

УДК 613.1:633.038:631.811.3

## СОСТОЯНИЕ ЗДОРОВЬЯ КОРОВ, ВЫПАСАЕМЫХ НА КУЛЬТУРНЫХ ОРОШАЕМЫХ ПАСТБИЩАХ С РАЗНЫМИ ДОЗАМИ КАЛИЙНЫХ УДОБРЕНИЙ

БУРДЕЛЕВ Т. Е., КОКОРИНА Е. К., ИВАНОВА Л. Я.  
(Кафедра зоогигиены и основ ветеринарии)

Вопросы летнего кормления скота в центральных областях нечерноземной зоны можно успешно решить путем организации долголетних орошаемых интенсивно удобряемых пастбищ. Одним из проявлений действия удобрений на пастбищах является значительное увеличение урожайности трав. При ежегодной подкормке пастбищной травы  $N_{240}P_{90}K_{180}$  сбор сухой массы с 1 га достигает 79,1 ц, причем увеличение доз калийных удобрений способствует повышению урожайности. Однако внесение удобрений определенным образом сказывается на химическом составе пастбищного корма. Так, при внесении более 150 кг калийных удобрений на 1 га корм обогащается калием, а содержание магния в нем снижается. Азотные удобрения, особенно в повышенных дозах, снижают содержание в пастбищной траве кальция и магния. Поэтому обильное минеральное удобрение пастбищ может привести к нарушению у животных, в частности у коров, обмена веществ, а вследствие этого и снижению продуктивности, абортam, рождению нежизнеспособного приплода [3, 11, 8]. Предупреждение заболеваний и выращивание здорового молодняка от коров, выпасаемых на удобренных пастбищах, во многом зависят и от того, в каких условиях и как проходят рост и развитие плода во внутриутробный период [9, 10, 12]. Поэтому изучение различных приемов создания культурных пастбищ, выбор оптимальных доз минеральных удобрений для повышения урожая зеленых кормов, определение их влияния на состояние здоровья и продуктивность животных имеют большое практическое значение для создания здоровых стад крупного рогатого скота.

Коллективами кафедр луговодства, кормления сельскохозяйственных животных, молочного дела, зоогигиены и основ ветеринарии Тимирязевской академии в совхозе «Сергиевский» Коломенского района Московской области в течение ряда лет проводятся комплексные исследования, связанные с организацией и использованием долголетних культурных пастбищ.

Целью работ нашей кафедры является изучение влияния различных удобрений (в данном случае калийных на фоне азотных и фосфорных) на здоровье коров-матерей, их приплода и через молоко — на модельных животных.

### Методика исследований

Для опыта были отобраны 4 группы коров-аналогов черно-пестрой породы по 10 гол. в каждой, которых выпасали на орошаемых участках пастбища, удобряемых разными дозами калийных удобрений на

фоне N<sub>240</sub> и P<sub>110</sub>. Первая группа коров являлась контрольной, калий на пастбище не вносили; 2-я — доза калийного удобрения 90 кг/га; 3-я — доза калия 180 кг/га; 4-я группа коров выпасалась на естественном пастбище и была взята для сравнения.

Дополнительно к пастбищному корму коровы контрольной и опытных групп получали 150 г ячменной дерти на 1 л надоенного молока.

Из приплода каждой группы коров были сформированы соответственно 4 группы телок по 6 гол. Новорожденные телята находились в одинаковых условиях кормления и содержания. У коров по циклам стравливания и перед отелом, а у телок после рождения и до 6 мес (ежемесячно) проводили клинические и гематологические исследования, изучали показатели роста и развития; у коров изучали также показатели продуктивности и проводили оценку безвредности молока путем скармливания молока модельным животным (самкам белых крыс).

При клинических исследованиях подопытных животных учитывались их общее состояние, упитанность, аппетит, состояние кожного покрова и слизистых оболочек, измерялись температура тела, частота пульса и дыхания, количество сокращений рубца у коров; проводились наблюдения за состоянием сердечно-сосудистой, дыхательной, пищеварительной и выделительной систем коров и телят. В крови животных определяли количество эритроцитов, лейкоцитов, выводили лейкоцитарную формулу, определяли содержание гемоглобина и метгемоглобина. Сыворотку крови анализировали на содержание общего белка и белковых фракций, остаточного азота и мочевины, содержание калия, натрия, кальция, каротина, щелочного резерва; в моче исследовали физические свойства (цвет, прозрачность, консистенцию, плотность), определяли наличие ацетоновых тел, белка и желчных пигментов. Проводили взвешивание коров и телят (ежемесячно) и взятие промеров у телят в возрасте 1, 3 и 6 мес.

Поскольку наблюдения за телятами осуществлялись в стойловый период, мы изучали также зооигиенические условия содержания животных — температуру, относительную влажность и скорость движения воздуха в помещении; содержание в воздухе аммиака и углекислого газа. Названные показатели определяли утром, днем и вечером (2 раза в месяц).

