

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КЛИНКЕРНОЙ ПЫЛИ КАК ФАКТОРА СПОСОБСТВУЮЩЕГО ПОВЫШЕНИЮ БИОЛОГИЧЕСКОЙ ДОСТУПНОСТИ ВЕЩЕСТВ ЭКСТРУДАТОВ

В статье рассматривается положительное действие клинкерной пыли, полученной из печей обжига цементных заводов, на переваримость сухого вещества экструдированных кормосмесей, приготовленных с различным соотношением компонентов (пшеничных отрубей, лузги гречихи и молочной сыворотки)

Наукой накоплен обширный багаж знаний о влиянии экструзии на качественные характеристики корма. Так известно, что экструдирование способствует снижению степени обсемененности кормовых смесей микроорганизмами, повышению биологической доступности питательных веществ, улучшению сенсорных (органолептических) показателей корма [10].

В литературе встречается описание и негативного влияния экструдирования на качество кормов, выражающееся в снижении атакуемости биополимеров пищеварительными ферментами, падении степени усвояемости минеральных веществ из корма, увеличении эндогенных потерь эссенциальных элементов [7].

К числу методов, повышающих биологическую ценность экструдатов, можно отнести и способы включения в состав исходного продукта минеральных веществ, в том числе клинкерной пыли – отхода производства цемента.

Клинкерная пыль содержит комплекс макроэлементов – калий, фосфор, натрий, алюминий, магний и микроэлементов – железо, марганец, медь, цинк, кадмий, свинец, кобальт и другие элементы, т. е. является биологически активным веществом. Данный продукт имеет щелочную реакцию (рН=11-13), не обладает токсическим действием, не дефицитна и дешевле других минеральных добавок [4].

Как показывает зарубежный опыт, применение клинкерной пыли в кормлении сельскохозяйственных животных дает положительные результаты на протяжении многих лет [11].

Эксперименты, проведенные [3, 4, 9] показали, что включение данного отхода производства в рацион откормочных бычков из расчета 1,5 – 2,5% от сухого вещества способствует повышению прироста живой массы на 3 – 22% на фоне снижения расхода кормов на единицу прироста на 5 – 15%.

Целью нашего исследования являлось выявление целесообразности изготовления экструдатов с использованием клинкерной пыли.

### Материалы и методы

Объектом исследования являлась клинкерная пыль (КП), полученная из печей обжига Новотроицкого цементного завода; отходы и побочные продукты зерноперерабатывающих предприятий (пшеничные отруби и лузга гречихи) и молочной промышленности (подсырная сыворотка) – экструдированные кормосмеси, приготовленные с различным соотношением компонентов.

Экспериментальная часть включала три этапа исследований.

В ходе первого этапа было определено влияние КП на переваримость сухого вещества экструдированных смесей состоящих из пшеничных отрубей, увлажненных водой, и определена оптимальная дозировка КП.

На втором этапе изучалось действие молочной сыворотки на переваримость экструдированной смеси отрубей с добавлением КП.

На третьем этапе в состав смеси, подвергшейся экструзии, была добавлена лузга гречихи, обработанная гидрооксидом натрия (45 г/кг) по [8].

Для получения экструдата использовали пресс-экструдер ПШЗО/1, производительностью 45 кг/ч и мощностью 7,7 кВт. Процесс экструдирования происходил при давлении 10 МПа и температуре не более 120°C при влажности смеси 32%.

Переваримость сухого вещества определяли методом «in vitro» при помощи «искусственного рубца KPL 01» [6].

Полученные данные обработаны методом вариационной статистики по [5].

### Результаты и их обсуждение

Как следует из результатов наших исследований, использование клинкерной пыли при производстве экструдатов способствует повышению переваримости сухого вещества корма. Так, уже в ходе пилотных исследований было установлено, что переваримость экструдированных отрубей повышается с 72 до 78% или на 6% при добавлении КП в количестве 0,5–1,5% (рис. 1).

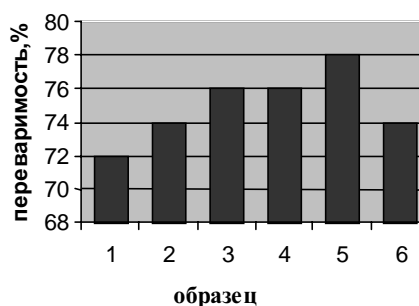
Таким образом, переваримость сухих веществ экструдированных отрубей оказалась наибольшей при добавлении 1,5% КП. Дальнейшее увеличение ввода пыли привело к снижению переваримости до 74%.

