

3. Сапего В.И., Берник Е.В., Ракецкий П.П. Роль биологически активных веществ в формировании естественной резистентности// Исследования молодых учёных в решении проблем животноводства. Материалы международной научно-практической конф. молодых учёных и преподавателей сельскохозяйственных учебных заведений и НИИ. Витебск, 2001, с.211.

4. Слесарев И.К., Зеньков А.С. Минеральное питание крупного рогатого скота. Мн., Ураджай, 1987.

5. Слесарев И.К., Пиллюк Н.В. Минеральные источники Беларуси для животноводства. Жодино – Минск, 1995.

6. Новые технологические решения при выращивании телят в молочный период / А.Ф. Трофимов [и др.] // Проблемы повышения эффективности производства животноводческой продукции : тезисы докладов международной научно-практической конференции (12-13 октября 2007 г.) - Жодино, 2007. -С. 395-397.

**УДК636.4.084**

### **АНАЛИЗ РЕОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ КОРМОВ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ФАКТОРОВ ПРИ МОДЕЛИРОВАНИИ СИСТЕМ КОРМОРАЗДАЧИ**

**В.Н. Дашков, д.т.н., профессор, Т.И. Баран, аспирант**

*УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»,  
г. Минск, Республика Беларусь*

#### **Введение**

Сельское хозяйство является важнейшей отраслью экономики. Агропромышленная политика сегодня направлена не только, чтобы сделать его высокоэффективной и существенно повысить надежность обеспечения страны продукцией сельского хозяйства, но и создать прочную и качественную кормовую базу для выращивания животных.

#### **Основная часть**

Реология – наука о деформациях и течении реальных сплошных сред, таких как ньютоновские жидкости и дисперсные системы. Большинство видов кормов представляет собой дисперсные системы, состоящие из двух или более фаз (так называемые дисперсные смеси). Твердые частицы, капли, пузырьки в дисперсной смеси называют дисперсными частицами, или дисперсной фазой, а окружающую несущую фазу (воздух, жидкость) - дисперсионной фазой. Все эти дисперсные смеси можно моделировать в виде сыпучего тела, ньютоновских и неньютоновских жидкостей, а также рядом специальных моделей.

Различают следующие виды двухфазных дисперсных смесей:

- сыпучие тела - совокупность отдельных частиц, окруженных воздухом (фуражное зерно, комбикорм, микродобавки и т.д.);
- суспензии - смеси жидкости с твердыми частицами;
- эмульсии - смеси одной жидкости с каплями другой.

Можно рассмотреть различные виды комбикормов с точки зрения этой теории. Предлагается следующая классификация комбикормов по реологическим свойствам (рисунок 1).

В особую группу - группу плохо сыпучих (связных) тел - можно выделить сено-соломистые материалы до их измельчения.

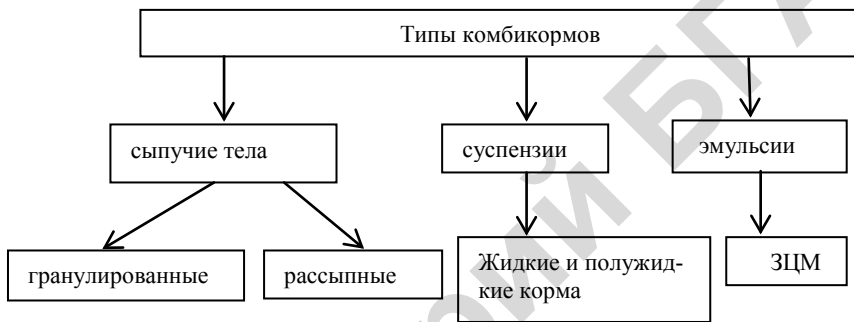


Рис. 1 – Классификация комбикормов по реологическим свойствам

Процессы переработки и изготовления кормов, являются часто не только механическими или гидродинамическими, но и тепловыми, сопровождаются сложными физико-химическими или микробиологическими явлениями. Тем не менее задача приготовления кормов заключается в управлении механическими процессами образования, деформации и разрушения дисперсных систем различного типа и получении на этой основе кормовых средств с заданными технологическими и питательными свойствами [1].

Очевидно, что без изучения физико-механических и других свойств исходного кормового сырья решить эту задачу нельзя. Знание свойств является основанием к расчету рабочих органов, снижению энерго- и металлоемкости кормоприготовительных машин, повышению качества кормов в процессе подготовки их и непосредственно к скармливанию.

К физическим свойствам кормов обычно относят влажность, гранулометрический состав (размеры частиц и их соотношение), объемную массу, плотность, влажность, сыпучесть, пористость, гигроскопичность, теплоемкость, теплопроводность, вязкость. Среди перечисленных свойств важнейшее значение имеет влажность корма, существенно влияющая на другие свойства.

