наблюдалась и по среднесуточному приросту живой массы. Разница по этому показателю между животными опытной группы и контролем составляла 51 г или 8,3%. За период опыта на 1 кг прироста животные опытной группы затрачивали меньшее количество комбикорма по сравнению с контролем на 7,9%.

Обнаружено, что введение кормовой добавки вызвало изменения в составе микробиоценоза слепой кишки свиней: содержание грам-отрицательных форм бактерий у опытных животных составило 7.5%, что существенно ниже контрольных (23%). Органолептически резкий неприятный кишечный запах аминов и меркаптанов содержимого слепой кишки контрольных поросят был в значительной степени уменьшен у опытных.

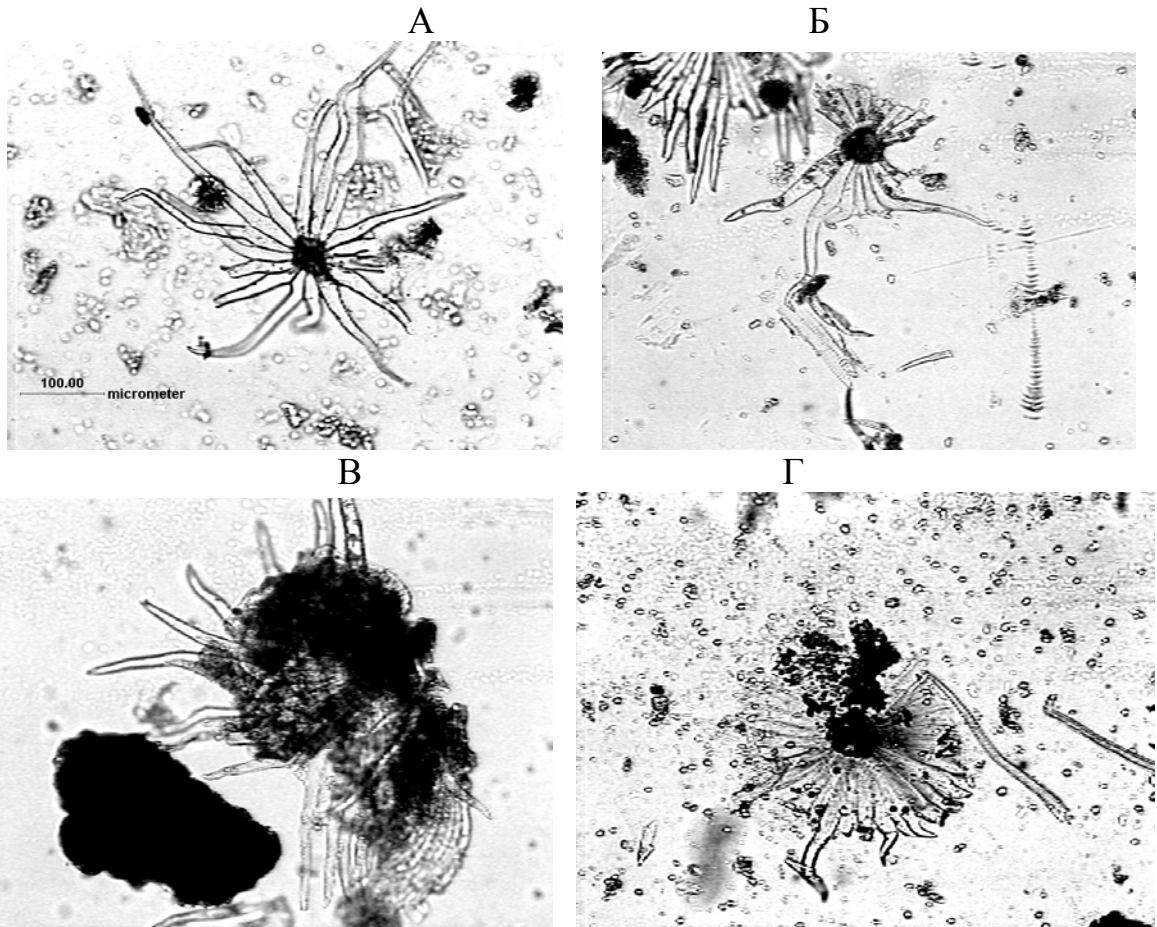
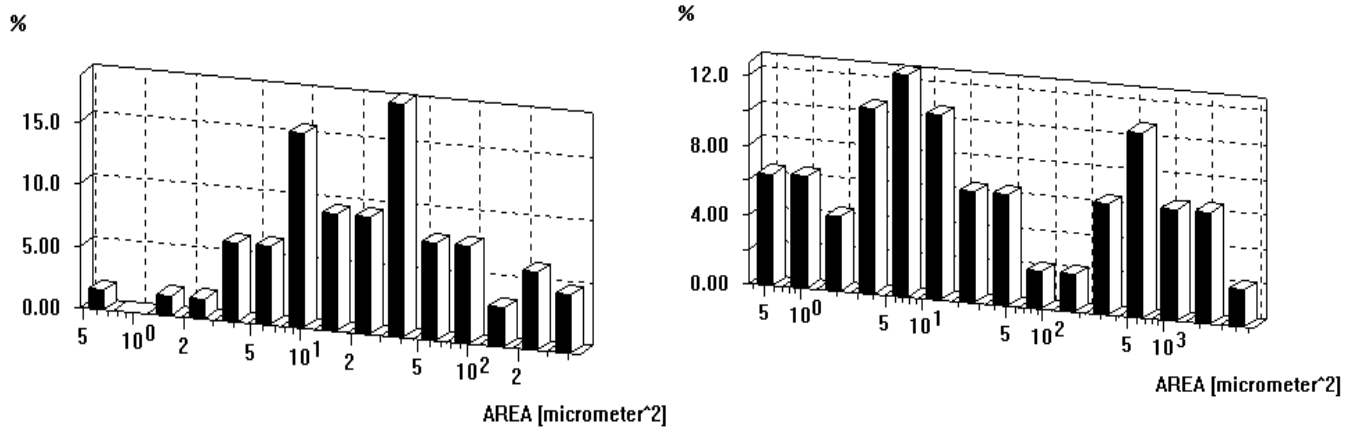


