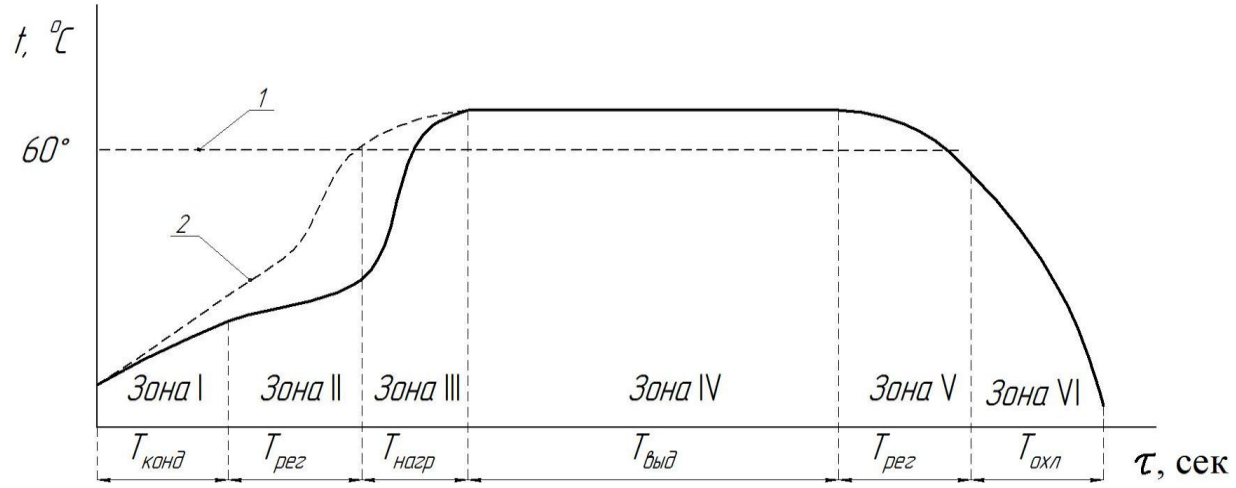

Рисунок 2 – Температурная схема пастеризации молока

В соответствии с этим рисунком при известной начальной температуре подавления микрофлоры 60° С (прямая 1) в пастеризации молока участвуют только три тепловых аппарата: ГДН, выдерживатель и регенератор. Степень завершенности процесса пастеризации принято оценивать критерием Пастера *Ра* [2] – отношением в безразмерной величине фактического времени воздействия на молоко температуры пастеризации $t_{мп}$ ко времени Т ее действия, обеспечивающего успешное завершение пастеризации по подавлению микрофлоры:

$$Pa = \frac{t_{мп}}{T}. \quad (3)$$

По экспериментальным данным доля ГДН в *Ра* составляет 0,17, а выдерживателя 0,26. Основная же роль в *Ра* отводится выдерживателю.

Литература

1. Шешунова, Е.В. Эффективность использования теплового насоса для охлаждения воды на животноводческих комплексах АПК. // Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата наук. – Москва. – 2012.
2. Кук, Г.А. Процессы и аппараты молочной промышленности. Том I / Г.А. Кук. – М.: Пищепромиздат, 1955. – 472 с.

УДК 636.02.34.082

ИННОВАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ОТБОРА И ОЦЕНКИ МОЛОЧНЫХ МОДЕЛЬНЫХ КОРОВ ИДЕАЛЬНОГО ТИПА

Лебедько Е.Я., доктор с.-х. наук, профессор
Брянская государственная сельскохозяйственная академия

Введение. Все большее привлечение математики, инструмента количественного описания, свидетельствуют о том, что зоотехния вступает в зрелую фазу, когда начинают доминировать нормальные способы выполнения научных исследований. В основе ростовых моделей лежит алгебра, дифференциальное и интегральное исчисление, обычные нелинейные уравнения. Ростовая модель представляет собой набор формальных соотношений, которые отображают поведение системы (организма) во времени. Их относят к классу динамических (детерминистических), которые формируют прогноз живой массы или промера в виде числа, а не распределения вероятностей. Результаты анализа представляют собой способ, форму материалов, для использования их практикой.

***Цель исследований*.** Целью исследований явилась оценка разрешающих возможностей двух ростовых моделей, описывающих взаимосвязь «возраст-размеры тела». Для решения поставленной задачи прогноз сопоставлялся с фактическим результатом. По их соотношению определялась надежность ростовой модели [1,4].

Материал и методы исследований. Для решения поставленной математической задачи были использованы результаты 10-летних наблюдений над группой телок и коров симментальской породы, потомков партии животных поступивших из Германии. Численность группы – 12 голов. Измерение животных проведено в следующем порядке: новорожденные, в 3- ,6- , в 9- ,12- , в 18-месячном возрасте, в 2-,3-,4-,5-,6-,7-,8-,9-,10- летнем возрасте. Животные были полусестрами по отцу, Зениту 59, основателю линии в породе [1]. Живая масса до годовалого возраста определена ежемесячно, на втором году – один раз в три месяца, в последующем – ежегодно на 5-6 месяцах лактации и при бонитировках [2,3].

Результаты исследований и их обсуждение. В зоотехнии были предложены две ростовые модели для описания взаимосвязи «возраст-размеры тела». Первая – в 1927 году Самуилом Броди; вторая – в 1928 году Н.В. Найденовым. Оба автора – выходцы из республики Беларусь. С. Броди в начале XX-го века эмигрировал в США. В последующие годы, в биологии и зоотехнии, больше других моделей не появилось. Есть множество ростовых моделей, описывающих взаимосвязь «возраст-живая масса». Судьба этих двух моделей оказалась трудной в отечественной зоотехнии. Со времени их появления, за полстолетия (1928-78 гг.), только единожды ростовая модель С. Броди была использована Н.Н. Колесником в 1936 году для описания линейного роста швицкого скота. Спустя 40 лет, в 1976 году, желая упростить математические расчеты для зоотехников-практикантов, профессор Н.Н. Колесник предложил специальные шкалы для пяти промеров и живой массы, рассчитанные с помощью ростовой модель С. Броди. Д.А. Кисловский в 1936 году включил в практикум по разведению животных нелинейные уравнения С. Броди для описания роста животных и лактационной кривой у коров. Однако, после 1948 года математизация зоотехнии была заторможена на 25 лет.

В странах Западной Европы и Америки ростовая модель С. Броди широко используется. Ростовая модель Н.В. Найденова полстолетия вообще замалчивалась и не изучалась в ВУЗах. Начиная с 1977 года обе модели широко стали использоваться для описания роста телок и коров в Институте разведения и генетики животных Украинской академии аграрных наук но сравнительная характеристика их впервые приведена ниже. Оба метода объединяет единый подход – первое начало термодинамики. Кривая роста млекопитающих имеет пространственную сигмовидную конфигурацию. Ее условно можно разделить на три части: фаза прогрессивного роста (молодость) - возраст окончания у молочно-мясных пород 80 месяцев, фаза стабильного роста (зрелость) – возраст 6,5-10 лет; фаза регрессивного роста (старость) – после 10 лет. После интегрирования балансового уравнения, лежащего в основе первого начала термодинамики, ростовая модель С. Броди приняла следующий вид:

$$W = A - B * e^{-Kt}$$

$$W = A * (I - e^{-K(t-t1)})$$

Метод Н.В. Найденова. В основе ростовой модели лежит базовое уравнение:

$$\Delta Y/\Delta X = (A - Y) * K,$$

В результате интегрирования, Н.В. Найденов предложил следующую ростовую модель:

$$Y = A * (I - 10^{-Kx}),$$

Обозначения:

Y-прирост промера за время X (от зачатия в месяцах);

Y-величина промера, см в возрасте X;

A-ассимптота, величина промера в возрасте 72-80 месяцев, см;

K-константа роста промера = lg [(A-Y):A]/X.

При последовательном решении базового уравнения с помощью интегрального исчисления была получена уточненная формула ростовой модели. Она имеет следующий вид:

$$Y = A*(I - e^{-Kx}),$$

$$Y = A*(I - 10^{-MKx}).$$

В частности, введена величина «К» (основание натуральных логарифмов 2,718282) в пятое уравнение или модуля десятичных логарифмов (М=0,4343…) в шестое уравнение. Соответственно упрощение величины «К» через величину «$К_1$»:

$$К1 = \ln[(A - Y) : A]/X \quad \text{или}$$

$$К1 = \lg[(A - Y) : A]/X.$$

В количественном отношении величина $К_1$, приближается к характеристике относительной нормы роста по С. Броди или удельной скорости роста по И.И. Шмальгаузену, предложенной в 1932 году. При этом разрешающие возможности ростовой модели Н.В. Найденова не изменятся, поскольку «К»=М* $К_1$. В уравнении С. Броди наибольшую сложность представляет определение величины «t_1», поправки на неравномерность роста с помощью графико-аналитического метода на полулогарифмической бумаге. В методе Н.В. Найденова такая поправка не используется и не составляет сложности для использования ростовой модели.

Результаты экспериментальных исследований показали, что живая масса животных: новорожденные 38 кг; в 12 месяцев – 300 кг; в 24 месяца – 510 кг; в 84 месяца – 680 кг.

Анализ данных свидетельствует о том, что оба метода имеют высокую разрешающую возможность, достаточно надежны. Наибольшее совпадение фактических и расчетных данных наблюдается с возрастом животных или приближения к зрелому размеру (асимптоте). Наименьшие отклонения наблюдаются по таким промерам в сравнении с измерением:

Высота в холке – 2-3%; высота в крестце – 3-4%; глубина груди – 4-8%; ширина груди – 8-9%; обхват груди – 2-4%; обхват пясти – до 1%.

Оба метода базируются на фундаментальной теоретической основе и доступном математическом аппарате.

В методе Н.В. Найденова для характеристики темпов роста отдельных статей введена величина Р=100*К. Период роста разделен на отдельные этапы:

От оплодотворения до 10 месяцев (0,5 месяца после рождения); от 11 до 20 месяцев; от 21 до 30 месяцев; от 31 до 40 месяцев; от 41 до 80 месяцев.

На каждом этапе определяется величина «К». Например, увеличение высоты в холке в эмбриональном периоде происходит в 3,54 раза быстрее, чем на последующем этапе.

Показатель «100*К» используется также в методе Броди для количественной характеристики отклонений в росте, а также для сравнения особенностей роста телок разных пород.

Заключение. Использование математических ростовых моделей позволяет описать возрастные кривые роста отдельных животных и групп животных. Это в свою очередь дает возможность оценить интенсивность роста на отдельных этапах постэмбриогенеза. Собственно, внести коррективы в схемы кормления. В дальнейшем осуществляется сравнение с эталонами американских породных типов и ростовыми стандартами для элитных групп и установленными в бонитировочных стандартах. Применение описанных методик в отечественной зоотехнии весьма актуально и значимо.

Литература

1. Лебедько, Е.Я., Демьянчук, В.П. Модельные молочные коровы идеального типа: Учебное пособие.–Брянск: Издательство БГСХА, 2008.–84с.

2. Лебедько, Е.Я. Измерение крупного рогатого скота: Практическое руководство.–Брянск: Издательство БГСХА, 2009.–90с.

3. Лебедько, Е.Я. Определение живой массы сельскохозяйственных животных по промерам: Практическое руководство.– М.: Аквариум, 2009.–64с.

4. Лебедько, Е.Я. Модельные молочные коровы идеального типа // Эффективное животноводство.– 2009.–№6.–С. 18-19.