## Секция 2: Техническое обеспечение перспективных технологий производства сельскохозяйственной продукции

К механическим свойствам кормов относят коэффициенты внешнего и внутреннего трения, угол естественного откоса, характеристики сопротивляемости сжатию резанию, разрушению ударом. Наиболее существенными свойствами кормов для того или иного технологического процесса являются те, которые определяют реакцию системы на внешние механические воздействия. Такие свойства называют технологическими, они могут быть из ряда физических или механических.

Физические, механические и технологические свойства любого корма взаимосвязаны, таблица 1. Часто это детерминированная связь в других случаях более слабая — коррелированная.

Таблица 1 – Влияние физико-механических показателей на технологические свойства комбикорма

Наименование показателя	Влияние на технологические свойства
Угол естественного откоса	Склонность к зависанию
Коэффициент внутреннего трения	Сопротивление перемещению по транспортеру
Влажность	Прохождение через дозирующее устройство
Гранулометрический состав	Прохождение через дозирующее устройство

Сыпучесть комбикорма зависит от его состава (рецепта), фракционных свойств компонентов, влажности, крупности и др. Поэтому и величины угла естественного откоса, характеризующие степень сыпучести продуктов, неодинаковы у комбикормов разного качества.

В среднем угол естественного откоса для рассыпных комбикормов равен 35...37 град при влажности 13,1 %, а для гранулированных — 29 град при влажности 12,4 %.

Исследуются факторы, влияющие на сыпучесть рассыпных и гранулированных комбикормов для поросят-отъемышей. Из показателей видно, что гранулированные комбикорма обладают лучшей сыпучестью (33... 35 град), чем рассыпные (41...43 град). С увеличением диаметра с 4,8 до 6,8 мм и длины гранул с 8,2 до 11 мм угол естественного откоса комбикорма несколько увеличивается (на 2...3 град), т. е. сыпучесть ухудшается. Повышение влажности несколько снижает сыпучесть как рассыпного, так и гранулированного комбикорма. Увеличение влажности с 9,8 до 15,0... 15,3 % сопровождалось увеличением угла естественного откоса у рассыпного комбикорма с 41 до 43 градусов, у гранулированных комбикормов с меньшим размером гранул — от 33 до 36,2 градусов и с большим размером гранул — от 34,2 до 38,0 градусов [2].

При повышении влажности комбикорма сопровождается уменьшение его объемной массы. Это можно объяснить увеличением скважистости и снижением плотности укладки при увеличении влажности комбикорма.

Скважистость комбикорма зависит от его состава (рецепта), от физических свойств компонентов. Рассыпные комбикорма имеют большую скважистость. Так, при влажности 10 % комбикорма для порослят-отъемышей и мясного откорма свиней имеется скважистость 56 %, для телят и для крупного рогатого скота — 57... 58 %. Несколько меньшая скважистость свойственна гранулированным комбикормам.

Увеличение влажности повышает скважистость как рассыпных, так и гранулированных комбикормов.

### **Заключение**

1. Комбикорма являются сложными системами. Предлагается рассматривать комбикорма в виде дисперсные системы, состоящей из двух или более фаз (так называемые дисперсные смеси). Все эти дисперсные смеси можно моделировать в виде сыпучего тела, ньютоновских и неньютоновских жидкостей, а также описать рядом специальных моделей.

2. Определены реологические свойства сырья и пределы их изменения существенным образом влияющие на раздачу кормов, которые могут быть приняты в качестве факторов позволяющих моделировать процессы имеющие место при работе кормораздающего оборудования.

### **Литература**

1. Хоченков А.А. Сбалансированность рассыпных комбикормов для свиноматок//Кормление сельскохозяйственных животных и технология кормов: материалы Междунар. науч.-практ. конф. – Минск, 2010.

2. Гурьянов А.М. Микроминеральное питание свиней/А.М.Гурьянов. Саранск: ковылк. тип., 2007. 404 с.

**УДК 664.726.9**

## **ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ СОРТИРОВАНИЯ СЕМЕННОГО МАТЕРИАЛА ПО УДЕЛЬНОЙ ПЛОТНОСТИ**

**В.М. Поздняков, к.т.н., доцент, С.А. Зеленко, аспирант**

*УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»,  
г. Минск, Республика Беларусь*

### **Введение**

Определяющим этапом в единой технологической цепочке зернового производства является качественная подготовка семенного материала. Хорошо выполненные полноценные семена, обладающие наибольшей удельной плотностью, имеют необходимый запас всех питательных веществ и лучше сформированный зародыш, что обеспечивает образование более мощных пророст-