

ЭКСТЕРЬЕРНО-КОНСТИТУЦИОНАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ПЕРВОТЕЛОК УКРАИНСКОЙ БУРОЙ МОЛОЧНОЙ ПОРОДЫ И ИХ ВЗАИМОСВЯЗЬ С МОЛОЧНОЙ ПРОДУКТИВНОСТЬЮ

В. И. ЛАДЫКА, доктор сельскохозяйственных наук, академик
Национальной академии аграрных наук Украины, профессор

Ю. Н. БОЙКО, канд. с.-г. наук, доцент

А. О. Шкурат, ассистент

Кафедра частной зоотехнии, ул. Герасима Кондратьева 160,
Сумской национальный аграрный университет, г. Сумы, Сумской
район, Сумская область, Украина

Введение. В процессе создания и становления породы из-за разнообразия фенотипического проявления хозяйственно-полезных признаков, у животных конечного генотипа достаточно сложным этапом является консолидация наследственности, которая касается и формирования экстерьера [6, 7].

Наука об экстерьере основывается на существовании связи между телосложением, хозяйственной и племенной ценностями животного. Эта связь может быть выражена в большей или меньшей степени, либо отсутствовать вообще [1].

Анализ источников. Еще в середине прошлого столетия работами заграничных ученых было доказано существование положительной связи между экстерьером и молочной продуктивностью [8, 9]. Позже российские ученые установили позитивную корреляционную связь между надоем, высотой в холке и высотой в крестце [5]. А украинские ученые Л. Пешук и Ю. П. Полупан установили невысокую положительную корреляцию между надоем коров за третью лактацию и промерами высоты в холке, глубины груди, ширины груди и ширины в маклаках [3].

Цель работы – исследовать экстерьерно-конституциональные особенности первотелок украинской бурой молочной породы разных линий в базовых хозяйствах Сумской области, установить взаимосвязь между экстерьером и показателями молочной продуктивности.

Материал и методика исследований. Хозяйственно-полезные признаки коров изучались в стадах племенных заводов Сумской области: ГП ИХ Института сельского хозяйства Северо-Востока НААН Украины Сумского района (n=238), ЧАО ПЗ "Михайловка" Лебединского района (n=964), ЧАФ "Колос" (n=211) и ГП "Победа" (n=513) Белопольского района с использованием материалов

первичного зоотехнического племенного учета (форма 2-мол) и селекционной информации программы СУМС "Орсек".

Экстерьер коров оценивали согласно промерам основных статей телосложения, которые измеряли в период 2-5 месяцев после отела.

Биометрическую обработку экспериментальных данных производили используя формулы Н. А. Плохинского [4] и Е. К. Меркурьевой [2] на ЭВМ с использованием программного обеспечения.

Результаты исследований и их обсуждение. По результатам проведенных исследований, сравнительная оценка экстерьера первотелок, которые происходят от производителей разных линий, показала наличие отличий животных по основным промерам статей тела зависимо от генеалогической принадлежности.

В племзаводе "Михайловка" наибольшей высотой в холке характеризовались животные линии Лайласана 131528, которые с достоверной разницей 2,0 см ($P < 0,05$) превышали первотелок линии Концентрата 106157 (табл. 1). В то же время коровы линии Лайласана 131528, имея наибольшую высоту в холке среди других линий, характеризовались наименьшей косой длиной туловища в выборке – 150,4 см.

Таблица 1

Особенности телосложения по промерам статей экстерьера первотелок разных линий ЧАО ПЗ «Михайловка», см

Линия	Промер стати	n	$M \pm m$	Cv, %
1	2	3	4	5
Дистинкшна 159523	высота в холке	48	131,5±0,34	1,78
	глубина груди		65,8±0,36	3,78
	ширина груди		52,9±1,14	14,87
	косая длина туловища	48	156,0±1,02	4,51
	ширина в маклаках		54,1±1,10	14,11
	обхват груди		185,1±0,75	2,80
	обхват пясти		19,6±0,11	3,80
	живая масса		485,1±3,92	5,71
Элеганта 148551	высота в холке	224	131,8±0,18	2,04
	глубина груди		66,9±0,19	4,28
	ширина груди		52,5±0,50	14,14
	косая длина туловища		156,7±0,50	4,73
	ширина в маклаках		53,7±0,47	13,00
	обхват груди		186,2±0,39	3,12
	обхват пясти		19,5±0,05	3,77
	живая масса		489,0±1,97	5,74
Концентрата 106157	высота в холке	13	130,4±0,87	2,42
	глубина груди		67,2±0,55	2,97
	ширина груди		48,2±1,01	7,53
	косая длина туловища		153,9±1,36	3,19
	ширина в маклаках		50,2±0,58	4,16

