

# ВЕТЕРИНАРИЯ И ЗООТЕХНИЯ

DOI 10.12737/

УДК 636.082.4

## БАЛЛЬНАЯ ОЦЕНКА УПИТАННОСТИ МЯСНЫХ КОРОВ И ЕЁ ВЗАИМОСВЯЗЬ С ПРОМЕРАМИ ТЕЛА

**Хахимов Исмагиль Насибуллович**, д-р с.-х. наук, проф. кафедры «Зоотехния», ФГБОУ ВО Самарский ГАУ.

446442, Самарская область, п.г.т. Усть-Кинельский, ул. Учебная, 2.

E-mail: Hakimov\_2@mail.ru

**Мударисов Ринат Мансафович**, д-р с.-х. наук, проф. кафедры «Пчеловодство, частная зоотехния и разведение животных», ФГБОУ ВО Башкирский ГАУ.

450001, г. Уфа, ул. 50-летия Октября, 34.

E-mail: r-mударисov@mail.ru

**Акимов Александр Леонидович**, аспирант кафедры «Зоотехния», ФГБОУ ВО Самарский ГАУ.

446442, Самарская область, п.г.т. Усть-Кинельский, ул. Учебная, 2.

E-mail: Akim4eg86@mail.ru

**Ключевые слова:** скотоводство, продуктивность, упитанность, оценка, промер, регрессия.

*Цель исследования – повышение эффективности селекционной работы при отборе коров по живой массе, промерам тела с учётом балльной оценки упитанности животных. Определили степень и характер взаимосвязи живой массы и промеров тела мясных коров с балльной оценкой упитанности, рассчитали коэффициенты регрессии. Исследования проводили на коровах мясного скота герефордской и казахской белоголовой породы. Установлена высокая положительная взаимосвязь между живой массой, промерами тела и баллом упитанности коров. Коэффициент регрессии показал, что изменение упитанности на 1 балл увеличивает живую массу коров герефордской породы первой группы на 46,3 кг, второй – на 44,2 кг, третьей – на 42,1 кг. У коров второй группы наибольшая масса, они значительно превосходили коров герефордской и казахской белоголовой породы первой и третьей групп по данному показателю. Разница составила 51,2 и 45,9 кг, соответственно, коэффициенты изменчивости – от 4,1 до 9,2%. Коровы герефордской породы второй группы превосходили по обхвату груди (с разницей 4 см) коров первой группы и на 10,6 см коров третьей группы. Коэффициенты изменчивости составили от 12,9 до 27,0 %. По ширине груди (на 1,05 и 0,95 см) и глубине груди (на 8,9 и 2,9 см) коровы второй группы превосходили коров первой и третьей группы соответственно (разница недостоверна). Коэффициенты изменчивости составили от 10,3 до 15,7% по ширине груди и от 13,0 до 16,7% по глубине груди.*

## BEEF COWS BODY CONDITION SCORING AND ITS MEASUREMENTS RELATIONSHIP

**I. N. Khakimov**, Doctor of Agricultural Science, Professor of the Department «Zootechny», FSBEI HE Samara State Agrarian University.

446442, Samara region, settlement Ust-Kinelsky, Uchebnaya street, 2.

E-mail: Hakimov\_2@mail.ru

**R. M. Mudarisov**, Doctor of Agricultural Science, Professor of the Department «Animals Breeding, private Zootechnics and beekeeping», FSBEI HE Bashkir State Agrarian University.

450001, Ufa, 50-letiya Oktyabryastreet, 34.