На втором этапе увлажнение отрубей проводили молочной подсырной сывороткой, что обеспечило повышение кислотности смеси и изменило условия экструдирования [1, 2]. Однако данный подход оказался менее эффективным. В результате увеличение переваримости сухого вещества составило только 2% – с 74 до 76% при добавлении 0,5 – 1,5% КП.

Использование КП при экструзии оказалось эффективным и на фоне кормов со значительным содержанием некрахмальных полисахаридов.

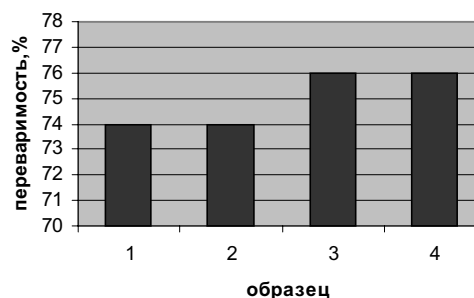
Так, смесь отрубей и лузги гречихи (4:1) подвергнутая экструдированию с КП в дозировке 1,0 – 1,5% отличалась большей переваримостью «in vitro» в сравнении с исходным продуктом (рис. 2).

Оценивая причины способствующие повышению переваримости кормов подвергнутых экструзии в присутствии КП, можно предположить, что вновь образующийся продукт отличается наличием новых редуцированных форм веществ. Вероятно, что химически активные компоненты клинкера образуют комплексы с полисахаридами, которые легко расщепляются под действием пищеварительных ферментов. Возможно, КП может являться катализатором процессов происходящих при экструзионной обработке.



1 – отруби, влажность 32%, без КП (контроль); 2 – отруби, влажность 32%+ 0,5% КП; 3 – отруби, влажность 32%+ 0,7% КП; 4 – отруби, влажность 32%+ 1,0% КП; 5 – отруби, влажность 32%+ 1,5% КП; 6 – отруби, влажность 32%+ 2,0% КП.

Рисунок 1. Зависимость переваримости «in vitro» сухого вещества экструдатов от количества вносимой КП



1 – Контрольный образец (К) – отруби (80%) и лузга гречихи (20%); 2 – К + 0,5% КП; 3 – К + 1,0% КП; 4 – К + 1,5% КП.

Рисунок 2. Зависимость переваримости «in vitro» сухого вещества экструдатов с гречишной лузгой от количества вносимой КП

#### Список использованной литературы:

1. Дроздова Е.А., Попов В.П. Проблемы рационального использования вторичных сырьевых ресурсов в молочной и зерноперерабатывающей промышленности // Вестник ОГУ, №4, 2001. – с. 99.
2. Залашко М.Б. Биотехнология переработки молочной сыворотки. – М.: Агропромиздат, 190.
3. Караджян А.М., Чиркин А.Г. Клинкерная пыль в рационах откармливания быков // Ученые Ереванского зоотехническо-ветеринарного института – производству. – Ереван, 1986. – с. 15-16.
4. Неретин Н.А. Влияние электроактивированной клинкерной пыли на использование питательных веществ, энергии и мясную продуктивность бычков симментальной породы при откорме на барде // Диссертация на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук. – Оренбург, 2000. – 127 с.
5. Плохинский Н.А. Биометрия. – М.: Наука, 1969. – 645 с.
6. Попов В.В., Рыбина Е.Т. Метод определения переваримости корма «in vitro» // Животоводство — 1983, №8 с. 37-39.
7. Соколова О.Я. Влияние экструдированных кормов на обмен тяжелых металлов и продуктивность кур-несушек // Автореф. дисс. соиск. учен. степ. кандидат биолог. наук., Оренбург, 2006. – 25 с.
8. Холодильникова Т.Н. Эффективность применения различных технологий подготовки лузги гречихи к использованию в рационах животных и птиц // Автореф. дисс. соиск. учен. степ. кандидат сельскохозяйств. наук., Оренбург, 2006. – 24 с.
9. Чегодаев В.Г. Использование цементной пыли в качестве минеральной подкормки в рационе растущих и откормочных бычков // СибНИПТИЖ в научном обеспечении агропромышленного комплекса Сибири. Сборник научных трудов. – Новосибирск, 2000, – с. 159.
10. Экструдеры в производстве комбикормов // Комбикорма. – 2002 – №2. – с. 18.
11. Mathison Y., Thompson I. Cement kiln dust in an all – concentrate diet for feedlot steers // Canad. Anim. Sc. – 1979. – Vol. 59, №1. – P. 699-705.