

-6°C каллюс повреждается), влажностью воздуха и субстрата в ящиках (субстрат не должен пересыхать).

Закладку маточников однолетками от зимней прививки проводят по той же схеме, что и однолеток, полученных окулировкой.

### *Заключение*

Успех выполнения вышеизложенных способов ускоренного размножения клоновых подвоев во многом зависит от способности размножаемого подвоя к корнеобразованию. Если корнеобразовательный процесс недостаточный, то следует применить приемы, стимулирующие его. Для облегчения борьбы с дикой порослью, появляющейся в процессе эксплуатации маточника, заложенного привитыми однолетками, окулировку или прививку следует проводить на виды яблони, отличающиеся от размножаемых типов подвоев по какому-либо морфологическому признаку, например, по окраске листьев или стеблей.

### *Литература*

1. Жабровский И.Е. Хозяйственно-биологические особенности новых клоновых подвоев яблони в условиях Республики Беларусь: Дис... канд. с.-х. наук: 06.01.07. – п. Самохваловичи Минской обл., 1999. – 134 с.
2. Выращивание саженцев плодово-ягодных культур / А.Ф.Радюк, В.А.Самусь, А.И.Пуцило и др. – Мн: Ураджай. 1991. – С. 10 - 28.
3. Татаринев А.Н. Садоводство на клоновых подвоях. - Киев: Урожай, 1988. - 208 с.

УДК 631.22.014:636.084.7

## **УЧЕТ РЕОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ КОНЦЕНТРИРОВАННЫХ КОРМОВ ПРИ ОБОСНОВАНИИ ПАРАМЕТРОВ КОРМОРАЗДАТЧИКОВ**

*Дашков В.Н., д.т.н., профессор, Баран Т.И. (БГАТУ),*

*Гутман В.Н., к.т.н., доцент*

*(РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства»)*

### *Аннотация*

В статье производится анализ реологических свойств концентрированных кормов и кормовых добавок, влияющих на организм животных. Обосновываются параметры оборудования для приготовления и раздачи свинопоголовью.

### *Введение*

Свиноводство, с точки зрения затрат труда и производственных средств, наиболее окупаемая отрасль, что связано с многоплодием и скоро скороспелостью свиней, хорошей оплатой корма, высоким убойным выходом мяса.

Для обеспечения полной потребности животноводства республики в концентрированных кормах и рационального использования зерна, выделяемого на кормовые цели, необходимо производить 10 млн. тонн комбикормов в год. Из них 5 млн. тонн для крупных животноводческих комплексов и птицефабрик могут вырабатываться на государственных комбикормовых заводах. Еще 5 млн. тонн необходимо производить непосредственно в сельхозпредприятиях республики. Однако значительная часть оборудования комбикормовых цехов и установок, работающих в хозяйствах, устарела и не отвечает современным требованиям по качеству измельчения, смешивания и дозирования

компонентов. Не обеспечивается автоматизация управления технологическим процессом, что снижает эффективность использования комбикормов.

Покупать импортное дорогостоящее оборудование для обеспечения вышеуказанных процессов не предоставляется возможным для сельхозпредприятий.

### **Основная часть**

В РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства» разработаны и поставлены на производство современные комбикормовые цеха УПКП-2 и КОК-5, которые могут выпускать 2 и 5 тонн готовой продукции в час соответственно. Оборудование для цехов оснащено весоизмерительной системой дозирования компонентов, устройством периодического их смешивания и автоматизированной системой управления. Удельное потребление электроэнергии составляет 13,5 – 16,0 кВт·ч/т, однородность измельчения и равномерность смешивания – 90 – 95 %.

Характерной особенностью этих цехов является разработанная автоматизированная система управления техническим процессом, обеспечивающая централизованное компьютерное управление приводами всех механизмов, непрерывное отображение и получение информации об их состоянии. Оно успешно работает во многих хозяйствах республики, например в СПК «ЛукиАгро» Кореличского района, «Торговый Дом Ждановичи» Минского района, РСДУП « Экспериментальная база «Зазерье» Пуховичского района.

