

УДК 636.085

М. Ф. Кулик, доктор сільськогосподарських наук
Ю. В. Обертюх, кандидат сільськогосподарських наук

Інститут кормів УААН

М. Н. Бахмат, кандидат сільськогосподарських наук

Подільська державна аграрно-технічна академія

ОЦІНКА ПОЖИВНОСТІ ТА ПРОДУКТИВНОЇ ДІЇ КОРМІВ І РАЦІОНІВ ЗА ПРОДУКЦІЄЮ Й ЕНЕРГІЄЮ МОЛОКА

Нова оцінка продуктивної дії будь-якого виду корму і раціонів проводиться за продукцією і енергією молока на основі потреби у сухій речовині та сирому протеїні для синтезу молока з врахуванням депресивної дії клітковини від її фізіологічної потреби для корів різної продуктивності.

Ключові слова: *суха речовина, сирий протеїн, енергія молока, сира клітковина, депресія клітковини, продуктивна дія корму.*

В основу нового методологічного підходу оцінки кормів і раціонів за продукцією молока покладено потребу корів у сухих речовинах, сирому протеїні та сирій клітковині. Нами взята продуктивність із добовим надомом 12, 14, 16, 18, 20, 22, 24, 26, 28, 30, 32, 36, 40 кг молока від корови. Для синтезу 1 кг молока розрахована потреба у сухій речовині, сирому протеїні, сирій клітковині, крохмалі, цукрах і сирому жиrowі для корів вказаної продуктивності (табл. 1).

Для оцінки кормів за новим принципом взяті дані їх хімічного аналізу з довідників А. П. Калашникова та ін. [3] та М. М. Карпуся та ін. [2].

Такий методологічний підхід до оцінки корму нами був проведений відносно люцерни синьогібридної у фазі бутонізації, на початку та в кінці цвітіння. Дані хімічного аналізу люцерни різних фаз вегетації взяті з довідника поживності кормів [2]. Визначення продуктивної дії (ПД) будь-якого виду корму (в г одержаного молока) для корів з відомою продуктивністю проводили за співвідношенням:

$$ПД = \frac{ПК}{ПП}$$

де ПК – кількість сирого протеїну (г) в 1 кг оцінюємого корму;

© Кулик М.Ф., Обертюх Ю.В., Бахмат Н.М., 2004

III – потреба сирого протеїну (г) для синтезу 1 кг молока відомої продуктивності корів (табл. 1). Вміст енергії в 1 кг молока брали 3 МДж.

Такі розрахунки проводять аналогічно з сухою речовиною. Якщо корм містить більшу кількість сирової клітковини на суху речовину, ніж фізіологічна норма при різних рівнях продуктивності, то враховується її депресивна дія.

Як видно з даних наведених в таблиці 2 продуктивна дія зеленої маси люцерни у фазі бутонізації забезпечує високу продуктивність корів на рівні 32 кг добового надою, тоді як люцерна у фазі початку цвітіння забезпечує високу продуктивність для корів з добовим надоєм 26-28 кг молока (табл. 3), а фаза кінець цвітіння є високопродуктивним кормом тільки при надой 20-22 кг молока (табл. 4). Проте така продуктивна дія люцерни різних фаз вегетації досягається тільки за рахунок протеїну, а за сухою речовиною, тобто енергією, продуктивність значно нижча, тому наведена оцінка корму є наглядною і контролює збалансованість корму за протеїном і енергією.

