

С. В. Дворецкова

*Муромский институт (филиал) Владимирского государственного университета
602264, г. Муром, Владимирская обл., ул. Орловская, д.23
E-mail: dvoretskovasv@gmail.com*

Методы контроля процесса машинного доения на основе статистических данных

Постоянно растущий ассортимент продукции, высокие гигиенические стандарты, увеличивающийся спрос на продукцию, жесткие законодательные нормы - все эти требования сегодня предъявляются предприятиям молочной промышленности. Использование автоматизированных доильных устройств на животноводческих и фермерских хозяйствах, при правильном обслуживании, позволяет не только уменьшить временные затраты и затраты на рабочую силу, но и сделать процесс доения более благоприятным для животного. Благодаря этому, автоматизация процесса молочного производства, становится развивающейся отраслью. Процесс машинного доения каждой отдельной особи складывается из четырёх составляющих: подготовительного периода, доения аппаратом, заключительного периода и сбором информации. Главной характеристикой эффективности использования автоматизированных доильных систем является молокоотдача, влияние на которую может оказать как здоровье животного, так и другие внешние факторы. Поэтому, основная задача при использовании оборудования машинного доения – это контроль уровня молокоотдачи и отслеживание факторов, влияющих на него.

Для решения этой задачи, применяются методы контроля процесса машинного доения, основанные на статистических показателях факторов отдельных животных.

На основе применения статистических методов, при анализе зависимостей между молокоотдачей и других факторов, можно делать раннее диагностирование проблем и определять способы их решений. Например, по проведенным ранее исследованиям, на различных животноводческих предприятиях, учёным И. Н. Красновым, были выявлены закономерности между усреднённой скорости молокоотдачи отечественными аппаратами от времени доения коров с разовым удоем 4-5 литров [1], также М. С. Полугаевская, в своей работе, отмечает, что при суточных удоях коров менее 4-5 литров, рефлекс молокоотдачи проявляется слабо, требуется более долгая подготовка животного, а скорость молокоотдачи существенно снижается [2], И. Йогансон, в своей работе указывал, что скорость получения молока, измеряемая максимальным его количеством, выдаваемым в одну минуту, связана положительной корреляцией с годовым удоем ($r = +0,57$), так же высокий удой наблюдается у крупных тёлочек с живой массой 360-380 кг [3]. Выявленные закономерности, с успехом применяются в готовых программных продуктах, таких как Afimilk, ПлемОфис, Т4Сб, DairyLive, Agritec и др., которые на данный момент являются довольно популярными на рынке программных средств и позволяют следить за процессом доения, но не дают определённой информации о состоянии животного в конкретный момент времени, поэтому необходим постоянный человеческий контроль за собранной информацией.

В разрабатываемых методах, будут проанализированы физиологические характеристики животных, такие как вес, номер и период лактации, активность, время доения. Они лягут в основу создания алгоритмов и модели поддержки принятия решения в задаче управления молочного производства, которые помогут свести к минимуму человеческий фактор при производстве молока. Объектом исследования станет случайная выборка физически созревших для доения, животных, информация о которых собрана за некоторый период.

Использование статистических методов, в данном случае, целесообразно, так как данные обрабатываются, прежде всего, для контроля и принятий решений. Методы факторного анализа позволяют избавиться от избыточности данных, и классифицировать признаки по различным группам. Множественный корреляционный анализ и составление уравнений регрессий, дают количественное описание зависимостей и устанавливают их характер связей, что поможет в последующем определять вероятностные характеристики и на основе этого делать выводы о последующем поведении животного.

Наибольшую ценность в любом статистическом анализе популяций, представляет нормальное распределение, оно позволит по реальным данным получать ответы на такие вопросы как: каковы отклонения здоровья животного от нормального показателя, как данное отклонение скажется на уровне молокоотдачи и т.д. Мера центральной тенденции определяет среднее (нормальное) значение того или иного фактора и позволяет следить за отклонениями, выбросами (ошибками) исследований и сообщать о предполагаемых проблемах.

Данные методы будут применены к случайной выборке 500 физически созревших для доения животных. На основе анализа будут сделаны выводы о взаимосвязях исследуемых факторов, средних (нормальных) величин, отклонений и ошибках исследований, которые лягут в основу создания алгоритмов и модели поддержки принятия решения в задаче управления молочного производства.

Литература

1. Краснов, И.Н. Компьютерная модель прогнозирования производства молока на ферме и индивидуальных удоев коров / И.Н. Краснов, Е.В. Назарова, В.Н. Литвинов // Вестник аграрной науки Дона. - зерноград, 2013. - № 1 (21).
2. Полугаевская М. С. Селекция коров и машинное доение / Ф.Л. Гарькавый – Москва: Колос, 1974 - 160 с.
3. Галат Б.Ф., Машкин НЛ, Козача Л.Г., Справочник по технологии молока. К.: Урожай, 3980. 216 с.