

ОСОБЕННОСТИ СОЗДАНИЯ КОМПЛЕКСНЫХ КОРМОВЫХ КОНЦЕНТРАТОВ

М.В. Лукьяненко

Краснодарский НИИ хранения и переработки сельскохозяйственной продукции, Краснодар, Россия

Актуальным вопросом животноводства в условиях современной России является создание кормов и кормовых добавок, способствующих поддержанию здоровья сельскохозяйственных животных и повышению их продуктивности. При этом, формирование комплексных кормовых продуктов предполагает расчёт их сбалансированности по питательным веществам [1, 2].

Например, белковым обогатителем для зерна сои при производстве экструдированных кормов для разных видов и возрастов животных является кукуруза [3]. Кроме традиционных способов обогащения кормов белком существуют способы применения микробной биомассы [4]. Питательной средой для производства кормового белка может служить молочная сыворотка [5].

Следует отметить, что создание сбалансированного кормового рациона ещё не обеспечивает его эффективное использование, что может зависеть от степени усвояемости кормов. Так, если корма заражены плесневыми грибами, то наряду с питательными веществами в организм животных попадают и контаминанты, снижающие общее состояние, вызывающие аллергические реакции, псевдо пневмонию, расстройство пищеварительной и репродуктивной систем, снижение иммунитета и другие. Не стоит забывать, что в кормах могут присутствовать не только плесневые грибы, но ряд других вредных веществ. Именно поэтому, создание комплексных кормовых концентратов, действие которых направлено на нейтрализацию негативных последствий вредных веществ имеют особую значимость.

Основным барьерным органом, участвующим в обезвреживании поступающих в организм токсинов является печень. Снижение нагрузки на печень позволяет не только улучшить её состояние, но и оказать общее укрепляющее действие на организм, так как именно в печени вырабатывается большое число гормонов и других регуляторных веществ. Другими словами, при создании комплексных кормовых концентратов необходимо применять вещества, обладающие гепатопротекторными свойствами.

Помимо печени в достаточной степени нагрузка ложится на желудочно-кишечный тракт, посредством диффузии загрязнителей и поступления в организм патогенной микрофлоры [6]. Естественным образом решить вопрос заселения организма патогенной микрофлоры можно введением в рацион пробиотической микрофлоры, такой как *Bacillus subtilis* и *Bacillus licheniformis*, способной выживать в условиях желудка [7, 8].

Новорожденные поросята, пищеварительный тракт которых считается менее зрелым, ввиду отсутствия амилалитических ферментов и соляной кислоты и низкого содержания пепсина особо нуждаются в поддержании желудочно-кишечного тракта. При введении в рацион поросят-отъёмышей в возрасте двух месяцев пробиотиков «Олин» и «Ветом 1.1», в состав которых входят указанные выше микроорганизмы, всего за 10 кормлений заметно повышается содержание полезной микрофлоры на фоне снижения патогенной [7].

Если предположить, что комплексный кормовой концентрат, позволяющий повысить эффективность применения сбалансированных кормов, будет содержать в своём составе одновременно гепатопротекторные компоненты и пробиотики, то для разработки рецепта необходимо учитывать оптимальные условия жизнедеятельности микроорганизмов и достижение сохранности готового продукта.

В Краснодарском НИИ хранения и переработки сельскохозяйственной продукции был разработан кормовой витаминно-минеральный концентрат «Тетра+» («Тетра+»), чьи гепатопротекторные свойства неоднократно доказаны при кормлении разных видов сельскохозяйственных животных. Эти свойства достигаются за счёт синергетического эффекта составляющих – биологически активных веществ (витаминов С и Е, бета-каротина, растительных фосфолипидов и селена).

При разработке комплексного кормового концентрата за основу был взят «Тетра+». Поскольку указанные биологически активные вещества растворены в растительном (подсолнечном) масле, что препятствует свободной аэрации в слое «Тетра+», а также снижению воздухопроницаемости комплексного кормового концентрата, это обстоятельство необходимо учитывать при выборе пробиотиков. Растворение биологически активных веществ в масле происходит при нагреве до 60–80 °С. В дальнейшем охлаждённая смесь наносится на прошедшие термическую обработку пшеничные отруби – носитель. Получаемый «Тетра+» имеет однородную сыпучую консистенцию.

Пробиотики подбирали из уже апробированных на сельскохозяйственных животных, реализуемых в торговой сети, кормовых пробиотических добавок, содержащих как один, так и несколько штаммов микроорганизмов. Для решения узких задач, например, «разгон» рубца у телят можно применять пробиотики, включающие один штамм микроорганизмов. В случае решения сразу нескольких задач, например, для повышения естественной резистентности организма животных, нормализация деятельности желудочно-кишечного тракта, стимуляции обменных процессов, повышения усвояемости кормов, нейтрализация поступающих в организм токсинов и других, потребуется уже пробиотики, состоящие из нескольких штаммов микроорганизмов.

В своей работе мы остановили выбор на кормовой пробиотической добавке «Целлобактерин+», в которой содержится *Enterococcus faecium* ВКПМ В-3491, наполнителем при этом может являться отруби пшеничные, шрот подсолнечный или цеолит. Энтерококки являются естественной микрофлорой сельскохозяйственных животных и птицы, факультативными анаэробами, оптимальная для жизнедеятельности температура 37–45 °С, могут выдерживать нагревание до 60 °С в течение 30 минут, осуществляют метаболизм бродильного типа с образованием, преимущественно молочной кислоты, понижая, при этом, кислотность до 4,2–4,6 [9].

Нами была выбрана пробиотическая добавка «Целлобактерин+», в качестве наполнителя в которой, применялись пшеничные отруби (фото на рисунке 1).



Рисунок 1. Внешний вид пробиотической добавки «Целлобактерин+»

Ввиду того что, наполнителем как «Тетра+», так и пробиотической добавки «Целлобактерин+» являются пшеничные отруби, в качестве наполнителя при производстве комплексного кормового концентрата можно применять пробиотическую добавку «Целлобактерин+». В таком случае растворённые в растительном масле биологически активные вещества будут напрямую соприкасаться живыми бактериями *Enterococcus faecium* ВКПМ В-3491. Маслянистая фракция, обволакивая частицы пробиотической добавки «Целлобактерин+», образует на поверхности плёнку, препятствующую доступу кислорода.

Тот факт, что энтерококки могут выживать при малых количествах кислорода, говорит о возможности их применения в производстве комплексного кормового концентрата, содержащего маслянистую фракцию.

При смешивании указанных компонентов в диапазоне соотношений 1:1 ÷ 1:5 (маслянистая фракция биологически активных веществ: пробиотическая добавка «Целлобактерин+») оказалось, что выживаемость микроорганизмов наблюдается при любом соотношении компонентов в заданном диапазоне. С технологической точки зрения, важно получить продукт, имеющий стабильную консистенцию. С этой целью были исследованы образцы комплексного кормового концентрата, которые сразу после его приготовления имели однородную рассыпчатую консистенцию. Оптимальными, при этом, для свежеприготовленного комплексного кормового концентрата оказались соотношения – 1:1 и 1:2. Для проверки стабильности консистенции наблюдения проводили в течение 1 часа, результат зафиксирован на фото (рисунок 2).

Структура образца комплексного кормового концентрата с соотношением 1:2 спустя 1 час оставалась стабильной, в то время как из образца комплексного кормового концентрата с соотношением 1:1 выделялось масло. Таким образом, для производства комплексного кормового концентрата увеличение доли маслянистой фракции больше, чем соотношение 1:2 не целесообразно.

На основании представленного выше, можно сделать вывод о том, что при создании комплексных кормовых концентратов в первую очередь необходимо озадачиться тем, какую функцию будет выполнять получаемый продукт. В случае, если основной функцией комплексного кормового концентрата является повышение усвояемости пищевого рациона, что необходимо определиться какие механизмы будут использованы для этого: будет ли использована пробиотическая микрофлора с целью расщепления грубых кормов или, наряду с повышением доступности пищевых компонентов, необходимо повысить защитные силы организма. Во втором случае тоже может быть использована пробиотическая микрофлора, так как в процессе своей жизнедеятельности она вырабатывает витамины, органические кислоты и ряд других физиологически важных компонентов, является естественным антагонистом патогенной микрофлоры.

Однако, наиболее эффективным будет использование и пробиотической микрофлоры, и биологически активных веществ, обладающих гепатопротекторными свойствами. В таком случае, при разработке комплексного кормового концентрата важным является выявить сочетаемость выбранных компонентов и оптимальные их соотношения.

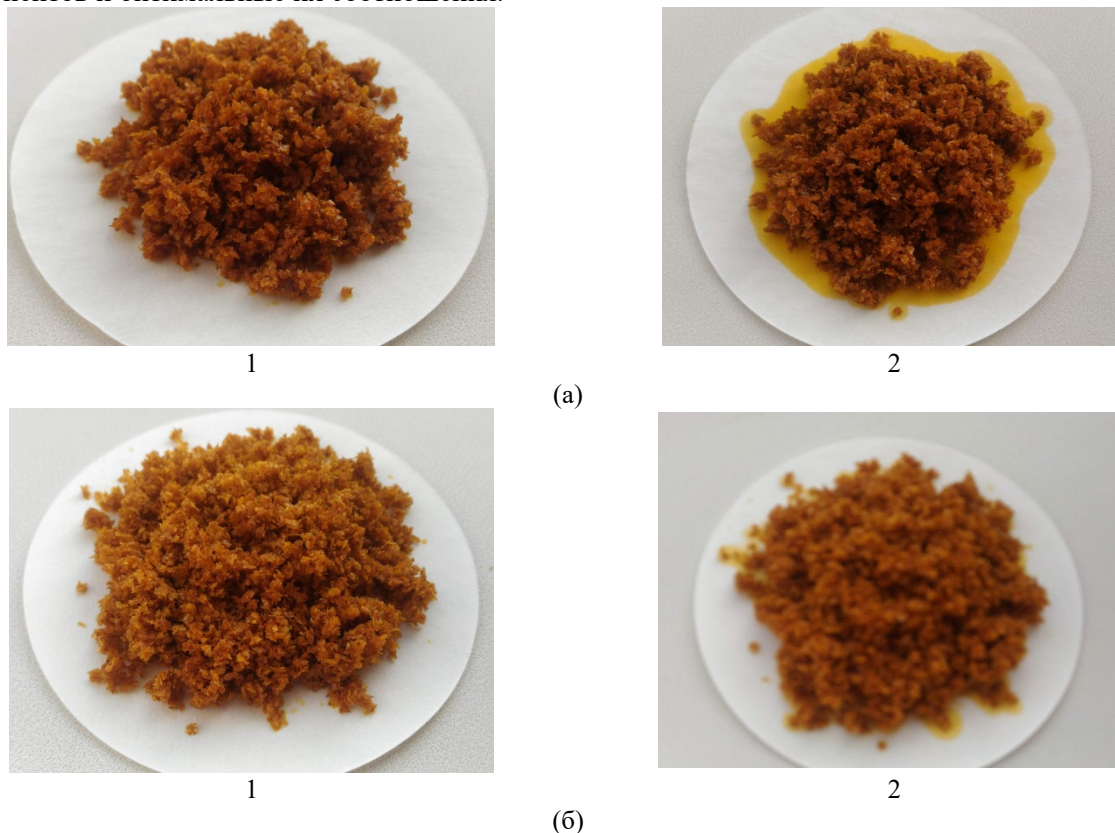


Рисунок 2. Внешний вид комплексного кормового концентрата, приготовленного при разных соотношениях масляной композиции и «Целлобактерин+»: а) ККК, приготовленный при соотношении МК:«Целлобактерин+» 1:1 б) ККК, приготовленный при соотношении МК:«Целлобактерин+» 1:2; 1 – свежеприготовленный; 2 – через 1 час после приготовления

ЛИТЕРАТУРА

1. Разработка научно-обоснованной рецептуры кормовой добавки лечебно-профилактического действия для сельскохозяйственных животных / Ж.С. Алимкулов, и др. // Вестник ЮУрГУ. 2020. Т. 8, № 2. С. 5–12.
2. Об эффективности организации кормовой базы молочного скотоводства в Краснодарском крае / Кремянская Е.В., Кремянский В.Ф., Кремянский В.В. и др. // Вестник алтайской академии экономики и права. – 2019. – № 4. – С. 66–71.
3. Влияние значимых факторов на критерии оптимизации процесса производства соево-кукурузного кормового концентрата / Шишкин В.В., и др. // Дальневосточный аграрный вестник. 2018. № 1(45). С. 88–93.
4. Биотехнология получения микробного белка на комплексном растительном сырье / К.М. Омарова, М.С. Омаров // Наука и образование Большого Алтая. – 2016. – Вып. 2. – С. 65–69.
5. Пат. РФ 2652155 Способ производства функционального кормового продукта для сельскохозяйственных животных / Неронова Е.Ю., и др. // заяв. И патентообл. Вологодская государственная молочнохозяйственная академия им. Н.В. Верещагина, Опубл. 25.04.2018, Бюл. 12., 10 с.
6. Никифорова, Н.Г. и др. Основы эндоэкологии [Текст] : учебно-методическое пособие , 2012. – 29 с.
7. Влияние пробиотиков на количественный и качественный состав кишечной микрофлоры у поросят-отъемышей / Шулепова И.И., Железняк М.П. // Аграрный вестник Приморья. – 2018. – № 3(11). – С. 50–53.
8. Механизмы действия пробиотических препаратов на организм, перспективы использования в свиноводстве / И.В. Аникиенко, О.П. Ильина, Л.Н. Карелина, И.И. Силкин // Вестник ИрГСХА. – 2018. – Вып. 84. – С. 126–135.
9. Разработка пробиотического препарата для животных с использованием ассоциации *Bacillus subtilis* и *Enterococcus faecium* / Н.А. Ушакова, и др. // Успехи современной биологии. – 2011. – Том 131. – № 1. – С. 95–101.