Разрабатываются технологии и оборудование для снижения дефицита кормовых добавок для комбикормовых предприятий. В 2009 году прошли приемочные испытания и поставлена на производство линия по переработке отходов животного происхождения (отходов забоя, падежа, рыбопереработки и т.п.). С ее помощью можно получать протеиновые кормовые добавки. В основу технологии положен метод сухого экструдирования отходов с наполнителем. Процесс переработки экологически чист: отсутствуют отходы, вредные выбросы, неприятный запах. Кроме подвода электроэнергии не требуются другие виды энергоносителей, а также вода. Полученный таким способом продукт превосходит по качеству корм, изготовленный по традиционным технологиям. Данная технология окупается в течение года и позволяет практически отказаться от неэкономичных и неэкологичных варочных котлов Лаапса для получения мясной и рыбной муки. Опытный образец линии смонтирован на Государственном предприятии «Селекционно-гибридный центр «Западный» Брестского района, который в год производит около 2 тыс. тонн протеиновых добавок и использует их в своем комбикормовом цеху. По данной технологии начали работать ОАО «Беловежский» Каменецкого района, ОАО «Минская птицефабрика им. Н.К.Крупской», ОАО «Слонимский мясокомбинат».

В РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства» разработан комплект оборудования кормления и поения супоросных свиноматок КОКС (Табл. 1).

Таблица 1 - Техническая характеристика комплекта оборудования кормления и поения супоросных свиноматок КОКС

Тип агрегата	стационарный
Объем бункера, м <sup>3</sup>	15,6
Производительность, т/ч:	
• линии поперечной раздачи	до 1,0
• линии продольной раздачи	до 0,4
Обслуживаемое поголовье, гол.	500
Длина транспортирования, м	12–99
Сохранность кормосмеси, %	100
Удельный расход электроэнергии, кВт·ч/т	не более 2

Комплект предназначен для кормления свиней мелкопорционными дозами комбикорма и одновременного их поения при свободном доступе животных к кормушке. Использование кормушки позволяет скармливать комбикорма малыми дозами, что исключает их потери и повышает усвояемость корма.

В настоящее время ведутся работы по созданию оборудования для производства высокобелковых кормовых добавок на основе рапса, компонентов его переработки, зернобобовых и других источников местного сырья.

Для обеспечения сельскохозяйственных животных минеральными добавками планируется разработать оборудование для производства комплексных минеральных добавок с использованием местных сапропелей, представляющих собой уникальный органоминеральный комплекс, богатый макро- и микроэлементами и витаминами, запасы которого в республике составляют для нужд животноводства более 300 млн. м<sup>3</sup>.

Для сухих кормов приемлемо установить автоматизированную систему раздачи. Автоматизированная система раздачи сухих кормов обладает рядом преимуществ: экономия ресурсов, простота в эксплуатации, значительное сокращение трудозатрат, работа в автоматическом режиме через программатор (Рис. 1).



Рисунок 1 - Общий вид комплекта оборудования кормления и поения супоросных свиноматок КОКС.

В автоматизированную систему сухого кормления входит следующее оборудование:

-накопительный бункер оперативного запаса, в котором осуществляется хранение такого количества корма, которого могло бы хватить на 2-3 дня;

-приемная воронка;

-цепочно-шайбовый кормовой транспортер, приводимый в движение электроприводом;

-подающая труба транспортера;

-сенсор, регулирующий остановку транспортера;

-бункерные кормушки или дозаторы;

-пульт управления.

Бункерные кормушки используются для кормления различных половозрастных групп: для поросят на откорме и дорастивании, свиней на откорме и т.д. Бункерные кормушки для поросят на откорме были разработаны с появлением технологии содержания животных на дорастивании и откорме «вволю».

В РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства» разработано и освоено в производстве на ОАО «Калинковичский РМЗ» смеситель влажных кормов с весовым дозированием для свиней СВД-2, который предназначен для приема, взвешивания на тензовесах, смешивания и нормированной выдачи влажных кормосмесей в систему

кормораздачи. Отличительной особенностью смесителя является применение тензовесов, что позволяет обеспечить кормление свиней по заданному рациону с весовым дозированием компонентов без потерь корма в окружающую среду.

Современная комбикормовая промышленность Беларуси для кормления животных на свинофермах выпускает различные виды и формы комбикормов. В таблице 2 приведен пример технологии выращивания свиней при среднесуточном привесе 525г за весь период выращивания.