Для оценки безвредности молока подопытных коров его скармливали модельным животным — белым крысам, при наблюдениях за которыми учитывали общее состояние и поведение (ежедневно), определяли массу в начале и конце опыта, содержание в крови эритроцитов, лейкоцитов, лейкоцитарную формулу, гемоглобин и метгемоглобин, содержание в сыворотке крови белка и его фракций, калия. Молоко скармливали в пастбищный сезон (50 г на 1 гол. в сутки) каждой группе крыс (5 гол. в группе) от соответствующей группы коров.

В данной статье рассматриваются результаты наблюдений за коровами перед отелом, их приплодом до 6-месячного возраста и за модельными животными.

#### **Клинико-физиологические показатели коров перед отелом и новорожденных телят**

Из табл. 1 видно, что живая масса коров и телят в опытных группах имела тенденцию к повышению по сравнению с этим показателем у контрольных животных и выпасающихся на естественных пастбищах.

Частота пульса, дыхания, температура тела и количество сокращений рубца у подопытных животных находились в пределах физиологической нормы и достоверно не различались.

Клинико-физиологические показатели коров (числитель)  
и новорожденных телят (знаменатель)

Группа	Живая масса, кг	Частота пульса в 1 мин	Частота дыхания в 1 мин	Температура тела, °С	Сокращение рубца в 2 мин
1 (K <sub>0</sub> )	539,0±8,6	75,4±0,97	26,5±0,96	38,8±0,06	4,8±0,25
	31,0±0,5	82,2±1,8	29,3±1,4	38,8±0,07	—
2 (K <sub>90</sub> )	543,0±7,5	70,9±2,06	26,9±0,9	38,3±0,14	4,8±0,27
	31,0±0,8	79,6±0,9	27,6±0,6	38,7±0,09	—
3 (K <sub>180</sub> )	547,0±10,6	75,3±1,42	28,2±0,76	38,7±0,1	5,0±0,21
	31,8±0,5	79,6±0,2	28,3±0,7	38,7±0,06	—
4 (естеств. пастбище)	533,0±6,8	69,6±1,56	26,6±0,6	38,8±0,06	4,8±0,2
	29,7±0,6	81,5±2,1	28,6±0,7	39,2±0,08	—

Подопытные телята рождались физиологически зрелыми, с хорошо развитыми рефлексамися сосания, глотания, обнюхивания, зрения, слуха, тактильной и болевой чувствительности, выделения мекония и мочи. Имели среднюю и нижесредней упитанность, длинный шерстный покров с хорошо удерживающимся волосом.

У телят всех 4 опытных групп частота пульса и дыхания, а также температура тела была достоверно выше, чем у коров, что физиологически вполне закономерно [1, 7]. Температура тела телят первых 3 групп была достоверно ниже ( $P < 0,02$ ), чем у телят 4-й группы (от коров, выпасающихся на естественных пастбищах).

Аппетит у коров и телят всех групп был хороший. Отрыжка и жвачка у первых были нормальными, функции рубца и всех остальных органов желудочно-кишечного тракта находились в норме, число рубцовых сокращений составляло 4,8—5,0 в 2 мин. Так как у телят рубец начинает сокращаться с третьей недели жизни, т. е. с началом приема грубого корма, до указанного возраста этот показатель у них не регистрировался.

Гематологические показатели у коров и телят находились в пределах физиологической нормы (табл. 2). В связи с ростом телят и более интенсивными процессами эритропоэза [1, 6] количество эритроцитов у них по сравнению с коровами было достоверно выше во всех исследуемых группах; количество лейкоцитов несколько ниже, причем разница по этому показателю во 2-й и 3-й группах была достоверной ( $P < 0,01$ ), по-видимому, из-за стельности коров [1, 6]. По содержанию

Т а б л и ц а 2

Гематологические показатели крови коров (в числителе)  
и новорожденных телят (в знаменателе)

Группа	Эритроциты, млн.	Лейкоциты, тыс.	Гемоглобин, г%	Метгемоглобин, г%
1 (K <sub>0</sub> )	6,67±0,14	8,97±0,11	12,16±0,26	1,62±0,03
	8,8±0,6	7,6±1,4	11,5±0,4	1,06±0,04
2 (K <sub>90</sub> )	6,36±0,19	8,53±0,24	12,13±0,19	2,05±0,08
	9,9±0,8	6,4±0,3	11,7±0,7	1,35±0,11
3 (K <sub>180</sub> )	6,71±0,15	8,65±0,26	12,03±0,19	1,77±0,11
	11,4±1,1	5,96±0,5	12,8±0,7	1,21±0,04
4 (естеств. паст.)	6,2±0,12	8,3±0,23	11,53±0,25	1,48±0,08
	11,5±0,8	7,25±0,5	13,38±0,28	1,46±0,12

Биохимические показатели сыворотки крови коров (числитель)  
и новорожденных телят (знаменатель)