E-mail: r-mударисov@mail.ru

**A. L. Akimov**, Graduate Student of the Department «Zootechny», FSBEI HE Samara State Agrarian University.

**Keywords:** cattle breeding, productivity, finish, estimation, measurement, regression.

The purpose of the study is improving the efficiency of breeding work in selection of cows by live weight, body measurements with mandatory consideration of animal condition score. The degree and nature of relationship between live weight and body measurements of beef cows with condition score, regression coefficient were calculated. The research was carried out on beef Hereford and Kazakh white-headed cows. A high positive relationship between live weight, body measurements and the condition score of cows was established. The regression coefficient showed that change in finish by 1 point increases the live weight of Hereford cows of the first group by 46.3 kg, the second – by 44.2 kg, and the third – by 42.1 kg. The cows of the second group have the largest bulk, they significantly exceeded the Hereford and Kazakh white-headed cows of the first and third groups by this indicator. The difference was 51.2 and 45.9 kg, respectively, the coefficients of variability – varied between 4.1 to 9.2%. Hereford Cows of the second group were superior in heart girth (with a difference of 4 cm) to cows of the first group and 10.6 cm to cows of the third group. The coefficients of variability ranged within 12.9 to 27.0 %. In terms to heart girth (by 1.05 and 0.95 cm) and chest depth (by 8.9 and 2.9 cm), the cows of the second group were superior to the cows of the first and the third groups, respectively (the difference is not reliable). The variation coefficients ranged within 10.3 to 15.7% for heart girth and from 13.0 to 16.7% for chest depth.

Для эффективного производства говядины недостаточно иметь хорошую кормовую базу, содержать скот с высоким генетическим потенциалом, получать телят каждый год. Необходимо иметь некое звено, объединяющее основные технологические процессы и приёмы, составляющие основу производства. Этим звеном служит менеджмент стада, определяющий последовательность выполнения отдельных этапов и операций, и обеспечивающий слаженность работы этапов всей технологии, что в конечном итоге определяет экономическую эффективность и рентабельность производства говядины [4].

По мнению многих учёных, показателем наличия запаса энергетических ресурсов организма и их количества, а также общего состояния животных, являются живая масса и упитанность тела крупного рогатого скота. На них, в свою очередь, сильно влияет уровень кормления животных [3, 9].

Использование упитанности скота для мониторинга энергетического запаса организма более предпочтительно, чем контроль живой массы. Вес тела может варьировать из-за изменений в жировых отложениях, размера тела, объёма желудочно-кишечного тракта, размера вымени, количества молока и потребления пищи и воды. Изменение может составлять до 15% массы коровы в течение одного дня только от приема воды [6].

Животные с одинаковой живой массой могут иметь разную упитанность, и, наоборот, животные с одинаковой упитанностью могут иметь различную живую массу, так как живая масса варьирует в довольно широких пределах в зависимости от содержимого желудочно-кишечного тракта, от массы плода и околоплодной жидкости. В связи с этим живая масса животных не может служить показателем определения энергетических запасов организма. Исследованиями многих учёных установлено, что индикатором энергетических запасов тела является упитанность животных [7, 8].

Упитанность животных – это количество энергетических запасов в организме, отложенных в виде жира и частично белка в мышечных волокнах. Для числового выражения резервов энергии принята балльная оценка упитанности скота. В мире в зоотехнической науке и практике применяют различные системы балльной оценки упитанности скота. В Канаде и в Европе приняты 5-балльные системы оценки упитанности скота, в США – 9-балльная, в России сотрудниками ВИЖ предложена 9-балльная система оценки упитанности мясного скота [1, 2].

Без наличия определённого жирового запаса коровы не будут нормально воспроизводиться. На сегодняшний день не существует стандартной системы описания состояния упитанности, которая может использоваться в качестве инструмента управления стадом крупного рогатого скота и профессионального общения между скотоводами, научными работниками, консультантами по вопросам производства говядины. При использовании на регулярной и последовательной основе оценки состояния упитанности тела получают информацию, по которой могут быть сделаны эффективные решения по управлению и программам кормления [5].

Состояние упитанности тела при отёле и породная принадлежность являются наиболее значимыми факторами, влияющими на репродуктивную функцию. Об этом свидетельствуют исследования зарубежных учёных. Например, коровы бельгийской породы приходили в охоту и успешно осеменялись при среднем балле 6 (90%), интервал между отёлами был короче (364 дня), чем у помесей герефорд х фризская (374 дня) при балле 5 (83%). Состояние упитанности в начале спаривания имело большее значение, чем состояние тела в конце стельности. Живая масса при отёле и её изменения от отёла до начала спаривания и во время спаривания, оказали существенное влияние [10].

