

**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА
ПРОИЗВОДСТВА ЭКОЛОГИЧЕСКИ БЕЗОПАСНЫХ
ЭКСТРУДИРОВАННЫХ КОРМОВ ИЗ СМЕСИ ЗЕРНА И РАСТИТЕЛЬНЫХ
МАТЕРИАЛОВ**

Матюшев В.В., Чаплыгина И.А., Шуранов И.В.

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

Аннотация: В статье отражены результаты исследований экструдированных кормов из смеси зерна и растительных материалов, определены коэффициент экологической безопасности и эколого-энергетический показатель качества корма.

Ключевые слова: технология, процесс, экструдирование, корм, зерно, смесь, люцерна.

**THE IMPROVEMENT OF THE PRODUCTION TECHNOLOGICAL PROCESS
OF THE ENVIRONMENTALLY SAFE EXTRUDED FORAGE FROM THE
MIXTURE OF GRAIN AND VEGETABLE MATERIALS**

Matushev V. V., Chaplygina I. A., Shuranov I. V.

Krasnoyarsk state agrarian university, Krasnoyarsk, Russia

Abstract: The article describes the results of studies of the extruded forage from the mixture of grain and vegetable materials, the coefficient of ecological safety and the index of the forage ecological and energy quality are determined.

Key words: technology, process, extrusion, forage, grain mix, alfalfa.

Создание прочной кормовой базы, позволяющей сбалансировать рационы по основным питательным, минеральным и биологически активным веществам является важнейшим условием повышения продуктивности сельскохозяйственных животных, реализации их генетического потенциала, сохранения здоровья и получения высококачественной продукции животноводства [1].

Недостаток тех или иных элементов в рационе животных приводит к повышенному расходу корма. Также нежелателен и избыток питательных веществ в рационе. Составляя смесь различных кормов необходимо использовать их сильные и слабые стороны с наибольшим эффектом.

Во всех странах с развитым сельским хозяйством производство высокопитательных и легкоусвояемых зерновых кормов с помощью экструзионных технологий уже давно стало традиционным и привычным, так как при данной обработке сырья практически удваивается питательная ценность зерна.

Экструдирование – наиболее эффективный способ повышения питательной ценности зерновых и зернобобовых компонентов кормовой массы.

Простым и эффективным способом повышения питательной ценности и качества зернового корма является технология экструдирования соломы и зерна. Согласно исследованиям авторов [2] наилучшие результаты с точки зрения усвояемости и себестоимости получаются при экструдировании смеси зерна и растительной добавки в соотношении 1:1.

Недостатком данного способа является низкое содержание питательных веществ в растительной добавке (солома). В технологии экструдирования кормов целесообразно использовать сено, превосходящее по своей питательности все другие грубые корма [3] или зеленую массу растений.

Производство экструдированных полнорационных смесей на основе зеленых растений с добавлением зернофуража и других компонентов является перспективным направлением. Зеленая масса растений и консервированные корма из нее содержат все основные питательные вещества. При использовании прогрессивных технологий заготовки, консервирования и хранения можно значительно лучше сохранить ценные питательные свойства зеленой массы [3].

При оценке качества кормов кроме питательности необходимо также оценивать их экологическую безопасность. К приоритетным загрязняющим веществам, наблюдение за которыми обязательно во всех средах, и особо опасных в токсикологическом отношении являются тяжелые металлы [4]. В первую очередь металлы широко используемые в производственной деятельности и обладающие высокой биологической активностью – ртуть, кадмий, свинец, цинк, медь и некоторые другие. Такие соединения не только уменьшают питательную ценность кормов, но и при поступлении в организм животных вызывают нарушение физиологических функций, отравление и даже гибель [5]. Поступление и накопление токсичных веществ в растениях, затем в организме сельскохозяйственных животных и в получаемой от них готовой продукции создает проблемную ситуацию для потребления человеком [6].

Для оценки качества экструдированных кормов из смеси зерна с добавлением растительных материалов по эколого-энергетическим показателям кафедрой «Технология хранения и переработки зерна» ФГБОУ ВПО КрасГАУ были проведены исследования на базе учебного хозяйства «Миндерлинское» Сухобузимского района, на территории которого расположен цех для производства экструдированных кормов мощностью 0,3 т/ч.