Группа	Общий белок, г%	Кальций	Неорганический фосфор	Калий	Натрий	Каротин	Щелочной резерв
1 (К <sub>0</sub> )	7,35	11,89	6,53	26,3	331,7	1,637	501,1
	5,01	10,0	4,45	18,6	316,6	0,051	430,0
2 (К <sub>90</sub> )	7,38	11,9	6,46	29,3	325,8	1,688	495,0
	5,3	10,0	4,1	22,2	318,2	0,051	388,3
3 (К <sub>180</sub> )	7,51	11,85	6,53	30,2	326,2	1,675	493,0
	5,2	9,01	3,97	22,5	320,0	0,067	366,6
4 (естеств. пастб.)	7,07	11,83	6,05	24,4	333,3	1,491	488,0
	5,3	9,83	3,78	21,2	306,6	0,068	450,6

гемоглобина достоверной разницы между животными контрольной и опытной групп, а также между коровами и их телятами не наблюдалось. По количеству метгемоглобина в крови коровы опытных групп превосходили контрольных, причем в 1-й группе разница была существенной ( $P < 0,05$ ) в сравнении с контролем. Между телятами контрольной и опытных групп достоверных различий по этому показателю не отмечено. Следует подчеркнуть, что количество эритроцитов, лейкоцитов и гемоглобина в крови коров, выпасающихся на культурных орошаемых пастбищах, было достоверно больше, чем у коров на естественных угодьях.

Биохимические показатели сыворотки крови у коров были достоверно выше, чем у телят (табл. 3). Между контрольными и опытными группами коров существенной разницы по содержанию в сыворотке крови общего белка, кальция, неорганического фосфора, натрия и каротина не установлено. Количество общего белка у телят 2-й группы оказалось достоверно ( $P < 0,05$ ) выше, чем у контрольных животных; по количеству неорганического фосфора телята опытных групп существенно превосходили контрольных. Содержание калия в сыворотке крови подопытных коров и телят было достоверно выше, чем в контроле, что объясняется внесением калийных удобрений на пастбище и увеличением содержания этого элемента в кормах. Количество натрия и каротина в сыворотке крови опытных и контрольных животных существенно не различалось. Щелочной резерв сыворотки крови в контрольной группе телят был достоверно выше ( $P < 0,05$ ), чем во 2-й. Характерно, что по содержанию общего белка, калия и каротина в крови коровы, выпасающиеся на культурных пастбищах, превосходили животных на естественных пастбищах, видимо, в связи с большим содержанием этих веществ в кормах культурных пастбищ.

Моча животных всех групп существенно не различалась по физическим свойствам, лишь у телят 2-й опытной группы ее плотность была ниже, чем у коров той же группы. Реакция мочи у подопытных животных (коров и телят) была щелочная и по группам различалась мало. Белка в моче всех подопытных животных нами не обнаружено, реакция на ацетоновые тела была положительной у одной коровы в 1-й группе. В опытных группах коров отмечено по одному случаю положительных реакций на желчные пигменты. Однако эти нарушения были кратковременными, а следовательно, случайными.

Таким образом, при выпасе коров на культурных пастбищах с внесением различных доз калийных удобрений на фоне азотных и фосфор-

ных не было обнаружено нарушений клинико-физиологического состояния подопытных животных. Доза калийного удобрения 180 кг/га не оказала отрицательного влияния на состояние здоровья и гематологические показатели стельных коров и новорожденных телят. У коров всех групп при выпасе на культурных удобренных пастбищах были выше живая масса, количество эритроцитов, гемоглобина, общего белка, неорганического фосфора, калия и каротина в крови. У новорожденных телят от коров, выпасающихся на культурных орошаемых пастбищах, все клинико-физиологические показатели находились в пределах нормы и значительно не отличались от таковых у приплода, полученного от коров на естественных пастбищах.

### Рост и развитие телят до 6-месячного возраста

Подопытные телята в первый месяц жизни имели нормальный аппетит, но иногда наблюдалось извращение его. Так, телята от коров, выпасавшихся на культурных удобренных пастбищах, в этот период едали подстилку, пили мочу, поэтому им приходилось надевать маски. Было зафиксировано 10 случаев ферментативного поноса в молозивный период (в недельном возрасте в течение 5—7 дней): в 1-й группе — 5 случаев, во 2-й — 2, в 3-й — 2 и в 4-й — 1 случай. Для лечения их применяли окситетрациклин, натуральный желудочный сок и выдерживали на диете.

Причинами извращения аппетита и ферментативного поноса у подопытных телят в данный период мы считаем недостаток микроэлементов в траве культурных пастбищ и соответственно в молоке у коров, а также гиповитаминоз коров и их телят, особенно в зимне-весеннее время.