Линия	Промер стати	n	M ± m	Cv, %
1	2	3	4	5
	обхват груди		184,5±1,48	2,89
	обхват пясти		19,1±0,20	3,77
Концентрата 106157	живая масса	13	492,9±4,62	5,31
Ладди 125640	высота в холке	23	132,0±0,54	1,97
	глубина груди		66,9±0,62	4,41
	ширина груди		51,7±1,31	12,17
	косая длина туловища		158,4±1,37	4,16
	ширина в маклаках		54,0±1,19	10,59
	обхват груди		186,5±1,29	3,31
	обхват пясти		19,6±0,12	2,91
	живая масса		473,6±6,34	4,44
Лайласана 131528	высота в холке	34	132,4±0,38	1,68
	глубина груди		66,6±0,32	2,82
	ширина груди		49,3±0,36	4,28
	косая длина туловища		150,4±0,72	2,77
	ширина в маклаках		49,8±0,18	2,14
	обхват груди		184,9±1,12	3,54
	обхват пясти		19,0±0,10	3,19
	живая масса		485,9±4,13	6,36
Орегона 086356	высота в холке	22	131,6±0,46	1,64
	глубина груди		67,8±0,74	5,13
	ширина груди		49,8±0,76	7,18
	косая длина туловища		155,5±1,44	4,33
	ширина в маклаках		50,9±0,53	4,92
	обхват груди		186,8±1,18	2,96
	обхват пясти		19,4±0,13	3,21
	живая масса		492,3±3,98	5,61
Пейвена 136140	высота в холке	133	132,3±0,22	1,88
	глубина груди		66,9±0,27	4,65
	ширина груди		53,0±0,69	15,01
	косая длина туловища		156,9±0,61	4,48
	ширина в маклаках		54,3±0,63	13,44
	обхват груди		185,5±0,41	2,56
	обхват пясти		19,5±0,06	3,52
	живая масса		489,3±2,38	5,77
Стретча 143612	высота в холке	77	132,3±0,27	1,78
	глубина груди		66,6±0,29	3,80
	ширина груди		52,6±1,02	17,00
	косая длина туловища		155,7±0,82	4,64
	ширина в маклаках		54,4±0,91	14,61
	обхват груди		185,8±0,60	2,82
	обхват пясти		19,5±0,09	4,36
	живая масса		493,6±2,23	5,61

Достоверное преимущество животных линии Ладди 125640 в сравнении с ней находилось на уровне 8 см ($P < 0,001$). Перволетки линии Пейвена 136140 достоверно превышали коров линии Концентрата 106157

и Лайласана 131528 по ширине груди на 4,8 и 3,7 см соответственно ($P<0,001$). Животные линии Стретча 143612 оказались на 3,5–4,6 см ($P<0,001$) более широкими в маклаках в сравнении со скотом линии Орегона 086356, Концентраата 106157 и Лайласана 131528. Коровы линии Дистинкшна 159523 характеризовались на 0,6 см ($P<0,001$) большим обхватом пясти, нежели аналоги линии Лайласана 131528.

В стаде племенного завода "Победа" животные заводской линии Стретча 143612 характеризовались наивысшей высотой в холке, превышая аналогов линии Дистинкшна 159523 на 0,9 см ($P<0,05$), и шириной груди большей в сравнении с потомками линии Вигата 083352 на 3,6 см ($P<0,01$) (табл. 2).