Изучение живой массы, высоты тела, предоставленные Американской ассоциацией Ангусов, использовались для определения влияния оценки состояния упитанности на массу коровы и высоту тела для расчёта коэффициентов корректировки оценки состояния. Данные по 11 310 коровам по массе и 7 769 коровам по высоте были собраны в пастбищный период и период отбивки, в это же время была сделана оценка состояния упитанности по 9-балльной шкале. Отсутствие животных с упитанностью 1 и 9 баллов позволило включить в анализ только животных с оценкой от 2 до 8 баллов. Коровы были сгруппированы в возрастные классы, соответствующие 2, 3, 4, 5, 6, 7-10 и 11+ годам. Показатель состояния упитанности значительно влияет на изменение массы и высоты в крестце ( $P < 0,0001$ ), составлял 16% от общей вариации. Коэффициенты корректировки массы по показателю состояния упитанности составили +116 кг при оценке 2 балла, +91 кг при оценке 3 балла, +69 кг при оценке 4 балла, +39 кг при оценке 5 баллов, 0 кг при оценке 6 баллов, -40 кг при оценке 7 и -86 кг при оценке 8 баллов [11].

Таким образом, изучение взаимосвязи состояния упитанности коров с живой массой и промерами тела в сочетании с признаками, в меньшей степени зависящими от факторов внешней среды, имеет большое практическое значение.

**Цель исследования** – повышение эффективности селекционной работы при отборе коров по живой массе, промерам тела с учётом балльной оценкой упитанности животных.

**Задачи исследования** – определение степени и характера взаимосвязи живой массы и промеров тела мясных коров с балльной оценкой упитанности с последующим расчётом коэффициента регрессии.

**Материал и методы исследований.** Материал исследований – коровы мясного скота герефордской и казахской белоголовой породы. Для исследований сформировали 3 группы животных: в первую группу входили животные герефордской породы ООО «К.Х. Полянское», во вторую – животные герефордской породы ООО «К.Х. Волгарь» и в третью – животные казахской белоголовой породы ООО «Колос».

Исследования проводили в августе 2019 г. во время ежегодной бонитировки скота. Индивидуальное взвешивание коров осуществляли на электронных весах. Измерение промеров тела проводили при помощи мерной палки Лидтина и измерительной ленты. Коэффициент корреляции  $r$  между баллом упитанности и живой массой, обхватом, шириной и глубиной груди находили как фенотипическую корреляцию для больших выборок. Коэффициент регрессии  $R_{xy}$  (в отличие от коэффициента корреляции) выражается именованными числами и вычисляется как парная линейная регрессия по формуле:

$$R_{xy} = r \times \left( \frac{\delta x}{\delta y} \right),$$

где  $r$  – коэффициент корреляции;

$\delta x$  и  $\delta y$  – среднеквадратическое отклонение первого и второго признаков.

Цифровой материал, полученный в ходе исследований, был обработан методом биометрической статистики по рекомендациям Н. А. Плохинского с определением достоверности разницы по таблице Стьюдента.

**Результаты исследований.** Живая масса и промеры коров напрямую указывают на состояние упитанности (балл упитанности), поэтому определение коэффициента корреляции между живой массой, промерами тела и состоянием упитанности скота окажет помощь при определении упитанности животных. В ходе исследований рассчитали коэффициенты корреляции и регрессии для

коров двух мясных пород. Кроме живой массы и промеров тела определяли изменчивость признаков, чтобы в последующем определить среднеквадратическое отклонение, без которого невозможно рассчитать коэффициенты изменчивости и ошибки среднеарифметических величин, необходимых при определении коэффициентов корреляции и регрессии (табл. 1).