Показано [2, 5], что недостаток в кормах с культурных пастбищ микроэлементов — кобальта, цинка, меди — не проходит бесследно не только для развивающегося плода, но и для новорожденного. В связи с этим нами было рекомендовано глубокостельным коровам в зимне-весенний период вводить внутримышечно: витамины А — 3 мл, тривита — 7 мл (комплекс витаминов АДЕ, в 1 мл раствора которого содержится витамина А 30 тыс. И.Е., Д — 40 тыс. И.Е., Е — 20 мг) 1 раз в неделю в течение месяца и одновременно внутрь ежедневно полисоли микроэлементов. Телятам с первых дней жизни и до 1,0—1,5 мес включительно раз в 6—7 дней желателно вводить внутримышечно по 3 мл витамина А, по 3 мл тривита и 1 мл витамина В<sub>12</sub> подкожно, до-

Т а б л и ц а 4

Клинико-физиологические показатели телят (n=6)

Показатели	Возраст, мес	Группы животных			
		1-я (К <sub>0</sub> )	2-я (К <sub>90</sub> )	3-я (К <sub>180</sub> )	4-я (естеств. паст.)
Температура тела, °С	1	38,7±0,09	38,8±0,07	38,7±0,06	39,2±0,08
	3	39,1±0,06	39,1±0,05	39,0±0,08	39,1±0,09
	6	39,3±0,04	39,1±0,14	39,4±0,19	39,6±0,06
Частота пульса в 1 мин	1	79,6±0,9	82,2±1,8	79,6±0,2	81,5±2,1
	3	81,2±3,07	78,7±1,31	80,0±4,68	82,8±2,74
	6	81,3±2,23	79,0±0,48	80,0±1,6	84,0±2,45
Частота дыхания в 1 мин	1	27,6±0,6	29,3±1,4	28,3±0,7	28,6±0,7
	3	20,0±0,98	25,0±0,4	20,4±0,4	23,1±1,37
	6	34,0±2,94	30,0±1,25	34,6±0,62	30,0±1,25
Количество сокращений рубца в 2 мин	1	—	—	—	—
	3	3,83±0,17	3,83±0,17	3,66±0,21	3,83±0,17
	6	4,5±0,22	4,0±0	4,5±0,72	4,0±0

Таблица 5

Гематологические показатели  
подопытных телок (n=6)

Группа	Эритроциты, млн.	Лейкоциты, тыс.	Гемоглобин, г%	Метгемоглобин, г%
1 мес				
1 (K <sub>0</sub> )	9,2	6,11	10,7	3,11
2 (K <sub>90</sub> )	10,6	6,23	11,2	1,56
3 (K <sub>180</sub> )	8,9	7,6	11,3	2,13
4 (естеств. паст.)	9,6	6,98	11,4	1,43
2 мес				
1 (K <sub>0</sub> )	9,8	7,05	10,7	3,26
2 (K <sub>90</sub> )	10,2	5,9	12,4	1,84
3 (K <sub>180</sub> )	10,3	7,5	11,5	3,08
4 (естеств. паст.)	9,0	6,7	10,6	2,46
3 мес				
1 (K <sub>0</sub> )	10,6	7,0	10,6	3,43
2 (K <sub>90</sub> )	10,6	7,56	10,8	2,67
3 (K <sub>180</sub> )	10,7	7,76	11,2	3,40
4 (естеств. паст.)	8,0	6,72	10,55	2,91
4 мес				
1 (K <sub>0</sub> )	10,0	7,14	10,7	3,51
2 (K <sub>90</sub> )	10,8	6,4	11,0	3,0
3 (K <sub>180</sub> )	10,9	6,73	10,7	3,93
4 (естеств. паст.)	8,35	5,8	10,13	3,7
5 мес				
1 (K <sub>0</sub> )	—	—	10,9	3,51
2 (K <sub>90</sub> )	10,7	5,07	11,5	3,6
3 (K <sub>180</sub> )	10,48	5,92	10,8	3,9
4 (естеств. паст.)	8,1	6,85	10,4	3,7
6 мес				
1 (K <sub>0</sub> )	10,4	5,73	11,0	3,18
2 (K <sub>90</sub> )	10,7	6,3	11,0	3,63
3 (K <sub>180</sub> )	11,3	5,37	11,1	3,3
4 (естеств. паст.)	8,1	7,65	11,03	3,63

выше, чем в трех остальных, а в 3-й группе — достоверно выше, чем у животных 2-й и 4-й групп.

Во второй месяц исследований отмечались достоверные различия между группами по содержанию гемоглобина и метгемоглобина в крови. Количество гемоглобина самым высоким было во 2-й группе (12,4%), а метгемоглобина — наименьшим (1,84 г%). В 4-й группе последний показатель был ниже, чем в 1-й и 3-й.

К 3-месячному возрасту разница между сравниваемыми группами по содержанию гемоглобина и метгемоглобина сгладилась, хотя количество последнего в 3-й группе (K<sub>180</sub>) оставалось достоверно более высоким, чем во 2-й (K<sub>90</sub>). Эритроцитов в этом возрасте становилось меньше у телят от коров с естественных пастбищ (8,0—8,1 млн. в 1 мм<sup>3</sup>).

