

УДК 631.36.

**Результаты исследований по изучению процесса получения кормовых  
продуктов в виде заменителей цельного молока***Школьников П.Н., Щитов С.В., Кузнецов Е.Е.**Дальневосточный государственный аграрный университет***Аннотация**

Успешное развитие отрасли животноводство непосредственно связано с выращиванием молодняка. В то же время этот процесс очень трудоёмок, особенно в небольших КФХ, и главная трудность заключается в организации его кормления. Проведенные исследования показали, что для нормального откармливания телят, особенно в молочный период, с целью получения одного килограмма привеса им необходимо свыше одиннадцати килограммов цельного молока. Использование цельного молока при откорме телят существенно сказывается в дальнейшем на экономической эффективности. Поэтому для небольших хозяйств выращивание молодняка является главной проблемой. В то же время, если не заниматься этим вопросом, то невозможно не только увеличить численность, но через некоторое время нечем будет заменить и сегодняшнее поголовье животных. В связи с этим возникает необходимость искать пути и средства, способствующие снижению затрат, связанных с кормлением телят. Одним из способов решения этой проблемы является использование в питании телят заменителей цельного молока, которые гораздо дешевле по сравнению с цельным молоком. Как показали исследования, решить данную проблему возможно за счёт использования соевого молока, которое по своим качествам практически не уступает цельному молоку. Этот вопрос особенно актуален для Амурской области, у которой основным направлением в растениеводстве является выращивание сои. По производству сои на Амурскую область приходится свыше 40% от общего сбора по стране. Исходя из вышеизложенного, видно, что для условий Амурской области использование соевого молока является основным направлением снижения затрат на кормление телят. Необходимо ещё отметить и тот факт, что оно хорошо переваривается и не даёт впоследствии аллергических осложнений по сравнению с другими кормовыми продуктами, используемыми для замены цельного молока.

В статье приводятся результаты экспериментальных исследований по получению кормовых продуктов в виде заменителей цельного молока в условиях КФХ.

**Ключевые слова:** КОРМОВЫЕ ПРОДУКТЫ, СОЯ, ЦЕЛЬНОЕ МОЛОКО, КФХ, ТЕЛЯТА, ПИТАНИЕ

Обеспечение телят полноценными кормами является актуальной проблемой при

производстве животноводческой продукции, основным направлением решения которой является правильный подбор кормовых продуктов, способных заменить цельное молоко.

Для решения данной проблемы для небольших КФХ предлагается использовать малогабаритный агрегат [1], способный на основе семян сои, воды, обраты, сыворотки получать соевое молоко. Структурно-технологическая схема линии по получению соевого молока представлена на рис. 1.