Таблица 2

Особенности телосложения по промерам статей тела экстерьера первотелок разных линий ГП "Победа", см

Линия	Промер стати	n	M ± m	Cv, %
1	2	3	4	5
Вигата 083352	высота в холке	17	131,8±0,84	2,71
	глубина груди		67,9±0,81	5,05
	ширина груди		49,3±0,75	6,49
	косая длина туловища		155,2±1,13	3,09
	ширина в маклаках		51,2±0,50	4,10
	обхват груди		188,5±1,96	4,41
	обхват пясти		19,4±0,30	6,59
	живая масса		475,1±5,61	8,27
Дистинкшна 159523	высота в холке	17	131,2±0,30	2,19
	глубина груди		66,8±0,30	4,24
	ширина груди		50,7±0,90	16,87
	косая длина туловища		154,3±0,71	4,38
	ширина в маклаках		52,4±0,64	11,60
	обхват груди		186,6±0,62	3,16
	обхват пясти		20,0±0,12	5,59
	живая масса		496,9±4,20	9,38
Элеганта 148551	высота в холке	18	131,6±0,19	2,50
	глубина груди		67,2±0,20	5,21
	ширина груди		51,0±0,45	15,68
	косая длина туловища		155,4±0,44	5,00
	ширина в маклаках		52,6±0,36	12,00
	обхват груди		186,2±0,34	3,23
	обхват пясти		19,6±0,05	4,70
	живая масса		491,6±2,02	7,51
Стретча 143612	высота в холке	18	132,1±0,31	2,18
	глубина груди		66,7±0,29	3,98
	ширина груди		52,9±1,01	17,46
	косая длина туловища		155,1±0,82	4,82
	ширина в маклаках		50,1±0,53	4,32
	обхват груди		183,8±1,22	2,73
	обхват пясти		19,1±0,18	3,92
	живая масса		494,8±4,78	5,87

Коровы-перволетки последней отличались наибольшей глубиной груди – 67,9 см, но это преимущество не было статистически подтверждено.

Приоритетная позиция коров линии Элеганта 148551 по ширине в маклаках в сравнении с представительницами линии Вигата 083352 и Стретча 143612 в пределах 1,4–2,5 см имела достоверное статистическое подтверждение ($P<0,05$ та $P<0,001$).

Наивысшим промером обхвата груди отличались животные линии Вигата 083352, превышая по этому признаку коров-перволеток линии Стретча 143612 на 4,7 см ($P<0,05$).

Наибольший обхват пясти имели животные линии Дистинкшна 159523, превышая ровесниц линий Элеганта 148551 на 0,4 см ($P<0,01$) и Стретча 143612 на 0,9 см ($P<0,001$).

Живая масса была наибольшей у перволеток линии Дистинкшна 159523, имея достоверность в сравнении с животными линии Вигата 083352 с разницей на 21,8 кг ($P<0,01$).

Результаты исследований экстерьерных показателей коров племзавода "Колос" показывают, что по большинству промеров преимущество имели животные линии Элеганта 148551. В частности они отличались наибольшей высотой в холке, обхватом, глубиной и шириной груди и обхватом пясти, превышая аналогов линии Дэстини 118619 по глубине груди на 2,1%, ширине груди – на 4,9%, обхватом груди на 2,1% ($P<0,05$), обхватом пясти на 2,6% (табл. 3).

Таблица 3

**Особенности телосложения по промерам статей экстерьера
перволеток разных линий ПЗ "Колос", см**

Линия	Промер стати	n	M ± m	Cv, %
1	2	3	4	5
Дэстини 118619	высота в холке	12	131,9±0,75	2,98
	глубина груди		68,4±1,24	6,28
	ширина груди		47,0±0,69	5,05
	косая длина туловища		156,3±1,15	2,55
	ширина в маклаках		51,0±0,76	5,15
	обхват груди		181,8±1,64	3,13
	обхват пясти		19,3±0,26	4,72
	живая масса		513,4±11,5	9,47
Элеганта 148551	высота в холке	35	132,2±0,54	2,41
	глубина груди		69,3±1,00	8,56
	ширина груди		49,4±1,46	7,47
	косая длина туловища		156,6±0,96	3,57
	ширина в маклаках		49,9±0,39	4,62
	обхват груди		185,7±0,98	3,13
	обхват пясти		19,8±0,18	5,44
	живая масса		508,7±6,28	8,64
Орегона	высота в холке		131,8±0,43	2,47

Линия	Промер стати	n	M ± m	Cv, %
1	2	3	4	5
086356 Орегона 086356	глубина груди	18	69,1±0,68	7,47
	ширина груди	18	48,4±0,92	4,42
	косая длина туловища		157,5±0,75	3,64
	ширина в маклаках		49,8±0,33	5,02
	обхват груди		184,7±0,80	3,28
	обхват пясти		19,5±0,14	5,51
	живая масса		511,5±4,72	9,08

В результате проведенного анализа экстерьера коров-первотелок ГП ИХ Института сельского хозяйства Северо-Востока установлено, что ведущей линией по развитию телосложения является линия Лайласана 131528 (табл. 4), животные которой имели наибольшие промеры высоты в холке, глубины груди, косой длины туловища, ширины в маклаках, обхвата груди.