Таким образом, наблюдается повышенное содержание метгемоглобина в крови животных всех групп (за исключением 2-й и 4-й в 1- и

бавлять в молоко или питьевую воду микроэлементы в виде раствора.

Следует отметить, что сохранность молодняка крупного рогатого скота в хозяйстве после применения микроэлементов значительно увеличилась. Если в марте, апреле и мае в 1975 г. до проведения этого мероприятия она составляла соответственно 42,1; 66,7 и 72,2%, то в 1976 г. после введения микроэлементов в пищу — 97,1; 97,96 и 98,0%.

Телята содержались в одном помещении, т. е. в одинаковых микроклиматических условиях. Кормление подопытных животных осуществлялось согласно схеме выращивания животных до 6-месячного возраста. Рацион был рассчитан на суточную дачу 4,5 корм. ед.

Как видно из табл. 4, клинические показатели у телят находились в пределах физиологической нормы, наблюдалось лишь некоторое учащение дыхания у всех телят в 6-месячном возрасте в связи с тем, что исследования проводились в летний период.

В первый месяц исследований содержание эритроцитов, лейкоцитов, гемоглобина в крови (табл. 5) достоверно не различалось по группам. Так, количество эритроцитов колебалось от 8,9 до 10,6 млн. в 1 мм<sup>3</sup> крови, лейкоцитов — от 6,23 до 7,6 тыс., гемоглобина — от 10,7 до 11,4 г%, т. е. находилось в пределах физиологической нормы. По количеству метгемоглобина имелись достоверные различия между группами. Содержание его в крови телок 1-й группы (контроль) было

Таблица 6

## Биохимические показатели сыворотки крови подопытных телок (n=6)

Группа	Общий белок, г%	Кальций, мг%	Неорганический фосфор, мг%	Калий, мг%	Натрий, мг%	Каротин, мг%	Щелочной резерв, мг%
1 мес							
1 (K <sub>0</sub> )	6,23	10,1	4,6	19,9	333,3	0,102	426,7
2 (K <sub>90</sub> )	6,04	11,75	4,45	21,8	327,5	0,10	446,6
3 (K <sub>180</sub> )	5,99	10,2	4,63	23,8	313,3	0,11	443,3
4 (естеств. паст.)	5,99	10,4	4,70	22,5	306,7	0,11	490,0
2 мес							
1 (K <sub>0</sub> )	6,29	10,35	4,5	20,2	325,0	0,13	430,0
2 (K <sub>90</sub> )	6,05	11,7	4,6	21,7	327,5	0,10	440,0
3 (K <sub>180</sub> )	6,19	10,4	4,73	23,2	320,0	0,16	450,0
4 (естеств. паст.)	6,45	11,9	4,63	23,0	326,0	0,13	483,3
3 мес							
1 (K <sub>0</sub> )	6,45	11,3	4,7	20,6	322,5	0,16	450,0
2 (K <sub>90</sub> )	6,84	11,6	4,59	20,4	322,3	0,18	460,0
3 (K <sub>180</sub> )	6,37	11,0	4,7	22,6	316,6	0,19	450,0
4 (естеств. паст.)	6,36	11,7	4,76	21,33	325,0	0,15	490,0
4 мес							
1 (K <sub>0</sub> )	6,10	11,42	4,8	20,3	313,3	0,49	470,0
2 (K <sub>90</sub> )	6,84	11,72	4,31	20,0	318,3	0,38	473,3
3 (K <sub>180</sub> )	6,37	11,17	4,7	20,5	316,0	0,50	463,3
4 (естеств. паст.)	6,31	11,7	4,8	20,0	320,0	0,43	476,7
5 мес							
1 (K <sub>0</sub> )	6,54	11,6	4,5	20,16	314,0	0,50	470,0
2 (K <sub>90</sub> )	6,80	11,8	4,7	20,6	320,0	0,50	486,6
3 (K <sub>180</sub> )	6,60	11,6	4,5	20,7	316,6	0,55	468,0
4 (естеств. паст.)	6,36	11,2	4,7	20,0	318,3	0,35	473,3
6 мес							
1 (K <sub>0</sub> )	6,55	10,5	4,3	20,2	313,3	0,62	473,3
2 (K <sub>90</sub> )	6,92	10,3	4,93	21,9	320,0	0,63	486,6
3 (K <sub>180</sub> )	6,60	10,6	4,3	21,9	325,3	0,76	483,3
4 (естеств. паст.)	6,02	10,3	4,35	20,8	322,0	0,58	473,3

2-месячном возрасте), что, возможно, связано с дачей телятам сена, заготовленного на культурных пастбищах. Остальные показатели, изменяясь, не выходили за пределы физиологической нормы.

Что касается биохимических показателей сыворотки крови телят, то здесь картина была следующей (табл. 6).