Рисунок 1 – Изображение мазков препаратов: А – измельченный лист облепихи, водная суспензия; Б-Г водная суспензия продукта сбраживания листа облепихи *B.subtillis*.

Рисунок 2 – Соотношение размерных фракций частиц в препаратах: А - суспензия



измельченного листа облепихи; Б - суспензия продукта сбраживания листа облепихи *B.subtillis*.

Таблица 1 - Динамика и прирост живой массы доращиваемого молодняка свиней и затраты кормов на единицу продукции

| Показатель | Группа | |
|-----------------------------|-------------|-----------|
| | контрольная | опытная |
| Живая масса, кг | | |
| - в начале опыта | 20,0±0,46 | 20,1±0,14 |
| - в конце опыта | 44,5±1,79 | 46,7±1,44 |
| Валовой прирост, кг | 24,5±1,35 | 26,5±1,47 |
| Среднесуточный прирост, г | 612±33,83 | 663±36,7 |
| В % к контролю | 100 | 108,3 |
| На 1 кг прироста затрачено: | | |
| обменной энергии, ЭКЕ | 3,74 | 3,45 |
| сухого вещества, кг | 2,61 | 2,41 |
| комбикорма, кг | 3,04 | 2,80 |

Обсуждение и выводы

Микроизмельченный жмых льна, обогащенный микрочастицами листьев облепихи с иммобилизованными клетками бациллы и продуктами сбраживания листьев облепихи, показал достаточно высокую эффективность при введении в рацион поросят. Поросята опытной группы более эффективно использовали корма рационов. Под воздействием новой кормовой добавки изменилось соотношение кишечных микросимбионтов, по-видимому, за счет ингибирования развития грамнегативных форм. Исследования продолжаются. Работа сделана при финансовой поддержке РФФИ, грант № 09-04-90761-моб_ст.

Список литературы:

1. Вейси-Гензер М., Моррис Л.Х. Льняное семя. Пищевые продукты, здоровье, свойства. Канада, 1998.
2. Верещагин А.Г., Навицкая Г.В., Каверин А.В. Состав триглицеридов масла льна// Биохимия.-1965.-т.30.-№6.-С.1260-1268.
3. Чернышов Н.И., Панин И.Г. Компоненты комбикормов.-Воронеж.-2000.-121 с.
4. Ушакова Н.А., Павлов Д.С., Чернуха Б.А., Кошелев Ю.А., Козлова А.А., Нифатов А.В. Способ получения биологически активной кормовой добавки. Патент РФ № 2346463, приоритет от 20.03.2007.
5. Capella P., Fedeli E., Cirimele M. et al. Zusammensetzung der Sterin-Fraction des Unverscifbaren aus leinol // Fette, Seifen anstrichmittel,- 1964 Bd 66. №12.- s. 997-999.
6. Sim Jeong S., Barbjur George. Enrichment of egg and meat products with w -3 fatty acids by feeding full-fat flax seed to poultry: [Abstr]. – Annu. Meet. And.Expos, Amer.Oil. Chem.Soc.,Chicago, 1991// News Fats,Oils and Relat.Mater.-Vol.2.-Nr 4.-P.339.