

*Кафедра кормления сельскохозяйственных животных (зав. кафедрой профессор В. Ф. ЛЕМЕШ) и Витебская областная сельскохозяйственная опытная станция (директор В. М. ЛЕВИН)*

## СОДЕРЖАНИЕ КАЛЬЦИЯ И ФОСФОРА В КОРМАХ БССР

*В. Ф. ЛЕМЕШ, профессор; А. П. ШПАКОВ, В. К. НАЗАРОВ, С. И. ЛЕМЕШ, Е. Ф. ТАРУСОВА, ассистенты; З. М. ЛЕВИНА, В. В. ГОБЗЕМ, научные сотрудники*

Успешное развитие общественного животноводства и повышение его продуктивности в значительной степени будет зависеть от организации правильного и полноценного кормления животных, для чего очень важно знать минеральный состав кормовых средств. Минеральные вещества выполняют в организме самые разнообразные функции: они обуславливают рост и развитие, продуктивность, состояние здоровья, и размножение животных. Отсутствие или их недостаток в рационе ведет к снижению продуктивности и различного рода заболеваниям. Поэтому организм животных нуждается в постоянном получении с кормами различных минеральных веществ. Наибольшее внимание при этом обращается на обеспеченность животных кормами, содержащими кальций и фосфор. Это объясняется, во-первых, тем, что удельный вес этих двух элементов в теле сельскохозяйственных животных равен почти 70% всех минеральных веществ, или 2% веса животных. Во-вторых, потребность животных в кальции и фосфоре очень часто не обеспечивается за счет содержания их в растительных кормах, как это имеет место с калием и магнием.

Основным источником кальция и фосфора для скота служат растительные корма, поэтому изучение и учет минеральной ценности кормовых средств, используемых в животноводстве, является одним из важнейших факторов в организации рационального кормления животных.

Учитывая важность проблемы минерального питания и отсутствие сколько-нибудь полных данных о минеральном составе кормов в республике, научные работники кафедры кормления сельскохозяйственных животных поставили перед собой задачу — изучить содержание кальция и фосфора в кормах Белоруссии. Эту работу мы начали в 1958 г. со сбора средних проб кормов. Последние брали в наиболее типичных для каждой области районах, а в областях с резко разнящимися почвенными условиями (Брестская, Гомельская) — в наиболее типичных районах каждой зоны. Отбор средних проб проводился согласно инструкции, разработанной отделом ВИЖа (1955). Поскольку образцы кормов брали из разных мест, то при этом обращали внимание на агрофон, фазу развития растений, время и способ уборки, условия хранения и т. д. Все корма собирали практически в период их хозяйственного использования.

Определение кальция и фосфора в кормах проводилось по принятой методике зоотехнических анализов. Принцип определения кальция сво-

Таблица 1

## Содержание минеральных веществ в кормах в %

Корма	Среднее по БССР			Средние данные*таблиц*				
	вода	зола	кальций	фосфор	вода	зола	кальций	фосфор
Трава суходольного луга . . . . .	73,99	1,85	0,331	0,092	69,40	2,60	0,269	0,068
Трава заливного луга . . . . .	72,18	1,86	0,284	0,128	67,10	2,70	0,250	0,060
Вико-овсяная смесь . . . . .	84,70	1,50	0,188	0,096	78,60	2,00	0,178	0,066
Отава низинного луга . . . . .	65,71	2,54	0,299	0,158	62,00	3,40	0,200	0,101
Отава клевера красного . . . . .	78,08	1,65	0,320	0,093	76,60	2,60	0,311	0,072
Ботва турнепса . . . . .	89,94	1,73	0,288	0,028	85,80	3,00	0,234	0,003
Ботва картофеля . . . . .	87,85	1,98	0,245	0,060	80,20	3,80	0,231	0,046
Сено суходольного луга . . . . .	16,34	5,48	1,001	0,344	15,00	6,40	0,584	0,179
Сено клеверное . . . . .	21,13	5,11	1,132	0,378	17,00	7,00	0,982	0,206
Солома ржаная . . . . .	14,55	3,64	0,529	0,254	15,00	4,30	0,233	0,106
Солома овсяная . . . . .	16,01	3,74	0,474	0,302	15,00	5,80	0,341	0,077
Мякина льняная . . . . .	15,89	13,72	1,160	0,375	16,00	7,70	1,088	0,176
Силос кукурузный . . . . .	83,57	1,27	0,119	0,074	73,60	2,70	0,147	0,053
Свекла кормовая . . . . .	87,48	1,01	0,053	0,067	87,30	0,90	0,033	0,029
Картофель в среднем . . . . .	78,53	0,96	0,035	0,082	77,20	1,10	0,006	0,064
Овес . . . . .	16,25	2,58	0,267	0,492	13,00	3,40	0,123	0,356
Ячмень . . . . .	17,97	2,14	0,188	0,452	13,00	2,80	0,067	0,367

\* Попов И. С., Томмэ М. Ф., Елкин Г. М., Попандопуло П. Х. Корма СССР. М., Сельхозгиз, 1944.