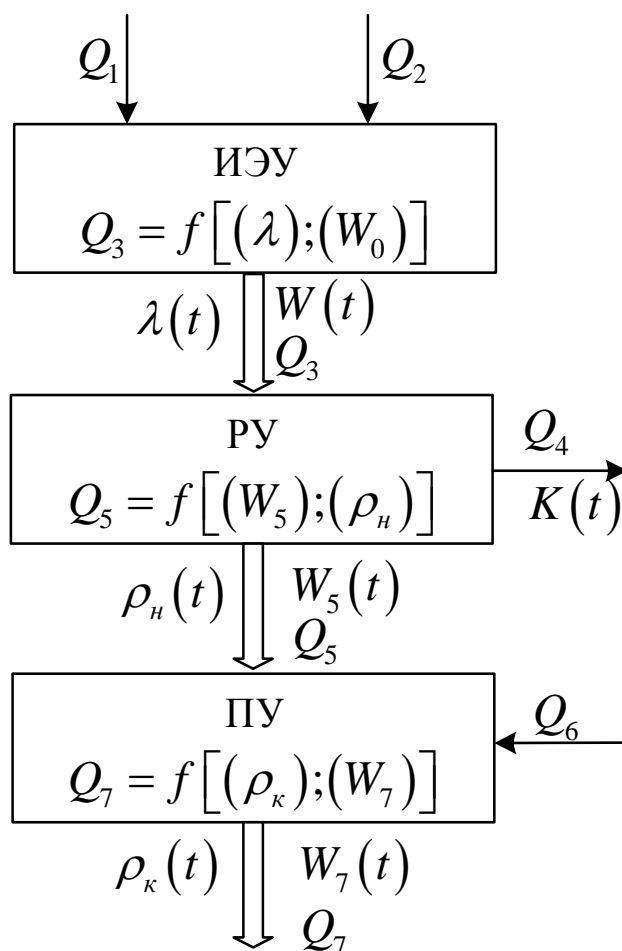


Рис. 1. Структурно-технологическая схема линии по получению соевого молока

*Примечания:* ИЭУ – узел предназначенный для измельчения компонентов; РУ – узел предназначенный для разделения компонентов; ПУ – узел выполняющий функции прессования компонентов;  $Q_1$  – подача воды, обраты, сыворотки или пахты;  $Q_2$  – подача семян сои;  $Q_3 = Q_1 + Q_2$  – подача компонентов в узел предназначенный для их разделения;  $Q_4$  – пропускная способность узла предназначенного для разделения поступающих компонентов по жидкой фракции;  $Q_5$  – производительность узла предназначенного для разделения поступающих компонентов по нерастворимому соевому остатку;  $Q_6$  – поступление компонента содержащего кальций;  $Q_7$  – выход компонентов из прессующего узла;  $\lambda$  – степень измельчения компонентов;  $\rho_n$  и  $\rho_k$  – соответственно начальная и конечная плотность,  $W_0$ ,  $W_5$ ,  $W_7$  – влажность компонентов поступающих в соответствующие узлы.

Данная структурно-технологическая схема позволяет получить кормовой продукт в виде соевого молока, заменяющий цельное молоко в условиях КФХ.

С целью проверки процесса получения соевого молока были проведены исследования в лабораторных условиях (рис. 2) и непосредственно в условиях КФХ (рис. 3).



Рис. 2. Общий вид оборудования по получению соевого молока в лабораторных условиях



Рис. 3. Общий вид оборудования по получению соевого молока в условиях КФХ

В процессе приготовления кормового продукта в виде заменителя цельного молока использовалась соево-тыквенная композиция.

После проведённой математической обработки экспериментальных данных были получены математические модели, характеризующие процесс получения соевого молока, которые после отсеивания незначимых коэффициентов имеют следующий вид:

– в кодированной форме:

$$Y_{11} = 11,4 - 0,13 \cdot X_1 + 0,15 \cdot X_2 - 0,22 \cdot X_3 - 0,62 \cdot X_1 \cdot X_3 + 0,12 \cdot X_2 \cdot X_3 - 0,53 \cdot X_1^2 - 1,87 \cdot X_2^2 + 0,12 \cdot X_3^2 \rightarrow \text{opt};$$

$$Y_{12} = 59,38 + 0,88 \cdot X_1 - 1,14 \cdot X_2 - 1,63 \cdot X_3 - 1,0 \cdot X_1 \cdot X_2 - 3,0 \cdot X_1 \cdot X_3 - 3,0 \cdot X_2 \cdot X_3 + 4,16 \cdot X_1^2 + 7,76 \cdot X_2^2 + 2,1 \cdot X_3^2 \rightarrow \text{opt};$$

$$Y_{13} = 2,62 + 0,09 \cdot X_1 - 0,04 \cdot X_2 - 0,11 \cdot X_3 + 0,12 \cdot X_1 \cdot X_2 + 0,03 \cdot X_2 \cdot X_3 + 0,32 \cdot X_1^2 + 0,32 \cdot X_2^2 + 0,05 \cdot X_3^2 \rightarrow \text{opt};$$

– в раскодированной форме:

$$K = -8,76 + 9,25 \cdot c + 0,73 \cdot \alpha - 0,02 \cdot c \cdot \omega_D + 0,0002 \cdot \alpha \cdot \omega_D - 2,1 \cdot c^2 - 0,008 \cdot \alpha^2 \rightarrow \text{opt};$$

$$W = 122,95 - 2,27 \cdot \alpha - 0,13 \cdot c \cdot \alpha - 0,12 \cdot c \cdot \omega_D - 0,04 \cdot \alpha \cdot \omega_D + 16,63 \cdot c^2 + 0,03 \cdot \alpha^2 + 0,0008 \cdot \omega_D^2 \rightarrow \text{opt};$$

$$N_{\text{ЭЭ}} = 9,06 - 3,03 \cdot c - 0,16 \cdot \alpha - 0,01 \cdot \omega_D + 0,02 \cdot c \cdot \alpha + 1,27 \cdot c^2 + 0,001 \cdot \alpha^2 \rightarrow \text{opt}$$

На основе этих данных проведена графическая интерпретация полученных зависимостей в виде поверхностей отклика и их сечений (рис. 4).

Адекватность полученных моделей, по результатам регрессионного анализа, с вероятностью  $P=0,95$ , при коэффициентах корреляции  $R_{10}=0,971$ ,  $R_{11}=0,973$  и  $R_{12}=0,962$  подтверждается неравенством  $F_R > F_T$ .