Таблица 2 - Технология выращивания свиней при среднесуточном привесе 525г за весь период выращивания

Неделя жизни кормления	Марка потребляемого комбикорма	Среднесуточная потребность в кормах одного поросенка (кг.)	Среднесуточная потребность в воде одного поросенка (литр)	Средняя масса тела животного (кг.)
4-6	СК-11	0,400	1,3	5-12
7-8	СК-16	0,650	1,9	12-17
9-12	СК-21	1,100	3,0	17-30
13-15	СК-21	1,550	4,7	30-42
16-19	КК-55	2,100	6,3	42-58
20-24	КК-55	2,800	8,3	58-78
25-32	КК-55	3,100	9,3	78-110

Комбикорма такие как: СК-1 – применяется для откорма холостых и супоросных свиноматок, СК-10 – для откорма супоросных свиноматок, СК-11 – для откорма поросят в возрасте 9-42 дней, СК-16 – для откорма поросят в возрасте 43-60 дней, СК-21 – для поросят в возрасте от 61 до 104 дней, СК-26 – для откорма свиней первого периода, СК-31 – для откорма свиней второго периода, КК-55 – для откорма свиней до жирных кондиций, выпускаются и премиксы: КС-1, КС-2, КС-3, КС4-2 и производятся кормовые добавки для всех видов животных. Как рассыпная, так и гранулированная формы комбикормов имеют свои положительные и отрицательные стороны. При гранулировании на 1-2 % происходит увеличение стоимости комбикорма, так как появляется дополнительная технологическая операция. Во вторых происходит потеря биологически активных веществ в рационе при влаготермическом воздействии. Так же у некоторых особей при потреблении комбикорма в гранулированном виде определяется склонность к развитию поражений желудочно-кишечного тракта. Гранулированные корма используются в свиноводстве и в общих показателях положительные стороны значительно перевешивают отрицательные.

Некоторым препятствием к гранулированию является компонентный состав комбикормов для свиноматок в рецептах СК-1. При изготовлении такого комбикорма в состав входят кормовые средства с неудовлетворительными технологическими свойствами, снижающими прочность гранул (ячмень, овес, отруби). Гранулы комбикорма, произведенные из такого сырья, при снижении температуры после прохождения матрицы способны разрушаться и крошиться. Более дефицитное и дорогое зерно – фуражная пшеница, укрепляющая гранулы благодаря свойствам клейковины, в комбикормах для взрослого поголовья используется в ограниченном количестве или не вводится. В Беларуси недостаточно производится альбумина, который эффективно склеивает компонентный состав гранул и препятствует их разрушению. Так же на многих отечественных предприятиях хлебопродуктов отсутствуют линии ввода мелассы, которая способствует улучшению крепости гранул. При выработке комбикормов нового поколения, обладающих стабильным и высоким продуктивным действием, необходимо предусмотреть их эффективное применение на всем этапе технологической цепочки кормоиспользования. С

практической точки зрения исключительно важно знать, насколько изменяется зоотехническая сбалансированность рассыльных комбикормов при процессах транспортировки, хранения и раздачи.

Несмотря на повсеместное использование комбикормов, в рационах свиноводческих предприятий нередко отмечается дефицит ряда жизненно необходимых для организма минеральных компонентов и биологически активных веществ. Отчасти это следствие того, что Беларусь относится к биогеохимической провинции с пониженным содержанием в почве йода, селена, меди, кобальта, марганца и цинка. Решается эта проблема путем применения минеральных кормовых добавок, большинство из которых производится за рубежом и имеет высокую стоимость. В то же время республика обладает значительным потенциалом для использования с этой целью торфа, глины, трепела и др. Это недорогое природное сырье при скармливании животным не оказывает негативного влияния на качество продукции и обогащает рационы важными для организма животных минеральными веществами. Для повышения эффективности отрасли необходимо пересматривать существующие рецепты стандартных комбикормов и совершенствовать систему питания с помощью различных биологически активных добавок. В кормлении животных применяется более сотни кормовых добавок и препаратов, которые используются для балансирования рационов по недостающим элементам питания, улучшения поедаемости основных кормов, повышения переваримости и использования питательных веществ рационов, целенаправленного изменения обмена веществ и профилактики стрессовых состояний. Все добавки имеют специфические свойства, и в зависимости от дозы по-разному влияют на организм животного. В оптимальных количествах они оказывают стимулирующее воздействие, а передозировка этих веществ в рационах приводит к отрицательным последствиям. Следовательно, их использование должно быть основано на глубоком знании действия на организм и технологии применения в кормлении животных.