Таблица 1

Изменчивость живой массы и промеров тела коров

Показатель	Порода		
	герефордская		казахская белоголовая
	группа 1	группа 2	группа 3
<i>живая масса</i>			
Живая масса, кг	476,5±5,34	527,7±4,38	481,8±5,22
Коэффициент изменчивости (Cv), %	8,6	4,1	9,2
<i>обхват груди</i>			
Обхват груди, см	185,0±1,37	189,0±3,11	178,4±1,26
Коэффициент изменчивости (Cv), %	23,3	12,9	27,0
<i>ширина груди</i>			
Ширина груди, см	40,9±0,45	41,9±0,86	41,0±0,62
Коэффициент изменчивости (Cv), %	15,7	10,3	12,5
<i>глубина груди</i>			
Глубина груди, см	54,2±0,67	63,1±1,03	60,3±0,32
Коэффициент изменчивости (Cv), %	7,0	7,6	2,7

По живой массе коровы герефордской породы 2 группы значительно превосходили коров герефордской и казахской белоголовой породы 1 и 3 групп. Разница составила 49,2 и 43,9 кг, соответственно, коэффициенты изменчивости – от 4,1 до 9,2 %. Анализ линейных промеров показал, что коровы герефордской породы 2 группы незначительно превосходили по обхвату груди (с разницей 4 см) животных 1 группы и на 10,6 см – животных 3 группы, коэффициенты изменчивости – от 12,9 до 27,0 %. Разница по ширине груди животных второй группы по сравнению с животными первой и третьей групп составила, соответственно, 1,05 см и 0,95 см и по глубине груди – 8,9 см и 2,9 см, но эта разница недостоверна. Коэффициенты изменчивости по ширине груди составили от 10,3 до 15,7 %, по глубине груди – от 13,0 до 16,7 %.

Установлено, что коровы разных групп имели различную упитанность и изменчивость упитанности (табл. 2). Изучение состояния упитанности коров по группам показало, что наивысшей упитанностью обладали животные герефордской породы 1 группы – 6,39 балла, что на 0,21 балла больше, чем упитанность коров второй группы. Наименьшим средним баллом упитанности обладали коровы казахской белоголовой породы, разница с показателем первой группы составила 1,26 балла.

Коровы казахской белоголовой породы отличались большей изменчивостью признака, по сравнению с двумя группами герефордского скота.

Таблица 2

Упитанность и изменчивость упитанности коров

Показатель	Порода		
	герефордская		казахская белоголовая
	группа 1	группа 2	группа 3
Балл упитанности	6,39	6,18	5,13
Коэффициент изменчивости (Cv), %	4,65	5,23	7,38
Ошибка средней арифметической величины (m)	0,14	0,12	0,17

Определение коэффициентов корреляции и регрессии показало высокий уровень корреляции между упитанностью и живой массой и средний уровень взаимосвязи между упитанностью и промерами тела коров (табл. 3).

Таблица 3

Коэффициенты корреляции и регрессии между упитанностью, живой массой и промерами

Показатель	Порода
------------	--------

	геррефордская		казахская белоголовая
	группа 1	группа 2	группа 3
<i>живая масса</i>			
Коэффициент корреляции (r)	0,76	0,72	0,70
Коэффициент регрессии (R)	46,30	44,23	42,11
Достоверность коэффициента корреляции (td)	0,95	0,95	0,95
Достоверность коэффициента регрессии (td)	0,999	0,999	0,999
<i>обхват груди</i>			
Коэффициент корреляции (r)	0,61	0,66	0,50
Коэффициент регрессии (R)	3,62	4,31	5,00
Достоверность коэффициента корреляции (td)	0,95	0,95	0,95
Достоверность коэффициента регрессии (td)	0,999	0,999	0,999
<i>ширина груди</i>			
Коэффициент корреляции (r)	0,52	0,66	0,59
Коэффициент регрессии (R)	1,00	1,73	0,97
Достоверность коэффициента корреляции (td)	0,95	0,95	0,95
Достоверность коэффициента регрессии (td)	0,999	0,999	0,999
<i>глубина груди</i>			
Коэффициент корреляции (r)	0,48	0,67	0,44
Коэффициент регрессии (R)	1,40	2,30	1,50
Достоверность коэффициента корреляции (td)	0,95	0,95	0,95
Достоверность коэффициента регрессии (td)	0,999	0,999	0,999