Таблица 4

Особенности телосложения по промерам статей экстерьера первотелок разных линий племазавода ГП ИХ Института сельского хозяйства Северо-Востока, см

Линия	Промер стати	n	M ± m	Cv, %
1	2	3	4	5
Дистинкшна 159523	высота в холке	40	130,8±0,53	2,58
	глубина груди		67,9±0,44	4,07
	ширина груди		48,4±1,39	8,16
	косая длина туловища		152,0±0,92	3,83
	ширина в маклаках		50,6±0,41	5,18
	обхват груди		188,7±0,98	3,29
	обхват пясти		20,6±0,20	6,18
	живая масса		520,3±9,84	11,51
Элеганта 148551	высота в холке	54	130,4±0,66	3,69
	глубина груди		66,5±0,46	5,06
	ширина груди		46,1±1,06	6,92
	косая длина туловища		148,0±0,82	4,08
	ширина в маклаках		49,8±0,37	5,40
	обхват груди		186,3±0,96	3,79
	обхват пясти		20,0±0,18	6,56
	живая масса		497,8±6,97	9,61
Лайласана 131528	высота в холке	16	133,5±1,06	1,94
	глубина груди		69,0±0,68	2,43
	ширина груди		46,5±0,99	5,22
	косая длина туловища		154,8±1,74	2,75
	ширина в маклаках		51,3±1,86	8,86
	обхват груди		191,2±2,46	3,15
	обхват пясти		19,1±0,33	4,20
	живая масса		527,0±19,17	11,50
Пейвена 136140	высота в холке	31	129,0±0,51	2,22
	глубина груди		65,9±0,66	5,58
	ширина груди		46,3±1,31	7,76

Линия	Промер стати	n	M ± m	Cv, %
1	2	3	4	5
Пейвена 136140	косая длина туловища	31	151,0±1,26	4,64
	ширина в маклаках		49,1±0,51	5,77
	обхват груди		185,5±1,27	3,81
	обхват пясти		20,0±0,23	6,29
	живая масса		503,0±9,30	10,46
Стретча 143612	высота в холке	17	131,0±2,47	4,99
	глубина груди		67,3±1,51	5,93
	ширина груди		55,6±4,81	9,88
	косая длина туловища		149,1±3,08	5,47
	ширина в маклаках		48,4±0,84	4,60
	обхват груди		189,9±1,97	2,74
	обхват пясти		20,4±0,58	7,53
	живая масса		486,7±14,04	9,99

А показатель промера обхвата пясти у животных этой генеалогической линии был наименьшим, уступая аналогам других формирований на 0,9-1,5 см, в частности на 0,6 см ($P < 0,001$) – линии Дистинкшна 159523, что свидетельствует о тонком костяке животных линии Лайласана 131528, который присущ скоту более выраженного молочного типа. Первотелки линии Лайласана превышали ровесниц линий Элеганта 148551 и Пейвена 136140 по высоте в холке на 3,1 см ($P < 0,05$) и 4,5 см ($P < 0,001$), глубине груди – на 2,5 см ($P < 0,01$) и 3,1 см ($P < 0,01$) соответственно. Кроме того скот линии Лайласана 131528 имел большую косую длину туловища на 6,8 см ($P < 0,001$) нежели коровы линии Элеганта 148551.

Приоритетная позиция коров-первотелок линии Лайласана 131528 засвидетельствована по показателю обхвата груди с преимуществом 1,3–5,4 см в сравнении с животными других генеалогических формирований, но разница статистически подтверждена только относительно линии Пейвена 136140 ($P < 0,05$).

Корреляционная связь между признаками экстерьера и молочной продуктивностью коров позволяет установить, как формы и пропорции телосложения влияют на хозяйственно-полезные особенности животного. Определение коэффициентов корреляции позволяет существенно повысить эффективность селекции путем учета их направления и величины при проведении доработки. С этой целью нами было изучена взаимосвязь промеров телосложения исследуемого массива первотелок, принадлежащих к различным линиям и их живая масса с молочной продуктивностью (табл. 5).

Сравнение величин коэффициентов корреляций в пределах линий показало существование позитивной связи между исследуемыми показателями, но достоверной она была не всегда. Так достоверная ($r = 0,556 - 0,564$) зависимость надоев первотелок от высоты в холке

была получена у животных линий Вигата 083352 и Концентрата 106157.

Таблица 5

**Связь промеров телосложения и живой массы первотелок
исследуемых хозяйств различных линий с молочной
продуктивностью**

Линия	Промеры	Показатели		
		n	$r \pm m_r$	t_r
1	2	3	4	5
Вигата 083352	высота в холке	16	0,556±0,173	3,22
	глубина груди		0,305±0,227	1,34
	ширина груди		0,220±0,238	0,93
	косая длина туловища		0,438±0,202	2,17
	обхват груди		0,235±0,236	0,99
	живая масса		0,103±0,170	0,61
Дистинкшна 159523	высота в холке	88	0,135±0,105	1,29
	глубина груди		0,338±0,094	3,58
	ширина груди		-0,237±0,101	-2,36
	косая длина туловища		0,103±0,105	0,98
	обхват груди		0,205±0,102	2,01
	живая масса		0,041±0,104	0,39
Дэстини 118619	высота в холке	17	0,215±0,232	0,92
	глубина груди		0,253±0,227	1,11
	ширина груди		0,143±0,238	0,60
	косая длина туловища		0,297±0,221	1,34
	обхват груди		0,310±0,219	1,41
	живая масса		0,122±0,167	0,73
Элеганта 148551	высота в холке	294	0,093±0,058	1,61
	глубина груди		0,142±0,057	2,49
	ширина груди		-0,070±0,058	-1,20
	косая длина туловища		0,018±0,058	0,31
	обхват груди		0,041±0,058	0,70
	живая масса		0,153±0,052	2,94
Концентрата 106157	высота в холке	12	0,564±0,197	2,89
	глубина груди		0,416±0,239	1,74
	ширина груди		0,233±0,273	0,85
	косая длина туловища		0,083±0,287	0,29
	обхват груди		0,598±0,185	3,22
	живая масса		0,014±0,164	0,09
Ладди 125640	высота в холке	35	0,010±0,169	0,06
	глубина груди		0,187±0,163	1,14
	ширина груди		0,072±0,168	0,43
	косая длина туловища		0,110±0,167	0,66
	обхват груди		0,064±0,168	0,38
	живая масса		0,089±0,198	0,45
Лайласана 131528	высота в холке	33	0,065±0,173	0,38
	глубина груди		0,146±0,170	0,85
	ширина груди		-0,360±0,152	-2,37
	косая длина туловища		0,481±0,134	3,59

Линия	Промеры	Показатели		
		n	$r \pm m_r$	t_r
1	2	3	4	5
Лайласана 131528	обхват груди	33	0,122±0,171	0,71
	живая масса		0,311±0,117	2,67
Орегона 086356	высота в холке	26	0,070±0,195	1,81
	глубина груди		0,149±0,192	0,78
	ширина груди		-0,180±0,190	-0,95
	косая длина туловища		0,461±0,154	2,99
	обхват груди		0,246±0,184	1,34
	живая масса		0,232±0,129	1,81
Пейвена 136140	высота в холке	154	0,090±0,080	1,13
	глубина груди		0,018±0,081	0,22
	ширина груди		0,028±0,081	0,35
	косая длина туловища		0,035±0,080	-0,44
	обхват груди		0,080±0,080	1,00
	живая масса		0,134±0,068	1,96
Стретча 143612	высота в холке	84	0,008±0,116	0,07
	глубина груди		0,290±0,106	2,73
	ширина груди		-0,062±0,116	-0,533
	косая длина туловища		0,012±0,116	0,101
	обхват груди		0,004±0,116	0,033
	живая масса		0,067±0,073	0,918

Глубина груди достоверно влияла на молочную продуктивность скота в линиях Дистинкшна 159523, Элеганта 148551 и Стретча 143612 ($r=0,142-0,338$).

Увеличение же промера ширины груди у животных генеалогических линий Дистинкшна 159523 и Лайласана 131528 оказывало отрицательное влияние на величину надоев. В этом случае коэффициенты корреляции составляли $-0,237$ и $-0,360$ при степенях вероятности $P<0,01$ и $P<0,05$ соответственно.

