

МОДЕЛЬНЫЕ МОЛОЧНЫЕ КОРОВЫ ИДЕАЛЬНОГО ТИПА

*Е. Я. Лебедько, доктор сельскохозяйственных наук, профессор
Россия, ФГБОУ ВПО «Брянская ГСХА»*

Обобщены аналитические данные долголетних научных исследований по математическому описанию ростовых моделей и взаимосвязи «возраст-размеры тела» у модельных телок и коров идеального типа. Приведены расчетные константы линейного роста коров для ростовых моделей. Показана разрешающая возможность двух ростовых моделей для молочных коров.

Селекция, модель, идеальный тип, молочная корова, константа, коэффициент роста, живая масса, закон термодинамики, отбор, подбор.

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 – 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].

Материалы 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. В молочном скотоводстве необходимо проводить детальную оценку животных по типу. Отечественная и зарубежная практика показывает, что коровы хорошего типа телосложения имеют большую продуктивность и большую продолжительность жизни. В США, например, ученые предложили понятия «типичность» и «долговечность» приравнивать друг к другу, поскольку было найдено, что коровы с длительной продуктивной жизнью и высокой пожизненной продуктивностью имеют много общих черт типа. Такие коровы отличаются хорошим здоровьем, крепкими конечностями, отличной плодовитостью, хорошей формой вымени и плотным его прикреплением, редкими случаями заболевания маститом, парезом и кетозами после отела. Реальное значение типа телосложения зачастую скрыто, поскольку на первый план всегда выступают главные признаки продуктивности.

Человек в селекционном процессе всегда старался отбирать лучших животных, превосходных по экстерьеру, красивых. Не случайно были организованы и проводятся сейчас выставки животных – своеобразные конкурсы красоты, которые человек придумал для себя и для животных. Подход к красоте животных у человека вполне определенный и конкретный – польза. История животноводства показывает, что с понятием «красота животного» человек знаком очень давно.

Селекционер создает идеальное животное, пользуясь тремя принципами. Прежде всего, он создает формы, полезные для людей, отвечающие их определенным запросам. Во-вторых, он заботится, чтобы созданное животное было целесообразным для конкретной среды обитания. И, наконец, он творит по законам красоты. Ведь, кроме множества иных потребностей, человек имеет одну особую: потребность в красоте. Безупречное по своим формам животное, демонстрируемое на выставках, вызывает у человека те же эстетические чувства, какие он испытывает при осмотре произведений искусства.

Безусловно, мы не назовем красивым животное только за формы ушей или особой расцветки масть. Но если общий вид животного создает впечатление ярко выраженной породности, если все стати сочетаются друг с другом – это не может не вызвать восхищения. Общая гармоничность вовсе не означает, что не надо обращать внимание на красоту отдельных статей. Далеко не мелочь форма копыт, прочность и глянце-видность копытного рога, блеск и нежность волос и даже окраска глаз.

В определение красоты животного обязательно входит определение его породности. Красивое животное – это, прежде всего, совмещающее в себе все достоинства породных качеств. В каждой породе должны быть свои стандарты красоты, соответствующие направлению продуктивности этой породы.

В каждой породе, стаде должны быть модельные животные. У них красота породности сочетается с крепкой конституцией и высокой продуктивностью. Красивые животные обязательно должны быть крепкой конституции и обладать высоким жизненным тонусом. Красивым считают такое животное, у которого пропорциональность фигуры, движения, темперамент и характер соответствуют общим требованиям нашего эстетического вкуса и соединяют с этими качествами и высокую продуктивность.

Породный стандарт красоты не может быть постоянным. По мере совершенствования он будет изменяться, но наиболее красивые, рекордные животные всегда должны быть вершиной породы, служить как бы маяком, указателем пути для селекционеров.

Красота познается только глазомерно, и чем опытнее селекционер, чем лучше он знает породу в целом, тем точнее и ценнее будет его оценка того или иного животного. Непригодна для познания красоты и наиболее распространенная оценка животного по статьям. Как бы хороша ни была каждая статья в отдельности, животное все же может быть некрасивым, несобраным, как говорится «плохо сшитым».