### *Заключение*

1. Основной особенностью создания оборудования для приготовления и раздачи комбикормов в Республике Беларусь является разработка автоматизированных систем управления техническим процессом, обеспечивающих централизованное компьютерное управление приводами всех механизмов, непрерывное отображение и получение информации об их состоянии.

2. Для повышения эффективности свиноводства пересматриваются существующие рецепты стандартных комбикормов и совершенствуется система питания с помощью различных биологически активных добавок. Вместе с тем добавки имеют специфические свойства, и в зависимости от дозы по-разному влияют на реологические свойства комбикорма, существенно изменяя такие параметры, как сыпучесть, прилипаемость, угол естественного откоса и т. д., что необходимо учитывать при разработке конструкции рабочих органов новых систем.

### *Список использованной литературы*

1. Самосюк В.Г. Комбикорм по-белорусски/Самосюк В.Г., Передия В.И., Минько Л.Ф., Шведко А.Ф.//Научно-технический прогресс в сельскохозяйственном производстве: материалы Междунар. науч.-практ. конф. – Минск, 2011.
2. Хоченков А.А. Сбалансированность рассыпных комбикормов для свиноматок//Кормление сельскохозяйственных животных и технология кормов: материалы Междунар. науч.-практ. конф. – Минск, 2010.
3. Гурьянов А.М. Микроминеральное питание свиней/А.М.Гурьянов. Саранск: ковылк. тип., 2007. 404с.

4.Гурьянов А.М. Эффективность применения БВМД в рационах/ А.М.Гурьянов, С.В.Петуненков, А.В.Борин//Свиноводство. -2004. -№2-.С.8.

5.Кошелев А.Н. Производство комбикормов и кормовых смесей/А.Н.Кошелев, Л.А.Глебов. М.: Агропромиздат, 1986. 176с.

6.ПономоренкоЮ.А. Питательные и антипитательные вещества в кормах: монография/ Ю.А.Пономоренко. Минск: Экоперспектива, 2007. 960с.

7.Курс лекций «Технология заготовки и приготовления кормов» для слушателей ФПК и студентов БГАТУ. Минск -2003. 148с.

УДК 631.348.45

## ИССЛЕДОВАНИЕ ЗАКОНОМЕРНОСТЕЙ ДВИЖЕНИЯ КАПЕЛЬ РАБОЧЕГО РАСТВОРА ПЕСТИЦИДА БЕЗ УЧЕТА СИЛ СОПРОТИВЛЕНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

И.С. Крук<sup>1,3</sup>, к.т.н., доцент, А.В. Мучинский<sup>1</sup>, к.т.н., доцент, О.В. Гордеевко<sup>2</sup>, к.т.н., доцент, А.А. Новиков<sup>3</sup>, зав. кафедрой, О.Г. Горовых<sup>3</sup>, к.т.н., доцент  
В.В. Садовский<sup>3</sup>, преподаватель, И.А. Тарасевич<sup>1</sup>, ассистент

<sup>1</sup>Белорусский государственный аграрный технический университет (г. Минск);

<sup>2</sup>Белорусская государственная сельскохозяйственная академия (г. Горки);

<sup>3</sup>Институт переподготовки и повышения квалификации МЧС РБ (п. Светлая Роща)

Эффективность технологического процесса определяется закономерностями полета и падения капель жидкости. Исследование кинематических параметров движения капель жидкости позволяет определить силу воздействия и место падения на обрабатываемую поверхность, обосновать конструкцию, размеры, режимы работы и параметры установки распылителей. Рассмотрим процесс движения капли, пренебрегая силами сопротивления окружающей среды.

На каплю, вылетевшую из сопла распылителя, действует сила тяжести  $G$ , под действием которой она продолжает свое падение

$$G = mg, \quad (1)$$

где  $m_k$  – масса капли;

$g$  – ускорение свободного падения.

Для исследования процесса падения капли рассмотрим ее движение в неподвижной  $xOz$  и подвижной (естественной)  $nMt$  системах координат (рис. 1). Направим ось  $Mt$  по касательной к траектории движения в сторону возрастания дуговой координаты  $OM$ , а ось  $Mn$  – по радиусу кривизны траектории в сторону ее вогнутости. Составим дифференциальные уравнения движения капли в проекциях на естественные оси: