

Т Р У Д Ы

Вологодского молочно-хозяйственного
института

Бюллетени №№ 89, 90, 91, 92 и 93

ARBEITEN

des Milchwirtschaftlichen Instituts
zu Wologda SSSR

Mitteilungen №№ 89, 90, 91, 92, 93

ИЗДАНИЕ ВОЛОГОДСКОГО МОЛ.-ХОЗ. ИНСТИТУТА
ВОЛОГДА
1931

Т Р У Д Ы

**Вологодского молочно-хозяйственного
института**

Бюллетени №№ 89, 90, 91, 92 и 93

ARBEITEN

**des Milchwirtschaftlichen Instituts
zu Wologda SSSR**

Mitteilungen №№ 89, 90, 91, 92, 93

ИЗДАНИЕ ВОЛОГОДСКОГО МОЛ.-ХОЗ. ИНСТИТУТА

ВОЛОГДА

1931

ТРУДЫ ВОЛОГОДСКОГО МОЛОЧНО-ХОЗЯЙСТВЕННОГО ИНСТИТУТА

Том I (вып. №№ 1, 2, 3, 4)—распродан.

Том II

Вып. № 1

23. Г. Инихов. Материалы по исследованию русской соли для маслодельной промышленности.
24. С. Перов. О тождественности белков молока.
25. Я. Зайковский. О вращательной способности казеина.
26. С. Перов. Наблюдения в области вязкости биологических жидкостей. Число Энглера в молоке.
27. С. Федкович. Тепловое хозяйство маслодельного завода.
28. Г. Инихов. Влияние кормов на изменение физико-химических и биологических свойств молока (из работ Биохимической опытной станции молочного хозяйства).

Вып. № 2

29. М. Корсакова. Физиологическая роль глюкозидов в растениях.
30. С. Перов. О состоянии казеиновой кислоты в растворе.
31. В. Лемус. Опыт пастбы коров на привязи.
32. С. Федкович. Помещения современных молочных заводов.
33. Г. Инихов. Метод определения силы сычужного фермента.
34. С. Перов. Пептизационные свойства сычужного фермента.

Вып. № 3

- П. Болдырев. Проф. С. С. Федкович (некролог).
35. С. Федкович. Современные печи в молочных заводах.
 36. Д. Деларов. Крестьянское хозяйство Северной области.
 37. Н. Зайковский. Об энергии размножения и кислотообразования некоторых молочно-кислых микробов.
 38. Г. Инихов. Химическое действие сычужного фермента.
 39. Я. Зайковский. К вопросу о молекуле казеина.
 40. Я. Зайковский. Вычисление сухого вещества молока.

Вып. № 4

- П. Болдырев. Д. Я. Маслеников (некролог).
41. С. Перов. О законе состояния в пересыщенных системах.
 42. Е. Хераскова. Пептизационное свойство ферментов.
 43. Н. Пелехов. К вопросу о влиянии внешней температуры на продуктивность коров.
 44. П. Болдырев. Испытание ручного маслоизготовителя Форца № 3.
 45. М. Бабкин. К изучению действия сычужного фермента.
 46. А. Крылов. Редуктаза масла и ее отношение к его органолептической оценке.
 47. Я. Зайковский. Влияние химозина на молозиво.
 48. В. Лемус. Когда следует косить клевер.
 49. Г. Инихов, С. Королев и А. Скородумова. Химико-бактериологическое исследование процесса созревания русского бакштейна.

ЗАМЕЧЕННЫЕ ОПЕЧАТКИ
(Труды БМХИ, бюллетени '89 — 93)

Стр	Строка	Напечатано	Должно быть
18	16 снизу	крахмального валента	крахмального эквивалента
35	табл. № 14	и крахмальн. иваленты	и крахмальные эквиваленты
69	1 снизу	лизко	изко
74	18 сверху	Гиббса	Джиббса
76	18 сверху	гофмейстеровы	Гофмейстеровы
78	20 снизу	коллоидальный	коллоидальной
81	13 снизу	mg %	g
100	диа- граммы	швицов	швицев
113	7 снизу	швицов	швицев
116	13 сверху	Die Kalium	Das Kalium
116	14 снизу	Geburtsch	Geburts
117	2 сверху	phosphat	phosphate
117	22 снизу	der experimentellen	des experimentellen
139	18 сверху	Центром этого района	Географическим центром этого района
167	13 сверху	выяснились в ряде обследо- вательских работ конт- роль-ассистентских данных.	выяснились в ряде обследо- вательских работ и конт- роль-ассистентских данных.
176	Таблица клетка: по верти- кали 2-я, по гори- зон- тали 1-я клетка по верти- кали 3-я, по гори- зон- тали 1-я	68,07 2,5	68,07 · 2,5
		2344 — 2028,5 — 315,5	2344 — 2028,5 — 315,5
178	таб- лица № 32	$+0,132+0,03$ $+0,242+0,0301$ $+0,084+0,032$ $+0,014+0,032$ $+0,084+0,032$ $+0,092+0,031$ $+0,048+0,032$ $+0,06 +0,032$	$+0,132+0,03$ $+0,242+0,0301$ $+0,084+0,032$ $+0,014+0,032$ $+0,084+0,032$ $+0,092+0,031$ $+0,048+0,032$ $+0,06 +0,032$

Т Р У Д Ы

**Вологодского молочно-хозяйственного
института**

Бюллетени №№ 89, 90, 91, 92, 93

ARBEITEN

**des Milchwirtschaftlichen Instituts
zu Wologda SSSR**

Mitteilungen №№ 89, 90, 91, 92, 93

**ИЗДАНИЕ ВОЛОГОДСКОГО МОЛ.-ХОЗ. ИНСТИТУТА
ВОЛОГДА
1931**

О Г Л А В Л Е Н И Е

INHALTSÜBERSICHT

	Стр.
Бюллетень № 89. Л. К. Лапинский. Питательность суходольного сена	5
Mitteilung № 39. L. K. Lapinsky. Der Nährwert des Hochlandheues	5
Бюллетень № 90. Л. К. Лапинский. Исследование питательности осочного сена с учетом солевой части . . .	21
Mitteilung № 90. L. K. Lapinsky. Versuche über den Nährwert des Heues aus Riedgrass mit Berücksichtigung des Salzgehaltes	21
Бюллетень № 91. М. Я. Аксенова. Питательность суходольных (белоусных) сен	37
Mitteilung № 91. M. J. Aksjenowa. Der Nährwert des Hochlandheues	37
Бюллетень № 92. Е. Я. Борисенко. Калий и кальций крови и молока крупного рогатого скота	71
Mitteilung № 92. E. J. Borissenko. Das Kalium und das Calcium im Blute und in der Milch des Rindviehs	71
Бюллетень № 93. В. А. Скворцов. Домшинский крупный рогатый скот	119
Mitteilung № 93. W. A. Skworzow. Das Domschensche Rindvieh	119

Бюллетень № 89

Питательность суходольного сена

Л. К. ЛАПИНСКИЙ

Питательность суходольного сена

Сено, взятое для исследования, представляет собою наиболее распространенную на севере РСФСР разновидность диких сен.

Ботанический состав его таков (в процентах):

Бобовых	0,8
Злаковых (кроме белоуса и осок)	34,1
Белоуса	9,2
Осок	12,6
Разнотравья	39,9
Мха	2,6
Древесных остатков	0,2
Сора	0,6

100,00

На долю грубых составных частей (белоуса и осок) приходится свыше 20%. В зависимости от густоты лесной поросли процент грубых примесей может значительно повышаться.

Поэтому для таких кормов является очень важным изучение их влияния (механического) на кишечник.

В работе, посвященной исследованию питательности *Сагех vesicaria*,¹ было отмечено некоторое раздражение кишечника зубчиками, расположенными на поверхности листьев.

Сравнительно небольшой процент грубых злаков не мог вызвать уверенных предположений о сколько-нибудь резком влиянии на кишечник, однако для большей уверенности в результатах опыт был проведен на трех животных.

Молочный скот севера СССР кормится главным образом именно этим сеном, так как лучшее сено идет на корм лошадям.

Молочная продукция связана с разносторонними требованиями, предъявляемыми к кормлению и животному организму. Исследование осочного сена показало очень слабое использование солевой части корма.

Мы строили несколько лучшие предположения об использовании солевой части суходольного сена; опыт показал, как

¹ Л. Лапинский. Питательность осочного сена.

увидим ниже, совершенно обратное. Может быть в этом явлении сыграл некоторую роль тот факт, что суходольное сено более бедно белковыми веществами в сравнении с осочными.

Это соображение мы высказываем на основании материалов опытов.

Общая питательность устанавливалась на основании данных агрохимического исследования и калорийности при постановке опытов на переваримость на валухах.

Опыты протекали в течение 17 дней каждый; десять дней предварительного периода и семь дней—учетного.

Живой вес валухов №№ 4, 5 и 6 в течение¹ всего опытного периода изменялся таким образом:

В а л у х и	Перед нача- лом предвар. периода в кг	Перед нача- лом опыти. периода в кг	По оконча- нии опыти. периода в кг
№ 4	32,351	33,374	33,702
№ 5	24,857	26,208	26,536
№ 6	22,523	22,850	22,727

Уменьшения в весе ни в одном случае не произошло, даже у валуха № 5 вес увеличился на 1,7 кг. Задаваемый корм, опытным путем был так рассчитан, что остаток составлял за сутки очень небольшую величину в пределах 10—20 г для валухов №№ 4 и 6, а для валуха № 5 они составляли иногда около 100 г.

Методика опытов—обычная. Корм давался три раза в сутки. Кал собирался два раза в сутки. Поение—один раз, днем.

Учет переваримости был распространен и на солевую часть корма.

Исследовались CaO и P_2O_5 . CaO определялся объемным методом, а P_2O_5 —по способу Неймана.

Совпадение данных параллельных опытов лежало в пределах допускаемых ошибок.

Анализы корма, остатков и кала приводятся в нижерасположенных таблицах (см. табл. I—VIII).

Результаты анализов остатков всех трех валухов оказались очень сходными между собою. То же самое можно отметить и в анализах кала.

Сравним данные анализа остатков по абсолютно-сухому состоянию вещества.

¹ Взвешивания производились три дня под ряд по утрам.

ТАБЛИЦА I
Анализ суходольного сена

Состояние вещества	Вода	Сухое веще- ство	Зола	CaO	P ₂ O ₅	Органи- ческое вещ.	Протеин	Жир	Клет- чатка	Безазот. экстр. вещ.	Белок	Небелк. азот. вещ.	Первон. влажн.	Возд.- сухое вещ.	Кало- рийность
Воздушно-сухое .	8,80	91,20	6,70	0,4100	0,6512	84,50	9,48	3,42	22,53	49,07	8,13	1,35	15,30	84,70	4119
Первонач. влаж- ности	22,75	77,25	5,68	0,3473	0,5031	71,57	8,03	2,90	19,08	41,56	6,89	1,14	—	—	3489
Абсолютно-сухое .	—	100,00	7,38	0,4495	0,7140	92,65	10,39	3,75	24,70	53,81	8,91	1,48	—	—	4516

ТАБЛИЦА II
Анализ остатков суходольного сена. Валух № 4

Состояние вещества	Вода	Сухое веще- ство	Зола	CaO	P ₂ O ₅	Органи- ческое вещ.	Протеин	Жир	Клет- чатка	Безазот. экстр. вещ.	Белок	Небелк. азот. вещ.	Первон. влажн.	Возд.- сухое вещ.	Кало- рийность
Воздушно-сухое .	6,56	93,04	8,76	0,6082	—	84,28	9,13	3,04	32,45	39,66	7,88	1,25	31,30	68,70	3713
Первонач. влаж- ности	36,08	63,92	6,02	0,4178	—	57,90	6,27	2,09	22,29	27,25	5,41	0,86	—	—	2551
Абсолютно-сухое .	—	100,00	9,42	0,6537	—	90,58	9,81	3,27	84,88	42,62	8,47	1,34	—	—	3991

ТАБЛИЦА III
Анализ остатков суходольного сена. Валух № 5

Состояние вещества	H ₂ O	Сухое вещество	Зола	CaO	P ₂ O ₅	Органическое вещ.	Протеин	Жир	Клетчатка	Безазот. экстр. вещ.	Белки	Небелк. азот. вещ.	Первон. влажн.	Возд.-сухое вещ.	Калорийность
Воздушно-сухое .	7,54	92,46	8,26	0,4029	0,5369	82,20	9,53	2,98	26,09	45,60	8,45	1,08	22,80	77,20	4027
Первонач. влажности	28,62	71,38	6,38	0,3110	0,4037	65,00	7,36	2,30	20,14	35,20	6,52	0,84	—	—	2874
Абсолютно-сухое .	—	100,00	8,93	0,4359	0,5807	91,07	10,31	3,22	28,22	49,32	9,14	1,17	—	—	4355

ТАБЛИЦА IV
Анализ остатков суходольного сена. Валух № 6

Состояние вещества	H ₂ O	Сухое вещество	Зола	CaO	P ₂ O ₅	Органическое вещ.	Протеин	Жир	Клетчатка	Безазот. экстр. вещ.	Белки	Небелк. азот. вещ.	Первон. влажн.	Возд.-сухое вещ.	Калорийность
Воздушно-сухое .	6,13	93,87	10,89	—	—	82,98	9,25	3,63	32,36	37,74	8,14	1,11	29,90	70,10	4000
Первонач. влажности	34,20	65,80	7,63	—	—	58,17	6,48	2,54	22,68	26,47	5,71	0,77	—	—	2804
Абсолютно-сухое .	—	100,00	11,60	—	—	88,40	9,85	3,87	34,47	40,21	8,67	1,18	—	—	4261

ТАБЛИЦА V
Анализ кала валуха № 4

Состояние вещества	H ₂ O	Сухое веще- ство	Зола	CaO	P ₂ O ₅	Органи- ческое вещ.	Протеин	Жир	Клет- чатка	Безазот. экстр. вещ.	Белки	Небелк. азот. вещ.	Первон. влажн.	Возд.- сухое вещ.	Кало- рийность
Воздушно-сухое .	6,60	93,40	10,91	1,6621	0,9923	84,49	12,22	3,79	29,20	37,28	11,59	0,63	50,10	49,90	4264
Первонач. влаж- ности	53,39	46,61	5,44	0,8292	0,4952	41,17	6,10	1,89	14,57	18,61	5,78	0,32	—	—	1987
Абсолютно-сухое .	—	100,00	11,68	1,7796	1,0624	88,32	13,08	4,06	31,26	39,92	12,41	0,67	—	—	4565

ТАБЛИЦА VI
Анализ кала валуха № 5

Состояние вещества	H ₂ O	Сухое веще- ство	Зола	CaO	P ₂ O ₅	Органи- ческое вещ.	Протеин	Жир	Клет- чатка	Безазот. экстр. вещ.	Белки	Небелк. азот. вещ.	Первон. влажн.	Возд.- сухое вещ.	Кало- рийность
Воздушно-сухое .	6,52	93,48	11,02	1,6385	1,0514	82,46	12,95	3,64	29,47	36,40	11,72	1,23	50,0	50,0	4131
Первонач. влаж- ности	53,26	46,74	5,51	0,8193	0,5257	41,23	6,48	1,82	14,73	18,20	5,86	0,62	—	—	2044
Абсолютно-сухое .	—	100,00	11,79	1,7528	1,1247	88,21	13,85	3,89	31,53	38,94	12,53	1,32	—	—	4419

ТАБЛИЦА VII
Анализ кала валуха № 6

Состояние вещества	H ₂ O	Сухое веще- ство	Зола	CaO	P ₂ O ₅	Органи- ческие вещ.	Протеин	Жир	Клет- чатка	Безазот. экстр. вещ.	Белки	Небелк. азот. вещ.	Первон. влажн.	Возд.- сухое вещ.	Кало- рийность
Воздушно-сухое .	6,31	93,69	11,02	1,5956	1,0513	82,67	12,89	4,08	27,55	38,15	12,22	0,67	49,40	50,60	4292
Первонач. влаж- ности	52,59	47,41	5,58	0,7565	0,5320	41,83	6,52	2,06	13,94	19,31	6,18	0,34	—	—	2172
Абсолютно-сухое .	—	100,00	11,76	1,7031	1,1221	88,24	13,76	4,35	29,41	40,72	13,04	0,72	—	—	4581

Результаты анализов остатков всех трех валухов оказались очень сходными между собою. То же самое можно отметить и в анализах кала.

Сравним данные анализа остатков по абсолютно-сухому состоянию вещества.

ТАБЛИЦА VIII
Анализы остатков валухов №№ 4, 5 и 6 по абсолютно-сухому состоянию вещества

Остатки суходоль- ного сена	H ₂ O	Сухое веще- ство	Зола	CaO	P ₂ O ₅	Органи- ческое вещ.	Протеин	Жир	Клет- чатка	Безазот. экстр. вещ.	Белки	Небелк. азот. вещ.	Первон. влажн.	Возд.- сухое вещ.	Кало- рийность
Валух № 4 . . .	—	100,00	9,42	0,6537	—	90,58	9,81	3,27	34,88	42,62	8,47	1,34	—	—	3991
Валух № 5 . . .	—	100,00	8,93	0,4359	0,5817	91,07	10,31	3,22	28,22	49,32	9,14	1,17	—	—	4355
Валух № 6 . . .	—	100,00	11,60	—	—	88,40	9,85	3,87	34,47	40,21	8,67	1,18	—	—	4261

Совпадение данных по отдельным питательным веществам настолько хорошо выражено, что нет надобности в подробном комментировании.

Проследим то же по анализам кала.

ТАБЛИЦА IX

Анализы кала валухов №№ 4, 5 и 6 по абсолютно-сырому состоянию вещества

К а л	H ₂ O	Сухое вещество	Зола	CaO	P ₂ O ₅	Органич. вещ.	Протеин	Жир
Валух № 4 . . .	—	100,00	11,68	1,7796	1,0624	88,32	13,08	4,06
Валух № 5 . . .	—	100,00	11,79	1,7528	1,1247	88,21	13,85	3,89
Валух № 6 . . .	—	100,00	11,76	1,7031	1,1221	88,24	13,76	4,35

К а л	Клетчатка	Безазот. экстр. вещество	Белки	Небелк. азот. вещ.	Первонач. влажность	Возд.-сух. вещество	Калорий- ность
Валух № 4 . . .	31,26	39,92	12,41	0,67	—	—	4565
Валух № 5 . . .	31,53	38,94	12,53	1,32	—	—	4419
Валух № 6 . . .	29,41	40,72	13,04	0,72	—	—	4581

Совпадение данных по отдельным питательным веществам оказалось еще более идеальным.

Это можно объяснить тем, что задаваемое сено гораздо труднее представить равномерно смешанным в своих отдельных (ботанических) частях, тогда как отношение к потреблению корма («вкусы») со стороны валухов к отдельным растениям должно быть однородным.

По одинаково охотному поеданию корма всеми валухами и по данным анализов кала и остатков можно уверенно судить об одинаковом отношении пищеварительного тракта всех трех валухов к корму.

Переваримость (коэффициент переваримости) питательных веществ корма вычислим по каждому валуху в отдельности.

Определим средние коэффициенты по всем трем валухам. (см. табл. XIII).

ТАБЛИЦА X

Вычисление коэффициентов переваримости. Валух № 4

	H ₂ O	Сухое вещество	Зола	CaO	P ₂ O ₅	Органич. вещество	Протеин	Жир	Клетчатка	Безазот. экстракт. вещество	Белки	Небелк. азот. вещ.	Калорий- ность	Общее количество вещества
Задано	227,50	772,50	56,80	3,4730	5,0310	715,70	80,30	29,00	190,80	415,60	68,90	11,40	3489	1000,0
Остатки ¹	2,16	3,84	0,36	0,0251	0,0302	3,48	0,38	0,13	1,34	1,63	0,33	0,05	15	6,0
Съедено	225,34	768,66	56,44	3,4479	5,0008	712,22	79,92	28,87	189,46	413,97	68,57	11,35	3474	994,0
Выделено в кале .	373,20	325,80	38,03	5,7961	3,4614	287,77	42,63 ²	13,21	101,84	130,09	40,40	2,23	1389	699,0
Всосано	—	442,86	18,41	—2,3482	1,5394	424,45	37,29	15,66	87,62	283,88	28,17	9,12	2085	—
Коэффициенты пере- варимости	—	58	33	—68	31	60	47	54	46	69	41	80	60,0	—

¹ Процентное содержание фосфорной кислоты вычислено по содержанию ее в корме.² Поправка на продукты азотистого обмена не сделана.

ТАБЛИЦА XI

Вычисление коэффициентов переваримости. Валух № 5

	H ₂ O	Сухое вещество	Золы	CaO	P ₂ O ₅	Органич. вещество	Протеин	Жир	Клетчатка	Безазот. экстракт. вещество	Белки	Небелк. азот. вещ.	Калорий- ность	Общее количество вещества
Задано	193,38	656,62	48,28	2,9521	4,2764	608,34	68,25	24,65	162,18	353,26	58,56	9,69	2966	850,0
Остатки	10,76	24,84	2,40	0,1169	0,1518	24,44	2,77	0,86	7,57	13,24	2,45	0,32	108	37,6
Съедено	182,62	629,78	45,88	2,8352	4,1246	583,90	65,48	23,79	154,61	340,02	56,11	9,37	2858	812,4
Выделено в кале . .	336,27	295,13	34,79	5,1731	3,3193	260,34	40,91 ¹	11,49	93,01	114,93	37,00	3,91	1291	631,4
Всосано	—	334,65	11,09	—2,3378	0,8053	323,56	25,57	12,30	61,60	225,09	19,11	5,46	1567	—
Коэффициенты пере- варимости	—	53	24	—82	20	55	39	52	40	66	34	58	55,0	—

¹ Поправка на азотистые продукты обмена не сделана.

ТАБЛИЦА XII

Вычисление коэффициентов переваримости. Валух № 6

	H ₂ O	Сухое вещество	Зола	СаО	P ₂ O ₅	Органич. вещество	Протеин	Жир	Клетчатка	Безазот. экстракт. вещество	Белки	Небелк. азот. вещ.	Калорий- ность	Общее количество вещества
Задано	170,63	579,37	42,60	2,6048	3,7733	536,77	60,22	21,75	143,10	311,70	51,67	8,85	2617	750,0
Остатки ¹	2,55	4,90	0,57	0,0259	0,0375	4,33	0,48	0,19	1,69	1,97	0,42	0,06	21	7,45
Съедено	168,08	574,47	42,03	2,5789	3,7358	532,44	59,74	21,56	141,41	309,73	51,25	8,49	2596	742,55
Выделено в кале . .	295,26	266,14	31,30	4,2470	2,9866	234,84	36,60 ²	11,56	78,27	108,41	34,69	1,91	1219	561,40
Всосано	—	308,33	10,73	— 1,6681	0,7492	297,60	23,14	10,00	63,14	201,32	16,56	6,58	1377	—
Коэффициенты пере- варимости	—	54	34	— 65	21	56	39	47	45	65	32	78	53,0	—

¹ Процентное содержание фосфорной кислоты и извести вычислено по содержанию их в корме.² Поправка на продукты азотистого обмена не сделана.

ТАБЛИЦА XIII

Наименование питательных веществ	Коэффициент перевари- мости				Пределы колебания коэффиц.
	Валух № 4	Валух № 5	Валух № 6	Сред- нее	
Сухое вещество	58	53	54	55	58—53
Зола	33	24	34	30	34—24
СаО	68	82	65	72	82—65
P ₂ O ₅	31	20	21	24	31—20
Органич. вещ.	60	55	56	57	60—55
Протеин	47	39	39	42	47—39
Жир	54	52	47	51	54—47
Клетчатка	46	40	45	44	46—40
Безазот. экстр. вещество . . .	69	66	65	67	69—65
Белок	41	34	32	36	41—32
Небелк. азот. вещество	80	58	78	72	80—58
Калорийность	60	55	53	56	60—53

Колебания величины коэффициентов переваримости основных элементов, важных при оценке питательности грубого корма (сухого вещества, органического вещества, клетчатки и протеина), не выходят за пределы допустимых расхождений.

Это обстоятельство тем более ценно, что колебания установлены из опытов не с двумя, а с тремя животными, где могли вкратце в большей мере ошибки и трудно учитываемые отклонения в работе организмов (патологические).

Полученные коэффициенты переваримости сходны с коэффициентами переваримости лугового сена, бедного азотом.¹

«Переваримость» СаО оказалась отрицательной в очень резкой форме, в среднем—72%.

Это обстоятельство указывает на чрезвычайно острую необходимость дополнения этого корма солями Са. Количество «переваримого» СаО необходимо дополнить на каждый килограмм сена в 2,4 грамма (по валуху № 4).

¹ О. Кельнер, 10-е изд., стр. 647.

ТАБЛИЦА XIV

Сравнение средних коэффициентов переваримости из опыта с данными проф. О. Кельнера

Наименование кормов	Коэффициенты переваримости в процентах				
	Органич. вещ.	Сырой прот.	Сырой жир	Безазот. экстр. вещ.	Сырая клетч.
Суходольное сено (исследованное в вышпривед. опытах) .	57 (60—55)	42 (47—39)	51 (54—47)	67 (69—65)	44 (46—40)
Луговое сено бедное азотом (по Кельнеру)	56 (46—59)	50 (35—61)	49 —	59 (49—65)	55 (46—64)

На основании коэффициентов переваримости и данных химического анализа вычислены проценты переваримых питательных веществ и крахмальный эквивалент.

При вычислении крахмального эквивалента, проценты переваримого сырого жира умножались на коэффициент 1,91, депрессия клетчатки вычислялась по расчетам, приведенным в книге проф. И. С. Попова, Кормление сельскохозяйственных животных, стр. 63.

Относительная полноценность определялась обычным процентным перечислением величины истинного крахмального эквивалента к величине (полноценного) крахмального валента без снижения на депрессию.

Вычисленные таким образом данные сведены в таблицу, составленную по форме таблиц проф. О. Кельнера, и представлены в таблице XV. Для сравнения приведены из книги проф. О. Кельнера¹ данные о сене с лесных покосов (см. табл. XV).

Исследуемое сено отличается от сравниваемого меньшим содержанием клетчатки и несколько большим содержанием остальных питательных веществ. Меньшее содержание клетчатки следует объяснить ранней и хорошей уборкой, значительно повысившей обычную, сравнительно низкую, питательность этого рода сена (при этом надо иметь в виду содержание воды в 22,75%).

Исследование было расширено опытами по искусственной переваримости и определению калорийности.

¹ О. Кельнер. 10-е изд., стр. 634.

ТАБЛИЦА XV

Состав, переваримость и крахмальные эквиваленты

Название корма	П и т а т е л ь н ы е в е щ е с т в а					Зола
	Вода	Сырой протеин	Сырой жир	Безазот. экстр. вещ.	Сырая клетчат- ка	
	В п р о ц е н т а х					
Суходольное сено	22,75	8,03	2,90	41,56	19,08	5,68
Сено с лесных покосов . . .	15,00	8,70	2,10	43,20	26,00	5,00

Название корма	Переваримых питательных веществ				Относительн. полноценность	Перев. белка	Крахм. эквив. в 100 кг
	Сырой протеин	Сырой жир	Безазот. экстр. вещ.	Сырая клетчат- ка			
	В п р о ц е н т а х						
Суходольное сено	3,37	1,48	27,85	8,40	76	2,48	31,30
Сено с лесных покосов . .	5,00	1,00	27,60	15,30	69	4,10	33,70

Искусственной переваримости был подвергнут кал валуха № 5 по упрощенному методу (пепсин—соляной кислотой). Оказалось, что на каждые 100 г переваренного сухого вещества корма выделяется азотистых продуктов обмена 0,37 г, или 2,32 г протеина. Результат вполне подтвердил наши заключения, высказанные выше, количество продуктов обмена находится даже ближе к низшему пределу. По Г. Кюну установлено, что на 100 частей сухого вещества выделяется 0,36—0,58 частей азота.¹

¹ Труды Отделения общей зоотехники МСХИ, стр. 540 (Горохов).

Главнейшие выводы:

1. Суходольное сено с 10⁰/₀ содержанием белоуса (*Nardus stricta*) при ранней и хорошей уборке отличается хорошей питательностью. Крахмальный эквивалент его равен 31, а относительная полноценность—76.
2. Содержание переваримого белка мало, всего 2,48%.
3. Азотистые продукты обмена составляют на 100 г сухого вещества корма всего 0,37 г.
4. Недостаток «переваримого» кальция в виде CaO на каждый килограмм корма составляет 2,4 г.
5. Один килограмм сухого вещества исследуемого сена содержит 4516 больш. калорий.

Zusammenfassung

1. Das Heu von trockenen Wiesen mit einem Gehalt von 10% *Nardus stricta* zeichnet sich bei frühem und gutem Schnitt durch grossen Nährwert aus. Das Stärke-Aquivalent ist gleich 31, aber der relative Vollwert—76.
 2. Der Gehalt an verdaulichem Eiweiss ist gering im ganzen 2,48%.
 3. Die Stickstoffprodukte des Stoffwechsels machen auf 100 g trockenen Futterstoffes im ganzen 0,37 g aus.
 4. Der Mangel an verdaulichem Kalk im Form von CaO macht auf jedes kilogramm Futter 2,4 g aus.
 5. Ein kilogramm trocknen Stoffes des untersuchten Heus enthält 4516 kalorien.
-

Бюллетень № 90

**Исследование питательности осочного
сена с учетом солевой части**

Л. К. ЛАПИНСКИЙ

Исследование питательности осочного сена с учетом солевой части.

Исследуемое осочное сено имело в качестве главной составной части *Carex vesicaria*—83%.

По ботаническому составу наш образец таков (в процентах):

<i>Carex vesicaria</i>	82,8
Прочие осоки	4,5
Злаки	3,2
Разнотравье	5,9
Хвощ	2,8
Мох	0,8

100,0

Распространенность этого сена на РСФСР определяется приблизительно 10% от общей площади естественных сенокосов. На долю же всех осочных покосов падает около 15% общей площади. Таким образом исследуемое сено среди осочных является преобладающим по своей главной составной части *Carex vesicaria*. Очень похожа на *Carex vesicaria* другая осока—*Carex rostrata*, по распространенности следующая за ней.

Исследуемая осока, насколько нам известно по литературе, изучается в качестве кормового средства впервые. Поэтому предпослать какой-либо материал, непосредственно относящийся к питательности осеки, не приходится.

По морфологическим свойствам *Carex vesicaria* такова: стебель трехгранный, шероховатый, листья удлинненно-ланцетовидные, многонервные и шероховатые (режущие) мужские и женские колоски вздутые и покрыты белопрозрачными чешуйками.¹

Сено было скошено рано и хорошо убрано, однако грубость и кремнистость по поверхности и краям листьев были выражены сильно.

¹ Маевский, Определитель, стр. 689.

Создавшаяся об осоках репутация и наличие отрицательных морфологических факторов заставляли предполагать плохое поедание и отрицательное действие, вследствие кремнистости, на ротовую полость и кишечник опытных животных.

Из этих соображений была усложнена методика исследования, дополнительными анализами, и увеличено число опытных животных.

Однако первые внешние наблюдения отводили отрицательные предположения. Животные поедали корм охотно, в весе не теряли и особенно резких изменений внешнего вида кала не наблюдалось.

Опыт проводился на трех валухах: предварительный период был установлен в 14 дней, опытный—в 20 дней.

Кормление производилось измельченной на соломорезке осокой до 5—6 см длины, три раза в сутки, сбор кала—два раза. Поение производилось один раз в сутки—в полдень, колодезной водой.

Такой длинный промежуток (34 дня) опытного времени позволял установить привыкание животных к корму и вместе с тем, при наличии некоторого отрицательного влияния на кишечник, нарастание этого явления к концу опыта могло бы выразиться ярко.

В течение всего опыта кал по внешнему виду в некоторых случаях отличался от обычного состояния при кормлении сеном; в нескольких случаях была отмечена сухость, в других—избыточная увлажненность слизию.

Влияние на кишечник устанавливалось исследованием кала на наличие азотистых продуктов обмена методом искусственной переваримости пепсин-соляной кислотой.

Болотная растительность обладает своеобразным соевым составом. Мы поставили себе задачей определение «переваримости» двух элементов зольной части корма, имеющих очень большое значение для животных, продуцирующих молоко, это CaO и P_2O_5 .

О значении опытов по изучению переваримости и обмена солей подробно указывает в своей работе Лысогорский.¹

При изучении обмена необходимо учитывать тот фактор, что организм животных, при переходе на корм по солям недостаточный, первое время как бы не реагирует на недостаток, напр.: недостаток солей в корме матерей на молоке некоторое время не отражался.²

Здесь играет роль способность организма накапливать некоторые количества солей в тканях.

¹ Труды Бюро по зоотехнии. К вопросу о минеральном голодании животных. 1914, стр. 57.

² Там же, стр. 61.

При продолжительном кормлении кормами, бедными в солевой части, организм, особенно молодых животных, должен реагировать отрицательно. По работам американских исследователей Hart'a и Humphrey'я,¹ установлено, что молочные коровы продуцирующие более 5—10 кг молока требуемого количества Са не успевают извлечь из корма. Им приходится тратить Са из особых запасов «Kalkdepot», создаваемых в тканях в маломолочные и сухостойные периоды.

Солевой состав кормов различен. Кроме того неодинаковы и химическое и физическое состояния этих солей, что очень влияет на усвояемость их. Ведь кальциевые соединения очень трудно растворяются. На количественную и качественную сторону солевого состава кормов определенно влияют почвенные условия.²

Поскольку использование кальциевых соединений из кормов затруднено, возникают всевозможные попытки искусственного скормливания (или выпаивания) кальциевых соединений.

В Германии широко применяется выпаивание осажденного мела («Schlemmkreide») особенно в южных, сыродельческих районах. Очень ярким примером радикального применения кальциевых солей в корм скоту является период засухи в западной Пруссии в 1911 году.³ Молоко совершенно не свертывалось под действием сычужного фермента. Применение выпаивания кальциевых солей, по советам специалистов, резко изменило положение дела.

В этом направлении проводятся опыты с молочным скотом у нас и за границей; в Германии выпаивание кальциевых солей вошло уже в обыденную практику.⁴

Использование солевой части корма изменяется под влиянием белкового отношения. При богатстве кормовой дачи белками сильно увеличивается бактериальная флора, более успешно справляющаяся с клетчаткой и тем самым способствующая лучшему извлечению питательных веществ из клеточек корма.

Исследования С. Е. Монрое⁵ указывают, что коровы, получавшие высокий протеиновый рацион, показали положительный баланс СаО, а коровы, получавшие низкий протеиновый рацион—отрицательный баланс СаО.

Соли играют в деятельности организма очень большую и разностороннюю роль. В прошлом отмечалось, что на почве аномалий минерального обмена веществ нередко происходят

¹ Prof. Scheunert. Landwirtschaftliche Tierzucht. März 13 и 20. 1926.

² Prof. O. Laxa. Milchwirtschaftliche Zentralblatt. 1914.

³ Dr. Lauterwald, Molkerei-Zeitung, № 69. 1925.

⁴ Записки Детскосельской зоотехн. опытной станции. Проф. Я. С. Заковский. 1925 г.

⁵ Journal of Dairy Science, 1924, vol. VII. № 1.

всевозможные расстройства нервной системы, при чем в этом отношении одинаково вредно отражается как недостаток солей в пище, так и их излишек, ведущий к отравлению нервной системы.¹

В настоящее время устанавливается связь между солевым составом корма и его витаминностью.

В книге «Hygienische Milchgewinnung mit besonderer Berücksichtigung der Vitamine und Mineralbestandteile des Futters»² подробно доказывается, что для получения молока, нормального по биологическим свойствам, необходимо, чтобы в теле образовался избыток соединений щелочной реакции.

Совершенно оригинальную теорию о витаминах дал F. V. Hahn,³ по которой так называемые витаминные свойства пищевых средств определяются не наличием каких-то гипотетических веществ, а поверхностными свойствами их соков (экстрактов), пищевых средств.

Чтобы дать полную оценку какому-либо корму, необходимо подвергнуть его всесторонним исследованиям в отношении основной и биологической ценности (питательности).

В нашей работе изучаются, кроме элементов основной питательности, соединения CaO и P_2O_5 .

Исследуемое нами осочное сено на РСФСР скармливается исключительно крупному рогатому скоту.

Сельские хозяева во многих местах осоку даже предпочитают грубому полевому селу, находя ее более благотворно действующей на молочность. Это же подтверждается предположениями О. Кельнера.⁴

Из дальнейшего изложения опытных данных будет видно, что по основной питательности осока вполне удовлетворительна, но зато в солевой части получились отрицательные данные (CaO).

Может быть в солевой части осоки скрыты какие-либо другие ценные соединения, очень необходимые для молочной продукции.

Например, новейшие данные указывают на исключительную роль иодистых соединений корма.⁵

Половые железы, руководящие молочной секрецией, в сравнении с другими железами внутренней секреции очень богаты содержанием иода и нуждаются в регулярном притоке иодистых соединений.

Перед нами стоят, как уже указывалось выше, более скромные задачи.

¹ Труды Бюро по зоотехнии. 1914 г. С. К. Лысогорский, стр. 68.

² Prof. L ö h n i s, Hygienische Milchgewinnung. 1925.

³ Kolloid-Zeitschrift. K. 5. 1925. «Zur Kolloidchemie des Vitaminproblems».

⁴ О. Кельнер, Кормление с/х животных. X-е изд., стр. 296.

⁵ Milchwirtschaftliche Zeitung. Wien. 5 Februar. 1928. № 3.

Опыты, вследствие отсутствия особых средств, проводились на лабораторных животных (валухах).

Посмотрим результаты опытов.

На опыте стояли валухи №№ 1, 2 и 3.

Живой вес этих валухов в течение опыта изменялся таким образом:

ТАБЛИЦА № 1

Валухи	Перед началом предвар. периода в кг	Перед началом опытн. периода в кг	По окончании опытн. периода в кг
№ 1	30,577	32,230	30,990
№ 2	28,924	29,337	30,164
№ 3	22,313	24,279	23,139

Во всех случаях за опытный период произошло увеличение живого веса. В учетный период валухи № 1 и № 3 потеряли в весе, а № 2—несколько прибыл.

Таким образом опасения, из-за которых опыт был усложнен введением 3 опытных животных, оказались неосновательными.

Остатки составляли ничтожные количества.

Валух № 1 оставлял в среднем за сутки 13,4 г, валух № 2—16,6 г, валух № 3—3,9 г.

Вода выпивалась валухом № 1 в количестве от 370 до 1095 г, валухом № 2—от 180 до 1900 г, валухом № 3—от 324 до 800 г.

В среднем валух № 1 выпил за сутки—632 г, валух № 2—871 г, валух № 3—594 г.

Какой-либо большой разницы в потреблении воды нет.

Материал химических исследований корма, остатков и кала (см. в табл. №№ 2—9).

Такое хорошее совпадение данных анализа кала дает некоторые доводы в пользу утверждения об одинаковом отношении животных к корму.

На основании данных анализа вычислим переваримость (см. табл. №№ 10, 11 и 12).

«Переваримость» солевой части оказалась очень малой, в среднем около 13%.

Соединения кальция дали отрицательную «переваримость» в среднем на 26%.

Здесь необходимо отметить о кальциевых соединениях, введенных с водой. Если присчитать их к потребленному корму, исходя из содержания около 12 мг в литре воды, получаем практически ту же общую «переваримость» солей кальция, так как с водой могло быть введено, например, не более 10,5 мг кальция валухом № 2, выпившим наибольшее количество воды за сутки. Фосфорно-кислые соединения дают положительный коэффициент переваримости, превышающий почти

ТАБЛИЦА № 2
Анализ осочного сена

Состояние вещества	Вода	Сухое вещество	Зола	CaO	P ₂ O ₅	Органич. вещ.	Протеин	Жир	Клетчатка	Безазот. экстр. вещ.	Белок	Небелков. азот. вещ.	Первонач. влажн.	Возд.-сух. вещ.	Калорий- ность
Воздушно-сухое .	6,79	93,21	6,07	0,4246	0,6493	87,14	8,94	3,12	26,48	48,60	8,69	0,25	16,90	83,10	4295
Первонач. влаж- ность	22,54	77,46	5,05	0,3525	0,5396	72,41	7,42	2,59	22,00	40,40	7,22	0,20	—	—	3569
Абсолютно-сухое .	—	100,00	6,51	0,4555	0,6966	93,49	9,59	3,36	28,30	52,24	9,32	0,27	—	—	4608

ТАБЛИЦА № 3
Анализ остатков осочного сена. Валух № 1

Состояние вещества	Вода	Сухое вещество	Зола	CaO	P ₂ O ₅	Органич. вещ.	Протеин	Жир	Клетчатка	Безазот. экстр. вещ.	Белок	Небелков. азот. вещ.	Первонач. влажн.	Возд.-сух. вещ.	Калорий- ность
Воздушно-сухое .	5,78	94,22	9,63	0,3117	0,4556	84,59	8,19	2,26	30,38	43,76	6,97	1,22	28,30	71,70	3979
Первонач. влаж- ность	32,44	67,56	6,90	0,2235	0,3267	60,66	5,87	1,62	21,79	31,38	5,00	0,87	—	—	2688
Абсолютно-сухое .	—	100,00	10,22	0,3309	0,4836	89,78	8,69	2,40	32,25	46,44	7,40	1,29	—	—	4233

ТАБЛИЦА № 4
Анализ остатков осочного сена. Валух № 2

Состояние вещества	Вода	Сухое ве- щество	Зола	CaO	P ₂ O ₅	Органич. вещ.	Протеин	Жир	Клетчатка	Безазот. экстр. вещ.	Белок	Небелк. азот. вещ.	Первонач. влажн.	Возд.-сухое вещ.	Калорий- ность
Воздушно-сухое .	5,84	94,16	9,19	0,3593	—	84,97	8,53	2,50	30,91	43,03	7,55	0,98	28,80	71,20	4065
Первонач. влаж- ности	32,94	67,05	6,54	0,2559	—	60,51	6,08	1,78	22,01	30,64	5,37	0,71	—	—	2894
Абсолютно-сухое .	—	100,00	9,76	0,3816	—	80,24	9,06	2,65	32,83	35,70	8,01	1,05	—	—	4317

ТАБЛИЦА № 5
Анализ остатков осочного сена. Валух № 3

Состояние вещества	Вода	Сухое ве- щество	Зола	CaO	P ₂ O ₅	Органич. вещ.	Протеин	Жир	Клетчатка	Безазот. экстр. вещ.	Белок	Небелк. азот. вещ.	Первонач. влажн.	Возд.- сухое вещ.	Калорий- ность
Воздушно-сухое .	5,90	94,10	17,97	0,4853	—	76,13	8,80	2,67	34,33	30,33	7,76	1,04	25,50	75,50	4198
Первонач. влаж- ности	29,90	70,10	13,39	0,3660	—	56,71	6,56	1,99	25,57	22,59	5,78	0,78	—	—	3127
Абсолютно-сухое .	—	100,00	19,10	0,5157	—	80,90	9,35	2,84	36,48	32,23	8,25	1,10	—	—	4461

Сравнивая анализы корма и остатков в абсолютно-сухом состоянии, можно установить, что по органическому веществу остатки значительно беднее корма.

ТАБЛИЦА № 6
Анализ кала валуха № 1

Состояние вещества	Вода	Сухое вещ.	Зола	CaO	P ₂ O ₅	Органич. вещество	Протеин	Жир	Клетчатка	Безазот. экстр. вещ.	Белок	Небелк. азот. вещ.	Первонач. влажн.	Возд.- сухое вещ.	Калорий- ность
Воздушно-сухое .	5,50	94,50	10,61	1,1833	1,0388	83,89	10,44	3,51	28,26	41,68	10,22	0,22	56,07	43,93	4175
Первонач. влаж- ность	58,48	41,52	4,67	0,5199	0,4564	36,85	4,59	1,54	12,41	18,31	4,49	0,10	—	—	1834
Абсолютно сухое .	—	100,00	11,22	1,2575	1,0993	88,78	11,05	3,72	29,90	44,11	10,82	0,23	—	—	4418

ТАБЛИЦА № 7
Анализ кала валуха № 2

Состояние вещества	Вода	Сухое ве- щество	Зола	CaO	P ₂ O ₅	Органич. вещество	Протеин	Жир	Клетчатка	Безазот. экстр. вещ.	Белок	Небелк. азот. вещ.	Первонач. влажн.	Возд.-сухое вещ.	Калорий- ность
Воздушно-сухое .	6,33	93,67	10,60	1,0150	0,9443	83,07	11,06	3,19	27,30	41,52	10,00	1,06	56,00	44,00	4207
Первонач. влаж- ность	58,78	41,22	4,07	0,4467	0,4155	36,55	4,87	1,40	12,01	18,27	4,40	0,47	—	—	1851
Абсолютно-сухое .	—	100,00	11,32	1,0836	1,0081	88,68	11,81	3,40	29,16	44,31	10,66	1,15	—	—	4491

ТАБЛИЦА № 8
Анализ кала валуха № 3

Состояние вещества	Вода	Сухое вещество	Зола	CaO	P ₂ O ₅	Органич. вещ.	Протеин	Жир	Клетчатка	Безазот. экстр. вещ.	Белок	Небелк. азот. вещ.	Первонач. влажн.	Возд.-сухое вещ.	Калорийность
Воздушно-сухое .	5,18	94,82	10,57	1,1097	1,0719	84,25	10,64	3,28	28,52	41,81	9,41	1,23	55,80	44,20	4136
Первонач. влажность	58,08	41,92	4,67	0,4906	0,4739	37,25	4,70	1,45	12,61	18,48	4,16	0,54	—	—	1829
Абсолютно-сухое .	—	100,00	11,15	1,1703	1,1305	88,85	11,22	3,46	30,08	44,09	9,92	1,30	—	—	4362

Сравнивая анализы кала всех трех валухов в абсолютно-сухом состоянии (табл. № 9), находим удивительно близкое совпадение данных по всем элементам.

ТАБЛИЦА № 9

Состояние вещества абсолютно-сухое	Вода	Сухое вещество	Зола	CaO	P ₂ O ₅	Органич. вещ.	Протеин	Жир	Клетчатка	Безазот. экстр. вещ.	Белок	Небелк. азот. вещ.	Первонач. влажность	Возд.-сухое вещ.	Калорийность
Кал валуха № 1	—	100,00	11,22	1,2575	1,0993	88,78	11,05	3,72	29,90	44,11	10,82	0,23	—	—	4418
Кал валуха № 2	—	100,00	11,32	1,0836	1,0081	88,68	11,81	3,40	29,16	44,31	10,66	1,15	—	—	4491
Кал валуха № 3	—	100,00	11,15	1,1703	1,1305	88,85	11,22	3,46	30,08	44,09	9,92	1,30	—	—	4362

ТАБЛИЦА № 10

Коэффициенты переваримости питательных веществ осочного сена. Валух № 1

	H ₂ O	Сухое вещество	Зола	CaO	P ₂ O ₅	Органич. вещ.	Протеин	Жир	Клетчатка	Безаз. экстр. вещ.	Белки	Небелк. азот. вещ.	Калорий- ность.
Задано	191,57	658,43	42,93	3,00	4,59	615,50	63,07	22,02	187,00	343,41	61,37	1,70	3033,65
Оставлено	9,30	19,38	1,98	0,06	0,09	17,40	1,68	0,47	6,25	9,00	1,43	0,25	77,09
Съедено	182,27	638,05	40,95	2,94	4,50	598,10	61,39	21,55	180,75	334,41	59,94	1,45	2956,56
Выделено	449,42	319,08	35,89	4,00	3,51	283,19	35,27	11,84	95,37	140,71	34,50	0,77	1409,43
Переварено	—	318,97	5,06	— 1,06	+ 0,99	314,91	26,12	9,71	85,38	193,70	25,44	0,68	1547,13
Коэфф. переваримости в %	—	50,0	12,0	— 35,0	+ 22,0	53,0	42,0	45,0	47,0	58,0	42,0	47,0	52,0

ТАБЛИЦА № 11
Коэффициенты переваримости питат. вещ. осочного сена. Валух № 2

	H ₂ O	Сухое вещ.	Зола	CaO	P ₂ O ₅	Органич. вещ.	Протеин	Жир	Клетчатка	Безазот. экстр. вещ.	Белка	Небелк. азот. вещ.	Калорий- ность
Задано	191,59	658,41	42,92	3,00	4,59	615,49	63,07	22,02	187,00	343,40	61,37	1,70	3033,65
Оставлено	9,48	19,30	1,88	0,07	0,10	17,42	1,75	0,52	6,33	8,82	1,54	0,21	83,45
Съедено	182,11	639,11	41,04	2,93	4,49	598,07	61,32	21,50	180,67	334,58	59,83	1,50	2950,20
Выделено	436,74	306,26	34,70	3,32	3,09	271,56	36,18	10,40	89,23	135,75	32,69	3,49	1375,19
Переварено	—	332,85	6,34	—0,39	1,40	326,51	25,14	11,10	91,47	198,83	27,14	—1,99	1575,01
Коэф. перев. в %	—	55,0	15,0	—13,0	32,0	55,0	39,0	52,0	51,0	59,0	46,0	—133,0	53,0

ТАБЛИЦА № 12
Коэффициенты переваримости питат. веществ осочного сена. Валух № 3

	H ₂ O	Сухое вещ.	Зола	CaO	P ₂ O ₅	Органич. вещ.	Протеин	Жир	Клетчатка	Безазот. экстр. вещ.	Белка	Небелк. азот. вещ.	Калорий- ность
Задано	157,78	542,22	35,35	2,47	3,78	506,87	51,94	18,13	154,00	282,80	50,54	1,40	2498,30
Оставлено	2,77	6,51	1,24	0,03	0,05	5,27	0,61	0,19	2,38	2,09	0,54	0,07	29,02
Съедено	155,01	535,71	34,11	2,44	3,73	501,60	51,33	17,94	151,62	280,71	50,00	1,33	2468,28
Выделено	368,23	265,77	29,60	3,11	3,01	236,17	25,30	9,19	79,95	121,73	26,37	3,42	1159,59
Переварено	—	269,94	4,51	—0,67	0,72	265,43	26,03	8,75	71,67	158,98	23,63	—2,09	1308,69
Коэф. перен. в %	—	50,0	13,0	—28,0	19,0	53,0	51,0	49,0	47,0	56,0	47,0	—157,0	53,0

вдвое коэффициент «переваримости» общий для всех солей. Принимая во внимание поправку на содержание кальция в питьевой воде, получается, что к каждому килограмму исследуемого сена следует придать около 1,3 г «переваримого» кальция (СаО).

По данным Сокслета и Фингерлинга переваримость минеральных солей составляет от 30 до 50%. Следовательно СаО в виде какой-либо соли необходимо внести около 2,5—4,0 г в придачу к 1 кг сена.

Разумеется, все эти расчеты построены очень схематично и требуют подтверждения опытным путем.

Благодаря отрицательной реакции переваренного вещества этот корм должен понижать витаминность кормов, скармливаемых с ним совместно.¹

Коэффициенты переваримости по основным элементам оценки питательности грубого корма получились очень близкими. В нижеприводимой таблице № 13 сопоставлены коэффициенты по отдельным валухам и выведены средние.

ТАБЛИЦА № 13

Наименование питательных веществ	Коэффициенты переваримости в процентах			
	Валух № 1	Валух № 2	Валух № 3	Средние
Вода	—	—	—	—
Сухое вещество	56,0	55,0	50,0	52,0
Зола	12,0	15,0	13,0	13,0
СаО	— 36,0	— 13,0	— 28,0	— 26,0
Р ₂ О ₅	22,0	32,0	19,0	24,0
Органич. вещ.	53,0	55,0	53,0	54,0
Протеин	42,0	39,0	51,0	44,0
Жир	45,0	52,0	49,0	49,0
Клетчатка	47,0	51,0	47,0	48,0
Безаз. экстр. вещ.	58,0	59,0	56,0	57,0
Белки	42,0	46,0	47,0	45,0
Небелк. азот. вещ.	+ 47,0	— 133,0	— 157,0	—
По калорийности	52,0	53,0	53,0	53,0

Переваримость общая (сухого вещества), установленная по химическому анализу (в среднем 52), совпала с переваримостью, установленной по калорийности (в среднем 53). Соответственных по названию данного корма коэффициентов переваримости в литературе нам не встречалось.

Ко всему этому следует еще добавить, что искусственная переваримость кала дала среднюю цифру 0,46 грамма азотистых продуктов обмена на 100 граммов сухого вещества корма (или 2,87 при пересчете на сырой протеин).

¹ Prof. L ö h n i s, Hygienische Milchgewinnung, 1925. S. 96.

Это количество продуктов обмена лежит в обычных пределах, таким образом и предположение о специфическом раздражающем влиянии краев листьев на кишечник тоже отпадает.

По химическому составу и коэффициентам переваримости мы вычислили обычным порядком крахмальный эквивалент и относительную полноценность.

Данные по питательным веществам и переваримым питательным веществам представлены в таблице № 14, по форме таблиц проф. О. Кельнера. Параллельно с данными о *Carex vesicaria* приведены данные о «кислом луговом сене»¹ — единственный материал, сколько-нибудь родственный по своему общему названию.

ТАБЛИЦА № 14

Состав, переваримость и крахмальные эквиваленты

Название кормов	Питательных веществ					
	Воды	Сырого прот.	Сыр. жира	Безазот. экстр. вещ.	Сырой клетч.	Золы
	В п р о ц е н т а х					
<i>Carex vesicaria</i>	22,54	7,42	2,59	40,40	22,00	5,05
Кислое луговое сено	13,0	7,6	2,4	37,3	33,4	6,3

Название кормов	Перевар. питат. веществ				Относит. полно-цен. (полноц. 100)	Переваримого белка	Крахм. эквивал. в 100 кг	
	Сырого протеина	Сыр. жира	Безаз. экстр. вещ.	Сырой клетчат.				
	В процентах							
Carex vesicaria . .	3,26	1,27	23,03	10,56	70	3,25	27,42	1 кг сух. вещ. содер-жит—4608 кал.
Кислое луг. сено	3,8	0,8	21,8	15,0	52	3,0	20,9	

Общая питательность исследованного корма значительно выше питательности кислого лугового сена, примерно на 30% по табличным данным (следует еще иметь в виду, что в сравниваемых кормах есть разница в содержании воды).

Большая разница также в показателях относительной полноценности.

¹ О. Кельнер. 10-е изд., стр. 634.

При грубом сравнении показателей переваримых питательных веществ оказывается, что сырого протеина и клетчатки несколько меньше, а жира и безазотистых экстрактивных больше в осочном сене в сравнении с «кислым сеном».

Главнейшие выводы:

1. Осочное сено с содержанием *Carex vesicaria* в 83%, будучи хорошо убраным, отличается хорошей общей питательностью, 27,4 кр. экв. (при содерж. 22,5% воды).

2. Содержание переваримого белка несколько превышает данные для «кислого лугового сена»—3%.

3. Относительная полноценность высока—70%.

4. Особенного раздражающего влияния на кишечник *Carex vesicaria* не оказывает, так как азотистые продукты обмена составляют на 100 грамм сухого вещества корма 0,46 грамма.

5. Недостаток «переваримого» кальция в виде CaO на каждый кг корма составляет 1,3 грамма.

6. Один кг сухого вещества *Carex vesicaria* содержит 4608 б. калорий.

7. Вследствие отрицательной реакции остающихся в организме солей этот корм должен понижать витаминность одновременно с ним скармливаемых кормов.

При выполнении настоящей работы техническую помощь оказывал техник животноводства В. П. Перов.

Die hauptsächlichsten Folgerungen

1. Das Heu auf Riedgras mit einem Gehalt *Carex vesicaria* von 83%, wenn es gut eingebracht ist, zeichnet sich durch guten allgemeinen Nährwert aus—27,4% Stärke Äquivalent (bei einem Gehalt von 22,5% Wasser).

2. Der Gehalt an verdaulichem Eiweiss übertrifft die Ergebnisse für Heu aus sauren Gräsern—3%.

3. Der relative Vollwert ist hoch—70%.

4. Einen besonderen Reiz auf die Gedärme übt *Carex vesicaria* nicht aus, da die Stickstoffprodukte des Stoffwechsels auf 100 g trockenen Futterstoffs 0,46 g ausmachen.

5. Der Mangel an verdaulichem Kalk im Form CaO macht pro kilogramm Futter 1,3 g.

6. Ein kilogramm Trockenstoff *Carex vesicaria* enthält 4607 g kalorien.

7. Infolge der negativen Reaktion der im Organismus nachgebliebene Salze, muss dieses Futter den Gehalt an Vitaminen des gleichzeitig mit ihm gebrauchten Futters vermindern.

Бюллетень № 91

**Питательность суходольных
(белоусных) сен**

М. Я. АКСЕНОВА

Питательность суходольных (белоусных) сен

ВВЕДЕНИЕ

В области оценки кормов положение у нас таково, что и до настоящего времени приходится руководствоваться заграничными данными (обычно таблицы проф. О. Кельнера). Собственных изысканий в области оценки кормов даже наиболее ходовых мы имеем немного.

«Одной из самых неразработанных и принципиально не устроенных частей учения о кормлении является бесспорно все то, что касается оценки питательности как-раз тех кормов, которые в нашем массовом скотоводстве имеют и еще долго будут иметь особенно важное значение, т.-е. сена и пастбищного корма».¹

Но, как уже установлено, заграничные данные по многим причинам нас удовлетворить не могут (разница в климате, в почве, культурном состоянии, способах и времени уборки и т. д.).

В громадной северной полосе СССР среди всех кормовых продуктов сено по количеству и по преимуществу употребления стоит на первом месте; поэтому неудивительно, что количественная и качественная стороны этого продукта резко отражаются на состоянии животных и всего хозяйства. В среднем на 1 голову скота (в переводе на крупный рогатый скот) по данным кормо-зоотехнических обследований² в Вологодской г. по ряду волостей приходится сена около 1350 кг.

Естественно-исторические и экономические условия Северного района, обуславливая небольшой выбор зерновых культур, в то же время нисколько не препятствуют произрастанию многих видов трав, свободно заканчивающих здесь свой вегетативный период.

Следовательно всестороннее изучение такого основного корма, как сено, становится тем более необходимым, что

¹ Проф. Богданов, «Научно-агрономический журнал», № 2, стр. 115.

² Из данных кормо-зоотехнического обследований, предпринятых Вологодским ГЗУ по ряду волостей летом 1925 и 1926 гг.

мысль об улучшении нашего животноводства претворяется в жизнь, а исследование русских кормов должно идти нераздельно с общим поднятием скотоводства. В связи с пробудившимся большим интересом к кормовому вопросу луга Северного района привлекают к себе внимание многих видных специалистов-геоботаников (А. П. Шенников, Н. В. Ильинский).

Углубленно изучается связь между видовым составом растительности, отдельными сообществами и условиями местобитания.

Изучение питательной ценности этих сообществ должно находиться в непосредственной связи с работой луговедов.

Однако такого рода работ, где бы комплексно увязывались работа луговеда и работа зоотехника, у нас по Союзу немного и почти совсем нет на Севере.

В средней полосе РСФСР в этом отношении сделано больше. «Пастбищный подотдел Гос. лугового института и Зоотехническая станция ТСХ Академии пришли к заключению о необходимости совместного проведения ряда опытов по изучению естественных кормов, которые уже дают ряд интересных работ».

Наша работа является одной из попыток подойти всесторонне к изучению питательности сен отдельных травяных сообществ суходольных лугов в связи с условиями их местобитания.

Сена суходольных лугов составляют основную кормовую массу, идущую главным образом в корм крупному и мелкому рогатому скоту.

Принимая установившееся в местной практике деление сенокосов на отдельные категории, которые отражают до известной степени их качественные и количественные различия, мы в качестве примера приводим процентные соотношения этих категорий по трем волостям Вологодской губ.¹

Название волостей	Заливных и осочных	Приречн. незаливн.	Полевых	Суходол. пустошн. лесных	Болотных
Мольская. (укрупненная).	12,8	12,5	9,0	57,0	8,7
Биряковская. (укрупненная).	18,8	13,7	8,9	46,7	11,9
Шуйская. (укрупненная).	7,5	3,1	3,9	80,1	5,4

¹ Взято из работ М. Я. Аксеновой: 1) Кормовые условия Мольско-Биряковского района, 2) Кормовые условия Шуйской волости.

К категории лугов суходольных могут быть также отнесены и луга приречные незаливные.

Процентное соотношение хозяйственных групп со старых и более свежих расчищенных угодий следующее:

Сорта сена	По содержанию отдельных с.-х. групп	Знаки		Бобовые	Разнотравье	Белотыные	Мох, мертв. сор. кров, сор
		Белоус	Прочие				
Суходольные старые расчистки	Миним. .	8,4	11,3	—	12,5	4,5	5,8
	Среднее .	26,1	18,3	1,2	34,8	8,8	10,8
	Максим. .	60,8	35,2	3,4	51,2	18,9	17,6
Более свежие лесные расчистки	Миним. .	4,8	20,1	—	17,8	6,8	5,7
	Среднее .	10,8	32,2	1,1	28,7	17,5	9,7
	Максим. .	28,9	49,2	1,4	47,5	23,7	12,8

Содержание белоуса (*Nardus stricta*) в травостое суходольных лугов колеблется значительно (от 4,8 до 60%).

Классифицируя травостой суходольных сообществ по содержанию в них *Nardus stricta* и принимая во внимание следующий генезис растительных сообществ от молодого луга, еще сравнительно недавно вышедшего из-под леса, с малым содержанием *Nardus stricta* (белоуса), до более старого возраста чистых устойчивых белоусных пустошей (по Шенникову), мы тем самым намечаем к изучению:

1. Травостой с более свежих лесных расчисток (с небольшим содержанием белоуса).

2. Травостой установившейся белоусной пустоши (старых лесных расчисток).

3. Чистый белоус.

Для этого нами были выделены для исследования два участка, расположенные на водоразделе между р. Вологодой и Кубенским озером неподалеку от Мол.-хоз. института.

Работа разделяется на две части:

I. Геоботаническое описание взятых для исследования участков.

II. Описание постановки опыта на мелком рогатом скоте (валухах) и результаты опытов по переваримости.

І ЧАСТЬ

Для получения ясной картины о составе растительности были применены следующие приемы оценки травостоя:

1. Видовая встречаемость растений определялась по шести-балльной шкале, где цифра 6 указывает на большую или меньшую сомкнутость побегов, 1—на единичное нахождение того или иного растения. Цифры 5, 4, 3 представляют промежуточные градации между ними.

2. Хозяйственный учет общей продуктивности и состава по хозяйственно-ботаническим группам растений: злаки, бобовые, кислые травы,¹ разнотравье, и затем: мох, земля, мертвый покров, древесные остатки.

3. Оценка сена по бонитировочной шкале проф. Богданова, с учетом возраста, уборки, содержания грубых стеблей, содержания ядовитых трав.

Характеристика травостоя

Участок № 1 с содержанием белоуса (*Nardus stricta*) 9,2% расположен на так наз. Бородинском участке владений Мол.-хоз. института в районе мокрого луга.

Точно выявить начало сенокосения на этом участке не удалось, но по заявлению местных жителей он косится около 40 лет. После уборки сена луг служит для пастбы скота.

Хозяйственные фракции в воздушно-сухом состоянии входят в таком процентном соотношении:

Злаки		Бобовые	Разнотравье	Кислые травы	Мох, мертв. покров	Древесные остатки	Сор, земля
Белоус	Прочие						
9,2	34,1	0,8	39,9	12,6	2,6	0,2	0,6

Травостой низкий, средней густоты, двухъярусный. Первый ярус—52 см, редкий—*Festuca rubra* (овсяница красная), *Deschampsia caespitosa* (щучка), второй ярус—25 см, довольно густой,—разнотравье, кислые травы.

Главными представителями злаков являются:

Deschampsia caespitosa (щучка)—14,4% от общего количества всей растительной массы, *Agrostis vulgaris* (полевица обыкновенная)—7,3%, *Anthoxanthum odoratum* (душистый колосок), *Festuca rubra* (овсяница красная).

Бобовые представлены в незначительном количестве—0,8%.

¹ К кислым травам отнесены хвощи, осоки, ситники.

Trifolium repens (клевер ползучий) и *Trifolium pratense* (клевер красный).

Из разнотравья главную роль играет *Alchemilla vulgaris* (манжетка), составляя 10% общей растительной массы или около 25% от общего количества разнотравья. *Achillea Millefolium* (тысячелистник), *Leucanthemum vulgare* (нивяники), *Leontodon autumnalis* (кульбаба).

Из кислых трав—*Carex vulgaris* (осока обыкновенная), *Luzula campestris* (ожига полевая).

Трава убрана на сено около 15 июля.

Уборка происходила в сухую погоду. Сено до опыта хранилось в закрытом сеновале.

Оценено по шкале Богданова в 39 баллов.¹

Убрано поздновато—скинуто $\frac{1}{8}$ —5 баллов—34 баллам.

Участок № 2 расположен на том же водоразделе на расстоянии $1\frac{1}{2}$ гектара от кирпичного сарая, недалеко от починка (одного дома), принадлежащего крестьянину А. Волкову.

Общей площадью около гектара, имеет небольшую покатость к ручью. Используется как луг с «незапамятных» времен.

Скот, имея лучшие участки для пастбы, редко посещает белоусник.

Соотношение между хозяйственными фракциями в процентах в воздушно-сухом состоянии следующее:

Злаки		Бобовые	Разнотравье	Кислые травы	Мох, мертвый покров, древесные остатки	Сор и земля
Белоус	Прочие					
43,8	11,7	1,1	29,8	4,2	7,2	2,2

Травостой низкий, двухъярусный, довольно густой.

Первый ярус редкий—*Deschampsia caespitosa* (щучка)—49 см.

Второй ярус густой—*Nardus stricta* (белоус), разнотравье—24 см.

Главным представителем злаков, кроме белоуса, является *Deschampsia caespitosa* (щучка)—4,8% общей растительной массы.

Из бобовых почти в равных весовых количествах представлены: *Trifolium spadicum* (клевер бурый), *Vicia cracca* (мышинный горошек) и *Lathyrus pratensis* (чина луговая).

¹ Новая бонитировочная шкала для сена. ее обоснование и проверка «Научно-агрономический журнал», 1924 г., № 2.

Из разнотравья, как и на участке № 1, главную роль играют *Alchemilla vulgaris* (манжетка), затем *Achillea Millefolium* (тысячелистник) и *Potentilla sylvestris* (лапчатка лесная).

Кислые травы на этом участке составляют 4,2% и представлены двумя видами осок: *Carex pallescens* (осока бледная), *C. vulgaris* (осока обыкновенная) и *Juncus filiformis* (нитевидный ситник).

Трава убрана на одну неделю позднее участка № 1 (белосусники крестьянами обычно косят позднее).

Уборка сена производилась в хорошую погоду, и сено до опыта хранилось в закрытом сеновале.

Оценено по шкале Богданова в 24,5 балла.

Чистый белоус нами выбирался из травостоя участка № 2.

Описание почв

На суходольном лугу участка № 1 почва—средне-оподзоленный белесоватый лессовидный суглинок, залегающий на моренном суглинке, со слабо выраженной дерниной и со средне-развитым моховым покровом.

Участок № 2 в верхней своей части имеет еще в большей степени оподзоленный суглинок, чем на участке № 1.

Ближе к ручью почва носит следы заболачивания.

При изучении естественных угодий за последнее время придается большое значение связи между концентрацией водородных ионов в почвенных вытяжках и составом растительного сообщества.

Развитие того или иного вида микроорганизмов почвы происходит при определенной концентрации pH субстрата. Рядом других работ доказывается непосредственное влияние концентрации водородных ионов на развитие растений, а растение в свою очередь может влиять на реакцию субстрата (Прянишников, Успенский, Домонтович, Гедройц и др.).

Переход солей в растворимую форму (Al), процентное содержание Са в урожае, наибольшее поглощение P_2O_5 находится в непосредственной связи с концентрацией ионов водорода в почве,—поэтому определение активной кислотности в форме концентрации водородных ионов тоже входило в план нашей работы.

Концентрация H^+ -ионов определялась нами два раза в конце лета (в августе) и весной (в мае).

Определение pH производилось обычным калориметрическим методом.

Получены следующие данные:

Уч. № 1—суходольно-разнотравный луг.	6,5
Уч. № 2—белоусной пустоши.	5,5
Пятна с почти чистым белоусом.	5,0

Урожай

	№№ участков			
	1		2	
	Вес в кг	%	Вес в кг	%
Урожай на гектар	1228	—	922	—
Злаков: белоуса	113,0	9,2	403,8	43,8
прочих	418,7	34,1	107,9	11,7
Бобовых	9,8	0,8	10,1	1,1
Разнотравья	490,0	39,9	274,8	29,8
Кислых трав	154,7	12,6	38,7	4,2
Мха, мертвого покрова, дре- весных остатков, земли	41,8	3,4	86,7	9,4

К методике опыта

Опыты с переваримостью сена с белоусной пустоши и сена чистого белоуса проводились мной при руководящих указаниях доцента Л. Лапинского, одновременно ставившего опыты с переваримостью суходольно-разнотравного сена с участка № 1 и осок.

Опыты проводились по обычной методике 10—7 дней учетных и 10 дней предварительного периода кормления, при чем сено с участка № 2 (белоусной пустоши) исследовалось в течение двух учетных периодов.

Для опыта было взято пять валухов десятимесячного возраста.

Схема опытов:

Сено белоусной пустоши. Валухи №№ 4, 5 и 6

Предварительный период 10 дней с 21/X по 31/X
1. Учетный период 10 » с 31/X по 10/XI
2. » » 10 » с 10/XI по 20/XI

Валухи №№ 1, 2

Чистый белоус

Предварительный период 10 дней с 9/XI по 19/XI
Учетный период 7 дней с 19/XI по 26/XI

Сено чистого
белоуса

1) 0,3281%
2) 0,3306%

Сено
белоусной
пустоши

1) 0,3570%
2) 0,3581%

Перед началом и после учетного периода в определенные часы (утром) производились взвешивания опытных животных в течение трех дней под ряд.

Распространенность растений по шестибалльной шкале

Название растений	Уч. № 2	Уч. № 1
Злаки (Gramineae)		
Полевница обыкновенная— <i>Agrostis vulgaris</i>	2	4
Щучка— <i>Deschampsia caespitosa</i>	3	4
Душистый колосок— <i>Anthoxanthum odoratum</i>	2	4
Овсяница красная— <i>Festuca rubra</i>	2	3
Белоус— <i>Nardus stricta</i>	6	3
Мятлик луговой— <i>Poa pratensis</i>	1	2
Осоки (Cyperaceae)		
Осока заячья— <i>Carex leporina</i>	—	1
Осока бледная— <i>Carex pallescens</i>	2	3
Осока обыкновенная— <i>Carex vulgaris</i>	2	4
Бобовые (Leguminosae)		
Чина луговая— <i>Lathyrus pratensis</i>	1	—
Клевер красный— <i>Trifolium pratense</i>	—	1
Клевер ползучий— <i>Trifolium repens</i>	—	1
Клевер бурый— <i>Trifolium spadiceum</i>	1	—
Мышиный горошек— <i>Vicia cracca</i>	1	—
Разнотравье (übrige Pflanzen)		
Тысячелистник— <i>Achillea Millefolium</i>	3	4
Живучка— <i>Ajuga reptans</i>	1	—
Манжетка— <i>Alchemilla vulgaris</i>	3	4
Черноголовка— <i>Brunella vulgaris</i>	1	2
Хвощ луговой— <i>Equisetum arvensis</i>	—	2
Колокольчик— <i>Campanula patula</i>	1	2
Василек фригийский— <i>Centaurea phrygia</i>	2	2

Название растений	Уч. № 2	Уч. № 1
Ясколка— <i>Cerastium triviale</i>	2	—
Подмаренник— <i>Galium uliginosuw</i>	1	—
Подмаренник мягкий— <i>Galium mollugo</i>	—	1
Гравилат речной— <i>Geum rivale</i>	1	—
Ястребинка волосистая— <i>Hieracium pilosella</i> . .	1	—
Ястребинка зонтичная— <i>Hieracium umbellatum</i> .	1	—
Ситник нитевидный— <i>Juncus filiformis</i>	—	2
Кульбаба— <i>Leontodon autumnalis</i>	—	3
Нивяники— <i>Leucanthemum vulgare</i>	2	3
Ожика полевая— <i>Lusula campestris</i>	1	3
Горицвет— <i>Lychnis flos cuculi</i>	—	2
Подорожник средний— <i>Plantago media</i>	—	2
Лапчатка лесная— <i>Potentilla sylvestris</i>	4	1
Лютик едкий— <i>Ranunculus acer</i>	2	3
Лютик ползучий— <i>Ranunculus repens</i>	—	1
Щавель кислый— <i>Rumex acetosa</i>	—	1
Золотарник— <i>Solidago virga aurea</i>	2	1
Звездчатка злачная— <i>Stellaria graminea</i>	—	1
Сивец— <i>Succisa pratensis</i>	2	1
Одуванчик— <i>Taraxacum officinale</i>	—	2
Купальница— <i>Trollius europaeus</i>	2	1
Вороника дубровка— <i>Veronica chamaedris</i>	1	1
Фиалка собачья— <i>Viola canina</i>	2	—
Число видов		
на уч. № 1—34		
на уч. № 2—31		

Валухи стояли в стойлах-ящиках и получали корм в торбах (небольших брезентовых мешках с решеткой для дыхания, надеваемых на голову).

Для учета изменений влажности сена через каждые два дня бралась контрольная проба.

В предварительный период устанавливалось количество корма, съедаемого без остатков или почти без остатков. При кормлении чистым белоусом остатков не было совершенно.

Остатки при кормлении сена с белоусной пустоши от обоих учетных периодов тщательно собирались и были подвергнуты полному химическому и ботаническому анализу.

Кал собирался два раза в сутки (утром и вечером). Средняя проба кала в размере $\frac{1}{10}$ от общего веса бралась тоже два раза в сутки для анализа и сразу же подсушивалась.

Поение 1 раз в сутки.

Температура воды и температура скотного двора колебалась не сильно (2—3 градуса).

Анализ сена, остатков и кала производился обычным путем.

Количество безазотистых экстрактивных веществ определялось по разности: $100 - (\text{вода} + \text{зола} + \text{жир} + \text{клетчатка} + \text{протеин})$.

Для более точного учета азотистых продуктов обмена были поставлены опыты с искусственным перевариванием сена и кала, которое производилось следующим образом: навеска около 2 г, обезжиренная в аппарате Сокстета, переносилась в стакан емкостью 600 см³, обливалась водой в размере 430 см³, прибавлялось 20 см³ HCl 10%, 1 г пепсина.

Стакан ставился на 48 часов в термостат с температурой 38—40°. Производилось частое помешивание. Через 16—24—48 часов производилось подливание HCl 10% по 10 см³. Жидкость отфильтровывалась. Осадок промывался теплой водой до исчезновения на фильтре реакции на хлор. Затем осадок сжигался в колбе Кьельдаля, и обычным путем определялось количество азота.

Из солей определялись кальций и фосфорная кислота.

Определение фосфорной кислоты велось по А. Нейману. Навеска бралась сравнительно небольшая — около 2 г.

По нашим наблюдениям, после вливания к навеске взятого корма 10 см³ смеси из равных частей концентрационных серной и азотной кислот (в течение 3—4 часов) не следует повышать температуру жидкости выше 150°С. За это время происходило подливание 4—5—6 см³ крепкой азотной кислоты или той же смеси (по нашим данным получились совершенно тождественные данные на скорость сжигания и точность результатов от прилития азотной крепкой кислоты или смеси кислот). К этому времени жидкость просветлялась, пламя усиливалось

ТАБЛИЦА № 1
Анализы кормов

Название корма	Состояние вещества	Воды	Сух. вещ.	Золы	CaO	P ₂ O ₅	Органич. вещества	Протеина	Жиры	Клетчатки	Безазот. экстр. вещ.	Белка	Небелк. азот. вещ.	Первонач. влажн.	Возд.-сух. вещ.
Сено чистого белоуса	Воздушно-су- хое	6,25	93,75	6,78	0,2641	0,3294	86,97	6,81	3,14	27,02	50,0	6,03	0,78	16,0	84,0
	Первоначальн. влажности .	21,25	78,75	5,70	0,2220	0,2770	73,05	5,72	2,64	22,70	42,00	5,07	0,65	—	—
	Абсолютно-су- хое	—	100	7,23	0,2820	0,3518	92,77	7,26	3,35	28,82	53,34	6,43	0,83	—	—
Сено белоусной пустоши	Воздушно-су- хое	6,23	93,77	7,60	0,4789	0,3580	86,17	7,60	3,49	25,22	49,86	6,95	0,65	17,20	82,80
	Первоначальн. влажности .	22,36	77,64	6,29	0,3960	0,2970	71,35	6,29	2,89	20,88	41,29	5,75	0,54	—	—
	Абсолютно-су- хое	—	100	8,11	0,5100	0,3822	91,89	8,11	3,72	26,89	53,17	7,41	0,70	—	—

и в течение $4\frac{1}{2}$ —2 часов жидкость кипела несколько сильнее, и сжигание оканчивалось. Жидкость становилась совершенно прозрачной. Окислы азота удалялись совершенно. На сжигание уходило около 6—7 часов, при более скором сжигании результаты получались менее точные.

Далее анализ производился указанным А. Нейманом способом.¹

Расхождения в парных определениях получались в тысячных долях, например:

Сжигание велось в небольших емкостью в 50 см³ колбочках. Агрохимический анализ проводился мной в зоотехнической лаборатории кормления молочного скота.

Ниже приводится таблица анализов кормов и кала (см. табл. № 1).

Сравнение данных в абсолютно-сухом состоянии указанных сен показывает, что сено чистого белоуса отличается от сена белоусной пустоши несколько меньшим содержанием в нем азотистых веществ (протеина 7,26% и 8,11% в сене белоусной пустоши), большим содержанием клетчатки (28,82% против 26,89%), пониженным содержанием золы (7,23% — 8,11%), СаО в белоусовом сене оказалось почти вдвое меньше (0,2820 — 0,5100) против сена белоусной пустоши. Количество фосфорной кислоты оказалось тоже несколько пониженным (0,3518% — 0,3822%). Это дает повод сделать тот вывод, что белоус в отношении содержания солей СаО и Р₂О₅ является наименее питательной составной частью сена белоусовой пустоши, несмотря на то, что выбранное сено *Nardus stricta* (белоус) совершенно было свободным от сора, мха и прочих малопитательных элементов, тогда как сено белоусной пустоши имело их в количестве 9%.

ТАБЛИЦА № 2

Сено	Состояние вещества	Воды	Сух. вещ.	Золы	Орган. вещ.	Протеина	Жиры	Клетчатки	Безазот. экстр. вещ.	Белка	Небелк. азот. вещ.
Суходольно-разнотр. уч. № 1	Абсолютно-сухое . .	—	100	7,35	92,65	10,39	3,75	24,70	53,81	8,91	1,48

Сравнение данных агрохимического анализа (тоже в абсолютно-сухом состоянии) сена белоусной пустоши (уч. № 2)

¹ Biochemische Arbeitsmethoden. Кальций определялся объемным путем. Определение производилось путем титрования хамелеоном.

с сеном суходольно-разнотравного (уч. № 1) показывает, что сено с участка № 2 (белоусной пустоши) содержит в свою очередь больше клетчатки (26,89% против 24,70% сена с участка № 1), содержит меньше протеина (8,11 против 10,39), меньше белка (7,41—8,91) и меньше небелковых азотистых веществ (0,70—1,48). Богатство сена с участка № 1 (суходольно-разнотравного) азотистыми веществами может быть отчасти объяснено более ранним его сенокошением. Однако эта разница (7 дней) на наш взгляд не является в данном случае существенной.

Результаты обработки данных переваримости сен чистого белоуса и сена белоусной пустоши представлены ниже в ряде таблиц (см. табл. № 3).

Соли кальция и фосфорной кислоты в кале валухов №№ 4, 5 и 6 второго периода не исследовались.

Чтобы не загромождать материала, анализы остатков приводятся нами только в абсолютно-сухом состоянии, дабы иметь возможность сравнить их с анализами данных кормов. Как уже указывалось, остатки были от валухов №№ 4, 5 и 6 в первом и втором периодах. Исследование CaO и P_2O_5 в остатках второго периода тоже не производилось (см. табл. № 4).

Ниже приводится ботанический состав остатков по хозяйственным фракциям в процентах в воздушно-сухом состоянии (см. табл. № 5).

Следует отметить высокое содержание клетчатки и сырой золы в остатках, наиболее богатых древесными примесями (в № 6 II периода). Большой разницы в химическом составе остатков (в абсолютно-сухом состоянии) и кормов не наблюдается (см. табл. № 6).

Средние коэффициенты для первого периода представлены следующими цифрами (см. табл. № 7).

Способы вычисления крахмальных эквивалентов и относительной полноценности обычные.

Коэффициенты переваримости сена белоусной пустоши приводятся по обоим периодам отдельно для каждого валуха.

Переваримость сена белоусной пустоши см. в табл. № 7.

Коэффициенты переваримости в параллельных опытах совпадают вполне удовлетворительно. Зольных элементов CaO и P_2O_5 в кале валухов выделилось больше, чем они получили. Подробное сравнение полученных цифр с литературными данными приведено ниже.

Перейдем к описанию переваримости во время второго опытного периода по кормлению сеном с белоусной пустоши (см. табл. № 8).

Индивидуальные отличия валухов во втором периоде сказались сильнее. Наиболее сильные отклонения между цифровыми данными коэффициента переваримости у валухов №№ 5 и 6.

ТАБЛИ
Анализы кала

Название корма	Состояние вещества	Воды	Сух. вещ.	Золы	CaO
Сено чистого белоуса	Кал валуха № 1				
	Воздушно-сухое . . .	5,40	94,60	13,60	0,8200
	Первонач. влажн. . .	54,59	45,41	6,55	0,3940
	Абсолютно-сухое . . .	—	100	14,42	0,8677
	Кал валуха № 2				
	Воздушно-сухое . . .	5,27	94,73	13,21	0,8121
	Первонач. влажн. . .	53,68	46,32	6,47	0,3970
	Абсолютно-сухое . . .	—	100	13,94	0,8578
	Кал валуха № 4				
Сено белоусной пустоши	I период				
	Воздушно-сухое . . .	4,71	95,29	12,59	0,9872
	Первонач. влажн. . .	54,35	45,65	6,04	0,4729
	Абсолютно-сухое . . .	—	100	13,21	1,0361
	Кал валуха № 4				
	II период				
	Воздушно-сухое . . .	7,16	92,84	12,60	—
	Первонач. влажн. . .	54,13	45,87	6,23	—
	Абсолютно-сухое . . .	—	100	13,58	—
	Кал валуха № 5				
	I период				
	Воздушно-сухое . . .	4,71	95,29	12,86	1,0381
	Первонач. влажн. . .	55,49	44,51	6,01	0,4850
	Абсолютно-сухое . . .	—	100	13,50	1,0897
	Кал валуха № 5				
	II период				
	Воздушно-сухое . . .	6,96	93,03	12,70	—
	Первонач. влажн. . .	55,06	44,94	6,13	—
	Абсолютно-сухое . . .	—	100	13,65	—
	Кал валуха № 6				
	I период				
	Воздушно-сухое . . .	6,26	93,74	13,06	1,0983
	Первонач. влажн. . .	51,82	48,18	6,71	0,5370
	Абсолютно-сухое . . .	—	100	13,93	1,1146
	Кал валуха № 6				
	II период				
	Воздушно-сухое . . .	6,11	93,89	13,40	—
	Первонач. влажн. . .	55,31	44,69	6,38	—
	Абсолютно-сухое . . .	—	100	14,27	—

ЦА № 3
в процентах

P ₂ O ₅	Орган. вещ.	Протеина	Жиры	Клетчатки	Безазот. экстр. вещ.	Белка	Небелк. азот. вещ.	Первонач. влажн.	Возд.-сух. вещества
0,8051	80,96	7,62	3,68	25,95	43,71	7,15	0,47	52,0	48,0
0,3850	38,86	3,66	1,77	12,45	20,98	3,43	0,23	—	—
0,8501	85,58	8,05	3,89	27,43	46,21	7,56	0,50	—	—
0,8172	81,52	7,74	3,89	26,51	43,38	7,21	0,53	57,1	48,9
0,4000	39,86	3,79	1,89	12,96	21,21	3,53	0,26	—	—
0,8648	86,05	8,18	4,10	27,99	45,79	7,61	0,55	—	—
0,8653	82,70	8,91	3,40	27,58	42,81	8,33	0,58	52,1	47,9
0,4144	39,61	4,26	1,63	13,21	20,51	3,99	0,27	—	—
0,9077	86,79	9,35	3,57	28,94	44,93	8,74	0,61	—	—
—	80,24	8,72	3,18	27,20	41,14	8,15	0,57	50,6	49,4
—	39,64	4,30	1,57	13,44	20,33	4,02	0,28	—	—
—	86,42	9,39	3,42	29,29	44,32	8,78	0,61	—	—
0,8972	82,73	8,83	3,80	26,67	43,13	8,29	0,54	53,3	46,7
0,4180	38,50	4,12	1,78	12,46	20,14	3,87	0,25	—	—
0,9391	86,50	9,25	3,97	27,98	45,30	8,69	0,56	—	—
—	80,34	8,68	3,85	27,97	39,84	8,15	0,53	51,7	48,3
—	38,81	4,19	1,86	13,51	19,25	3,93	0,26	—	—
—	86,35	9,33	4,13	30,06	42,83	8,75	0,58	—	—
0,9281	80,68	9,03	3,66	26,00	41,99	8,43	0,60	48,6	51,4
0,4790	41,47	4,64	1,88	13,36	21,59	4,33	0,31	—	—
0,9942	86,07	9,63	3,9	27,74	44,80	8,99	0,64	—	—
—	80,49	8,75	3,34	26,00	42,40	8,20	0,55	52,4	47,6
—	38,31	4,17	1,58	12,38	20,18	3,91	0,26	—	—
—	85,73	9,32	3,56	27,69	45,15	8,73	0,59	—	—

ТАБЛИЦА № 4
В абсолютно-сухом состоянии (остатки)

Название	Сух. вещ.	Золы	СаО	P ₂ O ₅	Органич. вещ.	Протеина	Жиры	Клетчатки	Безазот. экстракц. вещ.	Белка	Небелков. азот. вещ.	Осталось за сутки в %
Остатки:												
Валух № 4 I период	100	9,53	0,3203	0,3679	90,47	8,66	2,88	31,47	47,46	7,80	0,86	25,7
Валух № 4 II период	100	8,01	—	—	91,99	7,96	2,78	32,54	48,70	6,99	0,97	62,7
Валух № 5 I период	100	8,63	0,3360	0,3500	91,37	9,28	3,93	27,06	51,10	8,46	0,82	16,7
Валух № 5 II период	100	10,52	—	—	89,48	8,11	3,41	29,98	47,98	7,21	0,90	9,9
Валух № 6 I период	100	8,77	0,4415	0,3446	91,23	8,20	2,84	27,39	52,80	7,44	0,76	33,4
Валух № 6 II период	100	14,08	—	—	85,92	7,61	2,85	34,91	40,55	6,52	1,09	19,2

ТАБЛИЦА № 5

Валухи	Злаки		Бобовые	Разно-травье	Мох	Земля	Древесн. остатки	Мелкая не разобр. масса
	Белоус	Прочие						
№ 4 I период	57,9	1,6	—	7,8	2,0	2,4	9,5	18,8
№ 4 II »	50,6	2,5	—	13,6	2,0	1,8	8,4	21,1
№ 5 I »	46,8	4,2	—	12,4	2,4	2,1	7,6	14,6
№ 5 II »	62,9	—	—	4,2	0,5	3,0	16,7	12,7
№ 6 I »	49,4	0,9	—	6,4	3,2	2,4	9,3	28,4
№ 6 II »	47,3	—	—	8,8	0,8	2,7	18,8	21,6

ТАБЛИЦА № 6
Валух № 4. I период

	Воды	Сухого вещества	Зола	Орган. вещества	Протеина	Жиры	Клетчатки	Безазот. экстракт. вещества	Белка	Небелк. азот. вещ.	CaO	P O	Общее ко- личество в %
Задано	223,60	776,40	62,90	713,50	62,90	28,90	208,80	412,90	57,50	5,40	3,9600	2,9700	1000,00
Остатки	7,10	18,60	1,77	16,83	1,61	0,54	5,85	8,83	1,44	0,17	0,0598	0,0685	25,70
Съедено	216,50	757,80	61,13	696,67	61,29	28,36	202,95	404,07	56,06	5,33	3,9002	2,9015	974,30
Выделено	503,83	423,17	55,99	367,18	39,49	15,11	122,46	190,12	36,98	2,51	4,3838	3,8415	927,00
Всосано	—	334,63	5,14	329,49	21,80	13,25	80,40	213,95	19,08	2,82	—0,4835	0,9400	—
Коэф. переварим. в % .	—	44	9	47	36	46	40	53	34	53	—	—	—

Валух № 5. I период

Задано	167,70	582,30	47,18	535,12	47,18	21,67	156,60	309,67	41,13	4,05	2,9700	2,2280	750,0
Остатки	5,00	11,70	1,00	10,70	1,10	0,40	3,20	6,00	1,00	0,10	0,0400	0,0410	16,7
Съедено	162,70	570,60	46,18	524,42	46,08	21,27	153,40	303,67	42,13	3,95	2,9300	2,1870	734,3
Выделено	382,88	307,12	41,47	265,65	28,43	12,29	85,96	138,97	26,70	1,73	3,3470	2,8840	690,0
Всосано	—	263,48	4,71	258,77	17,65	8,98	67,44	164,70	15,43	2,22	—0,4170	—0,6970	—
Коэф. переварим. в % .	—	45	10	49	39	42	44	54	37	56	—	—	—

Валух № 6. I период

Задано	134,16	465,84	37,74	428,10	37,74	17,34	125,18	247,74	34,50	3,27	2,3760	1,7820	600,0
Остатки	7,91	25,49	2,23	23,26	2,09	0,72	6,98	13,47	1,90	0,19	0,1160	0,0810	33,4
Съедено	126,25	440,35	35,51	404,84	35,65	16,62	118,30	234,27	32,60	3,05	2,2600	1,7010	566,6
Выделено	246,66	229,34	31,94	197,40	22,09	8,95	63,59	102,77	20,61	1,48	2,5560	2,2900	476,0
Всосано	—	211,01	3,57	207,44	13,56	7,67	54,71	131,50	11,99	1,57	—0,2960	—0,5890	—
Коэф. переварим. в % .	—	48	10	51	38	46	46	56	37	51	—	—	—

ТАБЛИЦА № 7

Наименование питательных веществ	Коэффициенты переваримости в процентах			
	Валух № 4	Валух № 5	Валух № 6	Среднее
Сухое вещество . . .	44	45	48	46
Зола	9	10	10	10
Органическое вещ. .	47	49	51	49
Протеин	36	39	38	38
Жир	46	42	46	45
Клетчатка	40	44	46	43
Безазот. экстр. вещ.	53	54	56	54
Белок	34	37	37	36
Небелк. азот. вещ. .	53	56	51	53

Разница в переваримости жира у них доходит до 10%. Разница в переваримости клетчатки доходит до 9%.

Коэффициенты переваримости для второго периода представлены следующими цифрами (см. табл. № 9).

Средние коэффициенты переваримости валухов для обоих периодов весьма близки (см. табл. № 10).

Наиболее значительная разница в сторону понижения во втором периоде касается минеральных веществ (зола), достигая—3% и клетчатки—2%. Переваримость сухого вещества, протеина, белка осталась без изменения. Переваримость жира повысилась на +2%. Коэффициенты переваримости органических веществ, безазотистых, экстрактивных и небелковых азотистых веществ для II периода повысились на +1%.

Рассмотрим теперь коэффициенты переваримости по периодам для каждого валуха в отдельности (см. табл. № 11).

Общая картина такова: разница в переваримости по обоим периодам между отдельными валухами нигде не превышает обычно допускаемой ошибки 5%, и в большинстве случаев она гораздо меньше (1—2—3%).

Валух № 6 во втором периоде переваривал органическое вещество, протеин, жир, безазотистые экстрактивные вещества, белок и небелковые азотистые вещества лучше; золу — хуже, сухое вещество и клетчатку — одинаково.

ТАБЛИЦА № 8
Валух № 4. II период

	Воды	Сухого вещ.	Золы	Орган. вещ.	Протеина	Жиры	Клетчатки	Безазот. экстр. вещ.	Белка	Небелк. азот. вещ.	Общее количество
Задано	223,60	776,40	62,90	713,50	62,90	28,90	208,80	412,90	57,50	5,40	1000,0
Остатки	14,20	48,50	3,89	44,61	3,85	1,36	15,78	23,62	3,39	6,46	62,7
Съедено	109,40	727,90	59,01	668,89	59,05	27,54	193,02	389,28	54,11	4,94	937,3
Выделено	488,25	413,74	56,19	357,55	38,78	14,17	121,22	183,38	36,26	2,52	902,0
Всосано	—	314,16	2,82	311,34	20,27	13,37	71,80	205,90	17,85	2,42	—
Кoeffиц. перевар. в %	—	43	5	47	35	48	37	53	33	50	—

Валух № 5. II период

Задано	167,70	582,30	47,18	535,12	47,18	21,67	156,60	309,67	43,13	4,05	750,0
Остатки	2,21	7,69	0,81	6,88	0,62	0,26	2,31	3,69	0,55	0,07	740,1
Съедено	165,49	574,61	46,37	528,24	46,56	1,41	154,29	305,98	42,58	3,98	683,0
Выделено	376,06	306,94	41,87	265,07	28,62	12,70	92,27	131,48	26,84	1,78	—
Всосано	—	267,67	4,50	263,17	17,94	8,71	62,02	174,50	15,74	2,20	—
Кoeffиц. перевар. в %	—	47	10	50	39	41	40	56	37	55	—

Валух № 6. II период

Задано	134,16	465,84	37,74	428,10	37,74	17,34	125,28	247,74	34,50	3,24	600,0
Остатки	2,96	16,24	2,28	13,26	1,23	0,47	5,67	6,59	1,05	0,18	19,2
Съедено	131,20	449,60	35,46	414,14	36,51	16,87	119,61	241,15	33,45	3,06	580,8
Выделено	286,51	231,49	33,05	198,44	21,60	8,18	64,12	104,54	20,25	1,35	518,0
Всосано	—	218,11	2,41	215,70	14,91	8,69	55,49	136,61	13,20	1,71	—
Кoeffиц. перевар. в %	—	48	7	52	41	51	46	57	39	56	—

ТАБЛИЦА № 9

Наименование питательных веществ	Коэффициент переваримости в процентах			
	Валух № 4	Валух № 5	Валух № 6	Среднее
Сухое вещество . .	43	47	48	46
Зола	5	10	7	7
Органич. вещ. . .	47	50	52	50
Протеин	35	39	41	38
Жир	48	41	51	47
Клетчатка	37	40	46	41
Безазот. экстр. вещ.	53	56	57	55
Белок	33	37	39	36
Небелк. азот. вещ. .	50	55	56	54

Средние коэффициенты переваримости валухов для обоих периодов весьма близки.

ТАБЛИЦА № 10

Средние коэффициенты переваримости I и II периодов

Наименование питательных веществ	I период	II период	Разница по сравнению с I-м перио- дом	Среднее по обоим периодам
Сухое вещество . .	46	46	—	46
Зола	10	7	— 3	9
Органич. вещество .	49	50	1	50
Протеин	38	38	—	38
Жир	45	47	2	46
Клетчатка	43	41	— 2	42
Безазот. экстр. вещ.	54	55	1	55
Белок	36	36	—	36
Небелк. азот. вещ. .	53	54	1	54

ТАБЛИЦА № 11

Наименование питательных веществ	Валух № 4		Валух № 5		Валух № 6	
	I пер.	II пер.	I пер.	II пер.	I пер.	II пер.
Сухое вещество	44	43	45	47	48	48
Зола	9	5	10	10	10	7
Органич. вещ.	47	47	49	50	51	52
Протеин	36	35	39	39	38	41
Жир	46	48	42	41	46	51
Клетчатка	40	37	44	40	46	46
Безазот. экстр. вещ.	53	53	54	56	56	57
Белок	34	33	37	37	37	40
Небелк. азот. вещ.	53	50	56	55	51	56

Валух № 5 во втором периоде лучше переваривал сухое вещество, органическое вещество, безазотистые экстрактивные вещества; золу (минеральные вещества) — одинаково, значительно хуже — клетчатку (—4%), протеин и белок — одинаково; несколько хуже жир и небелковые азотистые вещества.

Валух № 4 во втором периоде имеет одинаковые коэффициенты переваримости по органическому веществу и безазотистым экстрактивным веществам; несколько лучше переваривал жир, остальные питательные вещества все имеют пониженные коэффициенты переваримости.

В общем валух № 6 имел склонность к лучшему перевариванию корма в сравнении с валухами № 5 и № 4 как в первом, так и во втором периоде.

Сено чистого белоуса, к описанию которого теперь перейдем, имеет следующие коэффициенты переваримости (см. таблицы №№ 12 и 13)

Расхождения в коэффициентах переваримости между обоими валухами не превышают 4% (жир) (см. табл. № 14).

Интересно полученные коэффициенты переваримости сравнить с данными проф. О. Кельнера (см. табл. № 15).

ТАБЛИЦА № 12

Переваримость сена (чистого белоуса). Валух № 1

	Воды	Сухого вещ.	Золы	Орган. вещ.	Протеина	Жиры	Клетчатки	Безазот. экстр. вещ.	Белка	Небелк. азот. вещ.	СаО	P ₂ O ₅	Общее колич. в %
Задано	127,50	472,50	34,20	438,30	34,30	15,80	136,20	252,00	30,40	3,90	1,3320	1,6620	600,00
Выделено	288,26	239,74	34,58	205,16	19,32	9,34	65,73	110,77	18,11	1,21	2,0800	2,0380	528,00
Всосано	—	232,76	— 0,38	233,14	14,98	6,46	70,47	141,23	12,29	2,69	— 0,7480	— 0,3760	—
Кoeffиц. перевар. в %	—	49	—	53	44	41	52	56	40	68	—	—	—

ТАБЛИЦА № 13

Валух № 2

Задано	127,50	472,50	34,20	438,30	34,30	15,80	136,20	252,00	30,40	3,90	1,3320	1,6620	600
Выделено	281,30	242,70	33,90	208,80	19,86	9,90	67,91	111,14	18,49	1,36	2,0800	2,0960	524
Всосано	—	229,80	0,30	229,50	14,44	5,90	68,29	140,86	11,91	2,54	— 0,7480	— 0,4340	—
Кoeffиц. перевар. в %	—	49	0,9	53	42	37	50	56	39	65	—	—	—

Расхождения в коэффициентах переваримости между обоими валухами не превышают 4% (жир).

ТАБЛИЦА № 14

Наименование питательных веществ	Валух № 1	Валух № 2	Средние
Сухое вещество	49	49	49
Зола	—	0,9	0,9
Органическое вещество	53	53	53
Протеин	44	42	43
Жир	41	37	39
Клетчатка	51	50	51
Безазотист. экстракт. вещ.	56	56	56
Белок	40	39	39
Небелковые азотист. вещ.	68	65	67

ТАБЛИЦА № 15

Коэффициенты¹ переваримости

Луговое сено		Органич. вещества	Сырого протеина	Сырого жира	Безазот. экстракт. вещ.	Сырой клетчатки
Богатое азотом	Пределы	61—79	60—73	45—68	58—76	53—80
	средн.	67	65	57	68	63
Среднее	Пределы	50—67	47—67	—	53—73	50—71
	средн.	61	57	51	64	59
Бедное	Пределы	46—59	35—61	—	49—65	46—64
	средн.	56	50	49	59	55
По данным опыта: с уч. № 2	Средн.	50	38	46	55	42
Чистого белоуса	Средн.	53	43	39	56	51

¹ Коэффициент переваримости золы взят нами по валуху № 2.

Полученные данные по переваримости сена с участка № 2 (белоусовой пустоши) и чистого белоуса с некоторой натяжкой могут быть приравнены к средним данным (по проф. О. Кельнеру) по луговому селу, бедному азотом. Особенно низки коэффициенты переваримости по сырому протеину и клетчатке сена с участка № 2 и сырому жиру сена чистого белоуса.

В приведенной ниже таблице № 16 переваримые питательные вещества вычислены по химическому составу с помощью (средних) коэффициентов переваримости.

Крахмальные эквиваленты исчислялись обычным общепринятым способом. Общая оценка питательных кормов в окончательной форме по нашим данным выражается следующими цифрами:

ТАБЛИЦА № 16

	Питательные вещества					Перевар. питательн. вещества					Относит. полноценность	Переваримого белка	Крахм. эквив. в 100 кг
	Воды	Сырого протеина	Сыр. жира	Безазот. экстр. вещ.	Сыр. клетч.	Золы	Сырого протеина	Сыр. жира	Безазот. экстр. вещ.	Сырой клетчатки			
Сено белоусн. пуст.	22,36	6,29	2,89	41,29	20,88	6,29	2,39	1,33	22,71	8,77	66	2,07	23,9
Уч. № 2													
Сено чистого белоуса	21,25	5,72	2,64	42,00	22,70	5,70	2,46	1,03	23,52	11,58	66	2,03	25,8

Крахмальный эквивалент сена чистого белоуса (25,8) несколько выше крахмального эквивалента сена белоусной пустоши 23,9. Количество переваримого белка почти одно и то же.

Интересно сравнить полученные результаты с данными таблицы проф. О. Кельнера.

Сравнение проведем по переваримым питательным веществам, крахмальному эквиваленту и относительной полноценности (см. табл. № 17).

Из сравнения видно, что сено белоусной пустоши и сено чистого белоуса по крахмальным эквивалентам (23,9 и 25,8) близко подходят (по данным проф. О. Кельнера) к селу довольно хорошему (23,7), и даже сено чистого белоуса несколько превосходит его, но в отношении переваримого

ТАБЛИЦА № 17

Наименование корма	Переваримые питат. вещества				Относител. полноцен.	Переваримого белка	Крахм. эквив.
	Протеина	Жира	Безазот. экстр. вещ.	Сырой клетчатки			
Луговое сено плохое . . .	3,4	0,50	19,30	15,60	49	2,50	18,9
Луговое довольно хорош.	4,6	0,60	21,10	15,30	58	3,20	23,7
Луговое хорошее	5,4	1,00	25,70	15,00	67	3,80	31,0
Луговое очень хорошее	7,4	1,30	27,90	13,80	74	5,00	36,2
Луговое отличное	9,2	1,50	30,10	12,70	78	6,50	40,6
Сено с уч. № 2	2,39	1,33	22,71	8,77	66	2,07	23,9
Сено чист. белоуса . . .	2,46	1,03	23,52	11,58	66	2,03	25,8

белка (2,03—2,07) изучаемые нами сена стоят ниже лугового сена плохого (тоже по данным проф. Кельнера) (2,50%).

К общей характеристике исследуемых нами образцов сен следует отнести их весьма низкую обеспеченность переваримым белком.

Поэтому при подкармливании сильными кормами надо выбирать корма богатые переваримым белком.

Исследуемые нами корма содержат больше переваримого жира, чем сена, приводимые в таблице Кельнера.

Сено с участка № 2 (белоусной пустоши) содержит 1,33: в этом отношении оно приближается (по данным проф. О. Кельнера) к сену очень хорошему (1,30).

Сено чистого белоуса содержит переваримого жира 1,03, т.-е. стоит близко к сену хорошему (1,00), по данным профессора О. Кельнера.

Затем исследуемые нами сена содержат значительно меньше сырой клетчатки.

Несколько подробнее остановимся на рассмотрении содержания зольных элементов.

Количество зольных элементов исследуемых сен в графе питательных веществ выражено следующими цифрами: для сена белоусной пустоши участка № 2—6,23%, сена чистого белоуса—5,70%.

Делая поправку на наибольшую засоренность травостоя с участка № 2 (белоусовой пустоши) механическими частицами (песком, землей¹), мы получаем для белоусной пустоши количество зольных элементов = 5,89, т.-е. все же несколько повышенное против сена чистого белоуса.

При сравнении наших данных с данными таблиц профессора О. Кельнера (в графе «питательные вещества», стр. 634 изд. 1924 года) содержание золы в наших опытных сенах занимает середину между сеном довольно хорошим и хорошим (5,4—6,2).

Как приводилось выше, коэффициенты переваримости минеральных (зольных) веществ сена белоусной пустоши и чистого белоуса весьма низки (9% и 0,9%), тогда как количество переваримой золы в процентах:

Сено чистого белоуса
0,052

Сено белоусной пустоши
0,57

О переваримости золы в таблицах проф. О. Кельнера данных не имеется. Содержание СаО и Р₂О₅ в испытуемых образцах сена довольно низкое, и особенно бедно Са сено чистого белоуса; разница в количестве Р₂О₅ незначительная.

	Сено белоусной пустоши		Сено чистого белоуса	
	СаО	Р ₂ О ₅	СаО	Р ₂ О ₅
В абсолютно-сухом состоянии	0,5100	0,3822	0,2820	0,3518

В кале опытных валухов СаО и Р₂О₅ выделилось больше, чем было принято в пищеварительный тракт. Для большей наглядности мы приведем выдержки из таблицы № 18.

ТАБЛИЦА № 18

	Съедено		Выделено		+ — Всосано	
	СаО	Р ₂ О ₅	СаО	Р ₂ О ₅	СаО	Р ₂ О ₅
Сено с уч. № 2:						
Валух № 4	3,9002	2,9015	4,3838	3,8415	— 0,4835	— 0,9400
» № 5	2,9300	2,1870	3,3470	2,8840	— 0,4170	— 0,6970
» № 6	2,2600	1,7010	2,5560	2,2900	— 0,2960	— 0,5890
Сено чистого белоуса						
Валух № 1	1,3320	1,6620	2,0800	2,0380	— 0,7480	— 0,3760
» № 2	1,3320	1,6620	2,0800	2,0960	— 0,7480	— 0,4340

¹ Отмучивание в жидкости большего уд. веса (в хлороформе) и взвешивание полученных механических частей до постоянного веса.

Наибольший отрицательный баланс СаО получился у валу-хов, кормленных чистым белоусом, и, наоборот, бoльшой отри-цательный баланс P_2O_5 наблюдается у валу-хов, кормленных сеном с белоусной пустоши (нами СаО и P_2O_5 учитывались только в кале, в моче их содержание не учитывалось).

По этому вопросу мы приведем некоторые литературные данные:

1. Э. Бишоф¹ нашел, что при различном питании выделе-ние фосфора уменьшалось или увеличивалось, смотря по тому, имело ли место отложение или потеря в весе.

2. Опыты А. Кёлера² с ягнятами.

На долю каждого животного ежедневно приходилось до-вольно значительное количество: 3,80 г фосфорной кислоты и 1,90 г извести.

При этом ягнята теряли ежедневно в кале и моче 0,45 г фосфорной кислоты и 1,20 г извести.

3. В опытах И. Форстера³ собака (весом в 32 кг), полу-чавшая в корме выщелоченное мясо, жир, крахмал, содержащие в среднем на день 1 г фосфорной кислоты, теряла ежедневно в моче и кале 2 г фосфорной кислоты.

Болезненная ломкость костей (остеопороз) многими авторами была констатирована, когда в поедаемых кормах содержалось недостаточное количество кальция или фосфорной кислоты или обоих веществ одновременно.

Так, Кармрот⁴ нашел, что в тех местностях, где господ-ствовала эта болезнь, в сене на 1000 частей воздушно-сухого вещества содержалось всего 2,25 частей фосфорной кислоты и 6,77 частей извести, между тем как в луговом сене среднего качества содержалась 4,3% фосфорной кислоты и 9,5% извести.

И. Несслер⁵ констатировал, что в пяти пробах сена, после скармливания которых появилась эта болезнь, содержание фосфорной кислоты составляло всего 4,9, 3,5, 2,8, 2,66 и 2,79.

В. Дирке⁶ исследовал три пребы норвежского лесного сена из местностей, где ломкость костей представляет неисче-зающее местное заболевание, и нашел в них всего 1,55, 1,43 и 1,29 фосфорной кислоты и 1,85, 2,79 и 2,78 извести.

Кельнером⁷ были исследованы грубые корма одного округа в Саксонских рудных горах, где некоторые хозяйства

¹ Проф. О. Кельнер, Кормление с.-х. животных, стр. 161 (изд. 1924).

² Там же.

³ Там же.

⁴ Там же, стр. 167.

⁵ Там же.

⁶ Там же.

⁷ Там же.

доводились чуть ли не до разорения этой болезнью; при этом он нашел в луговом сене 2,17 и 2,62 фосфорной кислоты.

Как известно¹ отношение извести и фосфорной кислоты в костях млекопитающих довольно однообразно (51—53 : 39—40), поэтому недостаток одного из них в корме губительно отражается на животном.

В исследуемых нами кормах на 1000 частей воздушно-сухого вещества содержалось в сене чистого белоуса : кальция — 2,220, фосфорной кислоты — 2,770, и в сене белоусной пустоши : кальция—0,3960, фосфорной кислоты—2,970, т.е. в таких размерах, при которых вышеуказанными авторами наблюдался остеопороз (ломкость костяка).

По данным обследования в районах Шуйской волости и Мольско-Биряковского района при обследовании скота, кормимого главным образом сенами осочными и сенами белоусных пустошей, скот характеризуется как неотеничный—малоразвитой, со слабым костяком.

Вольф луговое сено, содержащее на 1000 частей извести 5,4 и фосфорной кислоты 2,3, называет нездоровым. Как уже приводилось выше, сено белоусной пустоши содержит извести меньше указанного количества, именно—3,960 и содержит несколько выше фосфорной кислоты — 2,970.

Для полноты опыта проследим картину изменения веса валухов.

ТАБЛИЦА № 19

С Е Н О	№№ валухов	В начале предва- рительн. периода	В начале I учетн. периода	В начале II учетн. периода	В конце опыта
		в к и л о г р а м м а х			
С участка № 2 (бело- усной пустоши)	4	33,702	33,579	33,306	32,000
	5	26,536	25,902	26,196	25,799
	6	22,727	22,932	22,113	21,420
Чистого белоуса . .	1	30,713	29,075	—	28,461
	2	29,689	26,823	—	26,618

К концу опыта у всех валухов наблюдается понижение живого веса (у валуха № 4—на 1,702 кг, у валуха № 5—на 0,737 кг, у валуха № 6—на 1,307 кг). Особенно значительны

¹ О. Кельнер, Кормление с.-х. животных, стр. 461.

эти потери веса у валухов, кормленных чистым белоусом: у валуха № 1 уменьшение живого веса 2,252 кг, у валуха № 2—3,071 кг.

Сравнивая содержание кальциевых и фосфорных солей сена чистого белоуса с сенами других злаков, мы найдем довольно близкими белоусу американские данные относительно сена тимофеевки, убранныго во-время:¹ кальция—2,596 и фосфорной кислоты—1,813; убранные же в зрелом возрасте сено тимофеевки содержало кальция 2,547 и в половину меньше фосфорной кислоты 0,942.

Сено *Dactylis glomerata* (ежи) по Вольфу на 1000 частей воздушно-сухого вещества содержит кальция 3,1 г и фосфорной кислоты 3,600, т.-е. уже несколько выше, чем сено белоуса.

Hart¹ и сотрудники отмечают, что усвоение фосфорной кислоты P_2O_5 и кальция (СаО) определяется качеством сена.

Когда скамливалось сено тимофеевки, отмечалась бо́льшая потеря СаО и P_2O_5 , чем при кормлении клеверным и люцерновым сеном.

Монрое² сообщает, что все коровы, получавшие рацион, богатый протеином, показали положительный баланс СаО, в то время как коровы, получавшие мало протеина в рационе, имели отрицательный баланс СаО. Различие в использовании кальция Монрое объясняет включением большего количества клеверного сена и уменьшением дач сена тимофеевки в рационе, богатом протеином. Более узкий протеиновый рацион способствует большему сохранению (удержанию в теле) и фосфорной кислоты. Как уже отмечалось, в наших опытных сенах содержание переваримого протеина и белка очень низкое.

Сено чистого белоуса валухи поедали менее охотно, чем сено белоусной пустоши, которое в свою очередь поедалось хуже сена суходольно-разнотравного с участка № 1.

Беспокойство валухам доставляли зубчики белоуса (которыми усжена верхняя часть стебля). Они цеплялись за шерсть около ротовой полости и повидимому причиняли боль, так как валухи после снятия с них торб терлись о стенку клетки, стараясь стряхнуть с себя жесткие и колкие стебли белоуса.

Характер экскрементов был при кормлении сеном белоусной пустоши со слизью и маслянистый, при кормлении сеном чистого белоуса—мучнистый (рассыпчатый) и тоже со слизью.

Поэтому небезынтересно было сделать определение содержания «продуктов обмена» в кале, для чего и были поставлены еще опыты с искусственным перевариванием.

¹ E. B. Hart, H. Steenboock, C. A. Hoppert and R. M. Bethke. «Journ. Biol. Chem.», 1922, livr. 75.

² C. E. Monroe. «Journal of Dairy Science», 1924, vol. VII, № 1.

Продукты обмена в среднем выделялись за день в следующем количестве (в граммах, в перечислении на сырой протеин):

ТАБЛИЦА № 20

С Е Н О	№№ валухов	Продукты обмена в 1
Белоусной пустоши . . .	4	—
	5	21,94
	6	16,32
Чистого белоуса	1	5,38
	2	5,45

Количество азота продуктов обмена на 100 частей переваримого сухого вещества выражается следующими цифрами (в процентах):

ТАБЛИЦА № 21

Сено белоусной пустоши			Сено чистого белоуса	
№№ валухов			№№ валухов	
4	5	6	1	2
—	1,33	1,23	0,37	0,38

Результаты опытов проф. О. Кельнера¹ вполне ясно подтверждают, что большее содержание азота в кале, чем в непереваренном остатке корма, при искусственном переваривании должно быть отнесено на счет азотистых продуктов обмена веществ, количество которых, вычисленное при этом предположении, опять оказывалось в приблизительной пропорции к объему общего количества переваримых веществ. На 100 частей переваримого сухого вещества было найдено азота в среднем на 0,4 части больше в кале, чем осталось непереваренным при искусственном переваривании соответствующих кормов

¹ Проф. О. Кельнер, Кормление с.-х. животных, стр. 35.

В литературе¹ есть ссылки на то, что количество продуктов обмена, находящихся в кале при исключительно сенном кормлении, поднимается соответственно величине и толщине зубчиков у растения.

Нет сомнения, что маленькие палочки из подобных зубчиков у белоусного сена способны раздражать слизистую оболочку кишечника. Однако мы видим, что сено из чистого белоуса (совершенно освобожденного от прочих примесей, в том числе мха и землистых остатков) при скармливании его валухам вызывает более пониженное количество продуктов обмена, чем сено белоусной пустоши, где белоус разбавлен растительными элементами и механическими примесями. Следовательно величина продуктов обмена при скармливании валухам сена белоусной пустоши зависит не только от наличия в нем известного количества белоуса, но еще и от других каких-то причин.

ВЫВОДЫ

Исследованный нами травостой установившейся белоусной пустоши (старой лесной расчистки) при определенном соотношении хозяйственных фракций растительного покрова, определенной засоренности: древесными остатками, механическими примесями и пр., оцененный по шкале проф. Богданова в 24,5 балла, при определенной активной кислотности почвы в форме концентрации водородных ионов—5,5 при проведении его в виде сена и выбранного из этого травостоя сена чистого белоуса через кишечник животных дали следующие результаты:

1. Поедались сена недостаточно охотно, в силу чего, хотя и сокращались дачи, все же остатки оставались (в обоих периодах при кормлении сеном белоусной пустоши).

2. Сена белоусной пустоши и чистого белоуса имеют низкие коэффициенты переваримости (при сравнении их с данными проф. О. Кельнера они с некоторой натяжкой могут быть приравнены к луговому сено, бедному азотом). Особенно низки коэффициенты переваримости по сырому протеину и клетчатке сена с участка № 2 и сырому жиру сена чистого белоуса.

3. Крахмальный эквивалент сена чистого белоуса (25,8) несколько выше крахмального эквивалента сена белоусной пустоши (23,9). Количество же переваримого белка в сенах почти одно и то же (2,07 в сене белоусной пустоши и 2,03 в сене чистого белоуса).

4. По крахмальным эквивалентам исследуемые нами сена лизко подходят (по данным табл. проф. О. Кельнера)

¹ Проф. Е. А. Богданов, Как определить питательность разных сортов сена и зеленого корма.

к сену довольно хорошему (23,7), а сено чистого белоуса его несколько превосходит.

5. По содержанию переваримого белка сена чистого белоуса и белоусной пустоши (2,03 и 2,07) стоят ниже сена лугового плохого—2,50 (приводимого в таблицах проф. О. Кельнера).

6. По содержанию сырой клетчатки сено чистого белоуса—22,70% и сено белоусной пустоши—20,88% приближаются (по таблицам) к сену очень хорошему.

Тогда как сено плохое (по табл. проф. О. Кельнера) содержит сырой клетчатки 33,5%.

Таким образом наши суходольные сена указанного травостоя содержат сравнительно невысокий процент клетчатки, но с низкими коэффициентами переваримости.

7. Указанные сена имеют ничтожные коэффициенты переваримости минеральных (зольных) веществ. Для сена белоусной пустоши в среднем—9,0% и для сена чистого белоуса—0,9% (коэффициента переваримости золы в таблицах Кельнера не имеется).

8. Содержание зольных элементов кальция и фосфорной кислоты в сенах весьма низкое.

В силу чего при скармливании сен валухам получился отрицательный баланс указанных зольных элементов (т.-е. животные выделяли в кале больше кальция и фосфорной кислоты, чем получали).

9. В силу малой обеспеченности в корме главным образом переваримым белком, необходимыми зольными элементами CaO и P_2O_5 и их низкой переваримости животные сильно упали в весе.

10. При кормлении валухов сеном белоусной пустоши отмечается сильное выделение в кале продуктов обмена.

11. Районы, заинтересованные в поднятии животноводства, где потребление в корм скоту суходольного сена с большой примесью белоуса (*Nardus stricta*) значительно, должны принять во внимание особенно низкую обеспеченность данного корма переваримым белком и зольными элементами CaO и P_2O_5 .

Бюллетень № 92

**Калий и кальций крови и молока
крупного рогатого скота**

Е. Я. БОРИСЕНКО

Калий и кальций крови и молока крупного рогатого скота

Предлагаемая работа является частью большой общей работы, произведенной в лаборатории изучения крови Института экспериментальной биологии Наркомздрава по исследованию физико-химических свойств крови и молока крупного рогатого скота, в сотрудничестве с М. С. Авдеевой, Е. И. Ивановой, Н. А. Мессиневой, Е. Л. Проваторовой и Н. Г. Савич, под непосредственным руководством заведующей лабораторией М. С. Авдеевой.

Директору Института профессору Н. К. Кольцову за общее руководство и перечисленным сотрудникам за повседневные указания и помощь приношу здесь глубокую благодарность.

I

Значительные успехи, достигнутые физической и коллоидной химией за последнее время, позволяют более глубоко проникнуть в сущность физиологических процессов, имеющих место в животном организме, и ставить на разрешение такие биологические проблемы, с которыми трудно, а подчас и невозможно, было справляться старыми методами.

Особенно важными моментами, расширившими возможности в деле изучения целого ряда жизненных функций, были: 1) теория Вант-Гоффа (van't Hoff) — «осмотическое давление раствора равно тому давлению, которое растворенное вещество, находясь в молекулярном состоянии, производило бы в виде газа или пара, в том же объеме и при одинаковой температуре»; 2) теория электролитической диссоциации Аррениуса (Arrhenius, 1887), значительно дополнившая теорию Вант-Гоффа и объяснившая аномальное осмотическое давление; 3) теория липоидной оболочки Овертона (Overton), признающая наличие липоидной оболочки клетки (лецитин, холестерин), обладающей неодинаковой проницаемостью для различных веществ (проницаема клеточная оболочка для

веществ, растворимых в липоидах); * 4) ионная теория возбуждения (Леб, Мак-Коллом, Цондек, Нернст); 5) теория мембранного равновесия Доннана, Гарриса и Бейлиса, объясняющая наличие большей концентрации электролита кристаллоида во внешнем растворе (не содержащем электролита-коллоида), чем во внутреннем (содержащем электролит-коллоид) и подчиняющаяся уравнению $(z + y) y = x^2$, т.-е. произведение концентрации аниона и катиона свободно диффундирующей соли должно быть равным по обе стороны мембраны; 6) количественная теория взаимодействия коллоидов и электролитов Леба (1922) и теория набухания коллоидов (Procter и Wilson), обе основанные на теории мембранного равновесия; 7) теория капиллярной активности (энергия поверхностного натяжения), которая так же может быть положена, как и липоидная растворимость, в основу клеточной проницаемости. И. Траубе, (1904) явления избирательной способности живых клеток объясняет явлениями адсорбции. Согласно теории Гиббса, количество адсорбируемого активной поверхностью вещества пропорционально понижению поверхностного натяжения, производимому этим веществом. Отсюда вещества, более понижающие это поверхностное натяжение, больше и адсорбируются.

Гебер однако не видит противоречия между этими двумя теориями, так как в процессах адсорбции важную роль играют и липоиды клеточной оболочки. Изменение же проницаемости клеточной оболочки по Геберу есть результат изменения дисперсности коллоидов самой оболочки.

Не вдаваясь в детальное рассмотрение перечисленных и других теорий, следует лишь отметить, что все они признают исключительно важную роль электролитов во всех биологических явлениях. Уже один тот факт, что отдельные солевые части крови организма, являющейся средой развития, дифференциации и функции тканей и органов, всегда находятся в более или менее постоянных количествах и особенно в определенных, мало меняющихся соотношениях, заставляет признать за электролитами первостепенное регулирующее значение. Как известно, солевые части, являясь активными веществами, действуют не как таковые, а своими ионами, образующимися при диссоциации сложных минеральных, или органо-минеральных молекул. ** Известно также, что ионный состав организма

* Липоидная теория, как признающая решающую роль за веществом, а не его состоянием, может быть в настоящее время оставлена и без внимания. Она, например, не объясняет проницаемости нерастворимой в липоидах воды через клеточные стенки.

** Этим однако не исключается известная роль и недиссоциированных частиц (напр., в явлениях адсорбции, изменении поверхностного натяжения и т. д.).

является более или менее постоянным и точно регулируется организмом. Так же, как мы говорим об изотермии, изотонии организма, можно говорить об изоионии. Достаточно указать на ту исключительную роль ионов H и OH (и на их сравнительное постоянство), какую они играют в важнейших отправлениях как всего организма, так и отдельных его органов и тканей (дыхание, мышечная деятельность, деятельность различных ферментов и т. д.).

Начиная с момента оплодотворения и кончая старением и смертью, ионы электролитов оказывают свое влияние на все жизненные функции как животного, так и растительного организма. Можно с уверенностью сказать, что нет ни одного сколько-нибудь важного физиологического процесса, в котором не участвовали бы ионы.

Все процессы, связанные с изменением белков (их коагуляция, разжижение, сводящиеся к уменьшению или увеличению степени дисперсности), их коллоидного состояния в той или иной мере обуславливаются изменением концентрации тех или иных ионов.

Электролиты являются регуляторами деятельности клетки и поддерживают известный ее тонус. Изменение распределения электролитов лежит в основе возбуждения клетки. Ими же обуславливается, если согласиться с Цондеком, деятельность нервной системы. Распределение электролитов определяет и основную установку клетки (*Jonenkonstellation*), выражающуюся в чувствительности к тем или иным реакциям.

Резкое нарушение ионного состава организма ведет в конечном счете к целому ряду патологических явлений. Так, например, указывают, как на одну из важных причин рахита, на ацидоз, ведущий к усиленному выделению фосфора, отрицательному балансу кальция, изменению состава крови и т. д. Паратиреогенная тетания связана с истощением кальция, а также и все прочие формы тетании сопровождаются принципиально одинаковыми изменениями: нарушением распределения электролитов в тканях. Сюда же можно отнести и такие конституциональные расстройства, как *habitus asthenicus*, *diabetes mellitus*, базедова болезнь и др. Иенш (W. Jaensch) отмечает важное значение ионов для психофизических конституций.

Не лишена интереса ионная теория раздражения мышц, нервов глаза и органа слуха, построенная Лазаревым и основанная на том, что пороговое раздражение проявляется при некотором определенном соотношении возбуждающих и тормозящих ионов.

Ионы, таким образом, вместе с другими частями крови, как целая система, имеют не маловажное значение в создании тех или иных конституциональных особенностей животного

и человека. Неудивительно поэтому те интерес и энергия, которые проявляются в последнее время в отношении изучения физико-химических свойств крови и в частности ее электролитной части. Кроме указанных выше ионов H и OH , в организме имеется целый ряд и других как катионов, так и анионов. Все они играют определенную роль и показывают в своем действии строгую специфичность. Эта специфичность сказывается, главным образом, в определенном антагонизме и известных количественных соотношениях ионов-антагонистов. При этом различают истинный антагонизм, имеющий место между катионами и анионами, и так называемый псевдоантагонизм, разыгрывающийся между отдельными анионами или отдельными катионами, например, Ca , Mg с одной стороны и K , Na — с другой.

Специфичность отдельных (одноименно заряженных) ионов сказывается в различной степени их коллоидно-химического действия. При этом как анионы, так и катионы образуют так наз. гофмейстеровы ряды, которые меняются в зависимости от реакции среды.

Так, по своей осаждающей белки способности анионы в кислой среде располагаются в следующий ряд:

$\text{SCN} < \text{J} < \text{Br} < \text{NO}_3 < \text{Cl} < \text{CH}_3\text{COO} < \text{HPO}_4 < \text{SO}_4 < \text{тарtrat} < \text{цитрат}$,

а в щелочной этот ряд принимает обратный порядок:

$\text{цитрат} < \text{тарtrat} < \text{SO}_4 < \text{HPO}_4 < \text{CH}_3\text{COO} < \text{Cl} < \text{NO}_3 < \text{Br} < \text{J} < \text{SCN}$.

Катионы по той же осаждающей способности располагаются в кислой среде в следующем порядке:

$\text{Cs} < \text{Rb} < \text{K} < \text{Na} < \text{Li}$,

а в щелочном:

$\text{Li} < \text{Na} < \text{K} < \text{Rb} < \text{Cs} < \text{Mg} < \text{Ca}$.

При чем в кислом растворе коллоид-химическое действие принадлежит, главным образом, анионам, в щелочном — катионам.

Эти ряды иногда с некоторыми изменениями обнаружены и в ряде других физико-химических процессов, например, гемолиз крови (Гамбургер), возбудимость мышц (Овертон), нервов, мерцательные движения и т. д.

Из сравнительно редких элементов, ионы которых имеют место в организме животного, можно назвать иод (щитовидная железа), цинк, алюминий, бром, свинец, кремний, фтор (зубы, молоко), мышьяк, медь, марганец и др.

Из более распространенных электролитов катионы имеют более важное значение, и более многостороннее действие из них имеют ионы Na , K , Ca , Mg , Fe и др. Как отмечалось выше, кровь и ткани организма всегда имеют смесь различных ионов в определенном соотношении. Чистые же ионы в отдельности,

даже в изотоническом с клеткой растворе, действуют на нее, как сильные яды: так, изотонический раствор NaCl действует губительно на ткани; в известном же соотношении с Ca, а особенно в присутствии K, этот же раствор является нормальной средой для тех же тканей.

Физиологическое действие ионов сводится к возбуждению и угнетению, и в зависимости от этого различают ионы, действующие возбуждающим образом, и ионы, угнетающие функции клеток.

Из катионов первой группы можно назвать K и Na и из второй — Ca, Mg.

Деятельность клетки обуславливается соотношением концентраций, возбуждающих и угнетающих ионов, т.-е.

$$\frac{\text{Na, K}}{\text{Ca, Mg}}$$

Чем больше этот так наз. «ионный коэффициент» Леба, тем более возбуждающе действует такой раствор, хотя и не всегда это имеет место. Часто ион-возбудитель оказывается ионом-угнетателем (Lillie). R. W. Whitehead, ¹ экспериментируя на отрезке кишки кролика в локковском растворе, нашел, что Na увеличивает амплитуду и мало изменяет высоту тона сокращения.

Ca, наоборот, увеличивает высоту тона и уменьшает амплитуду.

K в концентрациях ниже нормальных действует, как Na (антагонистически кальцию); в концентрациях же выше нормальных увеличивает тон и уменьшает амплитуду, т.-е. действует синергетически с Ca.

Формула Леба следовательно не имеет абсолютного значения.

Tesner и Turolt показали, что избыток K повышает тонус кишечника, Ca — расслабляет. При солевой лихорадке ионы Na являются пирогенными, ионы Ca — антипирогенными (Meyer, Schloss, Trend) Na и K, таким образом, являются антагонистами кальция и магния. Особенно ярко сказывается антагонизм между K и Ca.

Антагонизм K и Ca прежде всего можно видеть на сердечной деятельности: повышение содержания K в омывающей сердце жидкости усиливает диастолу (т.-е. здесь K, подобно n. vagi, действует, как тормоз, на другие же органы, как кишечник, мочевой пузырь и вообще на мышечные сокращения, он действует возбуждающе), излишек же Ca усиливает систолу.

Подобный же антагонизм K и Ca наблюдается в их действии на нервную ткань. Возбудимость нервов, подобно мышечной возбудимости, зависит от концентрации и соотношения

катионов. При этом Са оказывает тормозящее действие, К—возбуждающее: так Кьяри и Фрёлих (Chiari и Fröhlich, 1911) впрыскиванием оксалатов вызвали сильное повышение возбудимости автономной нервной системы; введение же солей Са понижало эту возбудимость. К и Са в своем действии весьма сходны с поведением п. vagi и п. sympathici.

Раздражение блуждающего нерва оказывает влияние, подобно калию; симпатический же нерв действует так, что ведет к действию относительно избыточного кальция (перерезка п. splanchnici сопровождается падением Са с 11% до 6% (N. Benjamin, M. D. Berg, F. Alfred, M. D. Gess and Elisabeth Scherman).

Симпатический нерв, как сосудосуживающий при раздражении, сокращает кольцевые мышцы сосудов (такое же действие оказывает Са).

N. vagus, являясь антагонистом симпатического, вызывает расширение сосудов (подобно калию) и усиленный приток крови к данному участку (а следовательно и питательных веществ).

Цондек возбуждение чрез нервы сводит к действию ионов так же, как и действие ядов (наркотических веществ).

В основу действия ядов, возбуждения нервов и ионов Цондек кладет изменение распределения электролитов на пограничных поверхностях.

При этом электролиты рассматриваются как часть вегетативной системы, под которой указанный автор понимает систему взаимодействия: 1) коллоидальный «Gränzflächensystem der Zellen», 2) электролитов и 3) вегетативных нервов.

Кальций, как известно, является сильно коагулирующим веществом,—его соли понижают степень дисперсности коллоидной системы и приводят ее, таким образом, к старению. Действуя на клеточные стенки, он, как коагулятор, действует уплотняющим образом и тем самым понижает их проницаемость.

Калий, наоборот, повышает степень дисперсности, действует, следовательно, разрыхляющим образом на мембрану клетки и тем самым делает ее более проницаемой (Остергаут).

Таким образом, в основе физиологического действия кальция лежит его способность уплотнять живую ткань (действовать коагулирующе на тканевые коллоиды). Особенно резко это действие можно видеть на свертывании крови, молока и т. д.

В основе же действия калия лежат его противоположные свойства—разрыхлять, разжижать коллоиды тканей и клеточных оболочек (вызванная вливанием NaCl «солевая гликозурия» прекращается введением CaCl_2). К повышает общий газообмен; будучи прибавлен к питательной среде, он снова поднимает активность утомленной мышцы (Са — наоборот).

Гебер, с этой точки зрения, признает необходимость кальциевых солей для передачи нервных возбуждений с нервного волокна на другую нервную клетку. Отсутствие или недостаток Са, связанные с уплотнением ткани, прерывают связь между отдельными нервными образованиями. Следует однако оговориться, что по вопросу о действии К и Са на живую клетку существуют и иные взгляды (Гейльбрун).

Преобладание того или другого электролита ведет к усилению или ослаблению функции отдельных тканей и желез. Так, Мак-Коллом наблюдал усиленную перистальтику кишек при введении солей, осаждающих Са. При нанесении на внешнюю стенку кишечной петли нескольких капель лимоннокислого калия (или другого осадителя кальция) внутренняя поверхность кишки начинала секретировать прозрачную жидкость; СаСl₂ эту секрецию подавлял. Мак-Коллом переносит это и на другие железы (не имея, может быть, на это достаточных оснований).

Об известной роли ионов (Са) в процессах возбуждения слюнных желез через нервные центры говорят Н. А. Попов и П. К. Денисов в своей работе «Über den Einfluss von Ca und Na auf die Arbeit des Speichelzentrums» * и др., при чем решающее значение в функции этой железы имеет соотношение К : Са (Alper).

Введение КСl животному с пустым желудком ведет к секреции желудочного сока, Са понижает эту секрецию. Имеются указания о действии электролитов на секрецию желчи, печени (Alcira, Adochi).

Повышенное содержание Са в крови тормозит пониженное — действует отложению сахара в изолированной печени (Geiger und Müller).

Изложенного достаточно, чтобы видеть, какую исключительно важную роль играют ионы в отправлениях отдельных органов и тканей животного организма.

Особый интерес представляет такая коллоид-химическая система, как кровь, являющаяся средой (внутренней) развития и функции целого организма. Изучение физико-химических свойств крови, так сказать, внутренней конституции животного — его интерьера представляет существенное значение для общей биологии, а также для медицины и зоотехнии.

Целью исследования физико-химических свойств крови является установление ряда характерных наследственных и не наследственных особенностей организма и причин, их обуславливающих, особенностей важных и ценных как в общепиологическом, так и в практическом (сельскохозяйственном) отношении.

* Pflüg. Archiv für die ges. Physiologie, 224 Band, 1 Heft, 1930.

Рядом исследований уже доказано сравнительно простое наследование некоторых свойств крови согласно правилам Менделя. Так, например, установлен наследственный характер содержания каталазы в крови, кровяные группы у человека и у некоторых животных (лошадь, овца, свинья), гемофилия у человека, скорость осаждения кровяных телец и др.

Возможно, что при тщательных и массовых исследованиях удастся установить различия для отдельных типов (конституций) в содержании отдельных составных частей крови, как минеральных (например, кальций), так и органических, а также биологических свойств ее.

В подобного рода исследованиях необходимо одновременное определение большего числа компонентов крови (так как часто бывают важны не абсолютные количества, а соотношения их) на достаточно однородном и притом обширном материале.

II

Из большого числа отдельных составных частей и свойств крови, заслуживающих внимания (К, Са, железо, хлориды, Р, аминокислоты, гемоглобин, креатин и креатинин, лецитин, холестерин, белки, титров, щелочность, сахар, сухой остаток, рефракция, электропроводность, криоскопия, поверхностное натяжение, рН и др.), мы остановимся лишь на электролитной ее части, а именно—на содержании К и Са и их соотношении.

Об общем физиологическом действии ионов К и Са достаточно говорилось выше. Далее необходимо остановиться на специальной роли их и значении в крови животных.

Хотя для чисто практических целей изучение этих элементов необходимо было бы вести на таких важных в сельскохозяйственном отношении животных, как корова, лошадь, свинья, овца, а для медицины—человек, тем не менее большинство работ, посвященных этому вопросу, проведено на мелких лабораторных животных—морские свинки, кролики и др.

Главная часть Са крови (65—75%) представлена в форме недиссоциированных солей его, главным образом $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$, далее (25—30%) недиффундирующих солеобразных соединений с белками и, наконец, сравнительно незначительная часть 0,3 mg%, в виде свободных ионов, при чем количество Са в крови регулируется содержанием Н и HCO_3 ионов. Эта зависимость по Rona и Takapascu выражается формулой:

$$\text{Ca}^{++} = \text{konst.} \cdot \frac{\text{H}}{\text{HCO}_3}, \text{ а по Gyorgy, учитывающему анион}$$

$$\text{HPO}_4, \text{Ca}^{++} = \text{konst.} \cdot \frac{\text{H}}{\text{HCO}_3 \cdot \text{HPO}_4}. \text{ При уменьшении щелочности}$$

среды, концентрация ионов Са растет, при увеличении, наоборот, падает.

Общее количество Са в крови у кошки—11,0 *mg %* (Heubner и Rona), у взрослого человека—10 *mg %*, у детей 9,5—10 и у грудных детей—9,2 *mg %* (Gyorgy); при этом венозная кровь содержит несколько больше Са, чем артериальная (Binet и Blanchetière).

Что касается распределения Са между отдельными составными частями крови, то согласно данным Corbet Page Stewart и George Hector Percival² чистая плазма содержит на 10—20% больше Са, чем соответствующая сыворотка. Кровяные клетки содержат лишь следы Са, а по S. L. Leiboff'у³ в красных кровяных шариках человека его совсем нет.

В плазме и сыворотке количества ионов Са и диффузного Са приблизительно одинаковы.

В кровяных тельцах кошки имеется 0,15—0,30 *mg %* Са. Общее же его количество в сыворотке — 9,20—9,80 *mg %* и в том числе диффузного—6,20—5,70 *mg %*.

A. Bremis⁴ для 23 нормальных случаев (у человека) дает среднее содержание Са—11,48 *mg %*, с колебаниями 10,48—13,86, почти не изменяющееся в ряде патологических явлений (гипертония, астма, диабет).

Что касается калия, то количество его в крови, во-первых, менее постоянно, чем Са, и распределение его между отдельными частями крови несколько иное. Тот же Bremis дает среднюю цифру для К крови человека = 20—23 *mg %*.

В отличие от Са калий крови находится, главным образом, в форме свободных ионов.

По содержанию К между плазмой крови и сывороткой разницы нет (Richter—Quittner).

Отдельные составные части крови по данным J. Berthier⁵ содержат следующие количества калия в 1000 *см³*: сыворотка—0,2—0,3, эритроциты—3,0, лейкоциты—0,5—0,6 и белки сыворотки—0,008 *mg %*; таким образом К больше в эритроцитах, чем в сыворотке. Са—наоборот.

Тот же автор для различных тканей и органов приводит следующие цифры:

100 частей золы	мышечной ткани	содержат	22,0	К
»	»	» миокард	»	» 24,5
»	»	» Ganglien	»	» 20,0
»	»	» Thymus (у детей)	»	» 26,0
»	»	» Hoden	»	» 29
»	»	» печени	»	» 19
»	»	» костей	»	» 3—5 и т. д.

Как видно из приведенных данных, особенно биологически активные ткани наиболее богаты калием.

Хотя содержание электролитов в крови, в частности Са и К, и является довольно постоянным, особенно первого из них, тем не менее имеется целый ряд факторов как внутреннего, так и внешнего порядка, которые могут изменять содержание этих электролитов в крови и их соотношения. Из внутренних факторов, оказывающих влияние на электролитный состав крови, следует отметить беременность и лактацию.

Резкое изменение общего обмена веществ беременного животного, связанного с развитием плода, особенно сильно сказывается на минеральных веществах (солевой обмен).

Изучая баланс Са и Р у беременных женщин, Callie Mac Coons и Katherine Blunt⁶ нашли увеличение его с течением беременности.

Высокое отложение Р в ранней стадии беременности сопровождается отложением азота, далее отложение азота значительно падает, Р же продолжает расти в связи, вероятно, с образованием костей и отложением Са.

Изучая 23 баланса N, Са, Р и Mg на различных стадиях беременности, указанные выше авторы наблюдали значительные неправильности в колебаниях как у отдельных субъектов, так и у одного и того же субъекта в разные стадии беременности, но все же видна указанная выше тенденция увеличения отложения как кальция, так и фосфора. Это отложение, как показали исследования Hayashi и Shiger'a,⁷ идет в развивающемся зародыше.

К таким же примерно результатам в отношении солевого метаболизма пришли и Icie G. Masy, Helen A. Hunscher, Bety Nims и Silvia Shimmel Mc Coch,⁸ исследовавшие данный вопрос на трех беременных женщинах.

С ходом беременности общее количество Са крови матери падает—диффузibelная же и ионная части его растут, что непосредственно связано со снабжением зародыша кальцием через плаценту. В крови зародыша Са больше, чем в крови матери; плацента является в данном случае Kalkdero и играет важную роль в общем обмене веществ зародыша (O. Bokelmann и A. Wock).⁹

Немаловажное значение Са и в самом акте родов. Так Mac Isaac P.¹⁰ наблюдал, что за семь дней до родов содержание Са (которое до этого было или нормально, или слегка повышено) резко падает, достигая minimum'a перед родами. Это изменение по Diton'y и Marchall'y обязано «ovario-pituitary endocrine mechanism».

После родов содержание Са восстанавливается до нормального, но на 19-20 день лактации вторично падает. Са же сыворотки зародыша больше, чем у матери до родов; после родов, наоборот, у зародыша его меньше и только через месяц более или менее,

выравнивается. Тот же автор (Mac Isaacs P.) нашел, что у самцов Са в крови больше, чем у самок; так:

у ♀♀ — $14,17 \pm 0,068$, у ♂♂ — $14,70 \pm 0,061$

Лактирующее животное, в противоположность беременному, как правило, имеет, по крайней мере в период максимальной функции молочной железы, отрицательный баланс Са и Р, несмотря на обильное снабжение организма этими солями. Лишь к концу лактации имеет место новое отложение Са в организме. Тем не менее однако Hunscher Helen¹¹ наблюдала у двух женщин положительный баланс Са и Р, несмотря на обильную секрецию молока.

Колебания Са крови связаны, как показали работы Davanzo Ivo,¹² с функцией яичников. Всем известны резкие изменения в костяке и всей конституции у кастратов, имеющих меньшее содержание Са в крови по сравнению с нормальным. Кастрация, по мнению Davanzo,—это известного рода *sympathicotomie*, связанная с пониженным содержанием Са.

Влияние полового гормона на содержание Са в крови скывается еще и в значительных колебаниях его в период менструаций (A. Bock).¹³

Паращитовидная железа своим гормоном также в сильной степени оказывает свое действие на кальциевый обмен вообще и на содержание его в крови. Willis K. Weaver и C. I. Reed,¹⁴ определяя содержание Са, Р, К и Mg в крови до и после *parathyroidectomy* у собаки, значительные изменения наблюдали в отношении Са и Р.

По мнению Corbet Page Stewart и George Hector Percival,¹⁵ гормон паращитовидной железы повышает содержание Са в сыворотке и регулирует распределение его между кровью и тканями.

В этих опытах кролики показали большую чувствительность к экстирпации паращитовидной железы, чем кошки; при подкожном впрыскивании гормон действует медленнее, чем при интравенозном. Экстирпация *Thyreoidea* по Dites'у повышает Са крови. Являясь регулятором Са в крови, гормон паращитовидной железы, будучи введен в кровь при избытке Са—уменьшает количество последнего, при недостатке—увеличивает.

Введение адреналина, не давая определенной картины изменения общего количества Са, повышает однако количество ультрафильтрабельного Са в крови (Lawaczek).¹⁶

При этом следует отметить, что адреналин меняет свое действие в зависимости от ионного состава; так, при избытке калия он действует как *p. vagi*, а при избытке кальция—как *p. sympathici*.

Некоторым изменениям подвергается Са при заболевании рахитом, легочным туберкулезом и др. Так, Alfred T. Shohl

и Hellen B. Bennet,¹⁷ изучая метаболизм Са и Р у рахитичных и нормальных собак, у первых нашли понижение баланса Са, хотя он и оставался положительным, фосфора же чувствовался недостаток (отрицательный баланс). Избыточно-фосфорная диета при недостатке Са также давала отрицательный фосфорный баланс, что связано очевидно с плохой усвояемостью фосфора при недостатке Са (и здесь мы видим, что главное дело не в абсолютных количествах отдельных электролитов, а в их соотношениях).

То же самое наблюдали Samuel Carelitz и Alfred Shohl на крысах: при рахите Са оставался в норме или слегка пониженным, Р же в течение трех недель пал с 19 до 3—4%. Баланс того и другого был положителен. Нормальное отношение $\text{Ca}:\text{P} = 166 \text{ mg } \% : 105 \text{ mg } \% = 1,58$ изменилось в отложенной своей части до $82:21 = 3,90$. После прибавления фосфора кальций в крови пал с 11 до 4,6 mg %, а Р поднялся с 3 до 16, а затем снова оба пришли в норму; прибавка Р таким образом оказала целебное действие.

Наркотическое действие эфира (Lipow E. Willis K. Weaver и C. J. Reed)¹⁹ на содержание Са в плазме дало неясные результаты, К же при этом показал тенденцию падения в первый час наркотического действия с последующим подъемом во втором часу действия (то же самое и с Na).

На содержание К в сыворотке оказывают некоторое действие гипертония, астма, диабет (повышают).

Отношение же К:Са при диабете нормальное, при гипертонии и астме — повышенное (Brem s).

Из внешних факторов, могущих в той или иной мере повлиять на метаболизм электролитов и их состав в крови, прежде всего следует отметить кормление.

Наиболее полно в этом отношении изучено влияние рыбьего жира. Цитированные выше Icie G. Masy, Hellen A. Hunscher, Betty Nims и Silvia Shimmel Mc Coch, изучая обмен Са, Р и N на лактирующей женщине с прибавкой ей рыбьего жира 15 g и дрожжей 10 g на день в период наивысшей лактации, наблюдали повышенную усвояемость Са и Р.

Имея отрицательный баланс указанных элементов, некоторые субъекты после прибавки жира и дрожжей изменяли его на положительный; выделение Са и Р в кале при этом уменьшалось, т.е. они лучше усваивались. Подобного рода исследования проводились и на лактирующих животных, Mc Collum на крысах. Husband Godden и Richards на морских свинках показали стимулирующее действие рыбьего жира на ассимиляцию Са.

Douglas Harvey²⁰ исследовал этот же вопрос на дойной козе, при чем оказалось, что рыбий жир увеличивал

кальцевый баланс, уменьшал количество Са в кале; процент и общее количество Са так же, как и количество J в молоке, при этом поднялось. Р вел себя не специфично.

Наконец, дейные коровы в опытах E. B. Hart, H. Stenbоск и E. C. Teut²¹ после прибавки рыбьего жира повышали усвояемость Са: кость tibia содержала золы: без прибавки жира—37—40%, с прибавкой—48—50%.

Фекальные эфирные вытяжки в этих опытах также повышали ассимиляцию Са (витамин D). Эти же авторы исследовали обмен кальция у коров, кормя их сеном, высушенным на солнце и в темноте. Оказалось, что сено, высушенное на солнце, обладает антирахитическими свойствами (кальцифицирующими), а высушенное в темноте было инактивным. При сравнении колорадского сена с висконсинским, первое давало в кости femurus—41,77—43,77% Са, второе—44,84—45,93%.

О влиянии различного рода света на обмен ряда важных элементов (Са, Р, холестерин, лецитин и др.) имеются интересные данные в работе Alvin R. Harness M. D.,²² где сравнивается освещение: 1) обычное лабораторное (опыт проводился на кроликах), 2) темнота, 3) освещение обыкновенное (на солнце) и 4) освещение ультрафиолетовыми лучами.

Не приводя всех относящихся сюда данных, отметим лишь, что содержание Са в темноте было повышено по сравнению с нормальным, 15,6 вместо 15,3, при ультрафиолетовом же освещении оно осталось—15,3. Р, наоборот, пал в темноте с 5,21 до 4,83 и поднялся при ультрафиолетовом освещении до 5,26. Таковую же тенденцию в изменении Са и Р показали работы H. Brown Wade.²³

Контрольная группа имела . .	15,4% Са
Освещенная » » . .	14,9% »
В темноте » » . .	15,7% »

Возвращаясь к вопросу о влиянии кормления на минеральный обмен у животных, укажем на H Huffman'a и C. S. Robinson'a,²⁴ которые воспитывали телят: 1) на чистом молоке и 2) на молоке с прибавкой других кормов и солей.

Кормление одним молоком через 83—200 дней давало конвульсии, грубую кожу, нервность и смерть, т.-е. все признаки паратиреоидной тетании. Все эти симптомы сопровождались резким падением Са сыворотки до 7—8 мг %. Kathleen Culhane,²⁵ исследуя сыворотку до и после инъекции инсулина и сахара при различном кормлении (капустой с овсом и одной капустой), приходит к тому заключению, что только капуста оказала благотворное действие на ассимиляцию Са. Подобное увеличение Са в крови при кормлении капустой кроликов наблюдал Mc. Isaac P.

Исследования Helen Brown Burton²⁶ показали более благоприятное на ассимиляцию Са и Р действие пшеничной пищи по сравнению с овсяной как на детях, так и на взрослых.

Наконец, на обмене минеральных солей не может не сказаться частичное и тем более полное голодание, хотя эти изменения не так велики. Так, Sergius Morgulus,²⁷ экспериментируя с собакой, получил следующую картину:

	К		Са		Р
В цельной нормальной крови	32,0	м %	5,8	м %	4,0 м %
В сыворотке крови	21,5	»	11,0	»	4,3 »
В сыворотке при голодании	20,0—22,3	»	10,6—9,6	»	3,9 »
В сыворотке после двадцатидневного голодания и последующего семидневного кормления	20,6	»	10,6	»	4,5 »

Как видно из приведенных цифр, состав электролитов в крови довольно стойкий (мало изменяется). К при этом почти не изменился, Са падает лишь в последней стадии голодания; более заметное действие голод оказал на содержание Р в сыворотке. Приблизительно такую же картину автор наблюдал в совместной работе с Anne Mc Gregor Perley²⁸ у кошки. Очень незначительное падение Са и Р (баланс все же был положительный) наблюдали Alfred T. Shohl и Bennet Helen B.²⁹ у крыс и В. А. Schazillo и D. C. Konstantinwska³⁰ у собак. Наконец, не без влияния на солевой состав крови остаются время года и температура. Сезонные колебания в содержании Са и Р (которые, может быть, можно свести к влиянию освещения) наблюдал Brown Wade H. в упоминавшихся уже его опытах с кроликами. Са имел подъем в январе и начале февраля, далее шло падение к концу марта и снова подъем к концу июня.

Менее правильно шло изменение содержания фосфора (maximum в январе, феврале, марте, а далее шло падение к сентябрю).

О влиянии температуры на содержание Са в крови молочного скота имеются указания в работе Авдеевой, Герасимович, Ивановой, Мессиневой, Проваторовой и Савич, изучавших физико-химические свойства крови на ярославском стаде Московской областной с.х. опытной станции.³¹

Указанные авторы наблюдали падение содержания Са в крови животных в периоды содержания их на холодном скотном дворе с одновременным увеличением количества железа и гемоглобина.

Сказанного достаточно, чтобы перейти к изложению тех результатов, которые получены были нами при исследовании калия и кальция в крови и молоке молочного скота.

III

Целью настоящего исследования было установление содержания отдельных элементов в крови и молоке лактирующего животного, степени их устойчивости и возможных колебаний, количественных соотношений как между разными элементами, так и соотношения одного и того же элемента в крови и молоке. И, как завершение работы, установить конституционные особенности различных (пока что двух) рас молочного скота и, возможной связи этих интерьерных особенностей с продуктивностью молочного скота. Прежде чем приступить к массовому исследованию различных рас (пород) крупного рогатого скота, необходимо было установить величину и характер колебаний отдельных составных частей крови в течение суток.

Для этой цели нами были проведены исследования на содержание Са и К в крови и молоке в разные периоды дня на четырех дойных коровах стада Тимирязевской с/х. академии.

Взятые для исследования коровы характеризуются следующими данными:

Таблица № 1

№№ коров	Год рождения	Живой вес	Время отела	Суточный удой в кг	Кормление в корм. единицах			
					Грубого корма	Сильн. корма	Сочного корма	Жом с патокой
108	1922	480	25. X —29	17,5	7	6,4	10	1,2 + 0,2
65	1919	416	18. X —29	14,5	7	6,4	10	1,2 + 0,2
103	1924	432	12. VIII —29	8,5	8	4,4	7	1,2 + 0,2
58	1920	456	5. X —29	16,0	7	7,6	12	1,2 + 0,2

Кровь для исследования бралась из шейной вены (vena jugularis) в количестве 100 см³ (для полного анализа) в 4 часа утра, 7 часов, 12 и 18 часов. Молоко же — в 4, 12 и 18 часов. Взятие крови производилось сейчас же после дойки (время исследования — конец февраля, начало марта). По доставке в лабораторию кровь отстаивалась в термостате, сыворотка

сливалась, центрофугировалась, и в ней производилось определение калия по Krammer-Tisdall'y («Journ. of biolog. chemistry», 1921) и кальция по de Ward'y («Biochemische Zeitschrift», 97/176, 1929).

Определение К и Са в молоке производилось теми же методами по озолению молока и последующем растворении золы в определенном количестве п.2 HCl (2 см³ сожженного молока растворялись в 5 см³ п.2 HCl, и объем доводился до 10 см³ в градуированном точно сосуде).

Результаты наших анализов приводим в виде сводной таблицы (табл. № 2), где количества К и Са в крови и молоке перечислены в мг на 100 см³ исследуемой жидкости.

Колебания К и Са крови и молока в течение суток:

Таблица № 2

№№ коров	К А Л И Й							
	4 часа		7 часов		12 часов		18 часов	
	Кровь	Молоко	Кровь	Молоко	Кровь	Молоко	Кровь	Молоко
108	20,73	103,7	19,74	—	19,84	107,9	18,70	110,8
65	18,72	117,9	19,24	—	—	129,2	19,87	122,1
103	24,14	116,4	21,87	—	22,01	113,6	22,01	117,88
58	21,87	139,2	21,87	—	21,73	130,6	20,99	124,9
<i>M</i>	21,365	119,30	20,68	—	21,19	120,32	20,39	118,92
<i>σ</i>	+1,95	+12,64	+1,09	—	+0,96	+9,79	+1,23	+5,07
<i>m</i>	+0,975	+6,32	+0,504	—	+0,48	+4,89	+0,61	+2,53
<i>v</i> %	9,13	10,59	5,27	—	4,53	8,14	6,03	4,26
№№ коров	К А Л Ь Ц И Й							
	4 часа		7 часов		12 часов		18 часов	
	Кровь	Молоко	Кровь	Молоко	Кровь	Молоко	Кровь	Молоко
108	—	106	—	—	—	112	—	134
65	10,00	120	10,40	—	10,40	123	10,20	118
103	10,80	118	10,70	—	10,80	137	10,30	138
58	12,60	108	13,00	—	11,20	117	12,20	134
<i>M</i>	11,13	113,00	11,36	—	10,80	122,25	10,90	131,00
<i>σ</i>	+1,08	+6,08	+1,00	—	+0,32	+9,36	+0,91	+7,68
<i>m</i>	+0,62	+3,04	+0,58	—	+0,18	+4,68	+0,53	+3,84
<i>v</i> %	9,70	5,38	7,35	—	2,96	7,66	8,35	5,86

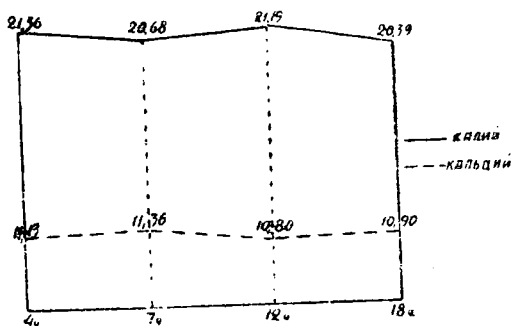
Для каждого времени дня как по сыворотке крови, так и по молоку выведены для всех четырех коров средние значения (M), квадратические отклонения (σ), ошибки средних (m) и коэффициент изменчивости (v).

По этим данным можно судить об индивидуальной изменчивости К и Са в крови и молоке, которая имеет место у различных животных.

Каких-либо различий в степени варинирования исследуемых элементов между кровью и молоком не намечается: в двух случаях (4 часа и 12 часов) калий в крови менее изменчив, чем в молоке; Са, наоборот, в двух случаях (4 часа и 18 часов) оказался более изменчивым в крови, чем в молоке.

Более интересной представляется картина хода изменения К и Са крови в течение суток. Кривые (№ 1), приведенные для этого случая, показывают некоторую закономерность в изменении этих элементов: кривая изменения К является зеркальным изображением кривой изменения Са, т. е. с увеличением Са в крови—количество К уменьшается, и, наоборот, падение Са сопровождается ростом калия.

Кривая № 1
колебания К и Са в течение суток (в крови)



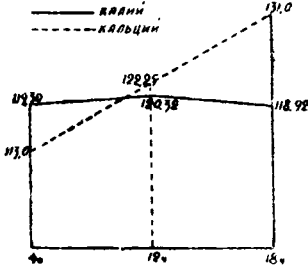
В отношении же молока этой закономерности не наблюдается (см. крив. № 2). Некоторый параллелизм можно видеть в одновременном изменении содержания К в крови и молоке (см. крив. № 3); относительно Са этого сказать однако нельзя (см. крив. № 4).

Кроме абсолютных количеств К и Са в крови и молоке, нами было прослежено изменение их соотношения (К:Са), которое представляется в следующем виде:

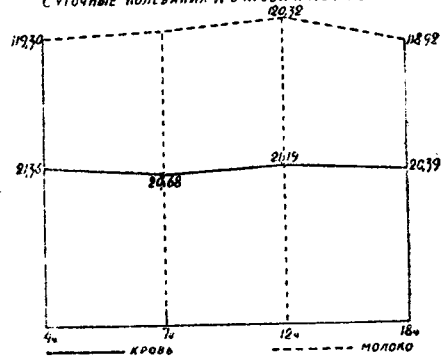
	4 ч.	7 ч.	12 ч.	18 ч.
К : Са крови . .	1,89	1,82	1,96	1,87
К : Са молока . .	1,05	—	0,984	0,908

Построив для этих изменений соответствующие кривые (крив. № 5), мы здесь видим также некоторый параллелизм в изменении величины (К : Са) в крови и молоке.

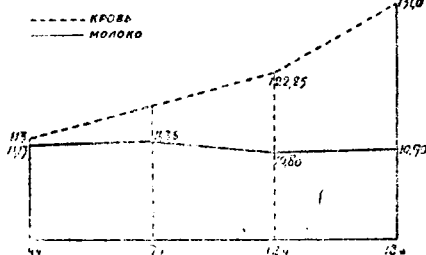
КРИВАЯ №2
КОЛЕБАНИЯ К : Са в ТЕЧЕНИЕ СУТОК (МОЛОКО)



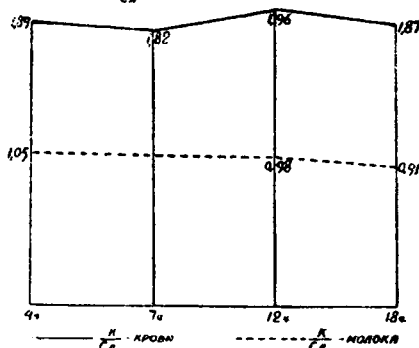
КРИВАЯ №3
СУТОЧНЫЕ КОЛЕБАНИЯ К в КРОВИ И МОЛОКЕ



КРИВАЯ №4
СУТОЧНЫЕ КОЛЕБАНИЯ Са в КРОВИ И МОЛОКЕ



КРИВАЯ №5
КОЛЕБАНИЯ $\frac{K}{Ca}$ в КРОВИ И МОЛОКЕ в ТЕЧЕНИЕ СУТОК



Для суждения о колебаниях в течение дня К и Са в молоке и крови в пределах одной особи лучше расположить материал,

как это представлено на таблице № 3, где средние (M) квадратические отклонения (σ), ошибки (m) и коэффициенты вариации (v) вычислены для каждой особи из четырех (для) молока — из трех) определений.

Таблица № 3

Коро- вы	К А Л И Й							
	108		65		103		58	
	Кровь	Молоко	Кровь	Молоко	Кровь	Молоко	Кровь	Молоко
Время								
4 ч.	20,73	103,7	18,72	117,9	24,14	116,4	21,87	139,2
7 »	19,74	—	19,24	—	21,87	—	21,87	—
12 »	19,84	107,9	—	129,2	22,01	113,6	21,73	130,6
18 »	18,70	110,8	19,87	122,1	22,01	117,88	20,99	124,9
M	19,75	107,46	19,28	123,06	22,51	115,96	21,62	131,56
σ	+0,72	+2,56	+0,47	+4,66	+0,94	+1,77	+0,37	+5,87
m	+0,36	+1,48	+0,27	+2,69	+0,47	+1,02	+0,18	+3,39
v %	3,64	2,38	2,44	3,78	4,17	1,53	1,71	4,46
К А Л Ь Ц И Й								
7 ч.	—	106	10,00	120	10,80	118	12,60	108
7 »	—	—	10,40	—	10,70	—	13,00	—
12 »	—	112	10,40	123	10,80	137	11,20	117
18 »	—	134	10,20	118	10,30	138	12,20	134
M	—	117,33	10,25	120,33	10,65	131,00	12,25	119,66
σ	—	+12,03	+0,16	+2,05	+0,21	+9,20	+0,66	+10,77
m	—	+6,95	+0,08	+1,18	+0,105	+5,32	+0,33	+5,22
v %	—	10,25	1,56	1,70	1,97	7,02	5,39	9,00

Сравнивая изменчивость К и Са в течение дня у каждого животного, мы опять-таки не замечаем каких-либо особенностей в поведении К в крови (вернее—в сыворотке крови) и молоке; у некоторых животных К менее изменчив в крови (у коров №№ 65 и 58), чем в молоке; у других, наоборот, он более изменчив именно в крови, чем в молоке (коровы №№ 108 и 103).

Что касается Са, то у всех коров он дал бóльшую изменчивость в молоке чем в крови, давая коэффициент вариации у некоторых коров 9—10%.

Сравнивая, наконец, колебания этих же элементов, имеющих место между отдельными индивидуумами, с колебаниями (на протяжении суток) в пределах одного животного, мы видим, что эти изменения как в отношении К, так в отношении Са и в крови и в молоке в первом случае больше, чем во втором, т.-е. колебания у отдельных животных в течение дня значительно меньше, чем это имеет место между различными животными.

Для полноты картины приводим данные суточных колебаний некоторых элементов молока для тех же животных (электропроводность, криоскопия—точка замерзания, сухой остаток, поверхностное натяжение и хлориды). См. таблицу № 4.

Таблица № 4

Суточные колебания

№№ коров	Электропроводность молока 10 ⁻⁴			Криоскопия молока		
	4 ч.	12 ч.	18 ч.	4 ч.	12 ч.	18 ч.
108	45,6	44,8	42,9	— 0,540	— 0,540	— 0,540
65	43,4	37,9	43,4	— 0,565	— 0,555	— 0,558
103	40,5	39,0	39,6	— 0,527	— 0,527	—
58	48,3	45,6	42,9	— 0,550	— 0,555	—
<i>M</i>	44,45	41,82	42,2	— 0,545	— 0,544	— 0,549
σ	+2,86	+3,40	+2,14	+ 0,014	+ 0,012	+ 0,009
<i>m</i>	+1,43	+1,70	+1,12	+ 0,007	+ 0,006	+ 0,005
<i>v</i> %	6,43	8,13	5,07	2,56	2,20	1,64

№№ коров	Сухой остаток молока			Поверхностное на- тяжение молока			Хлориды молока мг %		
	4 ч.	12 ч.	18 ч.	4 ч.	12 ч.	18 ч.	4 ч.	12 ч.	18 ч.
108	10,5	12,2	13,4	43,29	45,45	42,34	99,3	108,0	103,0
65	13,0	12,7	11,5	50,40	45,45	45,22	73,0	61,0	76,0
103	20,5	23,7	21,0	45,00	45,90	46,80	87,7	87,1	83,3
58	10,8	11,4	11,80	44,10	43,10	42,30	79,6	83,3	76,4
<i>M</i>	13,70	15,00	14,42	45,68	44,97	44,16	84,90	84,85	84,67
<i>σ</i>	+4,02	+5,04	+4,03	+2,79	+1,09	+1,65	+9,80	+16,67	+10,97
<i>m</i>	+2,01	+2,52	+2,01	+1,39	+0,54	-0,82	+4,90	+8,33	-5,48
<i>v</i> %	29,34	33,6	27,9	6,1	2,5	3,7	11,5	19,7	11,7

Наибольшее постоянство наблюдается у криоскопии молока, коэффициент вариации которой колеблется от 1,64% до 2,56%, и наименьшее — у сухого остатка молока (коэффициент вариации 27,9—33,6). Содержание хлоридов в молоке в течение суток почти не изменяется, заметна очень слабая тенденция падения кривой с утра к вечеру (с 84,90 до 84,67). Такая же тенденция падения, но более резкая, видна у поверхностного натяжения (с 45,68 до 44,16). Криоскопия едва заметно падает с утра к полудню (с 0,545 до 0,544) и поднимается до 0,549 к вечеру.

Сухой остаток молока, наоборот, поднимается с утра к полудню с 13,7 до 15,0% и падает до 14,2% к вечеру.

Электропроводность так же, как и криоскопия, но более резко, падает к полудню (с 44,45 до 41,82) и снова поднимается до 42,20 к вечеру.

Что касается какой-либо связи в изменении отдельных элементов, то таковую можно видеть на приложенных кривых № 6, где приведены параллельно и кривые изменения К и Са в крови. (См. кривую № 6).

Подобно изменению К в крови, изменяется содержание сухого остатка в молоке, криоскопия и электропроводность же молока, наоборот, изменяются соответственно изменению Са в крови. И независимо от изменения К и Са в крови идут изменения хлоридов и поверхностного натяжения, постепенно падая с утра к вечеру.

После того как была произведена эта предварительная работа на незначительном числе животных, после того как были установлены некоторая индивидуальная изменчивость и суточные колебания исследуемых элементов, было приступлено к исследованию двух стад, по возможности однородных, швицкой породы Тимирязевской с/х. академии и ярославской племяхоза Одинцова-Архангельского, расположенных под самой Москвой.

Кривая № 6

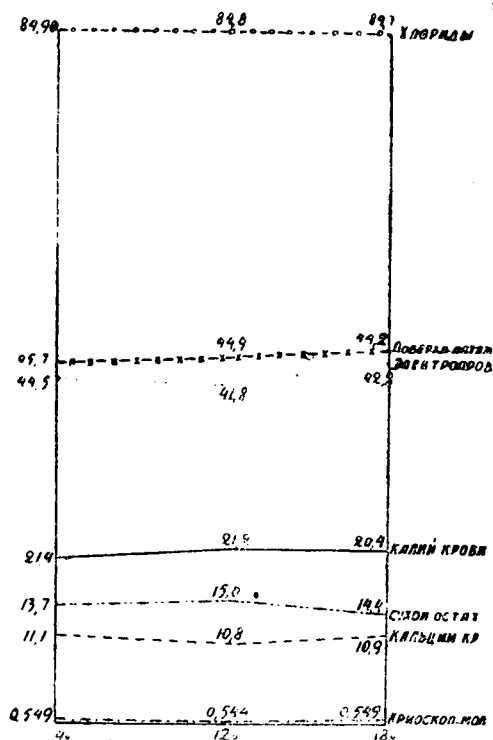


Таблица № 5

Ш в и ц ы

КОРОВЫ	Год рождения	Живой вес	Время отела	Время покрытия	Суточный удой в день исследований.	% жира молока	Кормление корм. единиц.				
							Груб. корма	Сильн. корма	Сочн. корма	Жом	Патока
Авария	1927	544	8/XI—29	20/I—30	14,4	3,5	8	6,8	10	1,2	0,2
Арва	1922	560	8/V—29	15/III—30	11,8	2,4	9	6,2	10	1,2	0,2
Арена	1926	496	5/VII—29	21/I—30	9,0	4,0	7	4,8	7	1,2	0,2
Канада	1922	620	4/VII—29	13/II—30	14,8	2,5	8	8	12	1,2	0,2
Канна	1922	560	13/III—29	19/XII—29	16,0	3,0	9	7,6	12	1,2	0,2
Каюта	1927	496	5/XII—29	18/II—30	13,6	2,6	7	7	10	1,2	0,2
Комета	1923	560	21/IX—29	22/II—30	10,8	3,5	8	6	9	1,2	0,2
Крона	1925	452	9/VI—29	10/VIII—29	12,1	3,2	8	6,6	10	1,2	0,2
Лира	1925	512	29/VII—29	4/III—30	15,6	2,95	8	8,2	13	1,2	0,2
Марсельеза	1926	566	23/IV—29	8/XI—29	11,6	3,05	9	5,8	9	1,2	0,2
Мачта	1927	512	31/X—29	—	14,2	3,3	7	7,8	12	1,2	0,2
Медиана	1927	512	5/XI—29	—	9,3	—	8	5,8	9	1,2	0,2
Мелодия	1924	560	23/IX—29	25/II—30	15,2	2,7	8	7,8	12	1,2	0,2
Палуба	1927	528	13/IX—29	—	9,8	—	8	5,6	8	1,2	0,2
Проза	1926	592	1/VIII—29	9/XII—29	7,8	3,5	9	4,2	6	1,2	0,2
Ратуша	1921	664	30/X—29	—	12,6	2,2	9	5,8	9	1,2	0,2
Рифма	1924	528	30/IV—29	22/XI—29	12,5	3,3	8	6,8	10	1,2	0,2
Руза	1926	560	5/VIII—29	2/XII—29	9,8	3,1	9	5,8	9	1,2	0,2

Я р о с л а в к и

КОРОВЫ	Год рождения	Жив. вес	Время отела	Время покрытия	Сут. удои в день исслед.	% жира молока	Корм в кг	
							Груб.	Сильн.
Башкирка . . .	—	441	27 XII—29	—	12,8	4,1	5	8
Былинка . . .	1920	438	27/V III—29	6, XI—29	5,0	4,85	5	2,75
Греза	1926	523	20 X—29	7/II—30	11,4	3,55	5	4,75
Делегатка . . .	1923	520	2/X—29	16 IV—30	8,8	5,0	5	3,75
Епанча	—	480	14 I—30	24/II—30	13,4	3,9	10	10
Ирма	—	460	21/II—30	4/IV—30	13,8	3,4	10	11
Испанка	1927	465	17 II—30	10, IV—30	15,8	2,9	10	11
Кемка	1923	480	7 I—30	16 IV—30	14,6	6,4	10	12,5
Комсомолка . .	1927	530	7 II—30	28 III—30	14,4	4,0	10	9,5
Крошка	1923	420	2 I—30	26/II—30	9,4	3,5	5	3,25
Кукушка	1926	550	23/I—30	3 IV—30	16,0	3,6	10	11,5
Купчиха	1926	446	28/XII—29	19, III—30	11,0	3,6	5	4
Мушка	—	505	XI—29	16, II—30	9,0	3,4	5	2,7
Найденка . . .	1925	590	24/XI—29	9 I—30	12,0	2,85	5	4,5
Неженка	1925	350	20, II—30	—	8,6	3,95	5	3,5
Ошибка	1923	485	4 II—30	15 IV—30	10,0	4,85	5	3,5
Теща	1922	467	—	—	13,8	3,58	10	10,5

Время взятия крови и молока было во всех случаях около 5 часов утра; из утреннего удои бралась проба молока, и сейчас же после дойки следовало взятие крови.

Методы определения Ca и K те же: Krammer-Tisdall для K и de Ward для Ca.

Считая важными моментами в характеристике всякой биологической жидкости, в данном случае крови и молока, не только абсолютные количества отдельных компонентов, но и их соотношение,—мы в дальнейшем подвергли анализу четыре величины: *mg* % 1) K и 2) Ca, 3) их соотношения K : Ca и 4) сумму (K + Ca).

Все данные, полученные на исследованных нами породах, представляются в следующем виде (см. табл. № 6).

Таблица № 6

Ш в и ц ы

КОРОВЫ	К		Са		К : Са		К + Са	
	Кровь	Мо- локо	Кровь	Мо- локо	Кровь	Мо- локо	Кровь	Мо- локо
Авария	21,02	94,43	10,80	74	1,94	1,28	31,82	168,43
Арва	18,89	115,02	10,50	126	1,80	0,91	29,39	241,02
Арена	19,31	134,90	11,80	144	1,64	0,94	31,11	278,90
Канада	20,59	115,02	10,80	110	1,90	1,04	31,39	225,02
Канна	20,16	115,02	11,20	116	1,80	0,99	31,36	231,02
Каюта	20,73	130,64	11,40	114	1,82	1,14	32,13	244,64
Комета	19,74	120,70	11,00	114	1,79	1,06	30,74	234,70
Крона	19,17	95,14	10,80	135	1,77	0,70	29,97	230,14
Лира	21,02	122,12	11,20	117	1,88	1,04	32,22	239,12
Марсельеза	19,03	137,74	12,00	134	1,58	1,03	31,03	271,74
Мачта	18,89	133,48	10,40	124	1,81	1,08	29,29	257,48
Медиана	20,31	137,74	10,62	131	1,91	1,05	30,93	268,74
Мелодия	19,95	119,28	10,40	134	1,91	0,89	30,35	253,28
Палуба	19,88	156,20	10,22	144	1,94	1,08	30,10	300,20
Проза	17,75	95,14	10,40	124	1,70	0,77	28,15	219,14
Ратуша	—	136,32	10,00	112	—	1,21	—	248,32
Рифма	18,89	124,96	10,40	124	1,81	1,01	29,29	248,96
Руза	19,31	95,14	10,40	112	1,85	0,85	29,71	207,14
M_1	19,68	121,05	10,80	121,61	1,81	1,00	30,53	242,34
σ_1	+ 0,87	+ 17,17	+ 0,53	+ 15,22	+ 0,09	+ 0,14	+ 1,09	+ 29,22
m_1	+ 0,21	+ 4,05	+ 0,12	+ 3,52	+ 0,002	+ 0,033	+ 0,26	+ 6,89
$v_1\%$	4,42	14,18	4,91	12,51	4,97	14,00	3,57	12,05

Я р о с л а в к и

КОРОВЫ	К		Са		К : Са		К + Са	
	Кровь	Мо- локо	Кровь	Мо- локо	Кровь	Мо- локо	Кровь	Мо- локо
Башкирка	19,31	115,02	10,80	110	1,79	1,04	30,11	225,02
Былинка	17,30	71,70	10,80	126	1,60	0,57	28,10	197,7
Греза	18,89	110,76	9,60	124	1,97	0,89	28,49	234,76
Делегатка	19,17	116,44	10,00	114	1,92	1,02	29,17	230,44
Епанча	20,45	95,14	12,00	122	1,70	0,78	32,45	217,14
Ирма	20,59	93,70	11,20	90	1,84	1,04	31,79	183,70
Испанка	19,45	137,70	11,60	116	1,68	1,19	31,05	253,70
Кемка	16,61	88,04	11,80	130	1,54	0,68	28,41	218,04
Комсомолка	18,32	146,20	12,00	120	1,53	1,22	30,32	266,20
Крошка	19,03	—	11,20	—	1,70	—	30,23	—
Кукушка	17,04	122,10	12,00	128	1,42	0,95	29,04	250,10
Купчиха	18,60	137,70	10,80	122	1,72	1,13	29,40	259,70
Мушка	18,60	—	12,00	—	1,55	—	30,60	—
Найденка	20,59	85,20	10,00	120	2,06	0,71	30,59	205,20
Неженка	18,32	123,54	10,00	106	1,83	1,17	28,32	229,54
Ошибка	21,02	109,34	11,20	122	1,88	0,89	32,22	231,34
Теща	20,59	86,60	12,00	122	1,71	0,71	32,59	208,60
M_2	19,05	109,27	11,05	118,13	1,73	0,93	30,15	227,40
σ_2	+ 1,52	+21,32	+ 0,78	+ 9,75	+0,16	+0,19	+ 1,44	+ 23,5
m_2	+ 0,37	+ 5,50	+ 0,19	+ 2,52	+0,038	+0,049	+ 0,35	+ 6,07
v_2	7,98	19,51	7,06	8,25	9,29	20,43	4,77	10,33

Имея перед собой такие, довольно резко отличающиеся как по происхождению и конституциональным особенностям, так и по своему историческому прошлому группы скота, посмотрим, какие же различия имеются между ними в составе и свойствах крови (в частности различия в содержании К и Са и их соотношении).

Остановимся прежде всего на постоянстве состава крови и молока в отношении К и Са у той и другой пород скота, хорошим показателем которого могут явиться квадратическое отклонение и коэффициент вариации. Сравнивая эти величины (σ и v) для К и Са крови между собой в пределах каждой породы, мы не видим какой-либо разницы в степени изменчивости этих величин: коэффициент вариации (v) у швицев для К—4,42%, для Са—4,91%; у ярославок, наоборот, больше для К—7,98% и меньше для Са—7,06%. Разница же в изменчивости между породами как для К, так и для Са ясно заметна, как это видно из приведенных только что цифр: как К, так и Са более постоянны (имеют меньшие коэффициенты вариации v) у швицев ($v = 4,42\%$; 4,91%), чем у ярославок ($v = 7,98\%$; 7,06%). Значительно большим колебаниям подвергаются К и Са в молоке, при чем К более изменчив, чем Са (у обеих пород); v для К = 14,18% и 19,51% и для Са—12,51% и 8,25%.

Породные же различия сказались для К в сторону большего его постоянства в молоке швицев, для Са, наоборот,— в молоке ярославок.

Точно так же и отношение К : Са менее изменчиво в крови, чем в молоке, во-первых, и менее изменчиво в крови и молоке швицев, чем у ярославок (v крови для швицев = 4,97%, для ярославок—9,29% и v молока для швицев = 14,00% и для ярославок—20,43%).

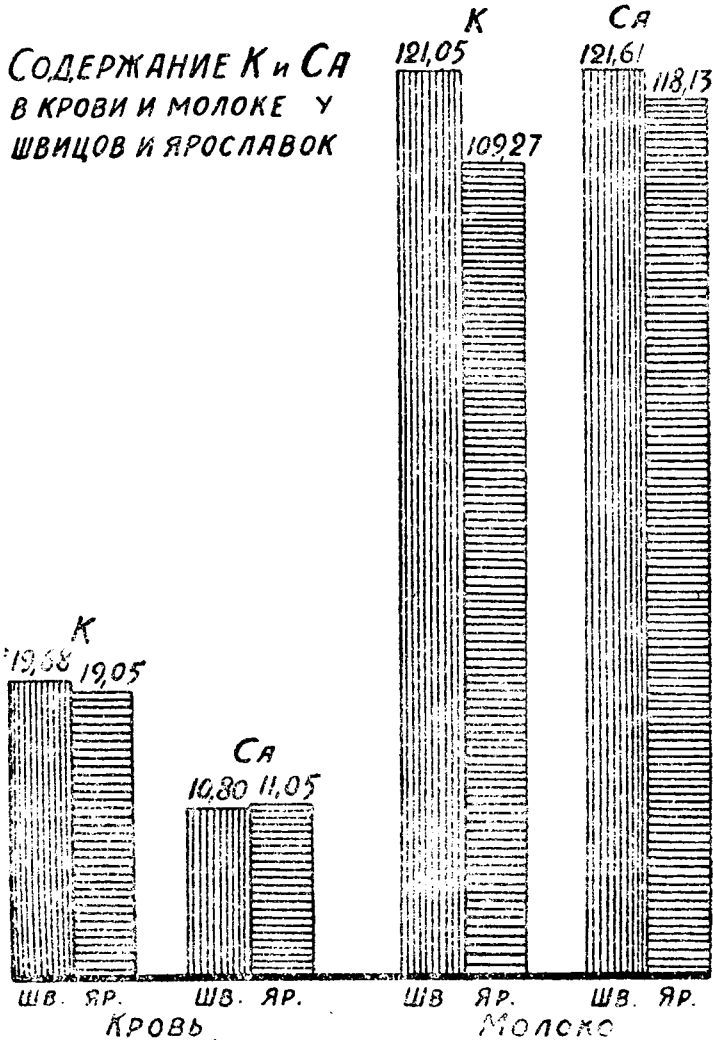
Наконец, сумма К и Са ($K + Ca$) в крови также более устойчива, чем в молоке и в крови швицев более устойчива, чем в крови ярославок (v крови у швицев = 3,57%, у ярославок—4,77%, и v молока у швицев = 12,05, у ярославок—10,33%).

Швицы, таким образом, как более однотипичная, закрепленная в основных своих признаках порода, отличаются и большим постоянством в содержании калия и кальция (и их отношении), чем группа скота менее культурного, лишь претендующего в будущем стать породой в заводском смысле слова,— ярославок.

Сравнивая же обе группы по количественному содержанию К и Са в крови и молоке, приходим к следующим результатам.

Кровь швицев более богата калием, чем кровь ярославок, кальцием, наоборот, беднее, но различия не так уж велики, чтобы категорически можно было утверждать это положение:

разница средних для калия $d = 0,63 \pm 0,42$ (1,5 ошибки) и кальция $d = 0,25 \pm 0,22$ (т.-е. немного больше одной ошибки). Отношение К:Са больше у швицев, чем у ярославок, при чем здесь разница больше двух ошибок, т.-е. более или менее достоверна: $d = 0,08 \pm 0,037$.



Точно так же и сумма (К + Са) у швицев больше, чем у ярославок; но здесь эта разница не превосходит даже и одной ошибки (т.-е. она не достоверна): $d = 0,38 \pm 0,43$.

Что касается молока, то оно более богато калием у швицев, чем у ярославок: $d = 11,78 \pm 6,82$; точно так же оно более богато и кальцием, но здесь разница ничтожна: $v = 3,48 \pm 4,35$ (т.-е. меньше одной ошибки).

Разница в отношении К : Са (молока) и суммы их между породами остается в пользу швицев, но она слишком незначительна, чтобы можно было о ней говорить: в первом случае $d = 0,07 \pm 0,059$ и во втором $d = 14,93 \pm 9,18$ (т.-е. и в том и в другом случаях лишь немногим превосходит одну ошибку).

Имея в виду изложенное в первой части настоящей работы о возбуждающей активизирующей функции тканей и желез роли калия в организме и приведенные сейчас данные содержания калия в крови обеих пород скота, априори следовало бы отнести швицкую породу к расе более продуктивной по молочности, чем ярославскую. Фактически это так и есть, и следовательно пока все данные, полученные нами, если не подтверждают полностью высказываемых ранее гипотез, то во всяком случае не противоречат им.

Для выяснения зависимостей в изменениях К и Са в крови и молоке обеих пород нами был вычислен ряд коэффициентов корреляции, к рассмотрению которых и переходим.

Из целого ряда коэффициентов, приведенных в таблице № 7 для обеих пород, остановимся лишь на некоторых из них, представляющих тот или иной интерес.

Прежде всего следует отметить, что говорить о какой-либо зависимости между К и Са крови с одной стороны и К и Са молока—с другой не представляется возможным.

Зависимость же между отношением К : Са крови и молока довольно ясна по крайней мере для швицев ($r = +0,425 \pm 0,199$).

Точно так же имеется положительная корреляция между К крови и суточным удоем в день исследования у швицев ($r = +0,542 \pm 0,171$), у ярославок, наоборот, с увеличением Са крови увеличивается и суточный удой ($r = +0,440 \pm 0,196$).

Если согласиться с тем положением, что калий как возбудитель секреторной деятельности увеличивает молочную продуктивность, то кажущееся противоречие можно было бы объяснить тем обстоятельством, что ярославки, имея в минимуме вероятно Са (бедное известковое кормление), реагируют увеличением удоя на увеличение Са в крови. Благодаря этому же обстоятельству, по всей вероятности, у ярославок мы не видим зависимости между К крови и молочной продуктивностью.

О стимулирующем действии К на молочную продуктивность говорит также положительная корреляция между К и удоем за 300 дней лактации.

Таблица № 7

Коэффициенты корреляций ($r \pm m$)			
	М е ж д у	швицы	ярославки
1	Калием крови и кальцием крови .	$+ 0,311 \pm 0,219$	$+ 0,0402 \pm 0,244$
2	» молока » молока	$\pm 0,507 \pm 0,175$	$- 0,133 \pm 0,254$
3	Калием крови и калием молока . .	$- 0,1094 \pm 0,239$	$- 0,124 \pm 0,228$
4	Кальцием крови и кальцием молока	$\pm 0,0901 \pm 0,231$	$\pm 0,092 \pm 0,256$
5	К : Са крови и К : Са молока . . .	$\pm 0,425 \pm 0,199$	$\pm 0,149 \pm 0,252$
6	К крови и максим. сут. удоем . . .	$\pm 0,213 \pm 0,231$	—
7	Са крови и максим. сут. удоем . . .	$- 0,354 \pm 0,206$	$\pm 0,150 \pm 0,224$
8	К : Са крови и максим. сут. удоем .	$- 0,249 \pm 0,227$	$\pm 0,015 \pm 0,249$
9	К крови и сут. удоем в день исследования	$\pm 0,542 \pm 0,171$	$- 0,073 \pm 0,241$
10	Са крови и сут.удоем в день исследования	$\pm 0,103 \pm 0,231$	$\pm 0,440 \pm 0,196$
11	Произведением Са. К в крови и сут. уд. в день исследов.	$\pm 0,458 \pm 0,191$	—
12	К : Са крови и сут. уд. в день исслед.	$\pm 0,341 \pm 0,208$	$- 0,267 \pm 0,225$
13	К : Са крови и % жира молока в день исслед.	$- 0,436 \pm 0,209$	$- 0,065 \pm 0,242$
14	(К + Са) крови и (К + Са) молока	$- 0,071 \pm 0,241$	$\pm 0,141 \pm 0,255$
15	» » и сут. уд. в день исслед.	$\pm 0,367 \pm 0,210$	$\pm 0,355 \pm 0,214$
16	» » и % жира	$- 0,230 \pm 0,236$	$- 0,198 \pm 0,240$
17	К крови и удоем за 300 дней . . .	$\pm 0,6456 \pm 0,183$	—
18	Са » » »	$- 0,006$	—
19	К : Са » » »	$\pm 0,314 \pm 0,283$	—
20	(К + Са) крови » »	$\pm 0,541 \pm 0,224$	—
21	Произв. (К \times Са) крови »	$\pm 0,513 \pm 0,233$	—

у ярославок; но здесь эта реакция — $0,007 \pm 0,241$ — $0,07 \pm 0,257$ ошибки (т.-е. она не достоверна): $d = 0,38 \pm 0,43$.

Коэффициенты корреляции ($r \pm m$)			
	М е ж д у	швицы	ярославки
23	Са крови и возраст. животного . .	— 0,121 + 0,239 —	0,143 + 0,253
24	К : Са молока и уд. вес молока . .	— 0,068 + 0,244 —	0,266 + 0,248
25	» » и криоскопией . .	— 0,064 + 0,248 +	0,024 + 0,261
26	» » сухим остат. молока . .	— 0,343 + 0,208 —	0,236 + 0,252
27	» » хлоридами молока . .	— 0,103 + 0,240	—
28	К : Са молока и электропров. молока	— 0,253 + 0,221	—
29	» » поверхностным натяжен.	— 0,165 + 0,229 +	0,364 + 0,210
30	(К + Са) крови и сух. ост. молока	— 0,280 + 0,224 +	0,140 + 0,245
31	» » и электропров. » . .	— 0,038 + 0,235 +	0,018 + 0,242
32	К : Са крови и сух. ост. молока . .	— 0,038 + 0,241 +	0,024 + 0,242
33	» » и поверхн. натяж. молока	— 0,017 + 0,240 +	0,153 + 0,234
34	К крови % жира молока в день исслед.	— 0,468 + 0,202 —	0,503 0,181
35	(К + Са) крови и сут. уд. (макс.) .	—	0,150 + 0,244
36	К крови и днем лактации от отела	— 0,368 + 0,210 —	0,118 + 0,254
37	Са » » »	— 0,483 + 0,200 —	0,758 + 0,110
38	К/Са » » »	— 0,148 + 0,238 —	0,522 + 0,188
39	(К + Са) » » »	— 0,114 + 0,239 —	0,4308 + 0,208
40	К : Са молока » »	— 0,599 + 0,162 —	0,611 + 0,167
41	(К + Са) » » »	— 0,222 + 0,237 —	0,118 + 0,258
42	К крови и количеством сочных корм. в рационе	— 0,547 + 0,170	—
43	Са крови и количеством сочн. корм. в рационе	+ 0,008 + 0,235	—
44	% жира молока и днем лактац. . .	+ 0,049 + 0,257 +	0,013 + 0,242
45	Максимальн. сут. уд. и днем лактац.	—	0,211 + 0,251

Произведение К, Са и их сумма (К + Са) в крови также связаны положительной корреляцией с продуктивностью ($r=11, 15, 20$ и 21).

Для выяснения влияния К и Са на молочную продуктивность вне зависимости друг от друга нами были вычислены частные коэффициенты корреляции по формуле:

$$r_{12,3} = \frac{r_{12} - r_{13} \cdot r_{23}}{\sqrt{1-r_{13}^2} \sqrt{1-r_{23}^2}};$$

при этом оказалось: коэффициент корреляции между калием крови и суточным удоем в день исследования при неизменном кальция $= +0,539$ (швицы). Коэффициент же корреляции между кальцием крови и суточным удоем при неизменном содержании калия $= -0,127$.

Что касается содержания жира в молоке, то здесь действие К противоположно действию его на удои. С увеличением К в крови, процент жира в молоке падает: коэффициент корреляции между К : Са и процентом жира в молоке $= -0,436 \pm 0,209$ и между (К + Са) крови и процентом жира в молоке $= -0,230 \pm 0,236$.

Коэффициент корреляции между К крови и процентом жира в молоке для швицев $= -0,468 \pm 0,202$ и для ярославок $= -0,503 \pm 0,181$.

Какой-либо связи между калием (вернее К : Са) крови и особенностями молока (удельный вес, криоскопия, сухой остаток молока, хлориды его, электропроводность и поверхностное натяжение) не наблюдается; самый больший коэффициент корреляции между К : Са крови и электропроводностью молока $r = +0,253 \pm 0,221$ у швицев.

Возраст также не связан с изменениями калия и кальция в крови (для взрослых животных) r (К — возраст)

для швицев $= -0,007 \pm 0,241$

для ярославок $= -0,07 \pm 0,257$

r (Са — возраст) для швицев $= -0,121 \pm 0,239$

» » ярославок $= -0,143 \pm 0,253$

Довольно ясная коррелятивная связь заметна у швицев между временем, прошедшим от отела и К, Са крови: по мере удаления от отела содержание К в крови падает ($r=36$) Са, наоборот, растет ($r=37$).

Отношение $K:Ca$ молока связано отрицательной коррелятивной зависимостью с периодом лактации, т.е. с удалением от момента отела коэффициент $K:Ca$ уменьшается:

r — для швицев $= -0,599 \pm 0,162$ и для ярославок $= -0,611 \pm 0,167$. Наконец, на содержание K в крови оказывает повидимому некоторое влияние характер кормления — именно количество сочных кормов в суточном рационе. У швицев коэффициент корреляции между содержанием калия в крови и количеством сочных кормов в рационе $r = +0,547 \pm 0,170$ (может быть, это связано с богатством корне- и клубнеплодов солями калия).

Все отмеченные закономерности более ярко выражены у швицев, чем у ярославок. Это вполне согласуется с тем фактом, что швицкая порода, как более константная и находящаяся в более однородных (относительно оптимальных) условиях, легче обнаруживает свои внутренние особенности и закономерности, маскируемые побочными факторами, имеющими большее место у ярославок.

Эти закономерности были бы более заметны и доказательны, если бы имелаась возможность исследовать большее число возможных однородных животных.

Выполнить этого однако не удалось по понятным причинам: 1) невозможность подобрать значительную группу достаточно однородных животных одной породы, находящихся в одинаковых условиях вблизи Москвы и 2) громоздкость самой работы, требующей большого оборудования и значительного количества человеческого труда.

Полученный же пока материал позволяет сделать тот вывод, что:

1. Изученные элементы K и Ca подвержены некоторым колебаниям как в крови, так и в молоке животных в течение суток.

2. В отношении некоторых колебаний наблюдается известная закономерность (K и Ca крови изменяются антагонистически; подобно калию, в крови изменяется количество сухого остатка в молоке; соответственно с изменением Ca в крови изменяются точка замерзания и электропроводность молока и т. д.).

3. Колебания K и Ca в крови меньше, чем в молоке, и у швицев меньше, чем у ярославок.

4. Кровь швицев более богата калием, чем кровь ярославок.

5. Увеличение K в крови, а также суммы $(K + Ca)$ и их произведения $(K \times Ca)$ связаны с некоторым увеличением молочной продуктивности скота и одновременным уменьшением процента жира в молоке.

6. Зависимость между содержанием K и Ca (правильнее их отношением) крови и свойствами молока не наблюдается (не считая процента жира).

7. Содержание К и Са в крови с возрастом у взрослых животных также не связано.

8. Содержание К в крови по мере удаления от отела падает, Са — растет.

9. Отношение К : Са в молоке по мере удаления от отела — падает.

10. Увеличение сочных кормов в суточном рационе скота связано с некоторым увеличением К в крови.

11. Имеющиеся закономерности более заметны у швицев, чем у ярославок.

12. Достоверность полученных выводов незначительна благодаря небольшому числу исследованных животных (35 голов обеих пород).

13. Для получения более надежных и доказательных результатов необходимы одновременные массовые исследования на однородном материале.

* * *

Попытка установить какие-либо зависимости между К и Са крови и молока и продуктивностью животного с одной стороны и экстерьерными особенностями его — с другой не дали особенно ценных результатов.

Для этой цели нами были сделаны промеры исследованных животных числом 13: 1) высота в холке; 2) высота в крестце; 3) высота в седлищных буграх; 4) глубина груди; 5) ширина груди; 6) ширина в маклаках; 7) ширина в седлищных буграх; 8) обхват груди; 9) обхват пясти; 10) косая длина; 11) наибольшая ширина лба; 12) длина головы; 13) глубина головы.

На основании этих промеров были вычислены индексы, более верно характеризующие конституциональный тип животного.

1 — Длинноноготь:	$\frac{\text{выс. в холке} - \text{глуб. груди}}{\text{высота в холке}} \left(\frac{1-4}{1} \right)$
2 — Растянutosть:	$\frac{\text{высота в холке}}{\text{косая длина тулов.}} \left(\frac{1}{10} \right)$
3 — Pelv-thoracicus:	$\frac{\text{ширина груди}}{\text{ширина в маклаках}} \left(\frac{5}{6} \right)$
4 — Pectorale:	$\frac{\text{ширина груди}}{\text{глубина груди}} \left(\frac{5}{4} \right)$
5 — Сбитость:	$\frac{\text{косая длина туловища}}{\text{обхват груди}} \left(\frac{10}{8} \right)$
6 — Перерослость:	$\frac{\text{высота в холке}}{\text{высота в крестце}} \left(\frac{1}{2} \right)$

7 — Вислозадость:	$\frac{\text{высота в сед. буграх}}{\text{высота в холке}}$	$\left(\frac{3}{1} \right)$
8 — Шилогзадость:	$\frac{\text{шир. в сед. буграх}}{\text{ширина в маклаках}}$	$\left(\frac{7}{6} \right)$
9 — Костистость:	$\frac{\text{обхват пясти}}{\text{высота в холке}}$	$\left(\frac{9}{1} \right)$
10 — Широколобость	$\frac{\text{ширина лба}}{\text{длина головы}}$	$\left(\frac{11}{12} \right)$
11 — Индекс. глуб. головы	$\frac{\text{глубина головы}}{\text{длина головы}}$	$\left(\frac{13}{12} \right)$
12 — Относит. велич. головы	$\frac{\text{длина головы}}{\text{высота в холке}}$	$\left(\frac{12}{1} \right)$

Из большего числа вычисленных нами коэффициентов корреляций (около 100), ограничимся приведением здесь только некоторых из них, показывающих хотя бы некоторую зависимость у той или другой породы. Полученные цифры приводим в виде сводной таблицы № 8.

Таблица № 8
Коэффициенты корреляций $r + m$

М е ж д у:		швицы	ярославки
1	К: Са крови и длинноногостью . . .	— 0,347 — 0,213	— 0,540 — 0,171
2	(Са + К) молока » . . .	+ 0,443 + 0,189	+ 0,115 — 0,259
3	Суточным удоем » . . .	— 0,317 — 0,212	—
4	(Са — К) крови и растянут.	— 0,516 — 0,178	+ 0,210 — 0,230
5	К: Са крови и rectoгаle	— 0,471 — 0,188	— 0,053 — 0,241
6	К Са молока и »	— 0,310 — 0,215	— 0,197 — 0,248
7	Суточн. удой и »	— 0,388 — 0,203	—
8	К крови и сбитостью}	+ 0,233 + 0,224	— 0,191 + 0,234
9	К: Са молока и »	+ 0,457 — 0,185	+ 0,140 — 0,253
10	(К + Са) крови »	+ 0,233 + 0,229	—
11	(К + Са) молока и п. перосл. . . .	— 0,302 — 0,214	— 0,262 — 0,240
12	Са крови и вислозадостью . . .	+ 0,393 + 0,205	+ 0,131 — 0,231
13	К: Са крови и »	+ 0,528 + 0,175	+ 0,277 + 0,224

	М е ж д у:	швицы	ярославки
14	К : Са молока и вислозадостью . . .	$+ 0,380 \pm 0,201$	$+ 0,120 \pm 0,254$
15	К крови и шилозадостью	$+ 0,335 \pm 0,215$	$+ 0,023 \pm 0,242$
16	К / Са » »	$+ 0,249 \pm 0,227$, —
17	Са крови и костистостью	$+ 0,295 \pm 0,215$	—
18	К » »	$- 0,294 \pm 0,223$	$+ 0,203 \pm 0,232$
19	К : Са молока »	$- 0,336 \pm 0,208$	$- 0,291 \pm 0,236$
20	(К + Са) крови »	$+ 0,270 \pm 0,225$	$+ 0,160 \pm 0,236$
21	» молока »	$+ 0,335 \pm 0,209$	$- 0,143 \pm 0,253$
22	Суточным удоем »	$- 0,038 \pm 0,235$	$+ 0,265 \pm 0,225$
23	К крови и широколобостью	$+ 0,252 \pm 0,224$	$+ 0,322 \pm 0,217$
24	К : Са молока »	$+ 0,430 \pm 0,192$	$+ 0,229 \pm 0,236$
25	Са крови и индекс глуб. головы	$+ 0,415 \pm 0,204$	$+ 0,285 \pm 0,223$
26	(Са - К) » » » » »	$+ 0,688 \pm 0,128$	$- 0,098 \pm 0,240$
27	К » » » » »	$+ 0,544 \pm 0,169$	$- 0,215 \pm 0,230$
28	Са крови и относител. величиной головы	$- 0,286 \pm 0,221$	$+ 0,224 \pm 0,230$
29	К крови и относител. величиной головы	$- 0,329 \pm 0,222$	$+ 0,211 \pm 0,230$
30	К : Са молока и относит. величиной головы	$- 0,652 \pm 0,135$	$- 0,422 \pm 0,213$
31	(К - Са) крови и относит. величи- ной головы	$- 0,252 \pm 0,227$	$- 0,324 \pm 0,217$

Из рассмотрения этой последней видно, что с увеличением длинноности увеличивается (К + Са) в молоке и уменьшается суточный удой ($r = 2$ и 3).

С типом pectorale связан коэффициент К : Са крови, К : Са молока и суточный удой отрицательной зависимостью ($r = 5, 6$ и 7).

С увеличением индекса сбитости увеличивается коэффициент К : Са молока и (К + Са) крови ($r = 9$ и 10).

Увеличение индекса перерослости связано с уменьшением (К + Са) в молоке ($r = 11$).

С увеличением индекса вислозадости увеличивается Са крови, К : Са крови и К : Са молока ($r = 12, 13$ и 14).

Шилозадость у свиццев также показывает некоторую связь с К и К : Са крови ($r = 15$ и 16).

С увеличением костистости животного увеличивается Са крови, (К + Са) крови, и уменьшается К : Са молока ($r = 17, 20$ и 19).

Увеличение индекса широколобости у обеих пород связано с увеличением К крови и К : Са молока ($r = 23$ и 24).

Индекс глубины головы показывает положительную корреляцию с Са крови ($r = 25$). И, наконец, относительная величина головы, увеличиваясь, сопровождается одновременным уменьшением К : Са молока и (К + Са) крови.

Как и в предыдущем, достоверность этих выводов незначительна и оказывается более доказательной у свиццев, чем у ярославок.

Изучая зависимость между свойствами крови и экстерьера с одной стороны и молочной продуктивности лактирующего животного — с другой, мы в качестве мерила последней брали между прочим и удой за первые 300 дней лактации.

Как известно, молочная производительность, являясь функцией большего числа наследственных и ненаследственных факторов, сама может быть разложена на несколько более простых элементов, заслуживающих специального изучения.

Одним из таких составляющих элементов является характер лактационной кривой, а в этой последней представляет интерес быстрота падения суточного удоя (или количества жира в суточном удое, или, наконец, как делает более правильно W. L. Gaines, вычисляя «FCM» — так назыв. энергетический эквивалент молока)³² с ходом лактации от отела до сухостоя, так называемый коэффициент постоянства (persistence), обозначаемый буквой k .

Рассматривая секреторную деятельность молочной железы как мономолекулярную химическую реакцию, ее можно выразить математической формулой $M = A l^{kt}$, где M — удой в данный день,

A — константа, характеризующая наивысший удой.

l — основание натуральных логарифмов.

t — время от начала падения кривой до данного дня (в месяцах или днях)

и k — коэффициент постоянства, представляющий ежедневное падение удоя, вычисленный по сложным процентам, т.-е. при непрерывном течении процесса.

Не останавливаясь на теории этого вопроса и способе вычисления константы k , которые подробно изложены в другой нашей работе — «Изучение лактационной кривой и причин, ее обуславливающих», отметим лишь, что чем больше величина k ,

тем более круто падает кривая удоя, и тем, следовательно, менее общая продуктивность при прочих равных условиях.

Вычисленные для обеих исследованных нами групп скота величины k оказались следующими:

Породы	$M \pm m$	σ
швицы	$-0,0516 \pm 0,007$	$\pm 0,031$
ярославки	$-0,0876 \pm 0,009$	$\pm 0,037$

Коэффициенты корреляций, вычисленные между константой k и целым рядом элементов, характеризующих животное (кровь, продуктивность, беременность, кормление и живой вес), представлены на таблице № 9, из рассмотрения которых следует:

С увеличением константы (k) калий крови у ярославок уменьшается, у швицев же этого увеличения не наблюдается. Возможно, что меньшее содержание К в крови у ярославок по сравнению со швицами и сказалось неблагоприятно на величине (k). Са так же, как и К:Са крови, хотя и дал с константой (k) отрицательную корреляцию у обеих пород, но эта зависимость не достоверна.

Неблагоприятное действие на величину (k) оказывают продолжительность предыдущей беременности ($r = +0,317 \pm 0,206$) и максимальный суточный удой ($r = +0,340 \pm 0,208$ для швицев и $+0,596 \pm 0,172$ для ярославок).

У ярославок увеличение суточного (максимального) удоя резко сказывается на увеличении коэффициента постоянства, чем у швицев, что вероятно стоит в связи с худшими условиями кормления и содержания ярославок, которые вследствие этого более резко снижают свой удой по мере хода лактации.

Некоторая связь намечается также между этой величиной К и живым весом животного, при чем крупным животным ярославской породы очевидно труднее удерживать удой на постоянной высоте, чем швицам, что опять-таки может быть понятным, если принять во внимание худшие условия существования этой породы.

Довольно большая зависимость намечается между коэффициентом постоянства (К) и удоем за 300 дней лактации.

(r для швицев $= -0,709 \pm 0,138$), т.-е. чем выше годовой удой, тем более медленно идет падение суточных удоев в ходе лактационной кривой.

Наконец, была сделана попытка установить наследственный характер как отношения К:Са крови, так и константы постоянства (k).

Имея в числе испытанных коров по несколько дочерей одного и того же быка и пользуясь удобной для таких случаев

Таблица № 9

Коэффициенты корреляций ($r + m$)

	М е ж д у:	швицы	ярославки
1	Константой (k) молока и калием крови	$+ 0,016 \pm 0,242$	$- 0,333 \pm 0,229$
2	Константой (k) молока и Са крови	$- 0,143 \pm 0,237$	$- 0,172 \pm 0,251$
3	Константой (k) молока К : Са крови	$- 0,015 \pm 0,242$	$- 0,209 \pm 0,169$
4	Константой (k) молока и (К - Са) крови	$+ 0,117 \pm 0,239$	$- 0,490 \pm 0,199$
5	Константой (k) молока и % жира в молоке	$+ 0,657 \pm 0,141$	$- 0,396 \pm 0,225$
6	Константой (k) молока и сут. удоем в день иссл.	$- 0,173 \pm 0,229$	$+ 0,011 \pm 0,259$
7	Константой (k) молока и производ. (К - Са) крови	$- 0,004 \pm 0,272$	—
8	Константой (k) молока и продолжит. беременности	$+ 0,317 \pm 0,206$	—
9	Константой (k) молока и удоем за 300 дней	$- 0,709 \pm 0,138$	—
10	Константой (k) молока и % сочн. корм. в рационе	$- 0,148 \pm 0,230$	—
11	Константой (k) жира и (k) молока	$+ 0,441 \pm 0,189$	—
12	Константой (k) жира и живым весом животного	$+ 0,122 \pm 0,215$	—
13	Константой (k) молока и К : Са молока	—	$+ 0,215 \pm 0,257$
14	Константой (k) молока и (К + Са) молока	—	$- 0,041 \pm 0,258$
15	Константой (k) молока и сут. уд. (максим.)	$+ 0,340 \pm 0,208$	$+ 0,596 \pm 0,172$
16	Константой (k) молока и живым весом	$+ 0,107 \pm 0,233$	$+ 0,666 \pm 0,143$

формулой Harris'a * (The arithmetic of the product moment of calculation the coeff. of correlation—Amer. Natur. XLIV, 1910) мы вычислили коэффициенты корреляций и получили: для К: Са крови

$$r_{I_1 I_2} = +0,1239 \text{ и для константы (k) } r_{I_1 I_2} = +0,1106.$$

В заключение и здесь следует отметить незначительную достоверность полученных выводов; незначительное число испытанных животных увеличивает ошибку и уменьшает тем самым достоверность выводов.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Успехи, достигнутые физической и коллоидной химией вместе с микроанализом, позволяют более глубоко проникнуть в живой организм и исследовать физиологические процессы, протекающие в нем.

2. Целью исследования физико-химических свойств крови сельскохозяйственных животных является установление ряда характерных наследственных и ненаследственных особенностей (и причин, их обуславливающих), важных как в общебиологическом, так и в практическом отношении.

3. Рядом работ доказана исключительно важная роль электролитов во всех главнейших функциях организма.

4. Электролиты, действуя своими ионами, проявляют особую специфичность, обнаруживающуюся в так называемых рядах Гофмейстера, антагонизме и т. д.

5. Примером пары антагонистически действующих электролитов могут служить К и Са, из которых первый в большинстве случаев является ионом-возбудителем ряда физиологических процессов, второй— тормозом.

6. Содержание К и Са в крови животных подвержено некоторым колебаниям под влиянием различных факторов (беременность, лактация, возраст, кормление, эндокринная система, время года, температура и др.).

7. Изученные элементы К и Са в крови и молоке крупного рогатого скота подвержены некоторым колебаниям в течение суток; при этом некоторые из этих колебаний имеют известную закономерность (К и Са в крови изменяются антагонистически; подобно калию крови, изменяется количество сухого остатка в молоке; в соответствии с изменением Са в крови изменяются точка замерзания и электропроводность молока и т. д.

* Формула Harris'a:

$$r_{I_1 I_2} = \frac{\frac{S [\Sigma (I_1)]^2 - S \Sigma (I_1)^2}{S [n(n-1)]} - \left(\frac{S [(n-1) \Sigma (I_1)]}{S [n(n-1)]} \right)^2}{\frac{S [(n-1) \Sigma (I_1)^2]}{S [n(n-1)]} - \left(\frac{S [(n-1) \Sigma (I_1)]}{S [n(n-1)]} \right)^2}$$

8. Колебания K и Ca в крови меньше, чем в молоке, и у швицев меньше, чем у ярославков.

9. Кровь швицев более богата калием, чем кровь ярославков.

10. Увеличение K в крови, а также и суммы $(K + Ca)$ связаны с некоторым увеличением молочной продуктивности скота и одновременным уменьшением процента жира в молоке.

11. Зависимости между содержанием K и Ca в крови и свойствами молока не обнаружено (если не считать процента жира).

12. Содержание K и Ca в крови не связано также с возрастом (у взрослых животных).

13. Содержание калия в крови по мере хода лактации падает, кальция—растет.

14. Отношение $K:Ca$ в молоке по мере удаления от отела падает.

15. Увеличение сочных кормов в рационе коров связано с некоторым увеличением калия в крови.

16. Попытка установить какие-либо зависимости между K и Ca крови и молока—и продуктивностью животного с одной стороны и экстерьерными особенностями—с другой не дала положительных результатов.

17. Вычисленные для обеих пород скота (швицы и ярославки) константы (k) (по формуле $M = Ae^{-kt}$), характеризующие тип лактационной кривой, дали отрицательную корреляционную зависимость с содержанием калия в крови (у ярославков) и положительную с продолжительностью предыдущей беременности и максимальным суточным удоем.

Отрицательная корреляция обнаружена также между константой (k) и удоем за 300 лактационных дней.

18. Попытка установить наследственный характер константы (k) и отношения $K:Ca$ в крови по формуле Haggis'a не дала определенных результатов.

19. Имеющиеся закономерности более резко заметны у швицов, чем у ярославков.

20. Достоверность полученных выводов (некоторых) незначительна благодаря небольшому числу исследованных животных (всего 35 голов).

21. Для получения более убедительных и доказательных результатов необходимы одновременные массовые исследования на однородном материале.

Kalium und Calcium des Blutes und der Milch beim Rindvieh

E. Borissenko

Schlussfolgerung

1. Die durch die physikalische und kolloidale Chemie erreichten Fortschritte im Einklang mit der Mikroanalyse erlauben einen tieferen Einblick in den lebenden Organismus und in die in ihm sich abspielenden physiologischen Prozesse zu tun.

2. Das Ziel der Untersuchung der physikalisch-chemischen Eigenschaften des Blutes der landwirtschaftlichen Tiere ist die Feststellung einer Reihe von charakteristischen vererblichen und unvererblichen Eigentümlichkeiten (sowie der sie bedingenden Ursachen), was in allgemeinbiologischer und utilitarer Hinsicht von Bedeutung ist.

3. Durch eine Reihe von Arbeiten ist die ungemein wichtige Rolle der Elektrolyten in allen Hauptfunktionen des Organismus bewiesen worden.

4. Die durch ihre Ionen wirkenden Elektrolyten weisen eine spezifische Eigentümlichkeit auf, die sich in den sog. Hofmeisterschen Reihen, dem Antagonismus u. s. w. kundgibt.

5. Als Beispiel eines antagonistisch wirkenden Elektrolytenpaares können K und Ca dienen, von denen das erstere physiologische Prozesse hervorruft, während das letztere sie hemmt.

6. Der Gehalt an K und Ca im Blute der Tiere ist unter dem Einfluss von verschiedenen Faktoren (Trächtigkeit, Laktation, Alter, Fütterung, endokrines System, Jahreszeit, Temperatur u. a.) einigen Schwankungen unterworfen.

7. Die sich in der Milch und im Blut erwiesenen K- und Ca-Elemente sind während des Tages einigen Schwankungen unterworfen, von denen einzelne eine gewisse Gesetzmässigkeit aufweisen. (K und Ca verändern sich im Blute antagonistisch; gleich dem Kalium im Blute verändert sich die Quantität der Trockensubstanz in der Milch; im Verhältnis zum Ca des Blutes verändert sich der Gefrierpunkt und die Elektrizitätsleitfähigkeit der Milch u. s. w.).

8. Die Schwankungen des K und Ca sind im Blut geringer als in der Milch und bei den Schwyzerkühen geringer als bei den Jaroslavischen.

9. Das Blut der Schwyzerkühe ist reicher an K als dasjenige der Jaroslavischen.

10. Die Steigerung des K ebenso wie die der Summe (K+Ca) ist mit einem gewissen Wuchs der Milchergibigkeit der Kühe und einer gleichzeitigen Verminderung des Fettprozentos in der Milch verbunden.

11. Eine Abhängigkeit der Eigenschaften der Milch von dem K- und Ca-Gehalt im Blut ist nicht beobachtet worden. (Wenn man den Fettprozent nicht in Betracht zieht).

12. Der Gehalt an K und Ca im Blut ist (bei erwachsenen Tieren) auch vom Alter nicht abhängig.

13. Der Kaligehalt im Blute fällt mit dem Fortschreiten der Laktation, der des Calciums steigt demgemäss.

14. Das Verhältnis K:Ca in der Milch fällt mit dem Abstand vom Kalben.

15. Grössere Mengen saftigen Futters in den Rationen der Kühe hängen mit einer gewissen Steigerung des K im Blute zusammen.

16. Der Versuch eine Abhängigkeit der Leistungsfähigkeit des Tieres und seines Exterieurs von dem K und Ca des Blutes und der Milch festzustellen, hat keine reellen Resultate gegeben.

17. Die für die beiden Viehrassen (Schwyzer- und Jaroslaver-Kühe) nach der Formel $M = Ae^{-kt}$ ausgerechneten Konstanten (die den Typus der Laktationskurve charakterisieren) haben bei den Jaroslaver Kühen eine negative Korrelationsabhängigkeit von dem Kaligehalt des Blutes und eine positive von der Dauer der vorigen Trächtigkeit und dem maximalen Tagesertrag gegeben. Eine negative Korrelation ist auch zwischen der Konstante (k) und dem Milchertrag von 300 Laktationstagen gefunden worden.

18. Der Versuch, den Vererbungscharakter der Konstante (k) und den des Verhältnisses K:Ca im Blut nach der Harrisschen Formel festzustellen, hat keine bestimmten Resultate gegeben.

19. Die konstatierten Gesetzmässigkeiten sind bei den Schwyzern augenfälliger als bei den Jaroslavern.

20. Infolge der geringen Zahl der untersuchten Tiere (im Ganzen 35 Köpfe) ist die Beweiskraft der Schlussfolgerungen nicht ganz bestätigt.

21. Die hier angeführten Resultate bedürfen eines weiteren Beweises durch Massenuntersuchungen an gleichartigem Material.

ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. R. Whitehead, Responses of excised intestines to alterations of electrolytic concentrations (Na, Ca, K) (*American journal of Physiology* v. 89, № 2, 1929).
2. Corbet Page Stewart and George Hector Percival. LXX. Studies in Calcium metabolism. II. The Ca- content of corpuscles, plasma and serum (*Biochem. journal*, v. XXII, № 2, 1929).
3. S. L. Leiboff, The absence of Ca in the human red blood cell. (*Journal of biological chemistry*, v. LXXXV, № 3, 1930).
4. A. Brems, Ueber den K- und Ca- Gehalt des Blutserums unter normalen und unter gewissen pathologischen Verhältnissen (*Med. Abt. Kranken. b. Skive, Dänemark*). (*Acta med. Scandinav.* Bd 66, H. 4 5, 1927).
5. J. Berthier, Die Kalium in Körperflüssigkeiten und Geweben (*Comptes rendus de la Société Biologique. Paris*, 100, 1929).
6. Callie Mac Coons and Katharine Blunt, The retention of nitrogen, Ca, P and Mg by pregnant women. (*Journal of Biological Chemistry*, v. LXXXVI, 1930, № 1).
7. Hayashi, Shigern, Untersuchungen über den Jonengehalt von Mutter und Frucht (*Biochem. Zeitschrift*, Bd 207, H. 4—6, 1929).
8. Icie G. Macy, Helen A. Hunscher, Betty Nims and Silvia Shimmel Mc Coch, Metabolism of women during the reproductive cycle, I, II, III (*Journal of biological Chemistry*, v. LXXXVI, № 1, 1930).
9. O. Bokelmann und A. Bock. Ueber die Zustandsform des Ca in serum während der Gestationszeit (*Archiv f. Gynäkologie*, Bd 133, H. 3, 1928).
10. P. Mc Isaac, Studies on calcium metabolism, I, II, III (*British Journal of experim. biology*, v. V, № 3, 1928).
11. Helen A. Hunscher, The Calcium und Phosphorus balances of lactating women (*Journal of biological Chemistry*, v. 78, № 1, 1928).
12. Ivo Davanzo, Kalk und Ovarialfunktion (*Berichte über die gesamte Physiologie*, Bd 51, 1929).
13. A. Bock, Menstruationszyklus und Ca (*Monatschrift f. Geburtsch. und Gynäkologie*, Bd 79, H. 1/2, 1928).
14. Willis K. Weaver and C. J. Reed, Studies of the inorganic constituents of the blood of normal and parathyroidectomized dogs (*Journal of biolog. Chemistry*, v. LXXXV, № 1, 1929).
15. Corbet Page Stewart and George Hector Percival. XLIII. Studies on Calcium metabolism. I. The action of the parathyroid hormone on the Calcium content of the serum and on the absorption and excretion of Calcium (*Biochem. Journ.*, v. XXI, № 2, 1927).
16. Lawaczek, Ueber das Verhalten des Ca unter Adrenalin. Ein Beitrag zum Mechanismus der Adrenalinwirkung (*Deutsch. Archiv f. Klin-Mediz.*, 160 Bd, 5/6 H. 1928).
17. Alfred T. Shohl and Helen B. Bennet. Rickets in dogs. Metabolism of Ca and P (*Journal of biolog. Chemistry*, v. LXXV, 1928, № 3).

18. Samuel Carelitz, Alfred Shohl. Rickets in dogs. I. Metabolism studies on high Ca-low und P diets. II. The effect of phosphat added to the diet of rickets rats (Journal of biolog. Chemistry, v. LXXIII, № 2, 1927).
19. E. Lipow, K. Willis, Weaver and C. J. Reed, Effect of ether Anesthesia on the inorganic constituents of the blood (Amer. Journal of Physiology, v. XC, № 2, 1929).
20. Douglas Harvey, The effect of cod-liver oil on the Ca and P-metabolism of lactating animal (Biochem. Journal, v. XXI, № 6, 1927).
21. E. B. Hart, H. Stenbock and E. C. Tent, Dietary factors influencing Ca assimilation, XI and XII (Journ. of biolog. Chemistry, v. LXXXIV, № 1, 1929).
22. R. Alvin, M. D. Harness, Biometry of Ca, inorganic P, cholesterol and lipid P in the blood of rabbits. III. Influence of various types of light environment (Journal of Experim. Medic. v. XLIX, № 5, 1929).
23. Wade H. Brown, Calcium and inorganic P in the blood of rabbits (Journ. of. Experim. Medic., v. XLVII, № 45, 1928).
24. Huffman and C. S. Robinson, Studies on the chemical composition of beef blood (Journal of biolog. Chemistry, v. LXIX, № 1, 1926).
25. Katherine Culhane, CXXXV, Variations in the serum-Calcium of rabbits (Biochemical Journal, v. XXI, № 4, 1927).
26. Helen Brown Burton, The influence of cereals upon the retention of Ca and P in children and adults (Journal of biolog. Chemistry, v. LXXXV, № 2, 1930).
27. Sergius Morgulus, Chemical changes in the blood during fasting and subsequent refeeding (Amer. Journ. of Physiol., v. 84, № 2, 1928).
28. Alfred T. Shohl and Helen B. Bennet, Rickets in rats, III. Metabolism of Ca and P of rats on restricted food intakes (Journ. of biolog. Chemistry, v. LXXIV, № 2, 1927).
29. B. A. Schazillov und D. Ch. Konstantinovskaja, Ueber den Einfluss der experimentellen Hungers auf den K und Ca Ionengehalt im Blutserum (Biochem. Zeitschrift, 201, 1928).
30. М. С. Авдеева, В. Герасимович, Е. И. Иванова, Н. А. Мессинава, Е. Л. Проворотова, Н. Г. Савич, Химические и физико-химические свойства крови рогатого скота, их колебания и индивидуальное отличие («Журн. эксперим. биологии», т. VI, вып. 1, 1930).
31. W. L. Gaines and D. D. Shaw, Growth and senescence in red Danish cows as measured by the rate of milk secretion (Journ. of Agric research, v. 37, № 3, 1928).
32. Otto Rosenthal, Untersuchungen über Milchsäuregärung von Warmblutergewebe, II (Biochem. Zeitschrift, 211, 4—6 H., 1929).
33. Karl Klinke, Neue Beiträge zur Frage des Ca-Zustandes in den Körperflüssigkeiten (Biochem. Zeitschrift, 213, 1—3 H., 1929).
34. Milo M. Loucks, Calcium in the Coagulation of blood (Amer. Journal of Physiology, v. XCI, № 1, 1929).
35. David M. Greenberg and Lewis Gunther, On the determination of diffusible and nondiffusible serum Ca (Journ. of biolog. Chemistry, v. LXXXV, № 2, 1930).
36. Hans Netter, Ueber die Durchlässigkeit von Drüsen im weiters Beispiel selectiver Jonenpermeabilität (Pflügers Archiv f. die gesamte Physiologie, 224, 1 H., 1930).

37. N. A. Popow und P. K. Denissow, Über den Einfluss von Ca und Na auf die Arbeit des Speichelzentrums (Pflügers Archiv f. die gesamte Physiologie, 224, 1 H., 1930).

38. A. Theiler, H. H. Green and P. J. Toit, Minimum mineral requirements in cattle (Journal of Agricultural Science, v. XVII, № 3, 1927).

39. J. B. Lindsey and J. G. Archibald, Mineral supplements for dairy cows (Journal of Dairy Science, v. XIII, № 2, 1930).

40. В. В. Ефимов, Физико-химические изменения мембран и процессы возбуждения в живых тканях (ж. «Усп. экон. биол.», т. III, вып. 1—2, 1924).

41. В. В. Савич, Окоштитовидные железы и их роль в организме (ж. «Усп. биол. наук», в. VI, 1929).

42. Я. С. Пржеборовский, Введение в физическую и коллоидальную химию (Гиз, 1928).

43. Д. Л. Рубинштейн, Введение в физико-химическую биологию (Гиз).

44. Zondeck, Die Electrolyte.

45. H. Schade, Die physikalische Chemie in der inneren Medizin (Leipzig, 1923).

46. R. Höber, Physikalische Chemie der Zelle und der Gewebe (Leipzig, 1926).

47. «Blut und Lymphe». Handbuch der normalen und pathologischen Physiologie, Bd VI (Berlin).

Бюллетень № 93

Домшинский крупный рогатый скот

В. А. СКВОРЦОВ

ПРЕДИСЛОВИЕ

В 1927 году с 1 по 17 июня в Домшинском районе Вологодского уезда Вологодской губ. был проведен конкурс молочности.

Конкурс проводился Вологодским сельсоюзом (в настоящее время Маслосоюз) под руководством Маслоцентра.

Конкурсом в районе охвачено 40 селений с 996 головами дойных коров. Охвачены конкурсом все дойные коровы в указанных 40 селениях, за исключением подконтрольных и сухостойных коров, так что конкурс вполне возможно назвать сплошным конкурсом.

Конкурс был семидневный. На конкурсе ежедневно определялся дневной удой коров, с определением процента жира в молоке.

Подконкурсные коровы были обмерены (12 промеров), и о них был собран ряд дополнительных сведений (возраст, время отела и т. д.).

Эту группу вполне можно назвать представительницей массива описываемого скота, из которого в прошлом черпался материал для организации племрассадника в районе, а в будущем будет отбираться материал для пополнения уже имеющегося кадра подконтрольных коров, а также для пополнения племенного ядра района.

В представляемом очерке описан экстерьер домшинского подконкурсного скота и отчасти дана общая характеристика молочной производительности подконкурсного стада. Общий экстерьер и абсолютные величины промеров у данной группы скота несомненно будут отличаться от экстерьера и промеров того же самого скота, приводимых в уже напечатанных трудах проф. В. И. Лемусом и М. И. Беляевым. И неудивительно—потому что в эти обследованные группы вошел материал наиболее экстерьерно-развитой, так как эти обследования делались с определенной целью выявления лучшего материала с тем, чтобы его в дальнейшем вовлечь в планомерную скотоводческую работу. По условиям тех времен объективную оценку молочной производительности животных трудно было достать, поэтому и отбирались, как лучшие животные, наиболее экстерьерно-развитые особи.

Задачи выявления крупного рогатого скота при конкурсе были поставлены несколько иные. Ко времени конкурса в районе уже имелся налицо определенный кадр племенного маточного материала с известной молочной производительностью, который объединен в нескольких контрольных т-вах района. Необходимо было выявить по молочной производительности, а также и по экстерьерной развитости основной массив скота в районе, который правильной скотоводческой работе не подвергался, с целью организации более правильного пополнения лучшими животными уже имеющегося в районе высокомолочного ядра.

Скотоводство в Домшинском районе

Обследованный на конкурсе домшинский скот до 1927 года подвергался ряду общественных мероприятий, направленных к выявлению этого отродья крупного рогатого скота.

То, что на данный скот было обращено внимание еще дореволюционных общественных (земских) учреждений, объясняется начавшимся сбытом скота в г. Ленинград (б. Петербург). При этом, в виду хороших по молочности качеств домшинского скота и однородного экстерьера и сходства окраски его с ярославским скотом, он часто продавался за ярославский скот (см. А. А. Малинин).³ «Скотоводство находилось всецело в руках крестьян, которые путем подбора значительно упрочили полезные качества скота».

Развитию скотоводства в значительной степени способствовало распространение маслоделия в районе, начиная с 80-х годов прошлого столетия. Значительно возросло внимание к Домшинскому району общественных (земских) учреждений с 1904 года, когда перед Вологодским губ. земством был впервые поставлен вопрос об организации в Домшинском районе племенного рассадника крупного рогатого скота. С организацией племенного рассадника и началом его систематического функционирования с 1908 года скотоводство этого района вступило в новую фазу—на путь систематического и планомерного улучшения, если и не во всей массе, то по крайней мере в ее лучшей части.

Что же представлял собою данный скот к моменту организации в районе племенного рассадника? Характеристику скоту того времени в Домшинском районе дают промеры 431-й головы, обследованных в 1904 году губ. агрономом А. А. Малининым.³ Обследование проведено поголовное в пяти селениях, являющихся в настоящее время географическим центром Домшинского района (селения Домшино, Нестерово, Митицыно, Поповское и Черниово,— коровы всех этих селений участвовали на конкурсе молочности в 1927 году). Характеризуем скот (таблицы получены из представленного сырого материала) в целом по всему обследованному стаду, по имеющимся промерам и по соответствующим возрастным категориям.

Таблица № 1

Промеры	Нетель	I отел	II отел	III отел	IV отел	V отел	VI отел	VII отел
Высота в холке	109,3	112,8	112,7	114,3	114,4	115,2	115,1	113,5
Длина туловища	133,7	140,7	147,4	147,5	147,7	148,9	151,0	148,5
Обхват тулов. .	152,1	159,0	162,6	165,9	167,1	168,6	170,6	167,6
Живой вес (кг) .	285	310	340	352	360	371	382	368
Количество жи- вотных	31	54	58	52	40	52	46	40
Количество жив. в %	—	73,5%						—

Продолжение

Промеры	VIII отел	IX отел	X отел	Минимум про- мера	Максимум промера	Велич. п, ом. в средн. по стаду	Индексы			
							Кос. дл. тул.	Выс. в холке	Кос. дл. тул.	Обх. груди
Высота в холке	108,5	109,6	112,1	99	130	113,4	1,30	0,89	—	—
Длина туловища	151,0	147,3	149,7	115	174	147,5				
Обхват тулов. .	167,2	163,3	165,5	133	198	165,6				
Живой вес (кг) .	370	344	359	178	598	354	—	—	—	—
Количество жи- вотных	21	13	24	—	—	431	—	—	—	—
Количество жив. в %	24,5%			—	—	—	—	—	—	—

Генетически домшинский скот, хотя считается отдельным отродьем, однороден с рядом других отродий великорусского скота, как то: ярославским, владимирским, нижегородским,

зырянским, вологодским и т. д.^{4 и 5}. Академик Миддендорф считает его принадлежащим к первично-лесной породе (как и все другие отродья великорусского скота), идентичной с аборигенным скотом северных местностей Западной Европы. При чем краниологические промеры и формы сложения костяка домшинского скота в одинаковой степени, как и всего великорусского скота, относятся к типу *Primigenius*.

Некоторое различие в окраске домшинского скота (75% — черных и черно-пестрых; 19,5% красных и красно-пестрых и 5,5% прочих мастей) не дает никаких достаточных указаний на его разнотипичность или же метизацию его другими породами. Приводимая таблица по домшинскому скоту 1904 года может до некоторой степени подтвердить сказанное (см. т. № 2)

Характеристика разномастного скота по приведенным трем основным, наиболее изменчивым промерам дает полное основание утверждать, что разницы в промерах между скотом нет. Разница колеблется по высоте и холке от 0,7 до 0,8%; по промеру косая длина туловища 0,1 до 0,8% и по обхвату груди от 0,1 до 0,5%, т.-е. разница настолько незначительна, что колеблется в пределах ошибки взятия промеров. Идентичность промеров у скота различных мастей до некоторой степени подтверждает, что массовой метизации скота (за исключением может быть нескольких отдельных случаев) не было до начала планомерной скотоводческой работы в районе.

Наличие однотипичности и параллелизма в возрастном развитии приведенных промеров у коров различной окраски (а в виду наличия большой биологической корреляции между различными промерами можно подразумевать ту же однотипичность и в ряде других промеров, здесь не приведенных) видимо вызвано общими причинами, которые действуют одинаково на весь массив скота в указанном направлении. Несомненно такому развитию экстерьера у домшинского скота, помимо его происхождения, в не меньшей степени способствовала природная и хозяйственно-бытовая обстановка, в которой он находился в ряде поколений. Особенно видную роль среди всех этих внешних факторов несомненно играли условия кормления и содержания скота. В момент обследования в 1904 г. крупный рогатый скот кормился следующим образом. За период стойлового содержания крестьяне скармливали от 1965 до 2457 кг сена и 1638 кг яровой соломы. В голодные годы коров кормили даже ржаной соломой. Концентрированные — сильные корма употреблялись редко и в очень небольших количествах, при чем сильные корма давались не покупные, а только те, которые имеются в хозяйстве, т.-е. овсяная мука, ржаные отруби или же их смесь. Иногда в пойле спаивались оставшиеся от телят обрат и сыворотка. Сено собиралось

Таблица № 2

О т е л ы	М а с т ь	Черные и черно-пестрые				Красные и красно-пестрые				Прочие масти			
		Высота в холке	Косая длина туловища	Обхват груди	Количество жivotных	Высота в холке	Косая длина туловища	Обхват груди	Количество жivotных	Высота в холке	Косая длина туловища	Обхват груди	Количество жivotных
Нетель		109,5	134,2	153,1	25	109,2	132,4	148	5	104	127	147	1
I отел		113,5	140,2	158,5	37	110,2	139,0	157	12	114	148	167	5
II »		112,7	148,7	163	46	112,6	143,0	162	11	112	133	150	1
III »		114,4	147,8	166,4	42	112,7	146,0	163	7	115,3	147	165	3
IV »		115,0	148,0	168,0	29	113,5	146,5	164	9	111	147,5	167,5	2
V »		115,0	149,3	168,5	36	116,0	148,0	167,2	10	115	148	168	6
VI »		114,6	150,0	169,5	29	116,5	152,0	173,5	14	114	151	168	3
VII »		111,8	147,0	166,0	31	121,3	153,0	175,5	6	116	155	168	3
VIII »		107,3	152,0	166,6	17	113,5	147,0	170,0	4	—	—	—	—
IX »		109,3	148,6	164,0	9	111,0	145,0	162,3	3	108,5	142	160	1
X »		112,2	150,0	169,6	20	113,0	151,3	167,7	3	112	140	175	1
В среднем на 1 корову . . .		113,2	147,7	165,7	296	114,1	146,6	165,9	79	114,0	147,9	166,6	25

полностью с естественных лугов; к тому времени в районе еще отсутствовали массовое клеверосеяние и посев др. травяных культур. Летнее кормление взрослых животных—пастбищное. Продолжительность пастбищного кормления около $5\frac{1}{2}$ месяцев (с первых чисел мая по первые числа октября). Пастбища для всего селения—общие, расположены в 2 километрах (в среднем) от селения. Пастбища лесные, при чем значительная часть их площади (около $\frac{3}{4}$) покрыта кустарником. В виду плохих пастбищ, скот в летнее время подкармливался сеном или же овсяной соломой. Если подсчитать количество скормленных корове кормовых единиц за стойловый период, то окажется, что она получала около 1080 корм. единиц (кг) в грубом корме, около 40 корм. единиц (кг) в сильном корме. Громадное количество в процентном отношении скормливаемых грубых кормов, низкое их качество и очень незначительное количество скормливаемого сильного корма имело следствием то недоразвитие в экстерьере скота, которое характеризуют предыдущие таблицы.

Вскармливание выращиваемого молодняка было не лучше кормления взрослых коров. Телята-молочники получали цельное молоко только до $3\frac{1}{2}$ кг. в сутки в течение первой недели после рождения. Со второй недели их переводили исключительно на снятое молоко с прибавкой гороховой муки. Скудность питания животных в период наиболее интенсивного роста тканей и органов безусловно сказалась на типе петелей (см. таблицу № 1).

Плохое кормление и содержание случных быков—отцов будущего поколения, полностью замыкает круг кормления и содержания домшинского скота того времени. Случные быки содержались маслоделами—лицами, несколько не заинтересованными в качестве случного быка. Поэтому приобретались всегда молодые недоразвившиеся быки (в возрасте от 1 до $1\frac{1}{2}$ года). В приведенной таблице характеризуется до некоторой степени развитие быков, работавших в момент обследования (в 1904 году).

№№ быков	Срок службы	Высота в холке	Длина туловища	Обхват туловища	Жив. вес
1	1	111	143	159	316
2	1	108	140	155	295
3	2	123	152	182	442
4	1	109	156	—	—
5	1	120	140	167	344

За исключением быка № 3 остальные быки по основным трем промерам развиты не лучше, чем коровы, которых они обязаны были обслуживать. У быка должно быть значительно лучшее развитие внешних форм тела по сравнению с коровами, а в данном случае наблюдается, что значительная часть взрослых коров лучше была развита, чем случные быки. Молодые недоразвитые быки при плохом кормлении должны были обслуживать во время сезона при вольной случке значительные стада коров, в результате чего быки скоро «портились» и не могли работать более двух случных сезонов.

Таков пролог по литературным данным о домшинском скоте и скотоводстве к началу постановки вопроса об организации планомерной скотоводческой работы в районе.

С организацией племенного рассадника крупного рогатого скота в районе в 1908 году⁶ дело с улучшением скотоводства подвинулось вперед, хотя и не во всей массе скота, а в ее лучшей части. Несомненно, это улучшение косвенно коснулось и всего массива скота. Были проведены следующие мероприятия по улучшению скотоводства: рассадником, начиная с 1908 года до 1914 г., приобретались довольно приличные быки-производители, из Ярославской губернии, а также выделялись из среды местных быков лучшие быки для обслуживания стад. Эти быки-производители были поставлены в лучшие условия содержания и ухода по сравнению с теми, какие имелись до организации плеmrассадника. Таких быков за это время прошло через рассадник около 10 животных. Выстроен был специальный скотный двор для отобранного молодняка. За скот, выращенный в лучших условиях, платили более высокие цены. Приблизительно со времени начала организации в районе плеmrассадника стало развиваться клеверосеяние, как общинное, так и в отдельных хозяйствах, в тех селениях, где полностью селение еще к травосеянию не приступало. Увеличилось скармливание сильных кормов животным. Таковы результаты организации плеmrассадника в районе, которые несомненно отразились в дальнейшем на улучшении экстерьера и продуктивности не только скота рассадника, но и всего массива. К моменту проведения конкурса молочности в районе по данным отчетов контроль-ассистентов Домшинского района и инструкторов по молочному хозяйству вологодской молочной кооперации имеются следующие данные о кормлении и содержании скота за 1925, 1926 и 1927 годы.

Начнем с кормления молодняка. Молодняк по всему Домшинскому району сразу же после рождения отнимается от матери и получает одно цельное молоко в течение первых пяти дней; затем к цельному молоку прибавляется обрат. Цельное молоко совместно с обратом дается в течение шести

дней. С 12-го дня совсем прекращается дача цельного молока, и молодняк воспитывается на одном обрате (снятое молоко), который получает в пойле в течение пяти месяцев, т.-е. приблизительно до того времени, пока носится молоко на маслодельный завод. Количество даваемого телку обрата зависит от количества занашиваемого на завод молока. Чем меньше занашивается молока на завод, тем меньше получает обрата телок. Общее количество получаемого телком обрата исчисляется по району, по данным отчетов, в среднем 900 кг. С третьей недели в кормлении молодняка переходят к «болтушкам», т.-е. примешивается «горсть» сильного корма к разведенному теплой водой обрату. Из «ходовых» сильных кормов в районе имеются два—овсяная мука и льняной жмых. Сильного корма скармливается бычку (в среднем по району) от 20 до 160 кг, телке—еще меньше. Грубые корма—сено начинают давать молодняку в возрасте двух недель. Самый поздний срок начала дачи сена телку 8 недель. Таково воспитание молодняка в массе крестьянских хозяйств.

Взрослые коровы по Домшинскому району кормятся следующим образом. По данным обследования 1924 года корове за стойловой период скармливается 2245,9 кг сена, 422,1 кг яровой соломы, 18,8 кг мякины, 0,3 кг колоколины (мякина льна); капуста и турнепс 6,7 кг, обрата 10,2 кг и сильных кормов 41,6 кг. Всего за стойловой период корове скармливается 906 кг—корм. единиц.⁷ Коррективы в кормлении коров по отношению к 1926/27 году могут быть только в отношении увеличения скармливания сильных кормов. Эти коррективы имеются, и их необходимо внести. По данным Вологодмаслосоюза, закупленных крестьянами сильных кормов в кооперативных организациях по Чебсарскому району в 1926/27 году (район Домшинского скота) падает в среднем на 1 неподконтрольную корову 96,8 кг. Так как, кроме кооперативного, другого пути снабжения района концентрированными кормами не существует, то данную цифру можно принять без поправок. Сильные корма, проходящие через кооперацию, были следующие: льняной, конопляный, подсолнечный жмыхи и очень незначительный процент пшеничных отрубей; их количество было настолько незначительно, что их можно совсем не принимать в расчет. Жмыхи же распределяются между собою таким образом: $\frac{1}{3}$ конопляного, $\frac{1}{3}$ подсолнечного и $\frac{1}{3}$ льняного жмыха. Следовательно количество добавочно скормленных кормовых единиц будет: в льняном жмыхе ($32,3 \text{ кг} : \frac{3}{4} \text{ в } 1 \text{ кг}$) = 46,4 корм. единиц, в подсолнечном и конопляном жмыхах (считая в среднем 1 кг за 1 корм. единицу) = 64,5 кормовых единиц—кг. Всего = 110,9 кг корм. единиц. Следовательно за 1926/27 год (с 1 октября по 1 октября) скармливается корове сильных

кормов $110,9 + 41,6 = 152,5$ кг корм. единиц; всего же за стойловый период получила корова в среднем $864,4 + 152,5 = 1016,9$ кг корм. единиц. В отношении прочих кормов можно считать, что положение осталось без изменений, так как коренных мероприятий в улучшении кормодобывания для скота в районе за последние $1\frac{1}{2}$ —2 года не было произведено. Сравнительно на высшей ступени стоит кормление животных у подконтрольных хозяйств. По данным вышеуказанных отчетов, молодые подконтрольные животные кормятся следующим образом. Телок получает одно цельное молоко в течение 9 дней. С десятого дня телку начинают добавлять в «пойло» снятого молока (обрата). Цельное молоко плюс обрат дается телку в течение 10 дней. Молодняк подконтрольных хозяйств получает (в среднем) один обрат в течение четырех месяцев (111 дней), смотря по наличию обрата в хозяйстве. Количество скормливаемого обрата то же, что и у неподконтрольных хозяйств, — 990 кг, а в отдельных хозяйствах достигает и более значительного количества. Сильный корм в виде «болтушек» телку начинают давать с конца третьей или в начале четвертой недели. Сильного корма телку в подконтрольных хозяйствах скормливается от 80 до 220 кг. Грубые корма начинают даваться телку в подконтрольных хозяйствах несколько позднее, чем в хозяйствах неподконтрольных. Результаты от улучшенного кормления молодняка в районе уже имеются. Приводим данные о живом весе телят конкурсных и не конкурсных за 1925/26 и 1926/27 гг.

Таблица № 4

Группы животн.	Возраст телят					
	1 мес.	2 мес.	3 мес.	6 мес.	9 мес.	1 год
Вес в килограммах						
Б ы ч к и						
Неконкурсные	39,8	54,94	72,9	137,3	186,9	—
Конкурсные 1925/26 г. . . .	52,45	61,05	75,18	143,62	207,6	268,0
Конкурсные 1926/27 г. . . .	46,2	61,04	84,5	153,6	224,0	289,0
Прирост у неконкурсн. в 1 д.	—	0,504	0,597	0,716	0,552	—
Прирост в 1 д. у конкурсн. за 1925/26 г.	—	0,287	0,471	0,764	0,711	0,670
Прирост в 1 д. у конкурсн. за 1926/27 г.	—	0,494	0,782	0,768	0,782	0,722

Напряженность процесса роста с 1-го по 9-й месяц у неконкурсных и конкурсных телят отличается. Прирост неконкурсного молодняка имеет относительную величину прироста

за указанные 8 месяцев $K = \frac{\ln 186,9 - \ln 39,8}{8} = 0,1933$ (вычи-

саяем величину относительной скорости роста по формуле

$K = \frac{\ln V_1 - \ln V_0}{t_1 - t_0}$, где $\ln V_1 - \ln V_0$ есть величина прироста

с 1-го по 9-й месяц, $t_1 - t_0$ — время, за которое прирост получен).

Подконкурсные бычки показали за то же самое время скорость роста $K = \frac{\ln 224,0 - \ln 46,2}{8} = 0,1973$. Данные цифры ука-

зывают, что лучше кормимые молодые животные увеличивают не только прирост массы тела, но имеют и большую напряженность роста.

Кормление коров в подконтрольных хозяйствах по данным контроль-ассистентских отчетов за 1925/26 год было следующее.⁸

Таблица № 5

Название контр. т-ва	Норма	Скормлено корм. единиц (в кг)					Всего вес коров
		Гру- бого	Силь- ного	Соч- ного	Зеле- ного	Паст- биц.	
Черниевское		1012	195	14	9	573	1893 338
Согожское		1139	118	—	—	571	2008 363
Домшинское		848	141	—	22	608	1619 368
В ср. по всем контр. т-вам		1025	136	4	8	589	1762 358

В отношении 1926/27 года должны быть приведены коррективы к количеству скормленного сильного корма, так как данные контроль-ассистентов за 1926/27 год показывают сильное увеличение в количестве скормленных концентрированных кормов. По трем контрольным т-вам Домшинского района за 1926/27 год скормлено сильного корма (в кг):

Залесьевское 459,6
Черниевское 450,2
1-е Домшинское 435,31

С целью введения коррективов воспользуемся цифрами покупки сильных кормов за 1926/27 год. Закуплено в среднем на 1 подконтрольную корову в этом году 488 кг, по сравнению с 1925/26 годом больше на 278 кг. Следовательно данную цифру следует прибавить к тому количеству корма, которое скормлено в 1925/26 году. Принимая во внимание сказанное о распределении покупных кормов через кооперацию по отдельным группам,—увеличение сильных кормов за 1926/27 год в 278 кг должно содержать следующее количество кормовых единиц— $1\frac{1}{3}$ льняного жмыха—123 корм. единиц и $\frac{2}{3}$ подсолнечного и конопляного жмыхов—186 кг корм. ед. Увеличение кормовой нормы за счет увеличения скармливания сильного корма выражается в 309 кг корм. ед. Следовательно можно считать, что скормлено кормовых единиц подконтрольной корове (в среднем по Домшинскому району) 2071 кг корм. ед. Пастбищное кормление в количестве 589 корм. ед. (в среднем) на 1 корову, по подсчетам контроль-ассистентов, можно принять средним для всего района. Это вполне возможно допустить, потому что, во-первых—в данном районе имеется общеселенское ведение хозяйства, с очень незначительным процентом хуторских хозяйств; во-вторых—в районе совершенно отсутствует (как массовое явление) пастьба скота на привязи; все коровы пасутся на общеселенских выгонах. Следовательно возможности для получения количества кормовых единиц на пастбище имеются одинаковые как для подконтрольной, так и для неконтрольной коровы. В третьих—указанное допущение можно сделать еще из тех соображений, что нет в районе таких селений, которые полностью входили бы в контрольное т-во; как правило, подконтрольные хозяйства «вкраплены» в каждом селении среди неподконтрольных хозяйств. В-четвертых—данные о пастбищном кормлении коров взяты из трех контрольных т-в, которые расположены в различных частях района, охваченного конкурсом. В-пятых—селения, входящие в состав контрольных товариществ, полностью охвачены конкурсом молочности. На основании изложенного можно считать пастбищное кормление неподконтрольных конкурсных коров в 1926/27 году одинаковым с таковым подконтрольных коров. Следовательно неподконтрольная корова получила в 1926/27 году по 1016,9 кг корм. ед. + 589 корм. ед. = 1605,9 кг корм. ед. То же количество кормовых единиц (589 кг корм. ед.) можно допустить, что собиралось и в прошлом, так как существенных мероприятий по улучшению пастбищ в районе не производилось. Если добавить к количеству кормовых единиц, получаемых взрослыми коровами за стойловый период в 1904 г., 589 кормовых единиц, собираемых во время пастбищного сезона, то количество получаемых кормовых

единиц за год выразится в сумме $(1120+589)=1709$ кг корм. единиц. Если проанализировать кормление до姆шинских коров в указанные три этапа развития до姆шинского скотоводства, то можно прийти к следующим выводам (кормления молодняка и случных быков в течение всех трех указанных периодов невозможно коснуться в виду недостатка соответствующих цифровых материалов).

Таблица № 6

Группы скота	Скормлено корове корм. ед. за год					Примечание
	Грубого корма	Сильн. корма	Сочного корма	Пастби- ще	Всего корм. ед.	
1904 г. (по Малинину ³⁾)	1080	40	—	589	1709	*) За 1926/27 г. цифра скормл. грубых кормов указана вместе с сочными кор- мами
1926/27 г.: а) неподконтрольн.	864*)	152,5	—	589	1605,9	
б) подконтрольн. (обзор... ⁸⁾)	1025	445,0	12	589	2071	

Взрослые коровы в прошлом, до момента организации племрассадника в районе, питались в значительной степени рубыми кормами. Сильные корма в их кормовых рационах составляли ко всему количеству скормленных кормовых единиц 0,023%. Кормление коровы было организовано на кормовой базе только своего хозяйства, без покупки концентрированных кормов и за пределами района. Через 19 лет после организации племрассадника в районе видим значительные изменения в кормлении коровы, а также перегруппировку кормов внутри рациона. По массиву неподконтрольных хозяйств увеличилось скормливание коровам сильного корма в $3\frac{1}{2}$ раза, с вовлечением кормов из-за пределов района. Скормливание грубого корма уменьшилось на 20%. Еще более разительные результаты видны по группе подконтрольных коров. В данной группе скормливание сильных кормов увеличилось в 11 раз по сравнению с тем, что коровы получали до организации племрассадника, почти при одном и том же количестве (в корм. ед.) скормливаемых грубых кормов. Необходимо указать также, что и качество грубого корма за указанное

время сильно изменилось. В кормовом рационе 1904 года солома составляла—77% к количеству сена; в рационе 1926/27 г. (неподконтрольные коровы) солома составляет только 19% к количеству сена. С другой стороны качество сена сильно изменилось за данный период времени. Если в прошлом сено собиралось исключительно с естественных лугов, то в кормовых дачах 1926/27 года значительный процент занимает клеверное сено (особенно у подконтрольных коров).

Происшедшая эволюция в содержании домшинского крупного рогатого скота совместно с улучшающимися способами разведения несомненно должна была сказаться на формообразовании и молочной производительности животных.

Литературные данные по вопросу влияния внешних факторов на формообразование скота

Литературные данные по вопросу влияния кормления и общего содержания на формообразование тела животных говорят следующее. Тр оубридж⁹ (оп. ст. Миссури в Сев. Америке) в специальных опытах над телятами показал, что:

	В 6 мес.	20 мес.	48 мес.
	живой вес		
группа телят с обильным кормлением дала	150 кг	481 кг	804 кг
» » » умеренным » »	146	360	500
» » со скудным » »	143	278	425

Опытные животные имели во всех группах одинаковый рост в высоту, но в развитии ширины и глубины тела скудные кормленные группы отстали от обильно кормимой группы. По данным Н. Н. Пелехова¹⁰ развитие телят зависит как от кормления их в постэмбриональный период, так и от кормления матерей во время плодношения этих животных. Вес рождающихся телят в годы нормального кормления и в годы недокорма изменяется следующим образом. Новорожденные бычки, родившиеся с 1916—18 гг., при получении их матерями от 3527 до 4341 датских корм. единиц в год (из них сильного корма от 1800 до 2570 корм. ед.) весили в среднем 30,6 кг; телочки (в среднем)—28,8 кг. Новорожденный молодняк с 1919 по 1921 год при получении их матерями от 2104 до 3004 датских корм. единиц (из них сильного корма от 67,5 до 1057 корм. ед.): бычки весили 28,0 кг, телочки—26,4 кг при всех прочих одинаковых условиях, так как животные содержались на одном и том же скотном дворе (учхоз Вологодского мол.-хоз. института). Такие же точно изменения наблюдались у молодняка холмогорского отродья. Еще более детальные данные с указанием особенностей развития отдельных органов при

недокорме животных как в эмбриональный, так и в постэмбриональный периоды, имеются в работах А. Малигонова с соотрудниками.¹³ О могучем влиянии кормления на развитие костяка говорит также значительное количество литературы, собранное проф. Е. Ф. Лискуном.¹⁴ Помимо работ, указывающих на влияние недокорма на скорость и величину формообразования организма животных, рядом авторов^{15 и 16} указывается влияние способов скормливания на развитие животных. Проф. Чирвинский⁹ в опытах с овцами показал, что обильное кормление смолodu ускоряет развитие костяка в 1½—2 раза. Проф. М. Ф. Иванов⁹ в опытах по выращиванию поросят показал, что поросята в двух группах, кормимые вволю (в I группе зерновым кормом и свеклой (зимой), а в летнее время травой с хорошей прибавкой зерна; и во II группе поросята кормились вволю свеклой или травой, но с очень небольшой прибавкой зерна), росли следующим образом (в кг):

Таблица № 7

Дата Вес (в кг)	22/II	21/III	22/IV	24/V	25/VI	23/VII	20/VIII	24/IX	22/X
В I гр.	4,5	13,1	21,2	34,7	49,1	54,1	61,6	68	75,8
Во II гр.	4,5	5,3	7,4	10,6	13,9	17,2	21,7	25,8	30,6

Несмотря на то, что недокорма ни в той, ни в другой группах поросят не было, видно из таблицы сильное недоразвитие (в 2½ раза) веса у поросят II группы, которые в то же время были сильно недоразвиты и по общему виду.

Влияние внешней среды так сильно отражается на формообразовании животных потому, что на влияние ее очень «чувствительны» такие важные «пружины» организма, как железы внутренней секреции. Железы внутренней секреции, помимо формообразования, влияют еще на ряд функций организма, из которых некоторые, как «молочность» и «мясность», играют значительную роль в хозяйственной жизни человека. Главную роль в формообразовании животных играют (по тем данным, которые в настоящий момент имеются в литературе) железы: шишковидная железа (Glandula pinealis), мозговой придаток (Nurorhysis cerebri), щитовидная железа (Glandula thyreoidea), вилочковая или зобная железа (Glandula thymus), семенные железы (testiculi у мужских особей) и яичники (ovarii у женских особей).¹ Роль этих желез в формообразовании животных следующая (проф. Кржишковский¹⁵):

Железы внутренней секреции, влияющие на формирование животных.

Общее значение выделений		О р г а н ы	Физиологическая роль выделяемых продуктов	Между какими органами устанавливается хим. связь
Железы, поддерживающие питание Они вырабатывают:	Б. Вещества, участвующие в образовании тканей и органов (морфогенез)	Пубертатная железа (<i>яичек</i> и желтого тела)	а) Развитие половых органов б) Развитие скелета	Пубертатная железа, костная ткань, добавочные половые железы
		Щитовидная железа	а) Развитие половой железы б) Развитие скелета в) Развитие нервной системы	Щитовидная железа и мозг, костная ткань
		Придасток мозга (гипофиз.)	Развитие скелета, рост	Мозговой придаток и костная ткань
	Органы, участвующие в питании или росте и развитии	Зобная железа	Развитие скелета, обмен веществ скелета	Зобная железа и костная ткань
Железы, возбуждающие и регулирующие деятельность разных органов	—	Железы матки плацента (?), плод.	Вызывает или усиливает отделение молока	Матка, плацента, органы плода и молочные железы

Литературные данные по вопросу влияния питания и содержания животных на функционирование и анатомию строения желез внутренней секреции дают такого рода указания¹ (цитирую по А. В. Немилову: ¹⁹ и ²⁰) Ватсон, Танберг, Missorili и др. авторы подметили, что качественное изменение состава пищи сейчас же отражается на тончайшем строении железы и на характере ее работы. Sehrt, Carschman

и Hinz наблюдали гипотиреозидизм (понижение функционирования щитовидной железы) под влиянием недостаточного питания. С. М. Sachson установил, что при полном голодании происходят глубочайшие изменения щитовидной железы вплоть до распада ткани. Он же проследил влияние абсолютного и относительного голодания на гипофизе. Н. Bierry, Р. Portier, Rondoin-Faudard нашли у животных при авитаминозе довольно сильную атрофию всех инкреторных органов, кроме надпочечников. С. Hart наблюдал, что под влиянием холода щитовидная железа набухает и переполняется коллоидом, а под влиянием длительного перегревания (35—40°C) подвергается атрофии. Н. Stieve наблюдал у самцов в теплой среде тяжелые разрушения в семенном эпителии, а у самок при пребывании в теплой среде наступает форменная кастрация с отложением жира.

Достаточно указания этой литературы, чтобы сделать вывод о значительной чувствительности желез внутренней секреции к внешней среде и громадном значении внешней среды для формирования животных, и особенно одного из основных элементов этой среды питания животных.

Экстерьер домшинского скота

Внешняя среда, в которой находился подконкурсный домшинский скот, отразилась на формировании его следующим образом. Характеристику экстерьера массива домшинского скота 1927 г. дает сводная таблица промеров конкурсного маточного материала (по 996 коровам) (см. таб. № 8).

Таково развитие отдельных промеров у домшинского скота в среднем по всем возрастным категориям. Сравнительно невысокие величины сигмы и коэффициента изменчивости, значительное количество характерных животных в каждом промере указывают на сравнительную однородность массива домшинского скота. Условиями, способствовавшими этой однородности, были однородные воздействия: почвы, климата, температуры и сравнительно однородные хозяйственно-бытовые условия. Значительная территория охваченного конкурсом района заставляет обратить внимание на то, одинаковый ли экстерьер (промеры) имеет скот по всему району, или же внешне развит скот в различных частях района различно. Обратить внимание в данном направлении заставляет еще то обстоятельство, что начало племенной работе положено не сразу во всем районе, а в различные время в различных его частях (см. доклады по агрономическому отделу Вологодского губ. Земского собрания за 1909, 1910 и 1911 годы²¹ и книгу Кушныренко - Кушнырева⁶). В основу определения границ различных частей района с целью выявления возможной разницы в развитии

Таблица № 8

Пр о м е р ы	Высота в холке	Высота в спине	Высота в пояснице	Высота в крестце	Высота в седалищном бугре	Глубина груди	Ширина груди за лопатками	Ширина зада в маклаках	Длина головы	Наибольшая ширина голвы	Косая длина туловища (пен-той)	Обхват груди за лопатками	Живой вес (по обмеру) в кг
Средняя для стада <i>M</i>	116,98 + 0,123	116,30 + 0,12	116,95 + 0,13	118,89 + 0,124	106,71 + 0,15	61,44 + 0,11	28,28 + 0,10	44,53 + 0,09	44,17 + 0,08	19,93 + 0,047	152,33 + 0,25	159,53 + 0,25	341,23 + 1,49
Квадр. отклон. <i>s</i> +	3,88	3,95	3,97	3,92	4,74	3,36	3,15	2,84	2,46	1,475	7,81	7,93	47,166
Количество	732	772	750	750	736	735	722	753	763	874	734	699	767
Характерн. животных (в %)	73,6	77,6	75,8	75,8	74,2	74,2	73	75,8	76,8	87,9	73,8	70,3	77,0
Минимум	100	99	99	101	91	41	20	36	33	12	127	135	200
Максимум	129	128	131	135	123	73	40	56	55	29	180	182	529
Кoeff. из-менчивости (<i>v</i>)	3,31	3,40	3,40	3,29	4,44	5,47	11,14	6,38	5,57	7,40	5,13	4,97	13,82

отдельных статей у животных положены следующие соображения. Во-первых, центром Домшинского района указанные выше труды считают селения, расположенные вблизи тракта Вологда—Ленинград, по которому в прошлом гонялся скот из района в Ленинград¹ (проф. Лемус¹). Во-вторых, при организации племенного рассадника в 1908 году⁶ впервые был привлечен скот из деревень Буракова, Глобен, Домшина, Черниева, Родионцева, Коншева, Медведева, Вотерки, Митицына, расположенных в центре района конкурсного скота и на указанном тракте или вблизи него. В-третьих, ряд случайных пунктов с хорошими племенными быками, вывезенными из Вятского района Ярославской губ., впервые был организован в деревнях Коншеве, Митицыне, Черниеве. Вся территория, на которой расположен конкурсный скот, разбита была на три района. В первый район вошел весь скот, с которым в первую очередь начата была племенная работа, и который в прошлом был известен, как наилучший скот. Расположены селения этого района на тракте и вблизи указанного тракта. Центром этого района намечено селение Коншево. Описав круг радиусом в 3 километра из намеченного центра, получается район, вполне удовлетворяющий всем вышеуказанным требованиям. В этот район вошел скот следующих участвовавших в конкурсе селений: Спицына, Коншева, Скобочки, Домшина, Лупанды, Катаева, Дора, Кожевникова, Черниева, Дьяконицы, Родионцева, Нестерова, Митицына, Яковлева, Буракова, Медведева, Баранцева, Аннина, Зубова, Вотерки (см. карту). Во второй район вошли селения, в которых позднее начата племенная работа в 1910 году.²¹ Этот район расположен от деревни Коншева радиусом от 4 до 6 км (см. карту). Из селений, участвовавших в конкурсе молочности, во II районе находятся следующие: Великое, Боярово, Инькино, Ребьячево, Митьково, Пронино, Середнево, Симаново и Поповское. Селения, расположенные по реке Согоже (бывш. Воронцовская вол.), вошли в III район. Скот третьего района стал известен как молочный позднее, чем вышеуказанный массив, и в племенную работу он был вовлечен последним в 1911 году.²¹ Селения, участвовавшие в конкурсе молочности, из этого района следующие: Гвоздево, Демидово, Аксеново, Фоминское, Максимцево, Ефимово, Воронцово, Ивашково, Амельфин, Велюшово и Алексино (см. карту). Скот, находящийся в различных районах, по возрасту одинаков. В I районе скота, не вполне экстерьерно-оформившегося, с 1-го по 6-й отел—73,96%; скота, вполне оформившегося, с 7-го по 12-й отел—20,04%; во II районе скота первой категории—86,38%; скота второй категории—13,62%. В III районе скота первой категории—80,75% и второй категории—19,25%. Развитие отдельных промеров у скота

указанных районов видно из приведенной таблицы (приводим данные по шести наиболее сильно изменяющимся промерам).

Таблица № 9

Промеры Район	Число живот- ных *	Высота в холке	Высота в крестце	Глубина груди
Первый . .	499	116,55 ± 0,18 σ = ± 4,0	118,64 ± 0,19 σ = ± 4,19	61,35 ± 0,15 σ = ± 3,32
Второй . . .	279	117,83 ± 0,22 σ = ± 3,66	119,91 ± 0,23 σ = ± 3,92	61,68 ± 0,18 σ = ± 2,94
Третий . . .	213	116,01 ± 0,21 σ = ± 3,09	118,20 ± 0,21 σ = ± 3,04	61,29 ± 0,25 σ = ± 3,59

Продолжение

Промеры Район	Ширина в маклаках	Косая длина туловища (лентой)	Обхват груди за лопатками
Первый	44,33 ± 0,12 σ = ± 2,79	152,86 ± 0,35 σ = ± 7,75	159,23 ± 0,34 σ = ± 7,62
Второй	45,007 ± 0,16 σ = ± 2,75	151,01 ± 0,48 σ = ± 8,05	159,3 ± 0,45 σ = ± 7,62
Третий	44,41 ± 0,22 σ = ± 3,23	152,19 ± 0,51 σ = ± 7,43	159,91 ± 0,53 σ = ± 7,75

Приводимая таблица указывает на очень незначительную разницу между промерами у скота различных районов. Несколько приводимая разница в промерах существенна, видно из следующей таблицы.

(Сравниваем отдельные промеры по районам с учетом средних ошибок по формуле $M_1 - M_2 \pm \sqrt{m_1^2 + m_2^2}$) (см. таб. № 10).

Данные сравнения указывают, что достоверная разница наблюдается только по двум промерам между двумя районами, что дает возможность утверждать об однородности экстерьера

* О пяти животных неизвестно, к какому принадлежат району.

Таблица № 10

Промеры Районы	Высота в холке	Высота в крестце	Глубина груди
II и I	117,83—116,55 = 1,28 1,28 ± 0,28 × 3	119,91—118,64 = 1,27 1,27 ± 0,29 × 3	61,68—61,35 = 0,33 0,33 ± 0,23 × 3
	Разница достоверна		Разница недостоверна
I и III	0,54 ± 0,28 × 3	0,44 ± 0,28 × 3	0,06 ± 0,29 × 3
	Разница недостоверна		
II и III	1,82 ± 0,304 × 3	1,71 ± 0,301 × 3	0,39 ± 0,308 × 3
	Разница достоверна		Разница недостоверна

Продолжение

Промеры Районы	Ширина в маклаках	Косая длина туловища (лентой)	Обхват груди за лопатками
II и I	45,007—44,33 = 0,677 0,677 ± 0,22 × 3	152,86—151,11 = 1,75 1,75 ± 0,64 × 3	159,3—159,23 = 0,07 0,07 ± 0,56 × 3
	Разница достоверна		Разница недостоверна
I и III	0,08 ± 0,25 × 3	0,67 ± 0,62 × 3	0,68 ± 0,63 × 3
	Разница недостоверна		
II и III	0,597 ± 0,28 × 3	1,08 ± 0,74 × 3	0,61 ± 0,69 × 3
	Разница недостоверна		

скота по всему району конкурса. Однородный экстерьер у скота различных районов показывает, что различная удаленность районов от тракта и одновременное начало племяработы и организации бычьих случных пунктов не отразились значительно на скоте. С другой стороны, идентичность развития экстерьера скота по различным районам указывает на одинаковые условия существования скота.

Развитие промеры

Промеры	Высота в холке	Высота в спине	Высота в пояснице
Отелы			
1 отел $M - m$	115,38 \pm 0,35	115,27 \pm 0,31	115,97 \pm 0,35
$\sigma -$	3,62	3,20	3,57
2 отел $M - m$	116,77 \pm 0,27	116,34 \pm 0,29	117,04 \pm 0,29
$\sigma -$	3,62	4,04	4,04
3 отел $M - m$	116,55 \pm 0,27	116,16 \pm 0,27	116,72 \pm 0,26
$\sigma -$	3,98	3,91	3,87
4 отел $M - m$	117,41 \pm 0,32	116,49 \pm 0,33	117,08 \pm 0,33
$\sigma -$	4,05	4,13	4,14
5 отел $M - m$	117,84 \pm 0,44	116,92 \pm 0,14	117,53 \pm 0,42
$\sigma -$	4,12	4,09	3,97
6 отел $M + m$	116,99 \pm 0,41	116,1 \pm 0,39	116,63 \pm 0,41
$\sigma -$	3,17	3,04	3,17
7 отел $M + m$	117,63 \pm 0,48	116,61 \pm 0,56	117,26 \pm 0,57
$\sigma + m$	3,54	4,19	4,09
8 отел $M + m$	117,7 \pm 0,50	116,42 \pm 0,7	117,24 \pm 0,67
$\sigma -$	3,64	5,11	4,88
9 отел $M + m$	118,28 \pm 0,69	117,28 \pm 0,64	117,62 \pm 0,67
$\sigma +$	3,77	3,46	3,62
10 отел $M - m$	118,5 \pm 0,57	117,15 \pm 0,65	118,18 \pm 0,67
$\sigma -$	2,99	3,37	3,47
11 отел $M - m$	118,07 \pm 0,87	116,0 \pm 1,02	116,43 \pm 1,07
12 отел $\sigma -$	3,74	3,80	4,01
Среднее по всему стаду	116,98 \pm 0,123	116,30 \pm 0,12	116,95 \pm 0,13

Таблица № 11

ров в связи с возрастом

Высота в крестце	Высота в седа- лищ. бугре	Глубина груди	Ширина груди за лопатками
118,009 — 0,36 3,66	105,48 — 0,45 4,62	59,26 — 0,32 3,28	27,948 — 0,3 3,12
119,05 — 0,35 3,62	105,26 — 0,43 4,39	60,34 — 0,30 3,11	26,52 — 0,25 3,35
118,61 — 0,27 3,86	106,73 — 0,32 4,76	61,96 — 0,23 3,38	28,21 — 0,19 2,88
119,06 — 0,33 4,12	106,68 — 0,39 4,89	62,03 — 0,23 2,90	28,34 — 0,26 3,27
119,48 — 0,43 4,02	107,37 — 0,54 5,02	62,37 — 0,33 3,11	29,0 — 0,29 2,77
118,4 — 0,44 3,43	107,99 — 0,55 4,24	62,23 — 0,35 2,76	28,2 — 0,43 3,24
119,21 — 0,49 3,68	107,96 — 0,54 4,03	63,11 — 0,33 2,51	29,27 — 0,46 3,49
119,28 — 0,61 4,46	108,08 — 0,63 4,57	63,06 — 0,49 3,59	29,79 — 0,49 3,59
119,45 — 0,67 3,62	107,31 — 0,86 4,64	63,72 — 0,39 2,11	29,38 — 0,46 2,51
120,22 — 0,68 3,55	109,34 — 0,86 4,49	63,85 — 0,44 2,27	30,94 — 0,58 3,02
118,64 — 0,98 3,68	107,14 — 1,38 5,17	63,64 — 0,58 2,19	28,43 — 0,53 1,99
118,89 — 0,124	106,71 — 0,15	61,44 — 0,11	28,28 — 0,1

Таблица развития

Отелы	Промеры	Ширина зада в маклаках	Длина головы
1 отел $M \pm m$	$\sigma \pm$	41,68 \pm 0,27 2,75	42,41 \pm 0,22 2,26
2 отел $M \pm m$	$\sigma \pm$	43,63 \pm 0,18 2,54	43,61 \pm 0,17 2,33
3 отел $M \pm m$	$\sigma \pm$	44,68 \pm 0,17 2,53	43,94 \pm 0,16 2,35
4 отел $M \pm m$	$\sigma \pm$	44,96 \pm 0,21 2,62	44,18 \pm 0,20 2,52
5 отел $M \pm m$	$\sigma \pm$	45,7 \pm 0,28 2,63	44,9 \pm 0,23 2,14
6 отел $M \pm m$	$\sigma \pm$	44,9 \pm 0,32 2,48	45,35 \pm 0,27 2,11
7 отел $M \pm m$	$\sigma \pm$	45,77 \pm 0,40 3,06	45,32 \pm 0,30 2,32
8 отел $M \pm m$	$\sigma \pm$	45,85 \pm 0,26 1,94	44,56 \pm 0,39 2,84
9 отел $M \pm m$	$\sigma \pm$	45,38 \pm 0,58 3,15	44,69 \pm 0,63 3,41
10 отел $M \pm m$	$\sigma \pm$	46,29 \pm 0,64 3,31	45,41 \pm 0,47 2,44
11 отел $M \pm m$		45,93 \pm 0,63	44,64 \pm 0,66
12 отел $\sigma \pm$		2,37	2,49
Среднее по всему стаду . . .		44,53 \pm 0,09	44,17 \pm 0,08

Продолжение

промеров в связи с возрастом

Наибольшая ширина головы	Косая длина туловища (лентой)	Обхват груди за лопатками	Живой вес (по обмеру в кг)
$19,19 \pm 0,14$ $\underline{1,47}$	$144,49 \pm 0,68$ $\underline{6,91}$	$152,14 \pm 0,68$ $\underline{7,07}$	$295 \pm 4,0$ $\underline{408}$
$19,76 \pm 0,19$ $\underline{2,01}$	$149,73 \pm 0,48$ $\underline{6,41}$	$157,3 \pm 0,47$ $\underline{6,34}$	$323,2 \pm 2,85$ $\underline{38,4}$
$19,8 \pm 0,09$ $\underline{1,17}$	$152,07 \pm 0,48$ $\underline{7,16}$	$159,04 \pm 0,46$ $\underline{6,77}$	$337,6 \pm 2,93$ $\underline{43,5}$
$19,89 \pm 0,17$ $\underline{2,14}$	$152,88 \pm 0,60$ $\underline{7,57}$	$159,99 \pm 0,53$ $\underline{6,68}$	$344,8 \pm 3,52$ $\underline{44,4}$
$20,5 \pm 0,14$ $\underline{1,28}$	$155,24 \pm 0,77$ $\underline{7,17}$	$162,64 \pm 0,73$ $\underline{6,85}$	$356,2 \pm 4,95$ $\underline{46,2}$
$20,28 \pm 0,19$ $\underline{1,51}$	$155,4 \pm 0,94$ $\underline{7,3}$	$161,8 \pm 0,88$ $\underline{6,84}$	$355,6 \pm 5,92$ $\underline{45,9}$
$20,16 \pm 0,11$ $\underline{0,98}$	$156,84 \pm 0,72$ $\underline{5,06}$	$163,63 \pm 0,75$ $\underline{5,53}$	$364,9 \pm 4,57$ $\underline{34,20}$
$20,13 \pm 0,32$ $\underline{2,37}$	$156,53 \pm 0,84$ $\underline{6,09}$	$164,70 \pm 0,97$ $\underline{7,06}$	$372,1 \pm 7,47$ $\underline{54,3}$
$20,65 \pm 0,37$ $\underline{2,02}$	$155,17 \pm 1,35$ $\underline{7,27}$	$163,79 \pm 1,32$ $\underline{7,14}$	$369,1 \pm 8,39$ $\underline{46,2}$
$20,23 \pm 0,2$ $\underline{1,01}$	$158,04 \pm 1,04$ $\underline{5,39}$	$167,52 \pm 1,14$ $\underline{5,95}$	$384,4 \pm 8,9$ $\underline{46,2}$
$20,86 \pm 0,35$ $\underline{1,3}$	$156,86 \pm 1,7$ $\underline{6,39}$	$164,79 \pm 1,71$ $\underline{6,39}$	$373 \pm 10,67$ $\underline{39,9}$
$19,93 \pm 0,047$	$152,33 \pm 0,25$	$159,53 \pm 0,25$	$341,23 \pm 1,49$

Промеры Отелы	Высота в холке	Высота в спине
		9 от. с 1 от.
10 от. с 1 от.	118,5—115,38=3,12 3,12 + 0,67 × 3 Разница достовер.	117,28 — 115,27 = 2,01 + 0,71 Разн. недостов. 9 от. с 2 от.
10 с 2 от.	118,5 — 116,77 1,73 + 0,63 × 3 Разница достовер.	117,28 — 116,34 0,94 + 0,70 Разница недост. 9 от. с 3 от.
10 с 3 от.	118,5 — 116,55 = 1,95 + 0,63 Разница достовер.	117,28 — 116,16 1,12 + 0,69 Разница недост.
10 отел с 4 от.	118,5 — 117,41 = 1,09 + 0,66 Разница	117,28 — 116,49 0,79 + 0,72 недостоверна
10 с 5 от.	118,5 — 117,84 0,66 + 0,72 Разница	117,28 — 116,92 0,36 + 0,79 недостоверна
10 с 6 от.	118,5 — 116,99 1,51 + 0,70 Разница	117,28 — 116,1 1,18 + 0,76 недостоверна
10 от. с 7 от.	118,5 — 117,63 0,87 + 0,75 Разница	117,28 — 116,61 0,67 + 0,86 недостоверна
10 от. с 8 от.	118,5 — 117,70 0,80 + 0,76 Разница	117,28 — 116,42 0,82 + 0,96 недостоверна
10 от. с 9 от.	118,5 — 118,28 0,22 + 0,89 Разн. недостов.	117,28 — 0,64 σ = + 3,46
10 от.	118,5 — 0,57 σ + 2,99	117,28 — 117,15 0,13 + 0,91 Разница недост.
10 от. с 11 и 12 от.	118,5 — 118,07 0,43 + 1,04 Разница	117,28 — 116,0 1,28 + 1,20 недостовер.

Таблица № 12

Высота в пояснице	Высота в крестце	Высота в седалищном бугре	Глубина груди
118,18 — 115,97 = 2,21 + 0,75 Разн. достоверна	120,22 — 118,009 2,21 + 0,77 Разница достовер.	109,34 — 105,48 3,86 + 0,97 Разница	63,85 — 59,26 4,59 + 0,52 достоверна
118,18 — 117,04 1,14 + 0,73 Разн. достов.	120,22 — 119,05 1,18 + 0,77 Разница недостов.	109,34 — 105,26 4,08 + 0,96 Разница	63,85 — 60,34 3,51 + 0,53 достоверна
118,18 — 116,72 1,46 + 0,72 Разница недостов.	120,22 — 118,61 1,61 + 0,73 Разница недостов.	109,34 — 106,73 2,61 + 0,92 Разн. недостовер.	63,85 — 61,06 2,79 + 0,49 Разн. достов.
118,18 — 117,08 1,1 + 0,75 Разница недостов.	120,22 — 119,06 1,16 + 0,76 Разница недостов.	109,34 — 106,68 2,66 + 0,94 Разница недостов.	63,85 — 62,03 1,82 + 0,49 Разн. достов.
118,18 — 117,53 0,65 + 0,79 Разница недостов.	120,22 — 119,48 0,74 + 0,80 Разница недостов.	109,34 — 107,37 1,97 + 1,01 Разница	63,85 — 62,37 1,48 + 0,55 недостов.
118,18 — 116,63 1,55 + 0,78 Разница недостов.	120,22 — 118,4 1,82 + 0,81 Разница недостов.	109,34 — 107,09 2,25 + 1,02 Разница	63,85 — 62,23 1,62 + 0,56 недостов.
118,18 — 117,26 0,92 + 0,89 Разн. недостов.	120,22 — 119,21 1,01 + 0,84 Разница недостов.	109,34 — 107,96 1,38 + 1,01 Разница	63,85 — 63,11 0,74 + 0,55 недостовер.
118,18 — 117,24 0,94 + 0,95 Разница недостов.	120,22 — 119,28 0,94 + 0,91 Разница недостов.	109,34 — 108,08 1,26 + 1,06 Разница	63,85 — 63,06 0,79 + 0,66 недостовер.
118,18 — 117,62 0,56 + 0,95	120,22 — 119,45 0,77 + 0,96 Разница недостов.	109,34 — 107,31 2,03 + 1,22 Разница	63,85 — 63,72 0,13 + 0,59 недостовер.
118,18 — 0,67 $\sigma = + 3,47$	120,22 — 0,68 $\sigma = + 3,55$	109,34 — 0,86 $\sigma = + 4,49$	63,85 — 0,44 $\sigma = + 2,27$
118,18 — 116,43 1,75 + 1,26 Разница недостов.	120,22 — 118,64 1,58 + 1,19 Разница недостов.	109,34 — 107,14 2,20 + 1,63 Разница	63,85 — 63,64 0,21 + 0,73 недостовер.

Промеры Отелы	Ширина груди за лопатками	Ширина зада в маклаках	Длина головы
10 от. с 1 от.	30,04 — 27,048 2,99 + 0,65 Раз	46,29 — 41,68 4,61 + 0,69 ница до	45,41 — 42,41 3,00 + 0,52 сто вер.
10 с 2 от.	30,04 — 26,52 3,52 + 0,63 Раз	46,29 — 43,63 2,66 + 0,67 ница до	45,41 — 43,61 1,80 + 0,50 сто вер.
10 с 3 от.	30,04 — 28,21 1,83 + 0,61 Разн. достовер.	46,29 — 44,68 1,61 + 0,66 Разн. недостов.	45,41 — 43,94 1,47 + 0,49 Разн. достовер.
10 отел с 4 от.	30,04 — 28,34 1,70 + 0,64 Разница	46,29 — 44,96 1,33 + 0,67 недостов	45,41 — 44,18 1,23 + 0,51 верна
10 с 5 от.	30,04 — 29,0 1,04 + 0,65 Раз	46,29 — 45,70 0,59 + 0,69 ница не	45,41 — 44,9 0,51 + 0,52 достов.
10 с 6 от.	30,04 — 28,2 1,84 + 0,72 Раз	46,29 — 44,9 1,39 + 0,76 ница не	45,41 — 45,35 0,06 + 0,54 достов.
10 от. с 7 от.	30,04 — 29,27 0,77 + 0,74 Раз	46,29 — 45,77 0,52 + 0,79 ница не	45,41 — 45,32 0,09 + 0,56 достов.
10 от. с 8 от.	30,04 — 29,79 0,25 + 0,77 Раз	46,29 — 45,85 0,44 + 0,69 ница не	45,41 — 44,56 0,85 + 0,61 достов.
10 от. с 9 от.	30,04 — 29,36 0,66 + 0,74 Раз	46,29 — 45,38 0,91 + 0,86 ница не	45,41 — 44,69 0,72 + 0,79 достов.
10 от.	30,04 — 0,58 σ = + 3,02	46,29 — 0,64 σ = + 3,31	45,41 — 0,47 σ = + 2,44
10 от. с 11 и 12 от. . .	30,04 — 28,43 1,61 + 0,79 Раз	46,29 — 45,93 0,36 + 0,89 ница не	45,41 — 44,64 0,77 + 0,81 достов.

Наибольшая ширина головы	Косая длина туловища (лентой)	Обхват груди за лопатками	Живой вес (по обмеру) в кг
20,86 — 19,19 1,67 ± 0,38 Р а з	158,04 — 144,49 13,55 ± 1,24 н и ц а	167,52 — 152,14 15,38 ± 1,33 д о с	384,4 — 295 89,4 ± 9,76 т о в е р.
20,86 — 19,76 1,10 ± 0,39 Р а з	158,04 — 149,73 8,31 ± 1,15 н и ц а	167,52 — 157,3 10,22 ± 1,23 д о с	384,4 — 323,2 61,2 ± 9,34 т о в е р.
20,86 — 19,8 1,06 ± 0,36 Р а з	158,04 — 152,07 5,97 ± 1,15 н и ц а	167,52 — 159,04 8,48 ± 1,23 н е д о с	384,4 — 337,6 46,8 ± 9,37 т о в е р.
20,86 — 19,89 0,97 ± 0,39 Разн. недостов.	158,04 — 152,88 5,16 ± 1,20 Р а з н и ц а	167,52 — 159,99 7,53 ± 1,21 д о с т о	384,4 — 344,8 39,6 ± 9,57 т о в е р.
20,86 — 20,5 0,36 ± 0,38 Разница	158,04 — 155,24 2,80 ± 1,29 недостоверна	167,52 — 162,64 4,88 ± 1,35 Разн. достовер.	384,4 — 356,2 28,2 ± 10,18 Разн. недостов.
20,86 — 20,28 0,58 ± 0,39 Разница	158,04 — 155,4 2,64 ± 1,40 недостоверна	167,52 — 161,8 5,72 ± 1,44 Разн. достовер.	384,4 — 355,6 28,8 ± 10,69 Разн. недостов.
20,86 — 20,16 0,70 ± 0,37 Р а з	158,04 — 156,84 1,20 ± 1,27 н и ц а	167,52 — 163,63 3,89 ± 1,37 н е д о с	384,4 — 364,6 19,8 ± 10,01 т о в е р.
20,86 — 20,13 0,73 ± 0,47 Р а з	158,04 — 156,53 1,53 ± 1,34 н и ц а	167,52 — 164,70 2,82 ± 1,50 н е д о с	384,4 — 372,1 12,3 ± 11,62 т о в е р.
20,86 — 20,65 0,21 ± 0,51 Р а з	158,04 — 155,17 2,87 ± 1,70 н и ц а	167,52 — 163,79 3,73 ± 1,75 н е д о с	384,4 — 369,1 15,3 ± 12,23 т о в е р.
20,86 — 20,23 0,63 ± 0,40 Разн. недостов.	158,04 — 1,04 σ = ± 5,39	167,52 — 1,14 σ = ± 5,95	384,4 — 8,9 σ = ± 46,2
20,86 — 0,35 σ = ± 1,3	158,04 — 156,86 1,18 ± 1,99 Р а з н и ц а	167,52 — 164,79 2,73 ± 2,05 н е д о с	384,4 — 379 11,4 ± 13,89 т о в е р.

Развитие экстерьера в связи с возрастом

Экстерьер домшинского скота в связи с возрастом развивается следующим образом. Представленная таблица средних промеров отдельно по каждому отелу показывает, что увеличение промеров происходит до очень старого возраста. Все приведенные промеры достигают максимального развития на десятом отеле, за исключением двух промеров высоты в спине, максимальная величина которого находится на девятом отеле: максимальная величина ширины головы находится на 11-м и 12-м отелах (см. таб. № 11).

Но сравнение величин промеров на каждом отеле с их максимальным развитием с учетом имеющихся по каждому промеру и в каждом возрасте средних ошибок (по формуле

$M_1 - M_2 \pm \sqrt{m_1^2 + m_2^2}$, где M_1 — среднее арифметическое про-

мера, взятого в том возрасте, в котором он развит максимально; M_2 — среднее арифметическое того же промера в другом возрасте, взятого для сравнения с максимальным развитием промера; m_1 — средняя ошибка при M_1 и m_2 — средняя ошибка при M_2) дает возможность прийти к заключению, что рост отдельных промеров продолжается не до такого «глубокого» возраста, а кончается значительно раньше, так как наблюдающиеся разницы в промерах при указанном выше сравнении не превышают своих тройных ошибок (см. табл. № 12).

На основании приведенной таблицы видно, что организм домшинской коровы вполне оформляется к шестому отелу.

Принимая во внимание, что первый отел у значительной массы домшинских коров бывает в возрасте около двух лет, следовательно полное внешнее оформление коров наступает к 8 годам. Развитие отдельных промеров происходит следующим образом. Первым заканчивает свое развитие промер высота в спине, его развитие заканчивается к первому отелу. Следующими промерами, заканчивающими свое развитие, являются промеры высота в пояснице, высота в крестце на первом отеле. Промеры высота в седалищных буграх и ширина зада в маклаках заканчивают свое развитие на втором отеле. Промеры высота в холке, ширина груди за лопатками, длина головы, наибольшая ширина головы заканчивают свое развитие на третьем отеле. Промеры глубина груди и косая длина туловища — на четвертом отеле, и самым «позднеспелым» является промер обхват груди за лопатками. Закон неравномерного развития организма животного налицо. Характер такого развития как отдельных частей, так и всего животного, подтверждается и данными проф. В. И. Лемуса. На стр. 28 книги «Домшинский скот»¹ он пишет, что «домшинский скот отличается очень

большой позднеспелостью и достигает своих предельных размеров только к 8 годам. В то же время рост отдельных частей тела идет неравномерно. Скорее всего заканчивается рост задних конечностей, затем прекращается рост передних ног, а еще позднее приостанавливается рост туловища в глубину, в длину, в обхвате, рост зада в ширину и длину». Следовательно процесс развития домшинского скота, как наблюдаемый профессором Лемусом, так и по данным конкурса молочности, тождественен. Такой процесс развития отдельных промеров внешне типичен для скота как относительно высоконогий и высокозадый, с относительно коротким туловищем, малой глубиной и шириной тела. Это вполне подтверждается таблицей относительных величин промеров индексов коров различного возраста. Пользуемся индексами, предложенными профессором Е. Ф. Лискуном.²²

Таблица № 13

Индексы Отелы	Длина тулов.	Длина тулов.	Глубина груди	Длина тулов.	Ширина в маклак.
	Высота в холке	Высота передн. ног	Высота передн. ног	Обхват тулов.	Глубина груди
1	1,25	2,57	1,06	0,95	0,70
2	1,29	2,65	1,07	0,95	0,72
3	1,31	2,74	1,10	0,96	0,725
4	1,30	2,76	1,12	0,98	0,725
5	1,31	2,79	1,12	0,95	0,73
6	1,33	2,84	1,14	0,96	0,72
7	1,33	2,88	1,16	0,96	0,725
8	1,33	2,87	1,16	0,95	0,71
9	1,31	2,84	1,17	0,95	0,71
10	1,33	2,89	1,17	0,94	0,72
11 и 11	1,34	2,89	1,17	0,95	0,72
По всему стаду	1,30	2,74	1,11	0,96	0,72

Индексы показывают, что: высоконогость, недоразвитие груди, короткое туловище, т.-е. черты, характерные для типа детского возраста, сохраняются до шестого отела, с которого устанавливается постоянство индексов во всех последующих возрастных категориях. Следовательно организм домшинской коровы вполне физиологически развивается тогда, когда 60% нормальной половой деятельности коровой прожито (считаем за норму 10 отелов). Такой процесс развития наружных форм тела животного, если его рассматривать с биологической точки зрения, характерен для инфантильно-неотеничного скота. Характерными чертами в развитии такого скота является сохранение в течение довольно продолжительного времени черт детского построения организма, при присутствии половой

деятельности, свойственной взрослому организму, что как раз и наблюдается у домшинского крупного рогатого скота. Каммерер²⁴ определяет такое развитие организма так: «юношеская форма (в том числе личиночная или эмбриональная) может быть сохранена организмом в течение такого продолжительного времени, что половые органы достигнут развития как бы преждевременно. В этом заключается неотения или инфантилизм». Следовательно при неотении, несмотря на недоразвитость соммы, половая железа и способность воспроизведения или вовсе не страдает или бывает поражена относительно слабо. А. А. Малигонов в статье «Об инфантилизме, неотении и хроническом исхудании у с/х животных»¹³ считает, что «неотения является повидимому положительным явлением, свидетельствуя о приспособлении организма к неблагоприятной среде. Неотения облегчает борьбу за существование».

Влияние среды на формирование животного

Чем же вызываются эти явления в развитии животного? Общей причиной, обуславливающей неотеничность русского скота как на севере, так и на юге, в Сибири и др. частях СССР, несмотря на различие в средних годовых температурах, в количестве осадков, почве, в способах содержания и ухода за скотом и ряде др. условий, основным является недокорм скота, который, несмотря на ряд различных условий, создает почти сходные формы неотеничности скота. Характеризуем недоразвитость скота относительными величинами промеров — индексами.

Таблица № 14

Индексы \ Скот	Домшинск. скот (ср. по конкурсн. стаду)	Сибирский скот (по Е. Ф. Лискуну)	Кубанский скот (по А. А. Ма- лигонову)	Ярославск. скот (по Ярославцеву)		Датский скот (по Е. Ф. Лискуну)
				Вятский район	Давыд- ковский район	
Косая длина туловища						
Высота в холке	1,30	1,27	1,28 ¹	1,22	1,23	1,43 ¹
Длина туловища						
Высота перед. ног	2,74	2,75	2,69	2,64	2,73	3,21
Глубина груди						
Высота перед. ног	1,11	1,17	1,09	1,16	1,22	1,24
Длина туловища						
Обхват его	0,96	0,89	0,96	0,88	0,88	0,98
Ширина в маклаках						
Глубина груди	0,72	0,67	0,72	0,74	0,72	0,68

¹ У кубанского и датского скота промер косая длина туловища лентой [выведена на основании двух величин: обхвата груди и живого веса коровы по таблице Клявер - Штрауха.

В получении I, П и IV индексов участвовал промер косая длина туловища (лентой), кроме ярославского скота. Поэтому данные индексы увеличены против приводимых в литературе, где участвует промер косая длина туловища, взятый палкой Лидтина. Данная таблица наглядно указывает, что местный русский скот, несмотря на громадное количество разнородных влияний, сильно отличающихся между собою благодаря различному местонахождению скота: север (домшинский скот), средняя полоса РСФСР (ярославский скот), юг (кубанский скот), восточная Сибирь (сибирский скот), имея всего только одну общую причину — это недокорм скота, который у нас в крестьянских условиях наблюдается, как правило, повсеместно, — эта общая причина дает разнородному и разноместному скоту одинаковую картину относительного развития отдельных частей тела животного. От этого общего впечатления, характерного для всего нашего русского скота сильно отличается развитие такого молочного скота, как датский скот. Такое отличие наблюдается, несмотря на то, что все указанные в таблице отродья русского крупного рогатого скота генетически связаны с датским скотом, так как относятся к одному и тому же типу рогатого скота, установленному д-ром Р ю т и м е й е р о м — к *Bos Primigenius* (проф. М. И. Придорогины⁴, стр. 8, 50, 128 и 137, проф. П. Н. Кулешовым⁵). Резкое отличие наблюдается по четырем первым индексам, являющимся характерными для скота развитого «молочного» типа. Сравнивая индексы датского скота с индексами домшинского по возрастным категориям, видно, что средние индексы по датскому скоту далеко превосходят самое наилучшее развитие этих индексов у домшинского скота. Несмотря на то, что как красный датский скот, так и весь русский скот, приведенный в таблице, считаются молочным скотом, в русском скоте видна недоразвитость, в характерном направлении: у датского скота по сравнению с русским имеется значительно развитое туловище — в длину, глубину и в обхвате почти при одной и той же пропорциональной развитости ног. Эти характерные явления в развитии у указанных двух групп скота вполне подтверждаются абсолютным развитием промеров (см. табл. № 15).

Из таблицы видно, что при одной и той же развитости (в высоту) ног у датского и русского скота имеется совершенно различное развитие в промерах: косая длина туловища, обхват груди за лопатками и глубина груди. Различное развитие как абсолютных промеров, так и пропорций организма объясняется различными: кормлением, уходом, общехозяйственными-бытовыми условиями у этих двух групп скота. При наблюдении различного развития абсолютных промеров и общего типа у животных этих двух групп скота, возникает вопрос:

Таблица № 15

Группы скота	Промеры	Ярославский скот (по Ярославцеву ²³)				
		Домшинский скот (по кон- куру)	Сибирский скот (по Е. Ф. Лискуну ²²)	Кубанский скот (по А. А. Малино- нову ¹³)	Вятский район	Давыд- ковский район
						Датский скот (по Е. Ф. Ли- скуну ²²)
	Высота в холке . . .	116,98	113	120,3	121	122
	Высота в крестце . .	118,89	—	124,7	—	—
	Высота передних ног (высота в холке— глубина груди) . . .	55,54	52	57,1	56	55
	Косая длина туло- вища (лентой) . . .	152,33	143	154	148	150
	Обхват груди за ло- патками	159,53	155	160,3	168	171
	Глубина груди	61,44	61	63,2	65	67
	Ширина в маклаках .	44,53	41	45,6	48	48
	Живой вес	341,23	295	347,5	—	—

183
Лентой
(пат-
кой 143)

«как развивался и развивается домшинский скот во всем массиве, так и в лучшей его части, при тех изменениях в условиях кормления, ухода, разведения скота и воспитания молодняка, о которых шла речь в специальной главе». Ответ на интересующий нас вопрос дает ряд таблиц промеров, взятых в различное время у домшинского скота. Весь массив скота за наблюдаемый период с 1904 года по 1927 год изменился по шести основным и сильно изменчивым промерам следующим образом:

Таблица № 16

Группы животных	Промеры	Высота в холке	Высота в крестце	Косая длина туловища	Обхват груди за лопатками	Глубина груди	Ширина в маклаках	Живой вес (по обмеру)	Число животных
Домш. скот 1904 г.		113,4	—	147,5	165,6	—	—	354	431
Домш. скот 1927 г.		116,98	118,99	152,33	159,53	61,44	44,53	341,23	996
Разница		+3,58	—	+4,83	—6,07	—	—	—12,77	—

Развитие промеров у массива скота своеобразно: за 1923 г. у скота увеличился рост в высоту (на 3,58 см.), увеличилась длина туловища (на 4,83 см) при уменьшении обхвата груди и при сохранении почти одного и того же живого веса животных. Указанные изменения в развитии отдельных статей у массива скота выдвигают необходимость разрешения и другого вопроса: имеется ли какое-нибудь отличие в развитии у скота племрассадника от основной массы? Для решения этого вопроса воспользуемся промерами подконтрольных коров, приведенных на выставку в 1927 году, для сравнения с промерами маточного материала, впервые отобранного для племрассадника в 1908 и 1909 гг. (сырой материал взят из книги Кушныренко - Кушнырева.) Промеры, собранные на выставке, вполне пригодны для сравнения, так как коровы как в том, так и в другом случаях взяты из одних и тех же селений. Для сравнения этот материал удобен и с другой стороны: на выставке в Домшинском районе скот отбирается и оценивается не по экстерьеру, а по молочной производительности и происхождению животного, так что вопросы промеров и экстерьера скота играют третьестепенную роль, что в значительной мере увеличивает ценность выставочных промеров в виду отсутствия в них нарочитого подбора хорошего экстерьера (см. табл. № 17).

Деятнадцать лет скотоводческой работы (с 1908 по 1927 г.) в Домшинском районе дали сходный результат в общем характере развития наружных форм тела животного с характером развития таковых у всего массива крупного рогатого скота. В отдельных же промерах у подконтрольной группы скота

Таблица № 17

Промеры Группы скота	Количество животных	Высота в холке	Высота в крестцах	Косая длина туловища (лентой)
1908 и 1909 гг.				
Отобр. маточный материал для племрассадн.	237	116,88+0,22 σ +3,38	119,01+0,25 σ +3,77	145,0+0,46 σ +7,013
1927 год. Выставочный материал подконтр. коровы . .	124	119,58+0,308 σ +3,43	—	157,51+0,614 σ +6,83
Разница	—	2,70+0,379 Разница вполне достоверна	—	12,71+0,767 Разница достоверна

Продолжение табл. № 17.

Промеры Группы скота	Обхват груди за лопатками	Глубина груди	Ширина в маклаках	Живой вес
1908 и 1909 гг.				
Отобр. маточный материал для племяссадн.	165,14±0,45 σ — +6,86	—	42,83±0,45 σ — +6,80	347
1927 год. Выставочный материал подконтр. коровы . .	163,84±0,678 σ — +7,52	63,04±0,305 σ — +3,32	46,06±0,24 σ — +2,66	372
Разница	1,30±0,814 Разница недостоверна	—	3,23±0,51 Разница достоверна	+25

наблюдается некоторое отличие в развитии. Разница наблюдается в следующем: в высоту подконтрольные животные развивались несколько меньше, чем основной массив скота, зато видно значительное развитие скота в длину при одном и том же обхвате груди (наблюдающаяся разница, в пределах погрешностей), с значительным увеличением ширины в маклаках. Наблюдающиеся увеличения в промерах являются характерными изменениями неотенического скота, обладающего недоразвитыми «позднеспелыми» наружными формами тела. Такие изменения в развитии промеров, как у всего скота, так особенно у подконтрольных животных характеризуют определенное улучшение внешнего типа домшинского крупного рогатого скота. Наблюдающееся развитие в промерах полностью отражает произведенное улучшение в кормлении, уходе и разведении у различных групп скота за данный период времени. Если сопоставить между собой имеющийся в настоящее время основной массив скота и скот, улучшенный скотоводческой работой, то между ними наблюдается следующая разница в развитии наружных форм тела животного (см. табл. № 18).

Такое сравнение вполне возможно, потому что в приводимых группах наблюдается одинаковое процентное распределение скота по возрастным категориям. В состав конкурсного скота вошли коровы в возрасте с первого по шестой отел (не вполне развившиеся)—81,9% (812 животных), у подконтрольного выставочного скота—83,9% (103 животных); в группу вполне

Таблица № 18

Промеры Скот	Число животных	Высота в холке	Высота в крестце	Косая длина туловища (лентой)
1927 г. Конкурсный скот .	996	116,98±0,123 $\sigma = +3,88$	118,89±0,124 $\sigma = +3,92$	152,33±0,25 $\sigma = +7,81$
1927 г. Выставочный под- контрольный скот	124	119,58±0,31 $\sigma = +3,43$	—	157,51±0,614 $\sigma = +6,83$
Разница		2,60±0,33 Разница достоверна	—	+ 5,18±0,665 Разница достовер

Промеры Скот	Обхват груди за лопатками	Глубина груди	Ширина в маклаках	Живой вес в кг.
1927 г. Конкурсный скот .	159,53±0,25 $\sigma = +7,93$	61,44±0,11 $\sigma = +3,36$	44,53±0,09 $\sigma = +2,84$	341,23±1,49 $\sigma = +47,166$
1927 г. Выставочный под- контрольный скот	163,84±0,68 $\sigma = +7,52$	63,04±0,305 $\sigma = +3,32$	46,06±0,24 $\sigma = +2,66$	372
Разница	+4,31±0,72 Разница достоверна	1,60±0,324 Разница достоверна	1,53±0,26 Разница достоверна	+ 33

развитого скота с седьмого по двенадцатый отел в первом случае вошло 18,1% (179 животных); во втором случае 16,1% (20 животных). Из таблицы видно, что по всем шести основным промерам наблюдается увеличение в промерах у подконтрольного скота, которое вполне достоверно, так как во всех промерах превосходит свою тройную среднюю ошибку. При чем наиболее разительное увеличение наблюдается в более позд-
 неспелых и многоприрастающих в постэмбриональный период промерах. Общий характер относительного развития отдельных статей тела животного идет в следующем направлении (см. таблицу № 19).

Таблица № 19

Индексы Группа скота	Длина туловища		Глубина груди	Длина туловища	Ширина в маклаках
	К высоте холки	К выс. пер. конечностей	Высота передн. конечн.	Обхват его	Глубина груди
1927 г. Конкурсный скот	1,30	2,74	1,11	0,96	0,72
1927 г. Выставочный под- контрольный скот	1,32	2,79	1,12	0,97	0,73

т.-е. общее направление развития отдельных статей у животного при введении скотоводческой работы (если сравнить с развитием скота по возрастным категориям) идет в сторону приобретения скотом вида более взрослого и более развитого животного. Таков общий характер развития внешних форм тела коров Домшинского района.

Таблица № 20

Индексы Группы	Длина туловища		Глубина груди	Длина туловища	Ширина в маклаках
	К высоте холки	К высоте пер. кон.	Высота передн. конечн.	Обхват его	Глубина груди
Вполне разв. скот от 6 отелов и выше .	1,32	2,86	1,15	0,96	0,723

Конституциональные особенности экстерьера у домшинского скота

Но, если рассмотреть вариационные ряды по каждому отдельному промеру (напр. высоту холки и т. д.) и в различном возрасте животного, видно, что в каждом вариационном ряду имеются группы животных, выходящие за пределы колебания одной сигмы (σ), т.-е. группы животных, уклоняющихся на более или менее значительное расстояние в правую и левую стороны вариационного ряда от основного типа группы данного скота. Однородность происхождения (принадлежность во всей массе к типу *Primigenius*), скученное расположение в смысле одинакового влияния внешних факторов — климата, почвы, температуры и хозяйственно-бытовых условий — несомненно ставят вопрос о том, какие двигатели заведуют этими отклонениями в теле животного, и насколько «полезно» с хозяйственной точки зрения то или иное отклонение от основного типа данного скота? Ученые, главным образом клиницисты-медики

и физиологи экспериментаторы, нашли, что такого рода резкие отклонения в *habitus'e* от основного типа могут быть следствием гипер- или гипофункций желез внутренней секреции. Связь желез внутренней секреции с конституциональными особенностями организма установлена главным образом на мелких животных ¹⁻²⁰ (мыши, крысы, морские свинки, собаки) и клиническими наблюдениями над человеком. В последнее время появился ряд попыток синтетических обобщений, в литературе появляются классификации типов на основе гипер- и гипофункций желез внутренней секреции. Для человека и для животных вообще такая классификация выдвинута проф. Беловым.²⁶ Для крупного рогатого скота объяснение строения экстерьера деятельностью желез внутренней секреции и классификация экстерьера на основе внутрисекреторной деятельности выдвинута проф. Е. Ф. Лискуном.^{22 и 25} Если принять во внимание сказанное в предыдущих главах о роли желез внутренней секреции в формировании животных и проявляемую ими сильную чувствительность к изменениям во внешней среде, то это дает возможность объяснить отклонения от стандартного типа у домашней скота. В данном случае различными условиями являются содержание и уход за скотом в каждом мелком крестьянском хозяйстве, что видимо и должно сыграть роль, помимо наследственных задатков отдельных животных в том различном формировании животных, которое наблюдается в настоящее время у домашнего крупного рогатого скота.

Гипер- и гипофункции желез внутренней секреции отражаются на экстерьере животных следующим образом (данные приводим из книги проф. Е. Ф. Лискуна.²⁵ (см. табл. № 20).

Рассматривая вариационные ряды промеров конкурсного скота в свете приводимых типов, образовавшихся под влиянием различного действия желез внутренней секреции, можно прийти к выводу, что в конкурсном материале по отношению к основной типичной группе домашнего скота могут быть выведены, на основании имеющихся сведений об экстерьере животных, 4 физиологических типа скота. Указанные 4 группы крупного рогатого скота образовались из животных, отклоняющихся за пределы одной сигмы (σ) в правую и левую стороны вариационных рядов по шести основным, приведенным ниже, промерам и отдельно по каждому отелу. На основании промеров установлены следующие морфологические гипер- и гипотипы: 1) гипергипофизарный, 2) гипертимический, 3) гипогипофизарный, 4) гипотимический.

Если сопоставить данную классификацию с классификацией типов организма, установленной на основании биологических принципов, то получаются некоторые сходные типы.

Название желез с внутренней секрецией	Экстерьер с/х животных при гиперфункции (усиленной функции) железы	Экстерьер с/х животных при гипофункции (пониженной) железы
Гипофиз (<i>G. pituitaria</i> , <i>Hypophysis cerebri</i>).	Туловище длинное, рост выше среднего; надбровные дуги и челюсти выдаются своим развитием; таз широкий, конечности укороченные; хорошо развитая волосистость головы, малая волосистость тела; эластичная кожа; более повышенный вес; угловатые наружные формы тела; хорошо развитые наружные части половых органов, хорошо развитые грудные мол. железы; живой темперамент.	Туловище короткое, рост малый; надбровные дуги и челюсти развиты мало, узкий таз; животные на более высоких ногах; малая оброслость головы, хорошая оброслость тела; малоэластичная кожа, малый вес; округлость форм; плохо развиты наружные половые части и мол. железа; флегматичный темперамент.
Зобная или вилочковатая железа (<i>G. thymies</i>).	Туловище короткое, рост увеличенный; подавленная грудная клетка, слабо развитые надбровные дуги и челюсти; на высоких ногах; округлые формы, с плохо развитыми наружными частями половых органов и с подавленным развитием молочн. желез.	Туловище длинное, рост ниже среднего, формы тела округлые; надбровные дуги и челюсти хорошо развиты; обширная грудная клетка; животные на низких ногах; веса ниже среднего; хорошо развитые наружные половые части.
Половые железы (<i>testes</i> и <i>ovaria</i>).	Туловище длинное, рост ниже среднего, формы тела угловатые. Более широкий таз; животные на более коротких ногах; более слабая оброслость головы; ниже среднего живой вес; эластичная кожа; хорошее развитие наружных половых частей и молочных желез.	Туловище короткое, рост увеличенный, узкий таз; на высоких ногах; хорошо оброслые голова и тело, малоэластичная кожа, повышенный вес, округлые формы, слабое развитие наружных половых частей и подавленное развитие молочных желез.

Биологи, рассматривая формирование животных, на основании сопоставлений развития отдельных органов и всего внешнего типа организма с органами и внешним *habitus*'ом в периоды зарождения и рождения организма, классифицируют гипертимический тип, как инфантильно-неотенический, т.-е. тип,

Таблица № 21

Промеры Физиологи- ческие типы	Высота в холке	Высота в крестце	Косая длина туловища (лентой)	Обхват груди за ло- патками	Глубина груди	Ширина в маклаках	Длина ног (по разнице между высотой в холке и глуб. груди)	Живой вес	Число животных
Гниергипофи- зарный . . .	120,27 \pm 0,26 $\sigma = \pm 3,24$	121,97 \pm 0,28 $\sigma = \pm 3,51$	163,18 \pm 0,34 $\sigma = \pm 4,25$	167,36 \pm 0,46 $\sigma = \pm 5,73$	63,92 \pm 0,24 $\sigma = \pm 2,98$	46,58 \pm 0,22 $\sigma = \pm 2,70$	56,63	400	154
Гипертимиче- ский	121,26 \pm 0,301 $\sigma = \pm 3,06$	124,93 \pm 0,18 $\sigma = \pm 1,84$	156,019 \pm 0,684 $\sigma = \pm 6,94$	163,73 \pm 0,56 $\sigma = \pm 5,68$	63,56 \pm 0,28 $\sigma = \pm 2,83$	46,23 \pm 0,209 $\sigma = \pm 2,41$	57,70	364	104
Гипогипофи- зарный . . .	115,059 \pm 0,32 $\sigma = \pm 3,27$	117,767 \pm 0,288 $\sigma = \pm 2,924$	141,55 \pm 0,5 $\sigma = \pm 5,08$	153,27 \pm 0,64 $\sigma = \pm 6,57$	59,49 \pm 0,28 $\sigma = \pm 2,89$	43,087 \pm 0,26 $\sigma = \pm 2,699$	55,569	290	103
Гипотимиче- ский	111,71 \pm 0,30 $\sigma = \pm 3,21$	112,63 \pm 0,22 $\sigma = \pm 2,39$	147,06 \pm 0,65 $\sigma = \pm 7,122$	155,3 \pm 0,65 $\sigma = \pm 6,95$	59,72 \pm 0,31 $\sigma = \pm 3,35$	43,04 \pm 0,24 $\sigma = \pm 2,58$	51,99	311	115
Среднее по кон- курсн. стаду	116,98 \pm 0,123 $\sigma = \pm 3,88$	118,89 \pm 0,124 $\sigma = \pm 3,92$	152,33 \pm 0,25 $\sigma = \pm 7,81$	159,53 \pm 0,25 $\sigma = \pm 7,93$	61,44 \pm 0,11 $\sigma = \pm 3,36$	44,53 \pm 0,09 $\sigma = \pm 2,84$	55,54	341,23	994

недоразвившегося взрослого животного, с наличием детских черт в строении тела. Гипотимический тип классифицируется биологами, как тип эмбриональный, т.-е. тип организма, имеющий максимальную недоразвитость тела; все формы такого организма, по данным биологов, очень сходны по своему строению и относительному развитию с организмом в утробе матери. Но так как терминология биологов не охватывает всего разнообразия и детальных отличий различных конституциональных типов, образующихся под влиянием различного действия комплекса желез внутренней секреции, то в дальнейшем в работе мы пользуемся медицинской терминологией, оставляя в скобках терминологию биологов.

Таблица № 22

Индексы	Длина туловища		Глубина груди	Длина туловища	Ширина в маклаках	Высота передних конечн.
Физиологические типы	Высота в холке	Высота передних конечн.	Высота передних конечн.	Обхват туловища	Глубина груди	Высота задних конечн.
Гипергипофизарный	1,36	2,90	1,14	0,97	0,73	0,99
Гипертимический . .	1,28	2,74	1,10	0,95	0,72	0,97
Гипогипофизарный .	1,23	2,57	1,09	0,92	0,72	0,98
Гипотимический . .	1,31	2,83	1,15	0,95	0,72	0,99
Все подконкурсное стадо	1,30	2,74	1,11	0,96	0,72	0,98

Данные промеров дают возможность подтвердить указанное выше заключение. В таблице приводятся данные промеров по всем отелам. Характеристику типов по абсолютным величинам промеров дополняет относительное развитие отдельных статей у животных указанных типов.

Следовательно приведенными таблицами подтверждается, что как по абсолютным, так особенно по относительным величинам промеров установленные морфологически 4 конституциональных типа домшинского скота вполне укладываются в вышеприведенную схему классификации типов конституции. Сделать заключение о том, что имеющиеся формы тела животных различных

конституционных типов получились благодаря соответственно подобранным возрастному составу, нельзя, в виду полного отсутствия коррелятивной связи между возрастом животных и их тенденционным возрастным распределением по типам конституции. Коэффициент корреляции между гипергипофизарным типом и возрастом равен $(r = m r) r = \pm 0,021 \pm 0,03$. Соответственно одинаковы будут эти коэффициенты корреляции и для других физиологических типов ввиду одинаковой системы отбора животных различных конституциональных типов по возрастным категориям.

Такое распределение по морфологическим признакам отдельных животных по заранее установленным схемам конституциональных типов несколько не претендует на исчерпывающую полноту. При подходах к оценке данных типов другими методами (физиологическим, гистологическим и т. д.) несомненно ряд животных мог бы быть отнесен к другим типам конституции, но это есть одна из попыток биологически более обоснованно рассматривать имеющиеся отклонения в морфологических признаках у разных групп скота.

Изменения в конституции у скота

Наблюдающееся отклонение в отдельных промерах, изменчивость их в ряде поколений (на рассматриваемых нами этапах развития скотоводства Домшинского района) характеризует развитие скота, как (не всегда заметный) переход животного из одного типа в другой. Если сопоставить имеющиеся промеры у домшинского скота и относительное развитие отдельных статей животного (по индексам) на рассматриваемых нами этапах развития домшинского скота с морфологически наметившимися конституционными типами (в момент конкурса), то наблюдаются следующие изменения в формировании домшинского скота в течение прослеженных нами 23 лет (с 1904 по 1927 год) (см. табл. №№ 23 и 24).

Из приведенной характеристики развития крупного рогатого скота Домшинского района видно, что в прошлом (1904 г.) скот по своему внешнему виду близко подходил к современному гипотимическому типу, с ярко выраженными явлениями эмбрионализма по терминологии А. А. Малигонова.¹² Дальнейшей стадией развития внешних форм его тела является переход к современному (для домшинского крупного рогатого скота) гипогипофизарному типу. Скот настоящего момента во всем своем массиве очень близок по своему относительному развитию отдельных статей тела животного к типу гипертимическому (по терминологии А. А. Малигонова¹³ инфантильно-неотеничному, с наличием детских черт в формах тела

Таблица № 23

Промеры Годы	Высота в холке	Высота в крестце	Косая дли- на туловища (лентой)	Обхват гру- ди за лопат- ками	Глубина груди	Ширина в макла- ках	Длина ног	Живой вес по об- меру
1904 г. (По сплош- ному обследов.)	113,4	—	147,5	165,6	—	—	—	354
1908 г. (По маточ- ному материалу (для племерас- садника)	116,88 ± 0,22	119,01 ± 0,25	145,0 ± 0,46	165,14 ± 0,45	—	42,83 ± 0,45	—	347
1927 г. (По всему подконкурсному стаду)	116,98 ± 0,23	118,89 ± 0,124	152,33 ± 0,25	159,53 ± 0,25	61,44 ± 0,11	44,53 ± 0,09	55,54	341,23 ± 1,49
1927 г. (По под- контрольн. вы- ставочн. коров.)	119,58 ± 0,31	—	157,51 ± 0,614	163,84 ± 0,68	63,04 ± 0,305	46,06 ± 0,24	56,54	372

Таблица № 24

Индексы Группы скота	Длина туло- вища		Глу- бина груди	Длина тулов. в мак- лаках		Вы- сота в холке	Конституцио- нальные типы животных	Длина туло- вища		Глу- бина груди	Длина тулов. в мак- лаках		Высо- та пе- редн. конеч.
	Высота в холке	Высота передн. конечн.		Обхват его	Глубина груди			Высота в холке	Высота передн. конечн.		Обхват его	Глубина груди	Высота задних конечн.
1904 г.	1,30	—	—	0,89	—	—	Гипотимический	1,31	2,83	1,15	0,95	0,72	0,99
1908 г.	1,24	—	—	0,88	—	0,98	Гипогипофизарн.	1,23	2,57	1,09	0,92	0,72	0,98
1927 г. Конкур- сный скот	1,30	2,74	1,11	0,96	0,72	0,98	Гипертимическ.	1,28	2,74	1,10	0,95	0,72	0,97
1927 г. Выстав. подконт. скот	1,32	2,79	1,12	0,97	0,73	—	Гипергипофи- зарный	1,36	2,90	1,14	0,97	0,73	0,99

у взрослого животного), хотя по абсолютному развитию промеров далеко не достигает этого типа в полном выраженном виде. Но характерным обстоятельством является именно эта тенденция к гипертимическому типу, которая определенным образом указывает на переход в формировании скота от типа с ярко выраженными явлениями эмбрионализма к типу, когда ярко выраженный эмбрионализм во внешних формах исчезает, но остатки черт, характерные для развития организма в детском возрасте, еще остаются у взрослого скота.

Заключение эволюции формообразования дает подконтрольный скот. Его фенотип есть тип будущего скота Домшинского района. Относительное сложение статей у подконтрольной группы домшинского скота является наиболее близко стоящим и имеющим тенденцию к развитию в гипергипофизарный тип, хотя абсолютное развитие промеров подконтрольного скота еще и не достигло тех размеров, которые имеет в настоящее время домшинский скот гипергипофизарного типа. Такие изменения конституционных типов крупного рогатого скота в Домшинском районе определяются историческим ходом развития скотоводства за прослеженные нами последние 23 года (с 1904 по 1927 г.).

В прошлом как взрослый скот, так и молодняк выращивались и содержались в очень плохих условиях ухода, кормления и общего содержания скота. Если сравнить промеры домшинского скота, полученные в обследовании 1904 года, с промерами сибирского крупного рогатого скота (по работе проф. Е. Ф. Лискуна), то из приведенной таблицы № 25 видно, что наблюдаются очень незначительная разница в приводимых промерах и очень сходное относительное развитие отдельных статей. Следовательно одинаковые условия существования сибирского скота в 1926 году и домшинского скота в 1904 году создали одинаковый внешний тип животного. Этот тип животных создавался под влиянием недостаточного функционирования желез внутренней секреции детского возраста (шишковидной, зобной и отчасти щитовидной желез) благодаря плохому воспитанию как в эмбриональный, так и в постэмбриональный периоды, в результате чего наступили раннее половое созревание и гиперфункция половой железы, которая меньше всех желез пострадала от плохого воспитания в эмбриональный период. Усиленное и раннее функционирование половой железы затормозило усиленное развитие внешних форм тела животного во время детского возраста, что и создало гипотимический тип животного.

С организацией племрассадника в районе, с введением поощрительных мер для выращивания молодняка и его сбытом из района на сторону, с развитием молочной кооперации в районе дан был стимул для лучшего воспитания молодняка в очень

Таблица № 25

Группы скота	Промеры и индексы	Высота в холке	Высота в крестце	Косая длина туловища	Обхват груди за лопатками	Глубина груди	Ширина в маклаках	Живой вес (кг)
Сибирский скот (проф. Е. Ф. Лисун)		113	—	143	155	61	41	295
Домшинский скот (1904 г. по данным Малинина)		113,4	—	147,5	165,6	—	—	354
								(по обмеру)

Группы скота	Промеры и индексы	Длина тулов.		Глубина груди	Длина тулов.	Ширина в маклаках
		Высота в холке	Высота перед. конеч.	Высота перед. ног	Обхват его	Глубина груди
Сибирский скот (проф. Е. Ф. Лисун)		1,27	2,75	1,17	0,89	0,67
Домшинский скот (1904 г. по данным Малинина)		1,30	—	—	0,89	—

раннем возрасте и лучшего содержания взрослой дойной коровы при отсутствии надлежащего воспитания взрослого молодняка (нетелей; начальный период усиленного функционирования половых желез). Такого рода воспитание определило наружное формирование скота, близкое к типу гипертимического, — т.-е. произошло улучшение внешнего типа по сравнению с эмбрионалами, но сохранились черты, характерные для детского возраста у взрослого скота. Этот тип скота является в настоящее время преобладающим в районе, отражая в своем формировании те внешние условия его существования, которые окружают скот в данное время. Дальнейшее улучшение кормления, ухода за взрослыми животными, улучшение отбора скота и улучшенное воспитание молодняка (подконтрольный скот) дают возможность лучшего функционирования желез внутренней секреции

детского возраста, а также повышают функционирование гипофиза щитовидной и половой желез. Повышенное функционирование желез внутренней секреции более позднего возраста внешне формирует скот очень сходно с животными, относящимися к гипергипофизарному типу, проявляя тенденции к дальнейшему формированию по типу западно-европейского молочного крупного рогатого скота, примером которого можно выставить приведенный раньше в таблицах красный датский крупный рогатый скот.

Молочная производительность животных

Общие данные об удойливости скота.

Метод исследования.

Вопросы, связанные с молочной производительностью домашнего скота, выяснились в ряде обследовательских работ контроль-ассистентских данных. В нашей работе молочная производительность скота выяснялась путем семидневных конкурсных удоев, с определением процента жира в молоке двухдневных удоев в начале и в конце конкурса.

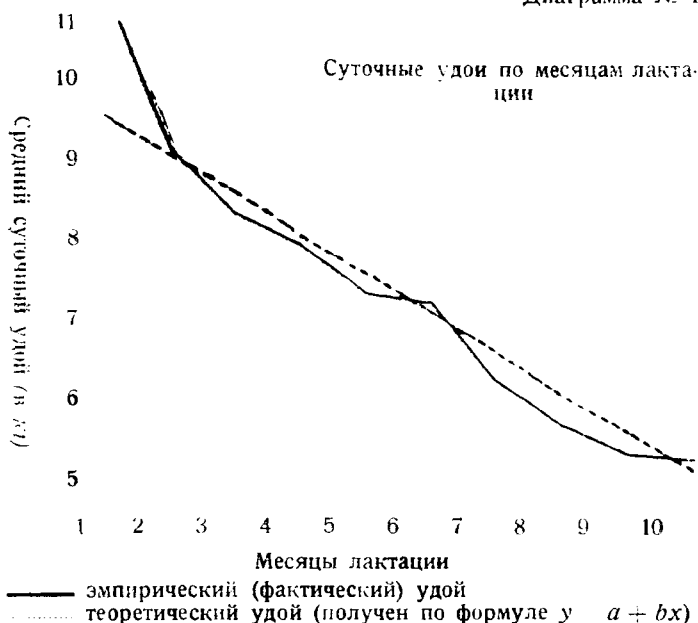
Семидневные данные по удою и по проценту жира в молоке дают возможность охарактеризовать молочную производительность только в общем виде для всего стада. Но оценки отдельных животных по молочной производительности на основании семидневных удоев, а также процент жира в молоке невозможно произвести, так как собраны животные на различных месяцах лактации и в различном возрасте.

Таблица № 26

Месяцы Отелы	1-м	2-м	3-м	4-м	5-м	6-м	7-м	8-м	9-м	10-м	14-м	15-м
	На	На	На	На	На	На	На	На	На	На	На	На
I . . .	2	12	26	36	11	7	3	3	2	—	1	—
II . . .	3	16	16	55	42	29	9	4	3	2	—	—
III . . .	4	14	19	76	50	24	12	10	5	3	—	—
IV . . .	3	4	16	36	37	31	19	8	3	1	—	—
V . . .	1	7	6	11	17	23	11	4	2	2	—	—
VI . . .	—	3	6	9	8	15	8	7	3	1	—	—
VII . . .	2	—	1	12	7	17	9	2	2	2	—	—
VIII . . .	—	2	5	19	7	9	4	3	2	—	—	—
IX . . .	1	1	3	3	1	9	2	7	1	—	—	—
X . . .	—	3	3	3	2	6	3	6	—	1	—	1
XI . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
XII . . .	1	—	—	4	1	2	1	—	—	1	—	—
Итого . .	17	62	101	264	183	172	81	54	23	13	1	1
В % . . .	1,75	6,35	10,4	27,2	18,9	17,7	8,4	5,6	2,34	1,06	0,15	0,15

Поэтому, с целью получения сравнимых моментов при оценке отдельных животных по молочной производительности, необходимо имеющуюся молочную производительность отдельных животных привести к одному «знаменателю». С этой целью участвовавшие в конкурсе молочности коровы были распределены по возрастным категориям и по месяцам лактации.

Диаграмма № 1



Эмпирическая лактационная кривая близко подходит (по всей массе подконкурсных коров) к плавно спускающейся теоретической прямой линии (начиная с первого месяца и кончая десятым месяцем лактации). Разница в средних суточных удоях (на каждом месяце лактации) между эмпирическими данными и данными, полученными теоретически по формуле $y = a + bx$ (в данном случае $y = 4,87 - 0,444x$) колеблется от 12,7% на первом месяце лактации до 0,83% на 11-м месяце лактации (разница выражена в процентах к эмпирически полученным удоям). Значительно отличаются теоретически высчитанные удои от эмпирических только на первом месяце лактации (12,7%), на остальных месяцах лактации разница колеблется около 3%, следовательно можно считать, что этот метод возможно допустить при вычислении годовых удоев по конкурсным данным. Теоретический годовой удой был высчитан таким путем. Суммируя средние (выведенные из семи конкурсных суточных удоев) суточные удои у коров по месяцам лактации

получали средний суточный удой на каждом месяце лактации. Дневной удой на первом месяце лактации принимался за 100%, дневные удои на остальных месяцах лактации вычислялись в процентах к среднему суточному удою на первом месяце лактации. Полученные процентные отношения суточных удоев на остальных месяцах лактации в среднем для всех животных каждого отдельного отела дали возможность определить суточный удой на каждом месяце лактации для каждого отдельного животного. Полученные таким образом суточные удои на каждом месяце лактации умножались на 30 дней; сложением всех десяти месячных лактационных удоев получали за 300 дней нормальной лактации (у первотелков за 270 лактационных дней). В тех случаях, когда не было животных на том или ином месяце лактации, удой определялся теоретически, путем решения уравнения прямой линии по формуле $y = a + bx$; таким образом вычислялся теоретический удой на данном месяце лактации, а затем находилось процентное отношение удоя данного месяца лактации в исследуемом нами возрасте; и в дальнейшем вычислялся годовой удой коров. Этот принцип подсчета годовых удоев тождественен расчетам удоев в контрольных т-вах, при зоотехнических опытах с молочными коровами (метод периодов-групп с обратным замещением) и всевозможных коэффициентов для определения годовых удоев по суточным.

Полученная годовая молочная производительность, в среднем $2195 \text{ кг} + 17,34 \text{ кг}$ молока и $92,20 \text{ кг} + 0,76 \text{ кг}$ молочного жира, показывает довольно хорошую удойливость. Коровы с лучшей молочной производительностью, т.-е. подконтрольные животные, не вошли в данное стадо.

Изменение молочной производительности в связи с возрастом животных.

Изменения годовых удоев и количеств жира в молоке за год дают следующую картину изменений в связи с возрастом коров (см. табл. № 27).

Из приведенной таблицы видно, что максимума годовой удой и количество молочного жира у коров исследованного массива достигают на восьмом отеле. Следовательно коровы Домшинского района достигают своего предельного раздаивания в довольно позднем возрасте — 8 отелов (10 лет). Но если сравнить этот максимальный раздой коров со средними удоями, как на предыдущих отелах до максимума, так и на последующих отелах, то видно, что наблюдаемая разница в удоях между максимальным возрастным раздоем коров и годовыми (средними) удоями отдельных отелов достоверна только при сравнении с удоями на первом и втором отеле; то же самое

О т е л	Годовой удой в кг (за 300 лакт. дней)	Сравнение максимального годового удоя с удоями остальных отелов	
		О т е л ы	Достоверность наблю- даемой разницы между удоями различных оте- лов
1	1580 ± 44,26 σ = 447	8 от. с 1 от.	805,65 ± 92,8 × 3 Разница достоверна
2	2059,75 ± 33,71 σ = 462	8 от. с 2 от.	325,90 ± 88,3 × 3 Разница достоверна
3	2252,0 ± 33,0 σ = 489,5	8 от. с 3 от.	133,65 ± 88,01 × 3 Разница недостоверна
4	2359,0 ± 39,02 σ = 490,5	8 от. с 4 от.	26,65 ± 90,43 × 3 Разница недостоверна
5	2190,5 ± 55,54 σ = 512	8 от. с 5 от.	195,15 ± 98,7 × 3 Разница недостоверна
6	2349 ± 59,81 σ = 463,5	8 от. с 6 от.	36,65 ± 101,15 × 3 Разница недостоверна
7	2369 ± 56,5 σ = 414,5	8 от. с 7 от.	16,65 ± 98,95 × 3 Разница недостоверна
8	2385,65 ± 81,56 σ = 582,5	—	—
9	2157 ± 69,9 σ = 370,5	8 от. с 9 от.	228,65 ± 109,42 × 3 Разница недостоверна
10	2229,55 ± 101,63 σ = 527,5	8 от. с 10 от.	156,1 ± 130,32 × 3 Разница недостоверна
11 и 12	2379,55 ± 127,54 σ = 477	8 от. с 11 и 12-м	8,1 ± 151,4 × 3 Разница недостоверна

Таблица № 27

О т е л	Количество надоенного мо- лочного жира за 300 дней лак- тации в кг	Сравнение максимального количества жира за 300 лактац. дней с количе- ством жира остальных отелов	
		О т е л ы	Достоверность наблю- даемой разницы между колич. жира различ- ных отелов
1	67,95 ± 1,84	8 от. с 1 от.	36,86 ± 4,11 3
	± 18,54		Разница достоверна
2	88,81 ± 1,59	8 от. с 2 от.	16,0 ± 4,01 3
	± 21,24		Разница достоверна
3	97,45 ± 1,56	8 от. с 3 от.	7,36 ± 3,99 3
	± 22,98		Разница недостоверна
4	95,87 ± 1,63	8 от. с 4 от.	8,94 ± 4,02 3
	± 20,46		Разница недостоверна
5	96,85 ± 2,52	8 от. с 5 от.	7,96 ± 4,46 3
	± 23,38		Разница недостоверна
6	98,61 ± 2,96	8 от. с 6 от.	6,2 ± 4,72 3
	± 22,92		Разница недостоверна
7	96,77 ± 2,37	8 от. с 7 от.	8,04 ± 4,38 3
	± 17,06		Разница недостоверна
8	104,81 ± 3,68	—	—
	± 26,28		
9	88,05 ± 3,27	8 от. с 9 от.	16,76 ± 4,92 3
	± 17,24		Разница достоверна
10	90,69 ± 4,24	8 от. с 10 от.	14,12 ± 5,52 3
	± 22,02		Разница недостоверна
11	89,43 ± 4,56	8 от. с 11	15,38 ± 5,86 3
и 12	± 17,04	и 12	Разница недостоверна

наблюдается с изменением по возрастным категориям количества жира в молоке. Наблюдаемые разницы в удоях между максимумом и средними удоями остальных отелов колеблются в пределах своих тройных средних ошибок, т.-е. они не вполне достоверны. То же самое явление наблюдается, если сравнить молочную производительность каждого отела не с максимальным раздоем коров, а удой каждого отела—с удоем последующего отела; наблюдаемая разница получается достоверной только до третьего отела, а во всех последующих отелах наблюдаемая разница лежит в пределах своих тройных ошибок.

Таблица № 28

О т е л ы	Сравнение удоев за 300 лактац. дней у коров двух рядом стоящих отелов	Сравнение годовых количеств мол. жира у коров двух рядом стоящих отелов
1 и 2	479,75 ± 55,64 × 3 Разница	20,86 ± 2,43 × 3 достоверна
2 и 3	192,25 ± 47,17 × 3 Разница	8,64 ± 2,23 × 3 достоверна
3 и 4	107,0 ± 51,1 × 3 Разница	1,58 ± 2,26 × 3 недостоверна
4 и 5	168,5 ± 68,0 × 3 Разница	0,98 ± 3,001 × 3 недостоверна
5 и 6	158,5 ± 81,68 × 3 Разница	1,76 ± 3,89 × 3 недостоверна
6 и 7	20,0 ± 81,94 × 3 Разница	1,84 ± 3,79 × 3 недостоверна
7 и 8	16,65 ± 98,95 × 3 Разница	8,04 ± 4,38 × 3 недостоверна
8 и 9	228,65 ± 109,42 × 3 Разница недостоверна	16,76 ± 4,92 × 3 Разница достоверна
9 и 10	72,55 ± 123,35 × 3 Разница	2,64 ± 5,35 × 3 недостоверна
10 и 11	148,0 ± 163,08 × 3 Разница	1,26 ± 6,23 × 3 недостоверна
с 12		

Следовательно можно считать, что коровы исследуемого массива по своей молочной производительности достигают (в среднем для всего массива коров) «зрелости» к третьему отелу (т.-е. к 5 годам). Рассматривая возрастное изменение годовой молочной производительности можно сказать, что повышение молочной производительности стада до восьмого отела (в среднем по стаду) происходит не только в связи с возрастом но и в результате отбора крестьянами лучших по молочной производительности коров. На возможность влияния факторов отбора стада на молочную производительность указывают цифры распределения животных по отелам (сравнивать возможно, так как конкурс был «сплошной», а не выборочный). Распределяется стадо конкурсных коров по отелам следующим образом.

Таблица № 29

Отелы	Количество животных	%-е распределение по отелам.	
I	102	10,4	67,3% всего стада
II	179	18,3	
III	219	22,4	
IV	158	16,2	
V	85	8,7	
VI	60	6,1	
VII	55	5,6	
VIII	51	5,2	
IX	28	2,9	
X	27	2,8	
XI, XII	14	1,4	
Всего	978	100	

Процентное распределение животных различных возрастов в стаде указывает на сильную выбраковку стада уже к пятому отелу. Значительный отбор лучших животных несомненно, помимо физиологического развития животных, усиленным образом сказался на наблюдаемом увеличении годовой молочной производительности до 8 отела. Резкое понижение молочной производительности у коров 9 отела и затем снова постепенное

повышение ее у коров 10, 11 и 12 отелов, указывает на то, что данные животные с момента своего рождения (1917 года) находились в ухудшенных условиях содержания, что несомненно отразилось как на величине, так и на качестве молочной производительности. Процент жира в молоке определенной зависимости от возраста коров не показывает. Следующая таблица характеризует средний процент жира у коров различных отелов:

Таблица № 30

Возраст животн.	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI и XII
% жира											
% жира в молоке	4,30	4,31	4,33	4,07	4,42	4,19	4,60	4,39	4,09	4,07	3,76

Средний процент жира для всего стада—4,20%. Жирномолочность коров Домнинского района можно считать хорошей, что является характерной особенностью молока наших местных русских отродий.

Влияние конституционального типа животного на его молочную производительность.

Помимо непосредственного учета молочной производительности коров, очень важною стороною в смысле влияния на возможность проявления имеющихся наследственных задатков молочности и жирномолочности у животных являются конституциональные особенности того или иного индивидуума. У коров наметившихся четырех конституциональных типов—гипергипофизарного, гипертимического, гипогипофизарного и гипотимического наблюдается следующая молочная производительность. Рассмотрим вариационные ряды молочной производительности у коров различных конституциональных типов (см. диаграммы № 2 и № 3).

В приведенных диаграммах годовой молочной производительности животных разных конституциональных типов с хозяйственной точки зрения особенно интересны животные, находящиеся в правой стороне приведенных вариационных рядов, т.е. животные, обладающие повышенной молочной производительностью по отношению к средне-удойливому домшинскому скоту. В подконкурсной группе домшинского скота средне-удойливыми можно считать коров со средним удоем средне-нормального типа; отклоняющимися животными от данной

средней можно считать животных с повышенной молочной производительностью. Приводимые таблицы указывают, что скот с повышенной молочной производительностью (по отношению к средней молочной производительности средне-нормального типа) имеется во всех приводимых пяти группах скота. Но количество такого скота различно: у средне-нормального типа животных с повышенной молочной производительностью имеется по удою 35,4%, по количеству жира—40,47%; у коров гипергипофизарного типа: по удою—47,1%, по количеству жира—53,59%; у коров гипертимического типа: по удою—47,1%, по количеству жира—53,59%; у коров гипертимического типа: по удою—38,2%, по количеству жира—44,12%; у коров гипогипофизарного типа: по удою—25,5%, по количеству жира—31,37; и у коров гипотимического типа: по удою—31,9%, по количеству жира—38,05, при чем животное с максимальным удоем принадлежит к гипергипофизарному типу. Такое распределение среди конституциональных типов если еще не дает возможности делать особенно больших выводов, то все-таки до некоторой степени указывает на тенденцию к повышению удойливости у животных, имеющих особенности гипергипофизарного типа. Сравнение средней годовой молочной производительности (по удою и количеству жира в молоке) у животных различных конституциональных типов дает следующие результаты. Сводную таблицу молочной производительности у коров различных конституциональных типов см. на стр. 176-177.

Сводная таблица определенным образом указывает, что молочная производительность (по удою и количеству жира в молоке) наиболее сильно развита у коров гипергипофизарного типа. Если сравнить молочную производительность различных конституциональных типов между собою, то наблюдаемая разница в молочной производительности вполне достоверна только между гипергипофизарным типом и всеми остальными (т.-е. превосходит свою среднюю утроенную ошибку). Разница, наблюдаемая в молочной производительности, между всеми другими типами недостоверна (так как не превышает своих тройных средних ошибок). Некоторое отступление от этого заключения получается при сравнении животных гипергипофизарного и гипертимического типов, так как получаемая разница в молочной производительности животных указанных конституциональных типов превышает не в три, а в $2\frac{1}{2}$ раза, но эту разницу можно считать вполне достоверной, потому что правдоподобность такого заключения верна из 1000 случаев в 988 случаях. При чем никакой связи между распределением животных по конституциональным типам и тенденционным распределением животных по возрастным категориям нет.

Таблица № 31

Т и п ы	Гипергипофизарный		Гипергигимический		Гипогипофизарный
	Год. удой	Кол. жира	Год. удой	Кол. жира	Год. удой
Гипергипофизарный	2344,0 ± 45,93 σ = ± 567,5	100,21 ± 1,9 σ = ± 23,36	—	—	—
Гипергигимический	2344—2196 = 148 148,00 ± 68,07 2,5 Разница	100,21—91,38 = 8,83 8,83 ± 2,96 3 достоверна	2196 ± 50,24 σ = ± 503	91,38 ± 2,28 σ = 22,78	—
Гипогипофизарный	2344—2028,5—315,5 315,5 ± 83,86,3 Разница	100,21—84,53 = 15,68 15,68 ± 2,97 достоверна	2196—2028,5 167,5 167,5 ± 86,29	91,38—84,53 6,85 6,85 ± 3,23	2028,5 ± 70,16 σ = ± 708
Гипогигимический	2344—2115,5 228,5 228,5 ± 71,03 Разница	100,21—88,89 = 11,32 11,32 ± 3,01 достоверна	2196—2115,5 80,5 80,5 ± 73,89 3	91,38—88,89 2,49 2,49 ± 3,26 3 Разница	2115,5—2028,5 87 87,0 ± 88,65 3 недостоверна
Средн. «нормальный» тип домашн. скота	2344—2165 = 179 179 ± 50,92,3 Разница	100,21—92,04 = 8,17 8,17 ± 2,25 3 достоверна	2196—2165 31 31 ± 54,85 3	92,04—91,38 0,66 0,66 ± 2,50 3	2165—2028,5 136,5 136,5 ± 73,52 3 Разница

Продолжение

Т и п ы	Гипертенофизар- ный	Гипотимический		Ср. нормальн. тип домашн. скота		% жира в молоке у ко- ров разных коэффици. ти- пов
	Кол. жира	Год. удой	Кол. жира	Год. удой	Кол. год. жира	
Гипертенофизар- ный	—	—	—	—	—	4,28
Гипертимический	—	—	—	—	—	4,16
Гипотенофизари.	84,53 ± 2,20 ± 23,14	—	—	—	—	4,20
Гипотимический	88,89 - 84,53 - 4,36 4,36 - 3,27 Разн. недостоверна	2115,5 ± 54,18 ± 576,0	88,89 ± 2,33 ± 24,76	—	—	4,16
Средн. «нормаль- ный» тип дом- ашн. скота . .	92,04 - 84,532 7,51 ± 2,51 3 Разн. достоверна	2165,0—2115,5 49,5 ± 58,18 3 Разница недостоверна	92,04 - 88,89 3,15 ± 2,54 3	2165 ± 22 ± 518,0	92,04 ± 1,02 ± 22,85	4,25

Коэффициент корреляции между типом и возрастом распределенных животных $r = -0,021 - 0,03$, т.-е. он недостоверен.

Следовательно сравнение средней молочной производительности животных различных конституциональных типов подтверждает наблюдающуюся тенденцию к повышению молочной производительности (по удою и по количеству молочного жира) у животных гипергипофизарного типа; у животных всех остальных (нами рассмотренных) конституциональных типов молочную производительность можно считать одинаковой. Зависимость величины молочной производительности от конституционального типа животного до некоторой степени подтверждается корреляционной связью между молочной производительностью животных и их конституциональным типом.

Таблица № 32

Конституц. типы	Коэффициент корреляции с удоем		Коэффициент корреляции с кол. молочн. жира	
	Коэф. кор. $r + m_r$	Достоверн. корреляции	$r + m_r$	Достов. корел.
Гипергипофизари.	$+0,132 - 0,03$	Достоверна	$-0,242 - 0,0301$	Достов.
Гипертимический	$+0,084 + 0,032$	Не вполне достоверна	$+0,014 + 0,032$	Недостов.
Гипогипофизарный	$+0,084 - 0,032$	Не вполне достоверна	$-0,092 + 0,031$	Достов.
Гипотимический	$+0,048 + 0,032$	Недостов.	$+0,06 + 0,032$	Недостов.

Величины коэффициентов корреляции между конституциональными особенностями развития организма и его молочной производительностью весьма незначительны, при чем вполне достоверной такая связь наблюдается у двух типов—гипергипофизарного (положительная связь) и гипогипофизарного (отрицательная связь), у других же двух типов можно говорить об отсутствии такой связи. Наблюдающуюся связь молочной производительности с конституциональными типами, в одних случаях положительную, а в других отрицательную, а также различную величину и характер молочной производительности у животных различных конституциональных типов можно объяснить степенью развития организма и всесторонностью этого развития (сравните типы гипертимический и гипергипофизарный). Развитие же организма, так же как молочная производительность (не отрицая наследственных качеств), в значительной степени зависит от условий существования скота. Наличие коррелятивной связи между конституциональными типами и молочной производительностью скота окрашивает наметившуюся эволюцию в конституциональных типах хозяйственным значением.

Молочная производительность по отдельным районам.

Вопрос дальнейшего поднятия молочной производительности у обследованной группы крупного рогатого скота несомненно находится в значительной связи с распространением скота с различной молочной производительностью по району. Принципы, положенные в основу учета распространения скота с различной молочной производительностью, те же самые, которые положены в основу для определения экстерьера у скота различных районов. Анализ молочной производительности всего подконкурсного стада в связи с его распространением по району дал следующие результаты:

Таблица № 33

Районы	Число животных	Удой молока за 300 лактац. дней в кг	Колич. жира в молоке за 300 дней в кг	% жира в молоке
I	493	2219,5 ± 24,04 $\sigma = \pm 534,5$	93,25 ± 1,035 $\sigma = \pm 22,74$	4,201
II	275	2125,5 ± 35,3 $\sigma = \pm 572,5$	89,99 ± 1,479 $\sigma = \pm 24,30$	4,23
III	206	2148 ± 37,12 $\sigma = \pm 533$	92,97 ± 1,641 $\sigma = \pm 23,50$	4,33

Наблюдается некоторая разница в удоях за 300 лактационных дней и количества жира в молоке у коров различных районов, но если учесть средние ошибки разницы (по формуле $M_1 - M_2 \pm \sqrt{m_1^2 + m_2^2}$) в молочной производительности, то видно, что наблюдаемые разницы находятся в пределах своих утроенных средних ошибок, т.е. они не вполне достоверны.

Таблица № 34

Районы	Достоверность наблюдаемой разницы в удоях за 300 лактац. дней (в кг)	Достоверность наблюдаемой разницы в количестве жира в молоке за 300 лактац. дней (в кг)
I район со II районом	2219,5 — 2125,5 = 94 $94 \pm 42,83 \times 3$ Разница	93,25 — 89,99 = 3,26 $3,26 \pm 1,80 \times 3$ недостоверна
I с III	71,5 ± 44,34 × 3 Разница	0,28 ± 1,94 × 3 недостоверна
II с II	22,5 ± 51,22 × 3 Разница	2,98 ± 2,20 × 3 недостоверна

Сопоставляя результаты развития молочной производительности у коров различных районов с экстерьером скота тех же районов, получаем определенные выводы, что скот на всей обследованной территории имеет одинаковую молочную производительность и наружные формы тела. То же самое показывает таблица молочной производительности лучшей части стада (с удоями выше среднего).

Таблица № 35

Районы	Число животных	Удой молока за 300 лактац. дней (в кг)	Колич. жира в молоке за 300 лактац. дн. (в кг)	% жира в молоке
I	236	2575,5 ± 25 $\sigma = \pm 383$	109,61 ± 1,15 $\sigma = \pm 18,04$	4,26
II	123	2595 ± 41 $\sigma = \pm 455,5$	109,95 ± 1,71 $\sigma = \pm 18,84$	4,24
III	92	2565 ± 43,4 $\sigma = \pm 416,8$	110,19 ± 1,71 $\sigma = \pm 17,08$	4,29

Наблюдающаяся разница в молочной производительности у лучшей части коров различных районов не достоверна (колеблется в пределах тройных средних ошибок).

Таблица № 36

РАЙОНЫ	Достоверность наблюдаемой разницы в удоях за 300 лактац. дней (в кг)	Достоверность наблюдаемой разницы в количестве жира за 300 лакт. дней
Разница недостоверна		
I с II	2592,0 — 2575,5 = 16,5 $16,5 \pm 48,0 \times 3$	109,95 — 109,61 = 0,34 $0,34 \pm 2,06 \times 3$
Разница недостоверна		
I с III	2575,5 — 2565,0 = 10,5 $10,5 \pm 50,08 \times 3$	110,19 — 109,61 = 0,58 $0,58 \pm 2,06 \times 3$
Разница недостоверна		
II с III	2592,0 — 2565,0 = 27 $27 \pm 50,6 \times 3$	110,19 — 109,95 = 0,24 $0,24 \pm 2,42 \times 3$

Следовательно скот различных районов имеет одинаковые возможности на вовлечение его в дальнейшую планомерную скотоводческую работу, с целью его дальнейшего улучшения.

Заканчиваем изучение молочной производительности развитием удойливости домшинского скота за исследуемый период скотоводческой работы в Домшинском районе. Изменялась молочная производительность за изучаемый период (с 1904 по 1927 г.) следующим образом.

Таблица № 37

	В среднем за год на 1 корову		Максимальная молочная про- извод. за год		Примечание
	Удой в кг	% жира в молоке	Удой в кг	% жира в молоке	
За 1903—1904 гг. по данным А. М а л и- нина.	1615	—	3000 ¹	—	¹ Корова Рыб- ка, по данным Бутырского ху- тора.
За 1908 г. по дан- ным губагронома Ту- л у б ъ е в а.	1640	—	2458 ²	—	² В Домшин- ском районе.
За 1925—1926 гг. по данным контр. т-в	от 2008 до 2130	4,1	3312	4	
За 1927 г., по дан- ным конкурсного ма- териала.	2195	4,2	4275	4,2	№ 165.

Рекордный удой за 300 лактационных дней в 1926/27 году по Домшинскому району достиг 5939,2 кг молока при 4,05% жира (корова Тамара). Следовательно за исследуемый период в молочной производительности домшинского скота, при отсутствии метизации, но при постоянно улучшающихся условиях кормления, ухода и разведения скота произошел и происходит сдвиг в сторону повышения удойливости. Эти сдвиги в развитии скота и улучшении молочной производительности произошли в условиях мелкого и мельчайшего крестьянского хозяйства. Медленный темп этих сдвигов, несмотря на значительную изменчивость домшинского скота в формировании и его молочной продуктивности, происходил благодаря существовавшей системе хозяйства, определявшей низкую технику ведения животноводства.

Развертывающееся со времени XV съезда ВКП(б) широкое строительство колхозов в указанном районе и использование домшинского скота в формировании стад крупных

совхозов резко изменяет и ускоряет темп улучшения домшинского скота. Ускоренный темп, при социалистической форме хозяйствования, создается благодаря тому, что открываются широкие возможности использования рациональных методов кормления, ухода, содержания скота и воспитания молодняка.

Создается широкая возможность использования плановых методов разведения скота, которые совершенно отсутствовали, в виду невозможности их применения, в условиях индивидуального хозяйства.

В крупных социалистических хозяйствах создается возможность выявления наиболее хозяйственно ценных линий домшинского скота. Наличие зоотехнического персонала в крупных совхозах и колхозах и непосредственное его участие в работе со скотом дает возможность применения над лучшими производительными животными методов родственного разведения скота (инбридинг, грэдинг), что в наикратчайший срок, при введении надлежащего кормления, ухода и содержания, даст возможность создать из домшинского скота породу, не уступающую по своим качествам наиболее совершенным западно-европейским породам скота.

ВЫВОДЫ

Основные выводы из всей работы намечаются следующие:

1. Домшинский скот в настоящее время является неотенично-инфантильным скотом — под влиянием среды.

2. Экстерьер массива скота (в среднем) одинаковый на всей территории обследованного района.

3. С улучшением кормления, ухода, разведения скота и воспитания молодняка улучшается конституциональный тип скота. Начиная с явно выраженного эмбринала постепенно приобретает тенденция к дальнейшему формированию по типу западно-европейского молочного скота (красный датский скот).

4. Молочную производительность исследуемого массива (учитывая условия существования скота) можно считать хорошей как по удойливости, так и по жирномолочности.

5. Наблюдается незначительная корреляционная связь молочной производительности с конституцией животных.

6. Территориально скот имеет одинаковую молочную производительность во всем районе. Дальнейшую работу по улучшению скота можно проводить во всем районе сразу.

7. Наблюдается значительное увеличение молочной производительности за период с 1904 по 1927 год как в среднем по массиву скота, так и в получении рекордных удоев.

8. Существовавшая система хозяйствования (индивидуальное крестьянское хозяйство) тормозила введение

наиболее совершенных методов разведения и рационального кормления, ухода и содержания скота, благодаря чему осталась не использованной полностью хорошая пластичность в домшинском скоте.

9. Развертывающееся колхозное строительство в районе и использование домшинского скота при формировании крупных стад совхозов дает возможность резкого ускорения темпа улучшения домшинского скота, благодаря введению плановых методов разведения скота, применения методов родственного разведения и рациональной постановки кормления, ухода и содержания скота.

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. В. И. Лемус, Домшинский скот (отд. оттиск из Трудов Отдела зоотехнии ГИОА, вып. 1, 1926 г.).
2. М. И. Беляев, Домшинский скот. Журн. «Ветеринарное обозрение» 1915 года, № 5.
3. А. А. Малинин, Об исследовании скотоводства Вологодской губ. (Труды I Совещания агрономов, ветврачей и т. д. Вологодск. губ. 1905 г.).
4. Проф. Придорогин, Крупный рогатый скот. Москва, 1924 г.
5. Проф. П. Н. Кулешов, Крупный рогатый скот. Москва, 1926 г.
6. Кушныренко-Кушнырев, Домшинский рассадник племенного крестьянского молочного скота. Вологда, 1909 г.
7. Юрмалиат и Фридолин, Спутник по молочному хозяйству.
8. Обзор и годовые итоги работы контрольных т-в в системе молочной кооперации за 1925/26 год.
9. Проф. И. С. Попов, Кормление с/х животных. 1926 г.
10. Проф. Н. Н. Пелехов, О весе новорожденных телят. Труды ВМХИ.
11. Труды II Совещания земских агрономов Вологод. губ. 1908 г.
12. Труды Съезда председателей земуправ., агрономов и специалистов Вологод. губ. по вопросам содействия с х. промышленности, 1914 г.
13. Работы А. А. Малигонова с сотрудниками. (Труды Кубанского с. х. ин-та; 1925 г., т. III).
14. Проф. Е. Ф. Лискун, Влияние некоторых воздействий на развитие черепа и костяка животных. (Труды Бюро по зоотехнии, вып. II).
15. Проф. Иванов и агроном Л. К. Гребень. Влияние витаминов на рост и развитие поросят и подсвинков. (Бюллетень Зоотехн. племен. и оп. станции в Госзаповеднике им. Раковского (Аскания Нова), 1927, № 2).
16. П. И. Дмитриевский, Влияние зернового подкорма на скороспелость сероукраинского скота (молодняка). (Бюлет. Зоотехн. оп. станции в госзаповеднике «Чапли», № 3).
17. Проф. Устьянцев, Батуревич, Староверов, Стрелицкий, К вопросу об обмене кальция и фосфора у молочных коров при кормлении их сеном и зеленой вико-овсяной мешанкой. («Научно-агроном. журнал», 1929 г., № 1).
18. Проф. Кржишковский, Физиология животных, гл. XVII.
19. Проф. А. В. Немиллов, Применение гормонов в животноводстве. (Изв. ГИОА, т. VI, 1928 г., № 3—4).

20. Оя же: Некоторые данные о гистологическом строении молочных желез у ярославского скота. (Труды Бюро по зоотехнии, вып. XII, Петроград, 1915 г.).

21. Доклады по Агроном. отделу Вологод. губ. губ. зем. собранию 1909, 1910 и 1911 гг.

22. Проф. Е. Ф. Лискун, Сибирский скот (журнал «Пути с х-ва» за 1926 г., № 10).

23. Ярославцев и Калашников, Ярославский скот, Москва, 1926 г., «Новая Деревня».

24. П. Каммерер. Пол, размножение и плодовитость. Изд. «Прибой».

25. Проф. Е. Ф. Лискун, Экстерьер сел.-хоз. животных. Москва, 1928 г., ГИЗ.

26. Проф. Н. А. Белов, Физиология типов. Орел, 1924 г.

27. Проф. Вихляев. Очерки теоретической статистики. Москва, 1926 г.

The Domshino cattle Skvorzoff

1. The author made a study of the conformation of the dairy cattle of the district Domshino on 994 cows that took part at a 7 day official productivity test. These cows consisted of the whole cattle of 40 vilages, and may fairly well be regarded on, as a random sample of the native cattle.

2. Twelve measurements were taken on these cows, which allowed to make a quite objective study of the type of the cattle and of the influence of different agents on it (age, feeding, management etc.).

3. As it is seen from tables (tables 24 and 25) for the measurements and indices of the Domshino cattle as compared with different other breeds, the Domshino cattle shows clear signs of underdevelopment. The author calls (according to Prof. Maligonoff) the Domshino cattle a «neothenic form», because it conserves in the adult state juvenile forms.

4. As a cause of this underdevelopment the author sees the influence of external agents and in the first place insufficient nutrition during development and growth.

5. An attempt is also made by the author to classify the cattle according to the scheme of the action of different glands of internal secretion on growth advanced for the classification of cattle type by Prof. E. Liskun.

6. The author was able to establish four types: typus hyperhypophysarius (154 cows), typus hypohypophysarius (104 cows), typus hyperthymicus (103 cows) and hypothymericus (115 cows) according to the alleged influence of these glands (hypophysis cerebri and thymus) on the growth of different parts of the animal body.

7. In comparing the productivity of these four types with one another and with the whole mass it is shown that there is a marked positive influence of the typus hyperhypophysarius on the productivity (a coefficient of correlation $r = +0,132 \pm 0,032$ for the milk yield and of $r = 0,242 \pm 0,0301$ for the quantity of butter fat). Typus hypohypophysarius has a negative effect ($r = -0,084 \pm 0,032$; $r = -0,092 \pm 0,031$). Both types established according to the influence of the thymus on growth have no effect whatever on the productivity.

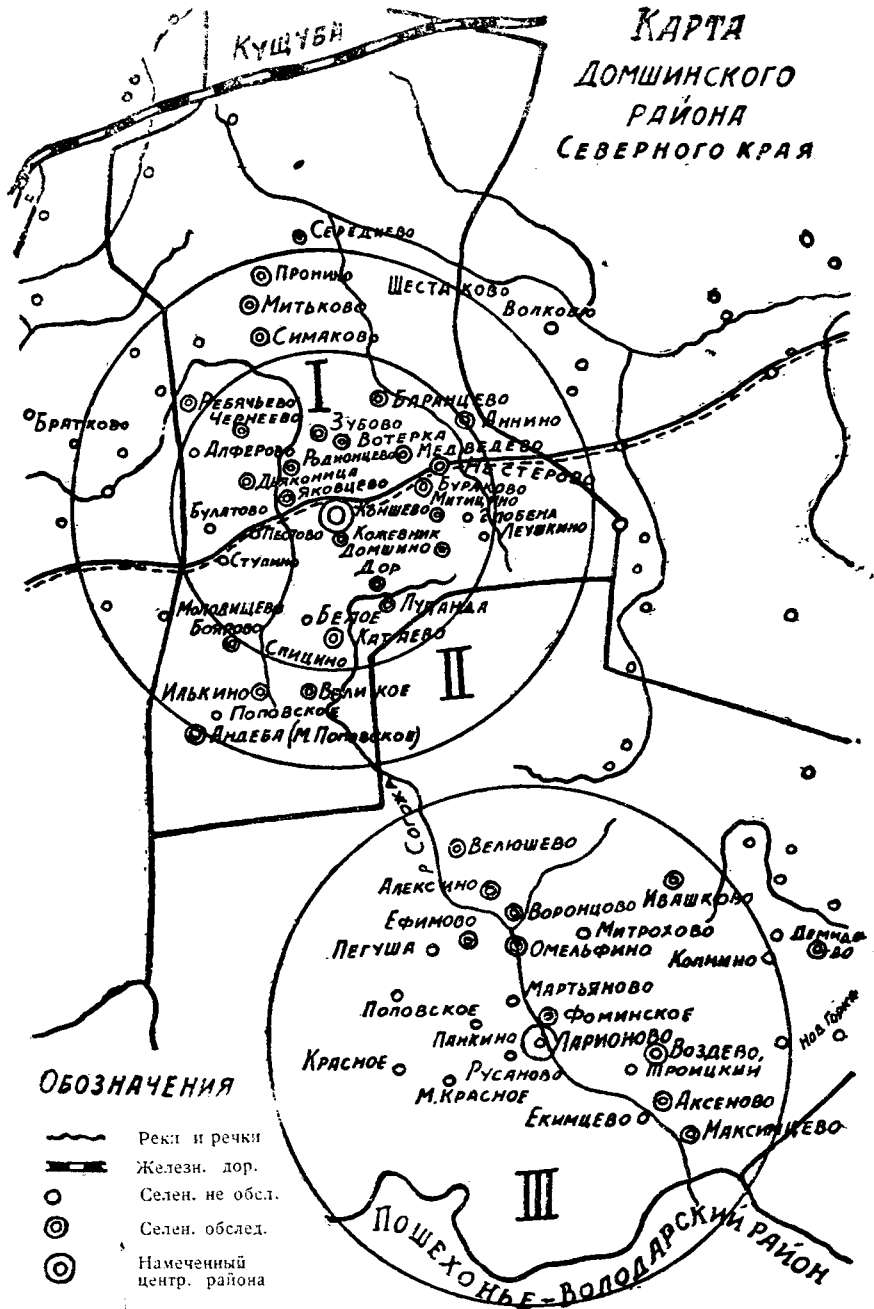
8. According to the received data the methods of further improvement of the Domshino cattle are discussed. The author thinks that there is no need in the introduction of foreign blood by crossing. The native cattle shows fairly good productivity under due feeding and management (up to 5939,2 kg.; 4,05%). The further bettering of feeding and care from the earliest moments of development may still better the productivity. Selection according to productivity and constitutional vigor may advance us still further towards the establishment of a highly productive breed of dairy cattle with a good conformation and well adapted to local circumstances.

5. A comparison of the cattle studied with historic data (1904, year) shows that there has been some progress as well as in type as in productivity (page 181) for the last 23 years.

10. Notwithstanding the yet achieved progress it must be stated, that due to the economic and social organisation of farmlife to the dissociation and parcelling of the small peasant-farms well organised breeding carefully planned on a sound scientific basis, and rational feeding could not be practiced and much of the good qualities of the Domshino breed remains yet undeveloped.

11. The formation of large collective and Soviet-farms which is now taking place in the district, will undoubtedly give a much greater effect in the improvement of the Domshino cattle allowing the conduction on a large scale of carefully planned and well organized breeding (including systematic inbreeding) and much unproving and rationalizing the feeding and care of the cattle.

КАРТА ДОМШИНСКОГО РАЙОНА СЕВЕРНОГО КРАЯ



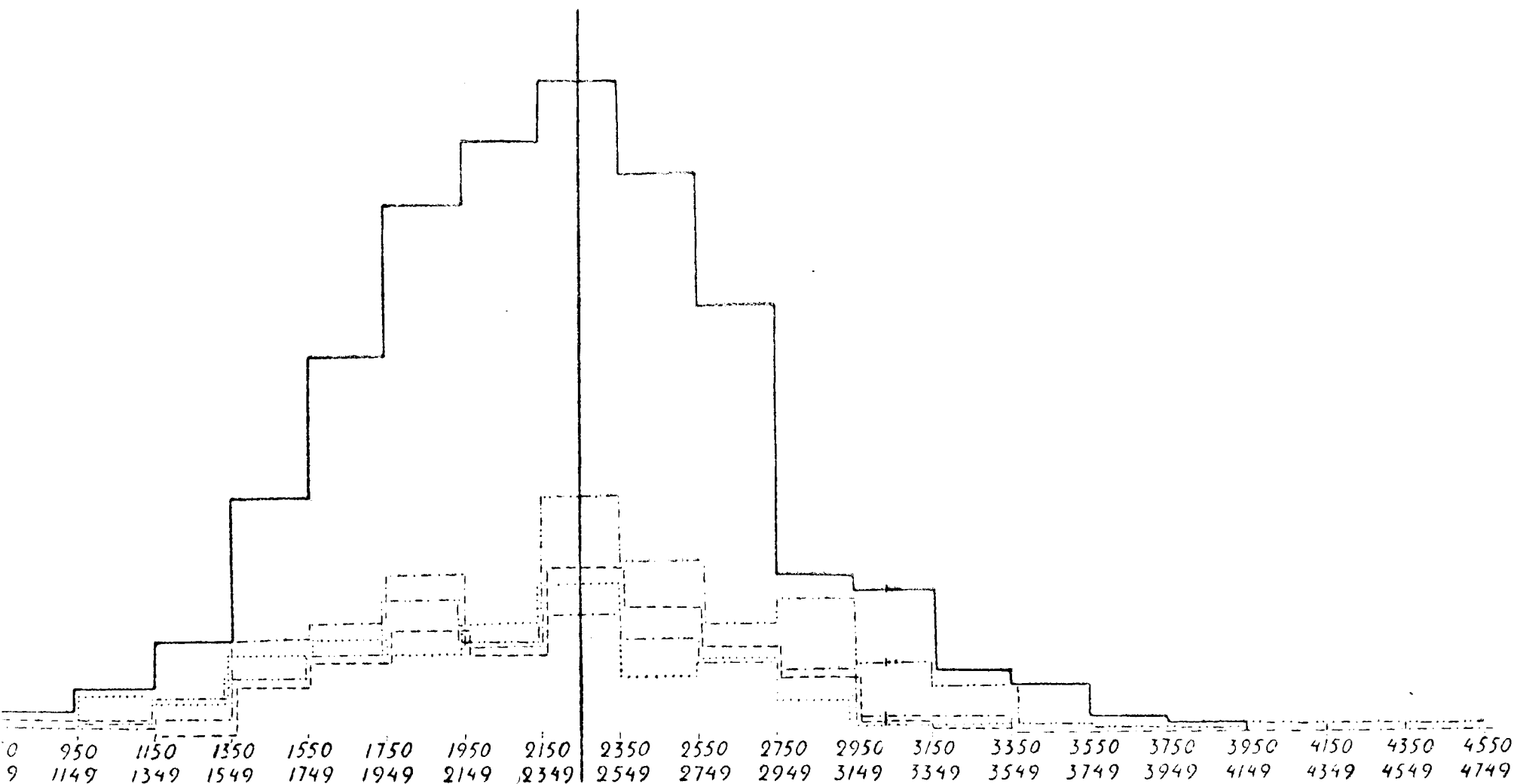


Диаграмма №2
 нный ряд годового удоя
 и. дней) у животных раз-
 титуциональных типов.

ОБОЗНАЧЕНИЯ:

- Годовой удой средне-нормального типа
- - - - - " " гипергипофизарного типа
- - - - - " " гипертимического типа
- " " гипогипофизарного типа
- . - . - " " гипотимического типа

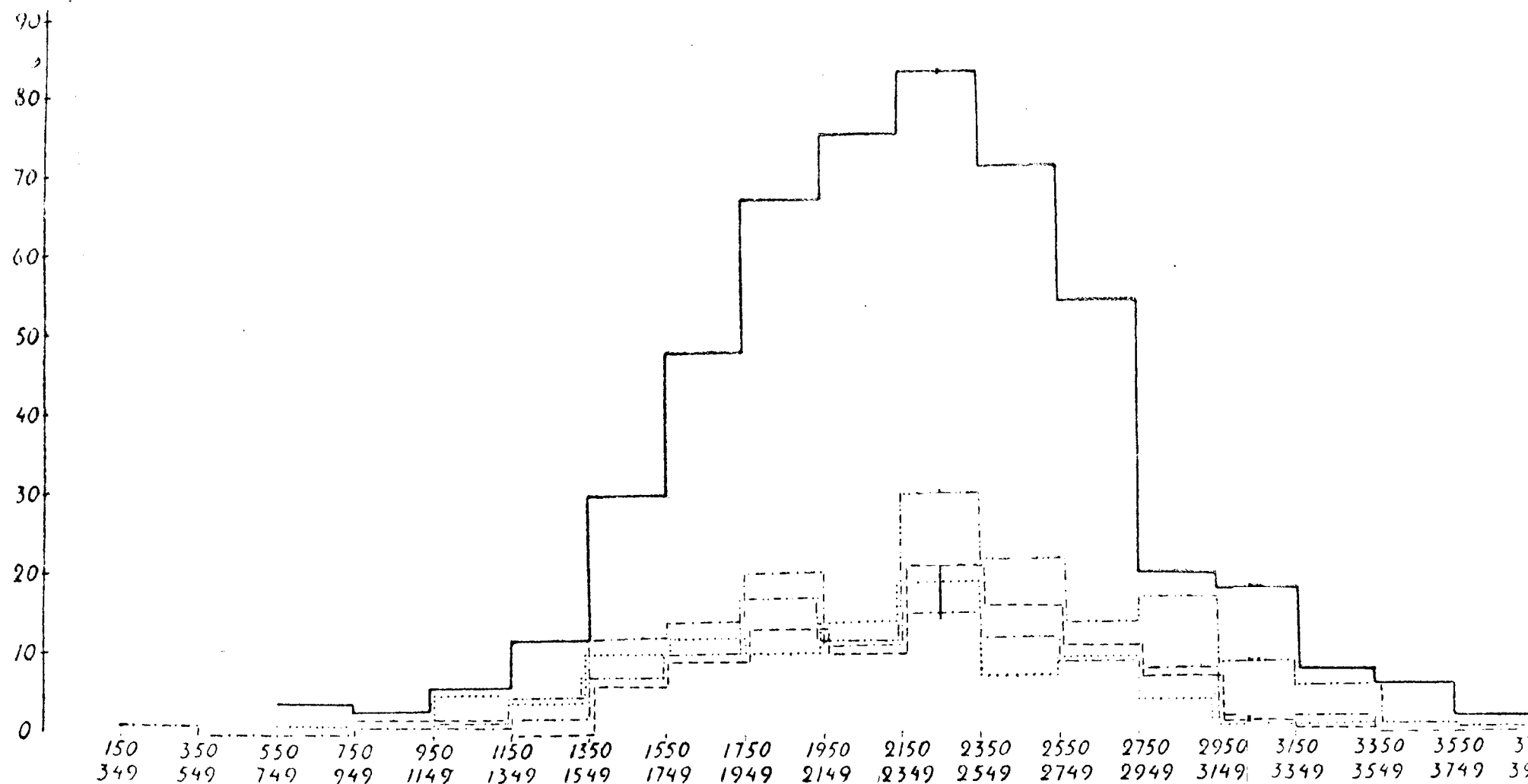
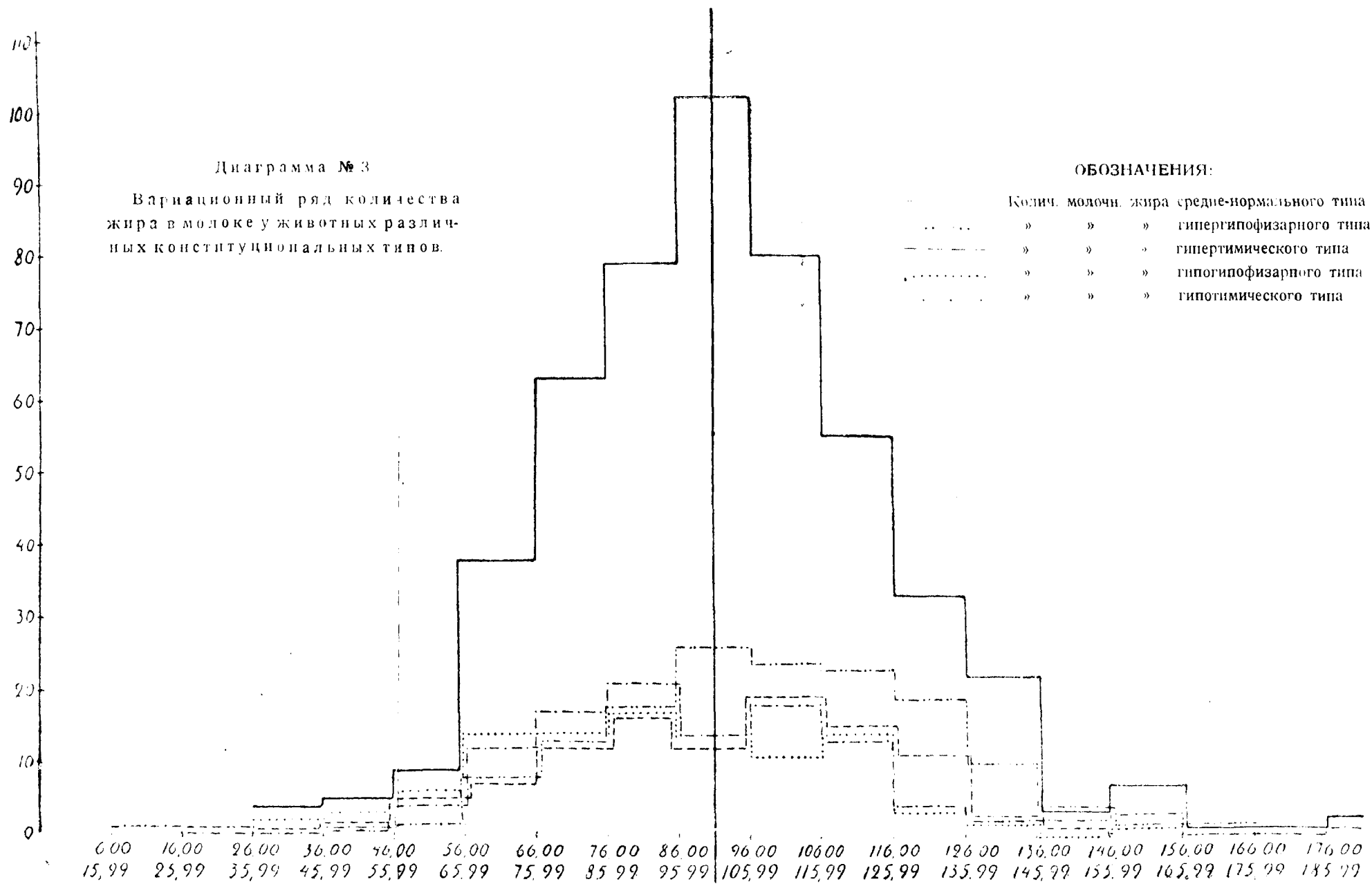


Диаграмма №2

Вариационный ряд годового удоя
(за 300 лактац. дней) у животных раз-
личных конституциональных типов.

ОБОЗНАЧЕНИЯ:

—————	Годовой удой средне-нормального
- - - - -	» » гипергипофизарного
- - - - -	» » гипертимического
.....	» » гипогипофизарного
- . - . -	» » гипотимического



БЮЛЛЕТЕНИ:

50. С. Перов. О кристаллизации казеиновой кислоты. Ц. 20 к.
51. Я. Зайковский. Влияние химозина на белки молока. Ц. 20 к.
52. С. Перов. Электропроводность молока как один из главных признаков «интерьера» животного. Ц. 35 к.
53. В. Корякина. К характеристике северных клеверниц. Ц. 40 к.
54. Н. Пелехов. Неск. данных об удойл. северно-русского скота. Ц. 20 к.
55. В. Корякина. К биологии заячьей капусты. Ц. 15 к.
56. Н. Пелехов. О весе новорожденных телят. Ц. 20 к.
57. Г. Инихов. Определение свежести молока. Ц. 75 к.
58. Н. Пелехов. О влиянии зимн. моциона на продуктивность коров. Ц. 40 к.
59. Его же. О некоторых сторонах физиологии молочной железы, важных для практики молочного скотоводства. Ц. 45 к.
60. М. Аксенова. Некот. научн. наблюд. за культурами корм. трав на Севере.
61. В. Лемус и М. Аксенова. Данные учета продуктивности трех стад в Вологодском у. на основании двухгодичного контроля.
62. Г. Инихов и А. Шошин. Метод определения степени прогоркания масел.
63. Д. Деларов. Состояние мол. хоз-ва к 1924 г. и возможность его развития.
64. Н. Павловский. К вopr. о постановке диагноза на туберкулез коров.
65. А. Скородумова. Микрофлора процесса созревания камамбера. (Бюллетени №№ 60—65—в одном выпуске). Ц. 2 р. 50 к.
66. И. Бакулин. К изучен. крестьянск. хозяйства в молочн. районе. Ц. 90 к.
67. В. Верещагина. Бактериол. анализ процесса созрев. сыра ромадур.
68. С. Панфилов. К микробиологии сыров из пастеризованного молока. (Бюллетени №№ 67 и 68—в одном выпуске). Ц. 65 к.
69. Л. Лапинский. Питательность пастбищной травы и луговой отавы.
70. А. Орлов. Исследование питательной ценности льняной мякны.
71. М. Аксенова. Данные трехгодичных наблюдений за посевными травами. (Бюллетени №№ 69—71—в одном выпуске). Ц. 1 р.
72. С. Перов. Электропроводность молока и внешняя среда.
73. К. Казанская. К вopr. о кислот. молока (Бюлл. №№ 72 и 73 в 1 вып. Ц. 50 к.)
74. И. Бакулин. Молочное хозяйство на севере.
75. М. Тараева. Организац. моменты в мол. хозяйстве по бюдж. данн. молоч. уезда. (Бюлл. №№ 74 и 75—в одном выпуске). Ц. 1 р. 80 к.
76. Л. Лапинский. К изуч. границ коллоидн. состояний фосф.-кальц. солей.
77. С. Королев. Новый метод непосредств. счета клеток под микроскопом (Бюлл. №№ 76 и 77—в одном выпуске). Ц. 1 р. 40 к.
78. А. Белоусов. Методика определения аммиака в сыре.
79. Е. Осминин. О работе мешалки пастеризатора типа «Астра».
80. М. Казанский. Исследование жировых шариков в процессах, предшествующих сбиванию масла. (Бюлл. №№ 78—80 в одном выпуске). Ц. 1 р. 30 к.
81. М. Казанский, В. Свирцов и др. Опыт силосования клеверной отавы и скармливания ее молочному скоту. Влияние кормления силосом из клеверной отавы на качество молока и молочных продуктов (масла и сыра). Ц. 2 р. 20 к.
82. М. Казанский и А. Ломунов. Нейтрализация сливок в производстве сладкого масла из пастеризованных сливок (парижского масла).
83. А. Горбачев. Нейтрализация сливок в производстве сметаны из пастеризованных сливок.
- 84-а. С. Панфилов и Б. Верещагина. Микрофлора процесса созревания нормального русско-голландского сыра.
- 84-б. А. Скородумова. Роль главнейших факторов сыроделия—сычуга, обработки и посолки—в развитии микробиологических процессов при созревании сыра.

Цена 2 р. 50 к.

- 84-в. **А. Шошин и М. Бабкин.** Химические изменения при созревании голландского сыра с солью и без соли.
- 84-г. **М. Бабкин и А. Шошин.** Участие сычуга в изменении составных частей молока при его продолжительном хранении.
85. **Р. Шунина.** Экспериментальное исследование главных факторов плесневения масла.
86. **В. Богданов.** Исследование кубанской простокваши.
87. **Е. Осминин.** О растирании масла на маслообработнике.
88. **Г. Голубев.** Вентиляция маслохранилищ с канадской системой охлаждения. (Бюлл. № 82—88 в одном выпуске. Ц. 3 руб.).
-