В зоотехнии были предложены две ростовые модели для описания взаимосвязи «возраст-размеры тела». Первую предложил в 1927 г. Самуил Броди; вторую – в 1928 г. Н. В. Найденов. Оба автора – выходцы из республики Беларусь. С. Броди в начале XX-го века эмигрировал в США. В последующие годы, в биологии и зоотехнии 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 (1928–1978 гг.), только единожды ростовую модель С. Броди использовал Н. Н. Колесник в 1936 г. для описания линейного роста швицкого скота. Спустя 40 лет, в 1976 г., желая упростить математические расчеты для зоотехников-практикантов, профессор Н. Н. Колесник предложил специальные шкалы для пяти промеров и живой массы, рассчитанные с помощью ростовой модели С. Броди. Кисловский Д. А. в 1936 г. включил в практикум по разведению животных нелинейные уравнения С. Броди для описания роста животных и лактационной кривой у коров. Однако, после 1948 г., 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 г., обе модели широко стали использовать для описания роста телок и коров в Институте разведения и генетики животных Украинской академии аграрных наук, но их сравнительная характеристика 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 интегриро-

вания балансового уравнения, лежащего в основе первого начала термодинамики, ростовая модель С. Броди приняла следующий вид:

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

$$W = A * (1 - e^{-K(t-t_1)})$$

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:

$$Y = A * (1 - 10^{-Kx})$$

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

Y – величина промера, см в возрасте X;

A – асимптота, 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:

$$Y = A * (1 - e^{-Kx})$$

$$Y = A * (1 - 10^{-MKx})$$

В частности, введена величина «K» (основание натуральных логарифмов 2,718282) в пятое уравнение или модуля десятичных логарифмов (M=0,4343...) в шестое уравнение. Соответственно, упрощение величины «K» через величину «K₁»:

$$K_1 = \ln[(A - Y) : A] / X \quad \text{или}$$

$$K_1 = \lg[(A - Y) : A] / X$$

В количественном отношении величина K₁, приближается к характеристике относительной нормы роста по С. Броди или удельной скорости роста по И. И. Шмальгаузену, предложенной в 1932 г. При этом разрешающие возможности ростовой модели Н. В. Найденова не изменятся, поскольку «K» = M * K₁. В уравнении С. Броди наибольшую сложность представляет определение величины «t₁», 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 составляет: у новорожденных – 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 и достаточно надежны. Наибольшее совпадение фактических и расчетных данных наблюдается с возрастом животных или приближением 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 $P=100 \cdot K$. 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 « $100 \cdot K$ » используется также в методе Броди для количественной характеристики отклонений в росте, а также для сравнения особенностей роста телок разных пород.

Выводы

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.

Список литературы

1. Лебедько Е. Я. Модельные молочные коровы идеального типа : учеб. пособие / Е. Я. Лебедько, В. П. Демьянчук. – Брянск : БГСХА, 2008. – 84 с.
2. Лебедько Е. Я. Измерение крупного рогатого скота : практ. руководство. – Брянск : БГСХА, 2009. – 90 с.
3. Лебедько Е. Я. Определение живой массы сельскохозяйственных животных по промерам : практич. руководство / Е. Я. Лебедько. – М. : Аквариум, 2009. – 64 с.
4. Лебедько Е. Я. Модельные молочные коровы идеального типа / Е. Я. Лебедько // Эффективное животноводство. – 2009. – № 6. – С. 18–19.

Узагальнено аналітичні дані багаторічних наукових досліджень щодо математичного описання ростових моделей та взаємозв'язку «вік-розміри тіла» у модельних телиць та корів ідеального типу. Наведено розрахункові константи лінійного росту корів для ростових

моделей. Показано розрізняльну здатність двох ростових моделей для молочних корів.

Селекція, модель, ідеальний тип, молочна корова, константа, коефіцієнт росту, жива маса, закон термодинаміки, відбір, підбір.

The paper summarizes the analytical data of many years of research on the mathematical description of growth patterns and relationships "age, body size" of the model heifers and cows, the ideal type. The calculated constants of the linear growth of cows for growth models. It is shown that the possibility of resolving the two growth models for dairy cows.

Selection, model, an ideal type, dairy cow, a constant growth rate, live weight, the law of thermodynamics.