дился к учету кальция, выделенного из золы в виде щавелевой соли, полученной осаждением кальция при помощи оксалата аммония. Фосфор определялся при простом озолении с последующим получением фосфатмолибденового аммония и растворением его в избытке титрованной щелочи. Избыток щелочи нейтрализовали титрованной кислотой. Средние данные о содержании минеральных веществ в исследованных кормах приведены в приложении.

Нами сделано 575 анализов средних проб кормов, взятых в девяти различных местах республики. Анализ полученных результатов свидетельствует о том, что корма Белоруссии имеют характерную особенность: почти все они содержат меньше золы и больше кальция и фосфора, чем такие же корма в среднем по СССР. В подтверждение этого в табл. 1 приведены данные о содержании воды, золы, кальция и фосфора в разных кормах в среднем по БССР в сравнении с данными кормовых таблиц.

Как видно из этой таблицы, содержание кальция и фосфора в сене суходольного луга, соломе ржаной, картофеле, овсе, ячмене и других выше в два и более раза, чем в кормах в среднем по СССР.

Соотношение кальция и фосфора в кормах показывает, что в подавляющем большинстве кормов БССР оно уже, чем в кормах в среднем по Союзу. Соотношение этих элементов в разных группах кормов республики также неодинаковое. Если в траве, сене, соломе, мякине и силосе оно колеблется от 1:1 до 3,6:1, то в корнеклубнеплодах — от 0,4:1 до 1,1:1; в зерне — от 0,3:1 до 0,6:1. Различие в содержании минеральных веществ в кормах даже в пределах республики зависит в основном от почвенных условий той или иной области или района. Так, например, корма Могилевского и Дзержинского районов, где преобладают сильно- и среднекислые дерново-подзолистые суглинистые почвы, по содержанию кальция и фосфора резко отличаются от кормов Хойникского и Пинского районов, в которых средне- и слабокислые дерново-подзолистые супесчаные и песчаные почвы (табл. 2). В связи

Таблица 2

Содержание кальция и фосфора в кормах центральной части БССР и районов Полесья в ‰ от абсолютно сухого вещества

Корма	Кальций		Фосфор	
	Районы			
	Могилевский, Дзержинский	Хойникский, Пинский	Могилевский, Дзержинский	Хойникский, Пинский
Трава низинного луга . . . . .	0,772	1,145	0,372	0,284
Кукуруза . . . . .	0,611	0,666	0,504	0,487
Ботва картофельная . . . . .	1,919	2,510	0,391	0,588
Капустный лист . . . . .	3,976	4,741	0,378	0,399
Сено суходольного луга . . . . .	0,848	1,127	0,376	0,309
Сено болотное . . . . .	0,958	1,388	0,454	0,364
Солома ячменная . . . . .	0,320	0,896	0,244	0,493
Солома овсяная . . . . .	0,414	0,615	0,312	0,370
Мякина льняная . . . . .	0,873	1,848	0,443	0,454
Свекла кормовая . . . . .	0,293	0,637	0,534	0,466
Брюква . . . . .	0,512	0,614	0,516	0,365
Картофель в среднем . . . . .	0,106	0,168	0,303	0,396
Овес . . . . .	0,365	0,413	0,537	0,570
Рожь . . . . .	0,196	0,248	0,422	0,474
Горох . . . . .	0,152	0,192	0,602	0,626

с этим корма районов Полесья почти в полтора-два раза содержат больше кальция, чем корма районов центральной части БССР.

По содержанию фосфора в кормах отмечается в основном такая же закономерность, как и по кальцию, за исключением травы и сена естественных лугов, кукурузы и корнеплодов.

Соотношение кальция к фосфору в кормах этих двух зон различное. В кормах из районов Полесья оно шире, чем из районов центральной части республики. Это говорит о том, что корма районов Полесья в большей степени отличаются от кормов районов центральной части БССР по содержанию кальция, чем фосфора.

Если сопоставить корма восточной и западной зон республики, то и здесь выявляется определенная закономерность в содержании кальция и фосфора (табл. 3).