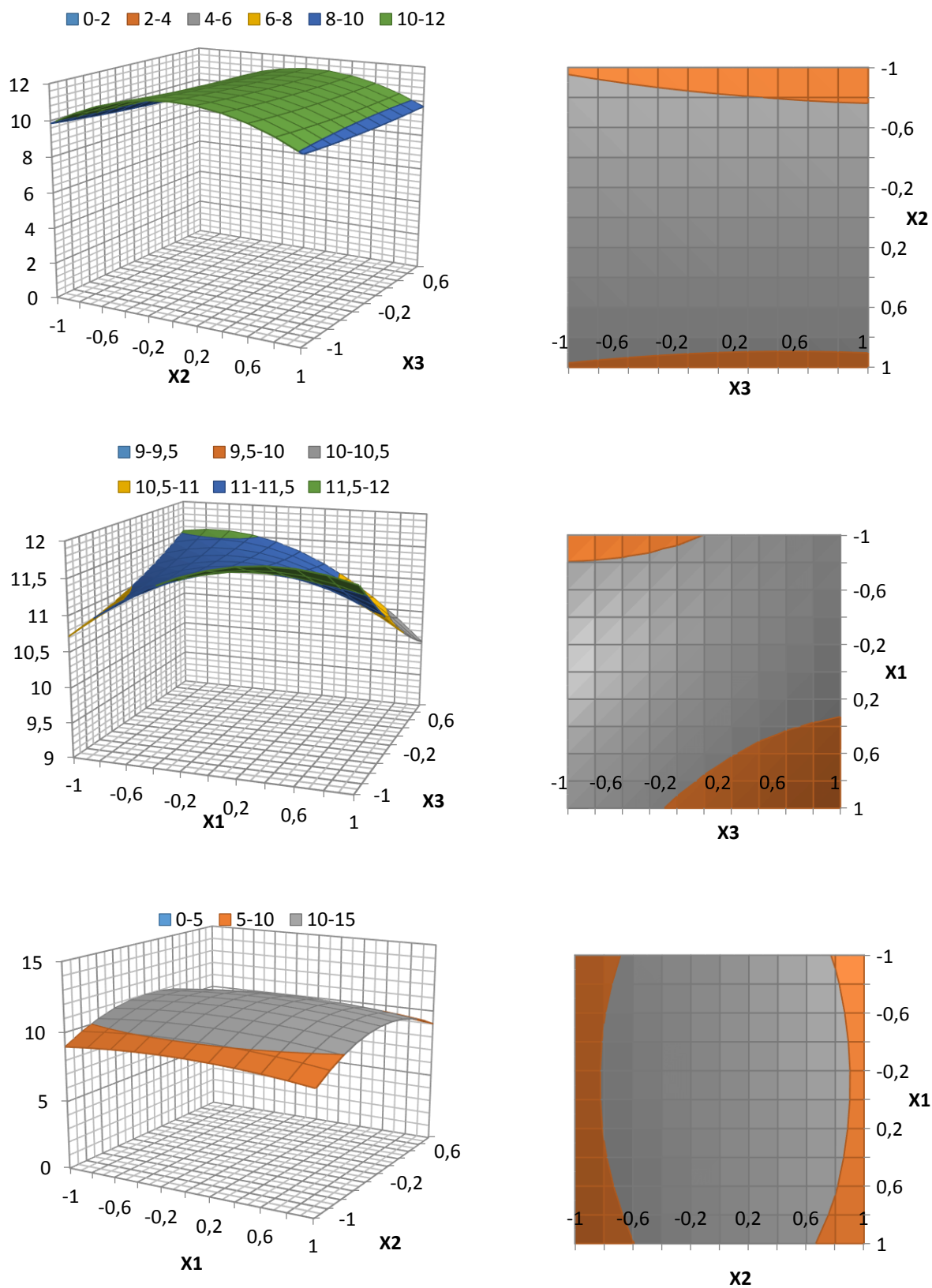


Рис. 4. Поверхности и сечения отклика степени измельчения компонентов в зависимости от конструктивно-технологических параметров пресс-гранулятора

### **Выводы**

На основании вышеизложенного можно утверждать, что использование предлагаемой структурно-технологической схемы линии по получению прессованного корма (рис. 1) и оборудования (рис. 3) позволит решить проблему обеспечения кормления телят в условиях КФХ Амурской области.

### **Список использованных источников**

1. Школьников П.Н. Патент на изобретение №2663610. Агрегат для поточного приготовления заменителя цельного молока и комбикормов.

=====

### **Цитирование:**

Школьников П.Н., Щитов С.В., Кузнецов Е.Е. Результаты исследований по изучению процесса получения кормовых продуктов в виде заменителей цельного молока [Электрон. ресурс] // АгроЭкоИнфо: Электронный научно-производственный журнал. – 2021. – №1. – Режим доступа: [http://agroecoinfo.narod.ru/journal/STATYI/2021/1/st\\_113.pdf](http://agroecoinfo.narod.ru/journal/STATYI/2021/1/st_113.pdf).