В качестве исходного сырья использовалась пшеница сорта «Новосибирская-15» и свежескошенная зеленая масса люцерны. Зоотехнический анализ и определение концентрации тяжелых металлов в исходном сырье и продуктах переработки производился в ЦАЛ ФГБОУ ВПО КрасГАУ. Изготовление кормовых экструдатов осуществлено на экструдере марки ЭТР-45 КФСО.

Количество зеленой массы люцерны для смешивания с зерном рассчитывали с учетом рекомендуемой влажности входящей смеси в экструдер не более 20%. Свежескошенную зеленую массу люцерны (влажность 77%) смешивали с измельченной пшеницей (влажность 13,6%) в бункере с

ворошителем до получения оптимального параметра влажности. Данным условиям соответствует использование не более 10% зеленой массы от общего объема смеси.

В полученном экструдате из смеси зерна пшеницы и зеленой массы люцерны отмечено снижение количества белка по сравнению с приготовленной для экструдирования смесью на 2%, что связано с денатурацией белка в результате кратковременного воздействия высокой температуры и давления. В работах [7, 8] указано, что несмотря на снижение количества белка в процессе экструзии, отмечается увеличение его перевариваемости в организме животных. Содержание клетчатки в экструдате остается на прежнем уровне - 4,3%. Обменная энергия полученного эструдата из смеси зерна пшеницы и зеленой массы люцерны составляет 14,3 МДж/кг.

В исходном сырье и готовых кормах были обнаружены тяжелые металлы – свинец, кадмий, цинк и медь – в концентрациях не превышающих МДУ. Произведен расчет коэффициента экологической безопасности (K_{TM}) для зерна пшеницы и зеленой массы, который соответственно составил 0,7 и 1,0. Следовательно содержание тяжелых металлов в зеленой массе меньше, чем в зерне. Для оценки качества корма по экологическим и энергетическим показателям используется эколого-энергетический показатель качества продукции $E_{КАЧ}$, который вычисляется по формуле [6]:

$$E_{КАЧ} = ОЭ K_{TM},$$

где ОЭ - содержания обменной энергии, МДж/кг сухого вещества.

С учетом концентрации тяжелых металлов был определен эколого-энергетический показатель качества экструдированного корма из смеси зерна пшеницы и зеленой массы ($E_{КАЧ}$), который составил 10,0 МДж/кг.

Экструдированные корма из смеси зерна пшеницы и зеленой массы люцерны отличаются более высоким содержанием белка и обменной энергии. Тем не менее, расчет $E_{КАЧ}$ корма показывает снижение питательной ценности на 30% за счет повышенного содержания тяжелых металлов. Внесение зеленой массы растений позволяет снизить содержание тяжелых металлов в смеси. Для повышения $E_{КАЧ}$ целесообразно использовать технологию механического обезвоживания зеленой массы, что позволит увеличить долю растительного материала в смеси с зерном.

Литература

1. Калашников, А.П. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных: Справочник./ А.П. Калашников, В.И. Фисинини др. – Россельхозакадемия. – 2003. – 456 с.
2. Способ производства комбикорма. Патент на изобретение. №2437564. А23К1/16. 2006. Костин В. В., Погорельская О. И., Симоненко В. И.
3. Парахин, Н.В. Кормопроизводство /Н.В. Парахин, И.В. Кобозев, Н.Н. Лазарев, С.С. Михалев – М.: Колос, 2006. – 432 с..

4. Алексеев, Ю.В. Тяжелые металлы в почвах и растениях / Ю.В. Алексеев. – Л.: Агропромиздат, 1987. –137 с.
5. Матюшев, В.В. Роль экструдированных кормов в рационе животных. / В.В. Матюшев, И.А Чаплыгина, В.В. Чапаева // Проблемы современной аграрной науки: Мат-лы междунар. заочн. научн. конф. (15.10.2013г.) – Красноярск, 2013.
6. Цугленок, Н.В. Технологии и технические средства экологически безопасных кормов. Монография/ Н.В. Цугленок, В.В. Матюшев //Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2005. 128 с.
7. Нормирование обменной энергии в комбикормах для птицы И. Егоров, Т. Ленкова [Электронный ресурс] // Фермер.ру – <http://www.fermer.ru/sovet/ptitsevodstvo/82731>.
8. Жариков, Я.А. Продуктивность и обмен веществ у молодняка свиней при использовании экструдированных кормов и комплекса микроэлементов / Автореферат канд. дисс. – Киров, 1998 г. 16 с.