Значения коэффициентов корреляции между упитанностью и промерами тела по группам составляли от 0,44 до 0,66. Коэффициенты регрессии показали, что изменение упитанности на один балл изменяет живую массу геррефордского скота 1 группы на 46,30 кг, второй группы – на 44,23 кг, изменение упитанности на 1 балл казахской белоголовой породы изменяет живую массу на 42,11 кг. По обхвату груди коэффициент регрессии был наивысшим у группы скота казахской белоголовой породы – 5,00 см, что на 0,69 см больше, чем у коров 2 группы, и на 1,38 см, чем у коров первой группы. Вторая группа коров геррефордской породы имела самый высокий коэффициент корреляции между шириной груди, глубиной груди и упитанностью, который превосходил на 0,14 см по ширине груди и на 0,19 см по глубине груди показатель первой группы, третьей группы – на 0,07 см и 0,23 см, соответственно. Во всех случаях коэффициенты корреляции и регрессии были достоверными при уровне достоверности  $P > 0,95-0,999$ .

Изменения живой массы и упитанности скота происходят в течение всего производственного цикла, такие изменения нормальны и неизбежны. Это обусловлено множеством факторов, которые непосредственно влияют на физиологическое состояние животного.

Как уже было сказано, репродуктивная функция коров напрямую зависит от упитанности, а она, в свою очередь, зависит от уровня кормления, содержания и управления стадом. Использование данных по взаимосвязи промеров тела скота с упитанностью необходимо в практике животноводства, так как обхват груди, ширина и глубина груди мало зависимы от таких факторов, как количество принятого корма и воды, наличие стельности и других, от которых значительно зависит масса животных. В тоже время, они имеют большое практическое значение как доказательная база эффективности использования балльной оценки упитанности.

**Заключение.** В стадах коров мясного направления продуктивности животные с различной степенью упитанности. Корреляционный и регрессионный анализы показали, что между живой массой и упитанностью имеется высокая положительная взаимосвязь. Между балльной оценкой упитанности, обхватом, шириной и глубиной груди связь средняя положительная. При дальнейшей селекционной работе с маточным поголовьем предлагаем вести отбор не только по живой массе и по промерам тела, но и с учётом упитанности животных. Иначе в стадо могут попасть мелкие, но упитанные животные, с высокой массой, а крупные с низкой упитанностью животные не попадут в группу отбора, так как будут иметь малую живую массу. Коэффициенты регрессии показывают, на

сколько килограммов изменяется живая масса коров при изменении упитанности на 1 балл. Полученные данные можно использовать для корректировки норм кормления и рационов коров.

#### Библиографический список

1. Легошин, Г. П. Балльная оценка упитанности мясного скота и ее применение в управлении стадом : практическое руководство / Г. П. Легошин, Т. Г. Шарафеева. – Дубровицы : ВИЖ им. Л. К. Эрнста, 2015. – 48 с.
2. Хакимов, И. Н. Балльная оценка упитанности молодняка мясного скота и её корреляция с живой массой и продуктивностью / И. Н. Хакимов // Инновационные достижения науки и техники АПК : сборник трудов Международной научно-практической конференции. – Кинель : РИО Самарской ГСХА, 2017. – С. 18-24.
3. Мударисов, Р. М. Коррекция уровня кормления мясных коров разной живой массы и упитанности / Р. М. Мударисов, И. Н. Хакимов, В. Г. Семенов [и др.] // Известия Национальной академии наук республики Казахстан. – 2019. – Вып. 4, № 380. – С. 46-54.
4. Anderson, L. H. Managing Body Condition to improve Reproductive efficiency in Beef Cows / L. H. Anderson, W. R. Burris, J. T. Johns, K. D. Bullock // College of Agriculture. University of Kentucky. – 2007. – ASC-162. – P. 1-11.
5. Bastin, C. Genetics of body condition score as an indicator of dairy cattle fertility / C. Bastin, N. Gengler // Agron. Soc. Environ. – 2013. – №17. – P. 64-75.
6. Bewley, J. M. Potential for Estimation of Body Condition Scores in Dairy Cattle from Digital / J. M. Bewley, A. M. Peacock, O. Lewis [et al.] // Journal of Dairy Science. – 2008. – № 91. – P. 3439-3453.
7. Eversole, D. E. Body condition Scoring Beef Cows / D. E. Eversole, R. E. Dietz. – Virginia Cooperative Extension, 2007. – P. 1-24.
8. Eversole, D. E. Body condition Scoring Beef Cows / D. E. Eversole, M. F. Brown, J. B. Hall, R. E. Dietz. –Virginia : University of Virginia, 2007. – P. 1-9.
9. Gadberry, Sh. Body Condition Scoring / Sh. Gadberry, J. Jennings, H. Ward [et al.] // Beef Cattle Production. – Arkansas : University of Arkansas System, 2013. – P. 1-16.
10. Roche, J. R. Body condition score and its association with dairy cow productivity, health, and welfare / J. R. Roche, N. C. Friggens, J. K. Kay [et al.] // J. Dairy Sci. – 2009. – № 92. – P. 5769-5801.
11. Willham, R. L. Adjusting weight for body condition score in Angus cows / R. L. Willham S. L. Northcutt, D. E. Wilson // Journal of Animal Science. – 2006. – Vol. 70. – P. 1342-1345.