В первый месяц не наблюдалось существенных различий между группами по содержанию общего белка, неорганического фосфора и каротина. У телят 2-й группы (K<sub>90</sub>) по сравнению с остальными достоверно более высоким было содержание кальция, а в 1-й группе (K<sub>0</sub>) было достоверно меньше калия. Отмечены более низкое содержание этого элемента у телят 2-й группы по сравнению с телятами 3-й, более высокое содержание натрия в 1-й группе по сравнению со 2-й и 4-й, а также у телят 3-й группы по сравнению с телятами от коров, выпасаемых на естественных пастбищах. Щелочной резерв у телят 4-й группы был достоверно выше, чем у телят 2-й и 3-й групп. Это, возможно, связано с тем, что в 4-й группе отмечалось меньше случаев поноса; весьма вероятно, что из-за большой потери калия с каловыми массами в период болезни у животных нарушалось кислотно-щелочное равновесие.

Во второй месяц по содержанию кальция в сыворотке крови телята 2-й и 4-й групп превосходили животных двух других групп. В 1-й группе содержание калия, хотя несколько и повысилось по сравнению с первым месяцем, но все же оставалось достоверно ниже, чем в трех других группах. В 1-й группе несколько возрос и щелочной резерв, однако он не достиг уровня, отмечаемого у телят от коров естественных пастбищ. Во 2-й группе было самым низким содержание каротина (0,1 мг%). По остальным показателям животные разных групп существенно не различались.

Третий месяц исследований характеризовался достоверно меньшим содержанием общего белка у телок 4-й группы по сравнению с его содержанием у телок 2-й группы, а также более высоким содержанием калия в 3-й группе, чем в 1-й и 2-й.

В 4-месячном возрасте у телят 2-й группы количество общего белка было существенно выше, а неорганического фосфора достоверно ниже, чем у телят других групп. Более низким у телят 2-й группы в этом возрасте был и уровень каротина, причем достоверная разница отмечалась по сравнению с телятами 3-й группы.

В 5-месячном возрасте телята 4-й группы начинали отставать от телят на культурных пастбищах по содержанию в сыворотке крови общего белка, каротина и калия по сравнению с телками 3-й группы.

На шестой месяц у телок 2-й группы отмечено достоверно более высокое содержание общего белка, чем у животных 4-й группы, а неорганического фосфора, чем в 1-й и 3-й группах. У телят 1-й группы было достоверно ниже содержание калия и натрия, чем у животных 2-й и 3-й групп (дозы калия 90 и 180 кг/га).

Телята первых трех групп, полученные от коров, выпасаемых на культурных пастбищах с разными дозами калийного удобрения, по содержанию общего белка в сыворотке крови существенно не различались. По количеству кальция несколько выделялась 2-я группа ( $K_{90}$ ): во все месяцы исследований оно удерживалось примерно на одном уровне, а в возрасте 1 и 2 мес было достоверно выше, чем в 1-й и 3-й группах (соответственно  $K_0$  и  $K_{180}$ ). По содержанию неорганического фосфора во все месяцы исследований телята этих трех групп существенно не различались, лишь у 6-месячных животных 2-й группы количество неорганического фосфора оказалось наибольшим (разница достоверна). Содержание калия находилось в прямой зависимости от дозы калийного удобрения, вносимого на пастбище. Так, в 1-й и 2-й месяцы исследований достоверно более высоким оно было у телят 3-й группы ( $K_{180}$ ) и менее высоким у телят контрольной группы ( $K_0$ ). На третий месяц исследований разница между рассматриваемыми группами сгладилась, но у животных 3-й группы ( $K_{180}$ ) этот показатель оставался достоверно выше, чем у телок 1-й и 2-й. В 4- и 5-месячном возрасте существенной разницы по содержанию калия между животными разных групп не отмечалось. В 6 мес наблюдались те же закономерности, что в первые два месяца.

Количество натрия в сыворотке крови в первый месяц исследований было выше у телок контрольной группы (разница существенна). В последующие месяцы достоверных различий между тремя первыми группами по этому показателю не отмечалось.

По содержанию каротина телки 2-й группы ( $K_{90}$ ) в возрасте 2 мес несколько отставали от 1-й и 3-й, а в возрасте 4 и 6 мес — от 3-й, что было связано с разной интенсивностью обмена в эти возрастные периоды у телок.

Существенных различий по щелочному резерву между тремя исследуемыми группами телок не отмечено.

В целом все изучаемые биохимические показатели сыворотки крови у подопытных телок не выходили за пределы физиологической нор-



Изменение живой массы подопытных телок (n=6)

Возраст, мес	Группа			
	1-я (K <sub>0</sub> )	2-я (K <sub>90</sub> )	3-я (K <sub>180</sub> )	4-я (естест. паст.)
1	42,3±1,47	42,3±2,94	44,5±1,40	45,8±0,87
2	58,5±1,06	65,66±2,98	58,0±0,85	63,83±0,30
3	79,3±2,48	83,66±1,58	89,66±2,33	80,33±1,20
4	99,0±2,53	100,0±2,54	100,3±1,40	101,83±1,47
5	113,7±2,15	112,16±1,81	116,6±1,70	117,6±0,84
6	131,7±2,40	130,5±1,40	136,8±1,87	138,3±0,98

мы. Следует лишь сказать, что во 2-й группе (K<sub>90</sub>) биохимические показатели были более стабильными, чем в 1-й и 3-й (K<sub>0</sub> и K<sub>180</sub>).