Таблица 3

Содержание кальция и фосфора в кормах восточной и западной зон в % от абсолютно сухого вещества

Корма	Кальций		Фосфор	
	Районы			
	Могилевский, Витебский, Буда-Кошелевский	Василишковский, Кобринский	Могилевский, Витебский, Буда-Кошелевский	Василишковский, Кобринский
Трава заливного луга . . . . .	0,961	1,081	0,492	0,339
Ботва брюквы . . . . .	2,448	3,321	0,560	0,619
Капустный лист . . . . .	3,303	5,474	0,322	0,430
Сено суходольного луга . . . . .	0,971	1,103	0,359	0,277
Сено тимopheechnoe . . . . .	0,566	0,764	0,286	0,228
Солома овсяная . . . . .	0,402	0,530	0,296	0,233
Мякина льняная . . . . .	1,347	1,412	0,494	0,396
Турнепс . . . . .	0,565	0,887	0,758	0,947
Картофель в среднем . . . . .	0,150	0,161	0,229	0,335
Ячмень . . . . .	0,206	0,159	0,600	0,469
Рожь . . . . .	0,158	0,149	0,535	0,439

Из табл. 3 видно, что корма западных районов почти в полтора раза богаче кальцием, чем восточных. Подавляющее большинство кормов восточных районов содержит фосфора на 25—40% больше, чем западных. Отсюда и соотношение кальция к фосфору в кормах сопоставляемых зон различное. Оно шире в кормах западных районов.

#### ВЫВОДЫ

1. Корма БССР содержат меньше золы, больше кальция и фосфора, чем аналогичные корма в среднем по СССР.

2. Содержание кальция в кормах районов Полесья почти в полтора два раза выше, чем в кормах районов центральной части Белоруссии.

3. В подавляющем большинстве кормов западных районов республики содержится больше кальция и меньше фосфора по сравнению с кормами восточных районов.

4. Полученные нами данные о содержании кальция и фосфора в кормах БССР могут использоваться работниками животноводства при составлении рационов кормления сельскохозяйственных животных.

## Содержание кальция и фосфора в кормах БССР

Корма	Число анализов	Среднее содержание в %			
		воды	золы	кальция	фосфора
Зеленые корма					
Трава суходольного луга . . . . .	7	73,99	1,85	0,331	0,092
Трава низинного луга . . . . .	5	72,24	1,71	0,301	0,114
Трава заливного луга . . . . .	7	72,18	1,86	0,284	0,128
Трава суходольного пастбища . . . . .	2	76,14	1,96	0,246	0,138
Трава заливного пастбища . . . . .	1	71,15	2,17	0,344	0,109
Трава лесного пастбища . . . . .	8	74,99	1,79	0,249	0,134
Рожь озимая . . . . .	1	80,84	1,69	0,178	0,134
Кукуруза . . . . .	9	86,71	0,93	0,070	0,068
Тимофеевка . . . . .	6	70,39	1,55	0,178	0,133
Овес . . . . .	4	79,44	1,39	0,163	0,100
Овсяница луговая . . . . .	1	79,95	1,24	0,214	0,080
Клевер красный . . . . .	3	79,81	1,60	0,390	0,113
Люпин кормовой . . . . .	7	90,85	0,76	0,123	0,066
Лядвенец рогатый . . . . .	1	81,05	1,42	0,276	0,079
Горох . . . . .	2	87,67	1,17	0,220	0,080
Вика . . . . .	2	85,41	1,23	0,215	0,103
Сераделла . . . . .	3	84,68	1,31	0,223	0,099
Клевер красный с тимофеевкой . . . . .	4	71,67	1,70	0,398	0,096
Клевер красный с тимофеевкой и лядвенцем рогатым . . . . .	1	74,06	1,72	0,351	0,062
Клевер белый с тимофеевкой . . . . .	3	74,24	1,78	0,280	0,095
Вика с овсом . . . . .	6	84,70	1,50	0,188	0,096
Горох с овсом . . . . .	5	85,56	1,20	0,171	0,090
Пелюшка с овсом . . . . .	1	89,92	1,41	0,123	0,063
Люпин с овсом . . . . .	1	87,24	0,92	0,096	0,041
Люпин с сераделлой . . . . .	1	90,68	0,94	0,052	0,077
Отава суходольного луга . . . . .	4	70,32	4,72	0,386	0,152
Отава низинного луга . . . . .	5	65,71	2,54	0,299	0,158
Отава заливного луга . . . . .	2	71,20	3,01	0,383	0,129
Отава тимофеевки . . . . .	3	76,57	1,84	0,195	0,121
Отава клевера красного с тимофеевкой . . . . .	4	73,61	2,05	0,332	0,115
Отава клевера красного . . . . .	8	78,08	1,65	0,320	0,093
Ботва корнеклубнеплодов					
Кормовой свеклы . . . . .	7	91,71	1,44	0,151	0,048
Столовой свеклы . . . . .	1	90,27	1,69	0,145	0,053
Сахарной свеклы . . . . .	1	89,50	1,59	0,148	0,037
Брюквы . . . . .	6	88,95	1,54	0,320	0,067
Турнепса . . . . .	1	89,94	1,73	0,288	0,028
Красной моркови . . . . .	3	84,56	2,34	0,380	0,077
Картофеля . . . . .	8	87,85	1,98	0,245	0,060
Капустный лист . . . . .	7	89,73	1,65	0,450	0,039
Кормовая капуста . . . . .	2	88,31	1,59	0,311	0,067
Сено					
Суходольное . . . . .	14	22,50	5,07	0,927	0,318
Заливное . . . . .	12	22,50	5,09	0,563	0,305
Болотное . . . . .	7	22,50	3,90	0,705	0,267
Лесное . . . . .	2	22,50	5,44	0,860	0,304
Из овса . . . . .	1	22,50	4,54	0,352	0,326
Тимофеечное . . . . .	9	22,50	3,72	0,483	0,251
Из овсяницы красной . . . . .	1	22,50	6,33	0,608	0,463
Из овсяницы луговой . . . . .	1	22,50	6,33	0,507	0,329
Из полевицы белой . . . . .	1	22,50	6,25	0,564	0,294

