

Технологический процесс осуществляется следующим образом. Транспортное средство выгружает корм непосредственно в бункер. Находящийся в бункере питателя-накопителя монолит кормового материала подается цепочно-планчатым конвейером к счесывающему устройству, состоящему из битеров. Счесывающие битеры, вращаясь против хода транспортера, формируют ровный по высоте, дозированный слой корма, который далее попадает в измельчитель.

Заключение

Таким образом, использование питателя-накопителя в линии приготовления обогатительных добавок позволит повысить надежность приема и выдачи трудносыпучих компонентов.

Литература

1. Научно-техническая программа союзного государства «Разработка перспективных ресурсосберегающих, экологически чистых технологий и оборудования для производства биологически полноценных комбикормов» на 2011–2013 годы. Постановление совета министров союзного государства от 6 октября 2011 г. №27. С. 43.
2. Механизация приготовления кормосмесей на фермах крупного рогатого скота/ В.И. Передня – Минск: Ураджай, 1990.

УДК 637.116

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНО-СТАТИСТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ПЛАНИРОВАНИЯ ИННОВАЦИОННЫХ ПАРАМЕТРОВ ДОИЛЬНЫХ АППАРАТОВ

**Романович А.Н., к.с.-х.н.¹, Ракецкий П.П., к.с.-х.н., доцент²,
Романович Ж.В., научный сотрудник³, Рубацкий А.В., студент²**

¹ООО «Запагромаш»,

²УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»,

³РУП «НПЦ НАН Беларуси по животноводству»,

г. Минск, Республика Беларусь

Введение

Работа доильного аппарата в любой произвольный момент времени количественно характеризуется определенными значениями технических параметров. К основным параметрам доильного аппарата относятся: X_1 - число пульсаций, X_2 - длительность такта сосания, X_3 - величина вакуума под соском, X_4 - межстенный вакуум, X_5 - подсос воздуха коллектором, X_6 - вакуум смыкания сосковой резины.

Так как предшествующие однофакторные исследования по оптимизации режимов работы доильных аппаратов совершенно не учитывали ком-

плексного воздействия нескольких параметров на функциональное и физиологическое состояние молочной железы, то получены самые противоречивые мнения в отношении их номинальных значений [1,2]. В основу наших исследований положен многофакторный метод исследований с применением метода планирования экстремальных экспериментов.

Основная часть

На первом этапе экспериментальных исследований необходимо было установить область варьирования независимых переменных и произвести оценку показателей эффективности машинного доения, характеризующихся совокупностью функций в зависимости от значений параметров доильного аппарата. В результате анализа, ранее проведенных исследований и значений параметров доильных аппаратов, применяемых в настоящее время, была установлена область, которая определялась неравенствами:

$$\begin{aligned} 40 \leq X_1 \leq 120; \quad 50 \leq X_2 \leq 70; \quad 40,0 \leq X_3 \leq 54,7; \\ 40,0 \leq X_4 \leq 53,3; \quad 1,75 \leq X_5 \leq 5,15; \quad 5,3 \leq X_6 \leq 26,0. \end{aligned} \quad (1)$$

Начальная область изменения рабочих параметров включала все определенные техническими возможностями аппаратов точки, то есть она была гораздо шире оптимальной. Поэтому на первом этапе исследований использовалось линейное приближение поверхности отклика для того, чтобы число предстоящих опытов было минимальным. Для определения показателей машинного доения за основу принималась линейная модель:

$$y_i^k = \sum_{i=0}^n b_i^k x_i \quad \text{при } X_0=1, \quad (2)$$

где y_i^k - показатели качества машинного доения (разовый удой, остаточное молоко, время доения); x_i - рабочие параметры (факторы); b_i^k - коэффициент уравнения регрессии; k - индекс показателя машинного доения.

Выбор экспериментальных точек разработчики методики производили в соответствии с общими правилами построения экспериментальных планов первого порядка. Поскольку размерность факторного пространства равна 6, а варьирование независимых переменных производится на двух уровнях (+ и -), то количество опытов в эксперименте равно 2^6 .

Применение линейной модели (2) для оценки показателей эффективности машинного доения позволило уменьшить число опытов за счет использования дробных реплик. За оптимальный план эксперимента выбрана реплика 2^{6-3} , содержащая минимальное число опытов, необходимое для оценки коэффициентов регрессии. В этом случае схема наших исследований на первом этапе эксперимента имела следующий вид (таблица).

Таблица — Режимы работы доильных аппаратов первого этапа исследований

Параметры	Контрольная группа коров	Опытная группа коров								
		опыты								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
Число пульсаций, Гц	1,33	0,66	2,00	2,00	0,66	2,00	2,00	0,66	0,66	-
Длительность такта сосания, %	60	50	70	70	50	50	50	70	70	-
Величина вакуума под соском, кПа	46,7	40,0	53,3	40,0	53,3	53,3	40,0	53,3	40,0	-
Эффективный вакуум, кПа	46,7	40,0	53,3	40,0	53,3	40,0	53,3	40,0	53,3	-
Вакуум смыкания сосковой резины, кПа	13,3	5,3	5,3	24,7	24,7	24,7	5,3	5,3	34,7	-

Параметры работы доильного аппарата контрольной группы (таблица) находились в центре эксперимента.

На основании результатов исследований первого этапа эксперимента по средним показателям эффективности машинного доения в каждом опыте определялись коэффициенты линейной регрессии по формуле:

$$b_i^k = \frac{\sum_{i=1}^N x_i \gamma y_i^k}{N} \quad \text{при } k=1,3; i=1,8. \quad (3)$$

где N – число опытов в эксперименте; y_i^k – показатели эффективности машинного доения; x_i – рабочие параметры (факторы).

При проверке значимости коэффициентов регрессии авторами задания и разработчиками методики получено, что подсос воздуха в клапане коллектора на величину разового удоя и остаточного молока не влияет, поэтому в последующих исследованиях величина этого параметра была принята постоянной – 4,5 нл/мин.

Заключение

Полученные коэффициенты уравнений линейной регрессии указывают направление движений по градиенту к оптимальной области.

Литература

1. Плященко С.И., Ракецкий П.П. К вопросу о физиологическом обосновании основных эксплуатационных параметров двухтактных доильных аппаратов. – Журнал «Сельскохозяйственная биология», №5. – М., 1983. – С.85-88.
2. Пестис В.К. Технические основы скотоводства и кормопроизводства: учебное пособие/В.П. Пестис [и др.]. – Минск, 2009.