#### References

1. Legoshin, G. P., & Sharafeeva T. G. (2015). Ballnaia ocenka upitannosti miasnogo skota i je jo primenenie v upravlenii stadom [Body condition scoring of beef cattle and its application in herd management: a practical guide]. Dubrovitsy: All-Russian research Institute of animal husbandry named after academician L. K. Ernst [in Russian].
2. Khakimov, I. N. (2017). Ballnaia ocenka upitannosti molodniaka miasnogo skota i je jo korreliaciia s zhivoi massoi i produktivnostiiu [Body condition scoring of young beef cattle and its correlation with live weight and productivity]. Innovative Achievements of Science and Technology of the Agro-industry complex '17: Sbornik trudov Mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferencii – Collection of proceedings of the International scientific-practical conference. (pp. 18-24).Kinel': PC Samara SAA [in Russian].
3. Mudarisov, R. M., Khakimov, I. N., Semenov, V. G., Baimukanov, D. A., Varakin, A. T., Kulmakova, N. I., Korosteleva, L. A., Iskhan, K. Zh., & Apeev, K. B. (2019). Korrekciia urovnia kormleniia miasnikh korov raznoi zhivoj massi i upitannosti [Adjustment of the feeding level of meat-type cows with different live weight and fatness]. *Izvestiia Nacionalinoi akademii nauk respubliki Kazahstan – Bulletin of National academy of sciences of the republic of Kazakhstan*, 4, 380, 46-54 [in Russian].
4. Anderson, L. H., Burris, W. R., Johns, J. T., & Bullock, K. D. (2007). Managing Body Condition to improve Reproductive efficiency in Beef Cows. *College of Agriculture. University of Kentucky, ASC-162*, 1-11.
5. Bastin, C., & Gengler, N. (2013). Genetics of body condition score as an indicator of dairy cattle fertility. *Agron. Soc. Environ*, 17, 64-75.
6. Bewley, J. M., Peacock, A. M., Lewis, O., Boyce, R. E., Roberts, D. J., Coffey, M. P., Kenyon, S. J., & Schutz, M. M. (2008). Potential for Estimation of Body Condition Scores in Dairy Cattle from Digital. *Journal of Dairy Science*, 91, 3439-3453.
7. Eversole, D. E., & Dietz, R. E. (2007). Body condition Scoring Beef Cows. Virginia Cooperative Extension.
8. Eversole, D. E., Brown, M. F., Hall, J. B., & Dietz, R. E. (2007). Body condition Scoring Beef Cows. Virginia: University of Virginia.
9. Gadberry, Sh., Jennings, J., & Ward, H. et al. (2013). Body Condition Scoring. Beef Cattle Production. Arkansas: University of Arkansas System.
10. Roche, J. R., Friggens, N. C., Kay, J. K., Fisher M. W., Stafford K. J., & Berry D. P. (2009). Body condition score and its association with dairy cow productivity, health, and welfare. *J. Dairy Sci*, 92, 5769-5801.

11. Willham, R. L., Northcutt, S. L., & Wilson, D. E. (2006). Adjusting weight for body condition score in Angus cows. *Journal of Animal Science*, 70, 1342-1345.