Сравнение телят, полученных от коров, выпасаемых на культурных пастбищах, с телятами от коров с естественных пастбищ также свидетельствует об отсутствии существенных различий между ними по биохимическим показателям сыворотки крови. Отмечено, однако, достоверно меньшее содержание общего белка и каротина в 5- и 6-месячном возрасте и щелочного резерва в 6-месячном возрасте у телок 4-й группы (естественные пастбища). Это связано, по-видимому, с тем, что витамин А способен вступать в соединение с белками организма и откладываться в тканях животных в виде витаминно-белковых комплексов различной прочности, вследствие чего содержание данных элементов в сыворотке крови снижается [4].

Одним из основных показателей роста и развития подопытных телок является изменение их живой массы с возрастом (табл. 7).

Как видно из табл. 7, увеличение живой массы у телок разных групп с возрастом шло неодинаково. Так, в первый месяц исследований не отмечалось существенных различий по живой массе, во второй — телята 4-й группы (естественные пастбища) превзошли по этому показателю телок 1-й и 3-й групп (K<sub>0</sub> и K<sub>180</sub>). В 3-месячном возрасте телки 3-й группы, отстававшие по живой массе в предыдущий месяц, обогнали животных 1-й и 4-й групп (разница статистически достоверна). В 4- и 5-месячном возрасте прирост у телок во всех четырех группах был примерно одинаковым и по живой массе существенных раз-

Таблица 8

Живая масса и морфологические показатели крови подопытных крыс (n=5)

Показатели	1-я (K <sub>0</sub> )		2-я (K <sub>90</sub> )		3-я (K <sub>180</sub> )	
	начало	конец	начало	конец	начало	конец
Живая масса, г	188,0	228,0	188,3	222,5	188,0	235,0
Гемоглобин, г%	17,9	17,3	17,4	17,3	18,0	17,24
Метгемоглобин, г%	0,75	1,04	1,14	1,36	1,29	1,56
Эритроциты, млн.	6,68	6,52	6,93	6,05	6,57	6,31
Лейкоциты, тыс.	13,05	11,43	13,73	11,25	13,34	12,2
Лейкоцитарная формула, %:						
юные	0,6	1,6	0,33	1,17	0,2	3,4
палочкоядерные	4,4	7,4	3,67	3,83	3,4	4,2
сегментоядерные	6,4	5,0	4,67	4,0	4,6	5,8
эозинофилы	1,8	2,2	1,67	1,5	1,6	0,8
моноциты	4,4	3,6	4,33	4,33	5,0	4,0
базофилы	0,2	0,2	0,33	0,16	—	0,4
лимфоциты	82,4	79,8	85,0	82,17	85,2	82,4

личий не отмечалось. В 6 мес у телок 1-й и 2-й групп ( $K_0$  и  $K_{90}$ ) этот показатель был достоверно ниже, чем у телок 4-й группы (естественные пастбища).

В целом сравнение животных первых трех групп свидетельствует об отсутствии существенных различий между ними по живой массе. Так, за 6 мес исследований телки 1-й группы ( $K_0$ ) прибавили в среднем 104,0 кг, 2-й ( $K_{90}$ ) — 103,5 кг, 3-й ( $K_{180}$ ) — 104,77 кг. Если же сравнить телок от коров с культурных пастбищ с телками от коров с естественных пастбищ, то картина получится следующая. В 2- и 6-месячном возрасте телки 1-й группы несколько отставали от животных 4-й группы по живой массе, то же можно сказать о телках 2-й группы в 6 мес и 3-й группы в 2 мес. В 3-месячном возрасте наблюдалось некоторое превосходство животных 3-й группы по этому показателю (разница статистически достоверна), а в остальные месяцы существенных различий не наблюдалось. По приросту живой массы телки из группы от коров с естественных пастбищ в среднем на 4% превосходили телок из группы от коров с культурных пастбищ.

### Влияние молока от коров, выпасаемых на культурных пастбищах с разными дозами калийных удобрений, на модельных животных (белых крыс)

Как видно из табл. 8, все изученные показатели крови: гемоглобин, метгемоглобин, эритроциты, лейкоциты и лейкоцитарная формула существенно не различались как в начале, так и в конце опыта у животных сравниваемых групп. Отмечалась достоверная разница в пользу 3-й группы по сравнению со 2-й группой крыс по живой массе в конце опыта. Кроме того, наблюдалась тенденция к увеличению количества метгемоглобина у крыс всех сравниваемых групп с возрастом.

Из табл. 9, где представлены данные о биохимических показателях сыворотки крови подопытных животных, можно видеть, что достоверные различия между крысами, получавшими молоко от коров 2-й ( $K_{90}$ ) и 1-й ( $K_0$ ) групп, наблюдались только по количеству глобулинов в конце опыта, кроме того, содержание  $\alpha$ -глобулинов у крыс контрольной группы в конце опыта было ниже, чем у животных двух других групп.