Косая длина туловища положительно коррелирует с молочной продуктивностью в линиях Вигата 083352 ($r=0,438$, $P<0,05$), Лайласана 131528 ($r=0,481$; $P<0,001$) и Орегона 086356 ($r=0,461$; $P<0,01$).

Наблюдалась достоверная прямая положительная связь между обхватом груди и уровнем надоя за лактацию в линиях Дистинкшна 159523 и Концентра 106157.

Живая масса достоверно влияла на молочную продуктивность в линиях Элеганта 148551, Лайласана 131528 и Пейвена 136140 ($r=0,134-0,311$).

Таким образом согласно стандартов оценки экстерьера коров бурой молочной породы [7] первотелки подопытных хозяйств характеризовались средней высотой в холке (131,6 см) и длинным туловищем (155,1 см) в сочетании с недостаточно глубокой (67,1 см) широкой грудью (50,8 см). Сравнительный анализ промеров

первотелок подтвердил их значительную межлинейную дифференциацию в пределах хозяйств и линий. В тоже время наблюдались подобные результаты, в частности в ГП "Победа" и ПАФ "Колос" первотелки заводской линии Элеганта 148551 имели большую высоту в холке сравнительно с животными других групп, а животные заводской линии Стретча 143612 в ГП ИХ Института сельского хозяйства Северо-Востока и ГП "Победа" характеризовались наибольшей шириной груди. Кроме того согласно результатов исследования наименьший обхват пясти был присущ животным линии Дистинкшна 159523 в трех хозяйствах – ЧАО ПЗ "Михайловка", ГП ИХ Института сельского хозяйства Северо-Востока и ГП "Победа". Эти особенности, соответственно, получили отображение в величинах индексов телосложения.

Заключение. По результатам проведенных исследований, сравнительная оценка экстерьера первотелок, которые происходят от производителей разных линий, показала наличие отличий животных по основным промерам статей тела зависимо от генеалогической принадлежности.

Сравнение коэффициентов корреляции в пределах линий засвидетельствовало, в большинстве случаев, существование положительной связи между промерами телосложения и живой массой коров-первотелок и их молочной продуктивностью за лактацию. Это позволяет вести опосредованную селекцию по типу телосложения, и подбирать к маточному поголовью быков, которые положительно повлияют на глубину груди, косую длину туловища, обхват груди, и получать потомство с гарантированно высшими удоями.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кравченко Н. А. Разведение сельскохозяйственных животных. Изд. 2-е, перераб. и доп. / Кравченко Н. А. – М.: Колос, 1973. – 485 с.
2. Меркурьева Е. К. Биометрия в селекции и генетике сельскохозяйственных животных / Меркурьева Е. К. – М.: Колос, 1970. – 423 с.
3. Пешук Л. Зв'язок між селекційними ознаками у корів жирномолочного типу / Л. Пешук, Ю. Полупан // Тваринництво України. – 2000. – № 7-8. – С. 13-14.
4. Плохинский Н. А. Руководство по биометрии для зоотехников / Н. А. Плохинский. – М.: Колос, 1969. – 256 с.
5. Поляков П. Е. Взаимосвязь признаков экстерьера с молочной продуктивностью черно-пестрого скота / П. Е. Поляков, Н. И. Иванова // Сб. тр. НИИСХ центр.р-нов Нечернозем. Зоны. – 1980. – Вып. 52. – С. 30-34.

6. Преобразование генофонда пород / Зубец М. В., Карасик Ю. М., Буркат В. П. [и др.]; под ред. М. В. Зубца. – К. : Урожай, 1990. – 352 с.

7. Програма удосконалення селекції бурої худоби в регіонах України на 2004-2015 роки / Д. М. Микитюк, В. П. Буркат, О. В. Білоус [та ін.]. – К., 2004. – 74 с.

8. Mitchell R. G., Corley E.L., Tyler W.J. Heritability, phenotypic and genetic correlations between typeratings and fat production in Holstein-Friesian cattle. J. Dairy Sci., 44, 1502-1510, 1961.

9. Rise V.A., Andrews F.N., Warwick E. J., Legates J. E. Breeding and improvement of farm animals, 5th ed., 537 pp., McGraw-Hill, New York, 1957.