Продолжение

Корма	Число анали- зов	Среднее содержание в %			
		воды	золы	кальция	фосфора
Из райграса пастбищного . . . . .	1	22,50	7,55	0,701	0,318
Из мятлика лугового . . . . .	1	22,50	7,75	0,570	0,409
Из мятлика болотного . . . . .	1	22,50	5,28	0,494	0,297
Из лисохвоста лугового . . . . .	1	22,50	6,31	0,536	0,316
Из бекмании . . . . .	1	22,50	5,74	0,515	0,342
Из ежи сборной . . . . .	1	22,50	7,88	0,562	0,337
Из красного клевера . . . . .	4	22,50	5,02	1,112	0,371
Сераделловое . . . . .	1	22,50	5,57	0,807	0,306
Клеверо-тимофеечное . . . . .	8	22,50	5,19	0,780	0,313
Из горохо-овсяной смеси . . . . .	1	22,50	4,95	0,620	0,405
Сеяных многолетних злаковых трав . . . . .	1	22,50	4,36	1,082	0,473
Из отавы многолетних трав (с окультуренных торфяников) . . . . .	1	22,50	5,74	1,343	0,519
Из отавы суходольного луга . . . . .	1	22,50	6,49	0,796	0,311
Из отавы заливного луга . . . . .	1	22,50	5,54	0,626	0,317
Из отавы низинного луга . . . . .	2	22,50	6,46	0,881	0,316
Из отавы тимофеевки . . . . .	1	22,50	5,67	0,797	0,537
Из отавы красного клевера . . . . .	3	22,50	5,22	1,144	0,378

## Гуменные корма:

## а) солома

Ржаная . . . . .	11	22,50	3,30	0,479	0,230
Пшеничная озимая . . . . .	4	22,50	3,20	0,219	0,124
Пшеничная яровая . . . . .	9	22,50	4,05	0,433	0,194
Овсяная . . . . .	10	22,50	3,45	0,437	0,278
Просяная . . . . .	1	22,50	5,85	0,534	0,308
Ячменная . . . . .	12	22,50	4,20	0,499	0,289
Тимофеечная . . . . .	4	22,50	2,98	0,408	0,201
Райграсовая . . . . .	1	22,50	5,12	1,031	0,351
Клеверная . . . . .	1	22,50	3,37	1,083	0,417
Гороховая . . . . .	4	22,50	4,49	0,827	0,290
Сераделловая . . . . .	1	22,50	4,72	0,702	0,269
Виковая . . . . .	1	22,50	3,79	0,858	0,076
Пелюшковая . . . . .	1	22,50	3,76	0,816	0,199
Клеверо-тимофеечная . . . . .	1	22,50	3,07	0,892	0,297
Горохо-овсяная . . . . .	1	22,50	5,21	0,569	0,255
Вико-овсяная . . . . .	7	22,50	4,26	0,822	0,237
Гречишная . . . . .	8	22,50	4,65	0,838	0,331