Через месяц после начала опыта к подопытным крысам подсадили самцов (в каждую группу по одному). Самцы находились с самками в течение 5 дней, затем были отсажены в отдельные клетки. Через 22—23 дня в 1-й группе окотилась одна крыса (помет 10 крысят общей массой 57 г); во 2-й — тоже одна (6 крысят общей массой 48 г), в 3-й — две крысы (соответственно 4 шт. массой 25 г и 3 шт. массой

Таблица 9

Биохимические показатели сыворотки крови подопытных крыс в начале и конце опыта (n=5)

Показатели	1-я ( $K_0$ )		2-я ( $K_{90}$ )		3-я ( $K_{180}$ )	
	начало	конец	начало	конец	начало	конец
Общий белок, г%	6,13	7,2	6,37	7,42	6,24	7,12
Белковые фракции:						
альбумин	3,7	3,7	3,65	3,37	3,46	3,23
глобулин	2,43	3,48	2,6	4,04	2,78	3,88
$\alpha$ -глобулин	—	0,51	—	1,25	—	1,19
$\beta$ -глобулины	—	1,6	—	1,45	—	1,32
$\gamma$ -глобулины	—	1,37	—	1,34	—	1,37
Калий, мг%	31,7	26,0	30,5	25,9	30,5	26,9

15 г). Следовательно, молоко, полученное от коров, выпасаемых на культурных орошаемых пастбищах с возрастающими дозами калийных удобрений, не оказывало отрицательного влияния на живую массу, гематологические показатели и воспроизводительную функцию крыс.

### Заключение

У коров-матерей, выпасаемых летом на культурных орошаемых пастбищах с разными дозами калийных удобрений на фоне азотных и фосфорных, и у полученного от них приплода клинические и гематологические показатели находились в пределах физиологической нормы. Между сравниваемыми группами животных на культурных пастбищах не было отмечено существенных различий по изучаемым показателям, за исключением небольших колебаний в отдельные возрастные периоды. Молоко, полученное от подопытных коров, не оказало отрицательного влияния на здоровье и воспроизводительную функцию модельных животных.

Телки от коров с естественных пастбищ по приросту живой массы на 4% превосходили молодняк, полученный от коров с культурных пастбищ.

Меньше случаев поноса было зарегистрировано в группе телят от коров с естественных пастбищ.

Сохранность молодняка крупного рогатого скота после применения микроэлементов значительно увеличилась.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Азимов Г. И. и др. Физиология с.-х. животных. М., «Советская наука», 1958. — 2. Андреев Н. Г. и др. Кормление скота на высокоурожайных культурных пастбищах нечерноземной зоны РСФСР. 12-й Междунар. конгресс по луг-ву. Докл. на секции: Использование пастбищ и сенокосов. Ч. 1. М., 1974, с. 14—21. — 3. Андреев Н. Г. и др. Молочное скотоводство на культурных пастбищах. М., Россельхозиздат, 1976. — 4. Афонский С. И. Биохимия животных. М., «Высшая школа», 1970. — 5. Визнер Э. Кормление и плодовитость с.-х. животных. М., «Колос», 1976. — 6. Кудрявцев А. А. и др. Гематология животных и рыб. М., «Колос», 1969. — 7. Носков Н. М. Осно-

вы выращивания телят. М., Сельхозгиз, 1956. — 8. Попов Н. И. Повышение продуктивности животных на пастбище. «Сельск. хоз-во за рубежом», 1976, № 7, с. 36—38. — 9. Порохов Ф. Ф. и др. Внутренние незаразные болезни с.-х. животных. М., «Колос», 1976. — 10. Савойский А. Г. и др. О нарушении обмена у коров-матерей и телят. В сб.: Науч. тр. МВА, 1976, т. 86, с. 55—56. — 11. Шарабрин И. Г. Профилактика нарушений обмена веществ у крупного рогатого скота. М., «Колос», 1975. — 12. Шевцова И. И. и др. Причина и профилактика ранней (пред- и постнатальной) смертности телят. «Сельск. хоз-во за рубежом», 1976, № 8, с. 43—47.

*Статья поступила 15 июня 1977 г.*

### SUMMARY

The effect of grass from cultivated irrigated pastures supplemented with different doses of potash on the background of nitrogenous and phosphoric fertilizers on the health of dams and their offspring, and through the milk on the model animals has been studied. Control animals were grazed on the range. Clinical and hematological indices in cows and their offspring from the experimental groups were not significantly different from the corresponding indices in the control. Milk from the experimental cows did not produce any undesirable effect on the health and reproductive function of the model animals. In comparison with the control, calves grazing on the cultivated pasture were lower in gain for the live mass; they also more often had scours, which is probably due to the lack of microelements in the pasture grass and to hypovitaminosis.