## б) мякина

Ржаная . . . . .	9	22,50	7,88	0,576	0,319
Озимой пшеницы . . . . .	3	22,50	7,01	0,448	0,288
Яровой пшеницы . . . . .	5	22,50	8,19	0,359	0,212
Ячменная . . . . .	2	22,50	11,82	0,392	0,190
Овсяная . . . . .	7	22,50	8,17	0,792	0,289
Гороховая . . . . .	1	22,50	8,71	1,307	0,348
Сераделловая . . . . .	1	22,50	9,47	1,293	0,257
Виковая . . . . .	1	22,50	4,44	1,333	0,347
Пелюшковая . . . . .	1	22,50	5,47	0,327	0,099
Клеверная . . . . .	3	22,50	7,59	1,350	0,368
Вико-овсяная . . . . .	4	22,50	7,01	1,208	0,296
Клеверо-тимофеечная . . . . .	1	22,50	8,40	1,347	0,344
Льняная . . . . .	9	22,50	9,42	1,068	0,345
Гречишная . . . . .	2	22,50	10,58	1,022	0,280

Корма	Число анализов	Среднее содержание в %			
		воды	зола	кальция	фосфора
<b>С и л о с</b>					
Кукурузный	10	83,57	1,27	0,119	0,074
Ржаной	1	80,36	1,27	0,230	0,076
Овсяный	3	73,08	2,05	0,158	0,120
Люпиновый	2	80,23	2,15	0,184	0,085
Подсолнечниковый	1	85,60	1,36	0,363	0,064
Травяной с преобладанием осок	7	75,97	2,29	0,250	0,108
Горохо-овсяный	3	74,66	2,85	0,200	0,126
Вико-овсяный	2	78,63	2,30	0,163	0,134
Люпино-овсяный	5	81,83	1,72	0,157	0,084
Кукурузно-люпиновый (с окультуренных торфяников)	1	82,07	1,27	0,130	0,081
Подсолнечниково-овсяный	1	75,00	2,24	0,139	0,128
Вико-горохо-овсяный	1	84,77	2,09	0,257	0,067
Овсяно-люпино-гороховый	1	75,46	1,25	0,275	0,132
Пелюшко-овсяно-ячменный	1	67,11	2,55	0,227	0,179
Из отавы низинного луга	2	66,25	3,12	0,345	0,156
Из отавы клевера	1	67,33	2,57	0,334	0,158
Из травы луговой с клевером	1	69,35	4,18	0,225	0,122
Из люпина с ржаной мякиной	2	76,08	1,67	0,207	0,105
Из вареного картофеля с люпином	1	76,27	3,33	0,140	0,096
Из вареного картофеля	2	77,10	1,74	0,066	0,078
<b>К о р н е к л у б н е п л о д ы</b>					
Морковь красная	10	89,07	0,82	0,062	0,058
Морковь белая кормовая	1	85,72	1,14	0,107	0,131
Свекла кормовая	9	87,48	1,01	0,053	0,067
Свекла сахарная	2	74,65	0,82	0,065	0,080
Свекла столовая	3	85,86	1,22	0,063	0,095
Брюква	7	88,61	0,79	0,071	0,063
Турнепс	6	89,40	0,92	0,069	0,077
Картофель мелкий	9	79,33	0,98	0,028	0,073
Картофель в среднем	11	78,67	0,96	0,041	0,080
Топинамбур	1	79,44	0,85	0,057	0,076
Тыква	2	93,04	0,44	0,042	0,040
Кабачки	1	93,77	0,37	0,018	0,033
<b>З е р н о в ы е к о р м а</b>					
Овес	11	18,53	2,51	0,211	0,492
Ячмень	11	18,70	2,12	0,188	0,452
Рожь	11	18,41	1,52	0,234	0,417
Пшеница яровая	3	19,05	1,38	0,248	0,570
Люпин кормовой	7	20,12	3,85	0,316	0,792
Люпин алкалоидный	5	20,19	2,81	0,252	0,464
Горох	8	18,14	2,44	0,268	0,540
Пелюшка	1	19,29	2,53	0,154	0,390
Вика	7	18,86	2,92	0,208	0,435
Вика с овсом	1	20,00	2,60	0,297	0,470
Люпин с викой и овсом	1	20,60	2,77	0,465	0,694
Льносемя	10	13,63	4,24	0,360	0,753
Гречиха	10	18,73	2,08	0,212	0,387
Просо	1	18,00	2,85	0,128	0,307