Згодовування корові 30 кг зеленої маси люцерни фази бутонізації забезпечує одержання 9,0-10,0 л молока за рахунок протеїну, але за енергією удій становитиме 6,5-7,0 л. Виходить, що необхідна підгодівля корів вуглеводистими кормами. Для цього необхідні такі ж дані продуктивної дії меляси, дерті ячмінної, кукурудзяної та інших кормів. Привертає увагу депресивна дія клітковини. Із даних наведених в таблицях видно, що депресія клітковини в люцерні у фазі бутонізації проявляється для корів з удоєм 32-36 кг молока (табл. 2), у фазі початку цвітіння на рівні продуктивності 26-28 кг, тоді як у фазі кінець цвітіння депресія проявляється на рівні продуктивності 12-18 кг молока. Поряд з цим необхідно звернути увагу на показники відсоткового вмісту протеїну на суху речовину 19,5 (табл. 2) – фази бутонізації, 18,8 (табл. 3) – початок цвітіння і 16,4 (табл. 4) – кінець цвітіння. За даними інших авторів зелена маса люцерни у фазі бутонізації містить 20-22% сирого протеїну на суху речовину, а це вища дія корму за продукцією молока, тоді як у кінці цвітіння протеїну на суху речовину міститься 14-15%, що негативно впливає на продуктивність тварин. Отже довідники поживної цінності кормів повинні додатково містити показники вмісту (%) сирової клітковини та сирого протеїну на суху речовину корму.

Підтвердженням цьому є порівняльна характеристика раціону в літній і зимовий періоди для корів агрофірми „Світанок” Васильківського району Київської області з продуктивністю 28-30 кг молока відповідно за добу і їх оцінка за продукцією молока (табл. 5, 6). Поживність кормів взята з довідника А. П. Калашникова и др. (1985), а продуктивна дія кожного

1. Потреба корів різної продуктивності у сухій речовині, сиromу протеїні, сирий клітковині, сиromу крохмалі, цукрах, сиromу жиру та їх відсоток на суху речовину при синтезі 1 кг молока [3]

Показники потреби	Середньодобовий надій молока жирністю 3,8%, жива маса корів 600 кг												
	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	36	40
Сухих речовин, кг	15,9	16,7	17,5	18,2	18,9	19,7	20,5	21,3	22,1	22,9	23,7	25,1	26,4
Сиromу протеїну, г	1710	1860	2015	2170	2325	2565	2810	3015	3215	3515	3810	4245	4685
Сиromу клітковини, г	4290	4510	4550	4550	4540	4530	4510	4500	4500	4500	4500	4490	4480
Крохмалю, г	1500	1660	1770	1905	2040	2390	2740	2940	3135	3590	4050	4515	5155
Цукрів, г	1000	1090	1180	1270	1360	1590	1825	1960	2090	2395	2700	3010	3325
Сиromу жиру, г	355	385	420	455	485	550	625	670	715	810	900	1005	1110
На синтез 1 кг молока:													
сухих речовин, кг	1,33	1,19	1,09	1,01	0,95	0,90	0,85	0,82	0,79	0,76	0,74	0,70	0,66
сиromу протеїну, г	143	133	126	121	116	117	117	116	115	117	119	118	117
сиromу клітковини, г	358	322	284	253	227	206	188	173	161	150	141	125	112
крохмалю, г	125	119	111	106	102	109	114	113	112	120	127	125	129
цукрів, г	83	78	74	71	68	72	76	75	75	80	84	84	83
сиromу жиру, г	30	28	26	25	24	25	26	26	25	27	28	28	28
% клітковини на суху речовину	27,0	27,0	26,1	25,1	24,0	23,0	22,1	21,1	20,4	20,0	19,0	18,0	17,0
% сиromу протеїну на суху речовину	10,8	11,0	11,5	12,0	12,0	13,0	13,7	14,0	14,5	15,0	16,0	17,0	17,7
% крохмалю на суху речовину	9,4	10	10,2	10,5	10,7	12,1	13,4	13,8	14,2	15,8	17,2	17,9	19,5
% цукрів на суху речовину	6,2	6,5	6,8	7,0	7,2	8	8,9	9,1	9,5	10,5	11,3	12,0	12,6
% жиру на суху речовину	2,3	2,3	2,4	2,5	2,5	2,8	3,1	3,2	3,2	3,5	3,8	4,0	4,2

виду корму і його кількість у складі раціону подана на основі вмісту сухої речовини, сирого протеїну і клітковини з врахуванням її депресивної дії.

- 2. Зелена маса люцерни синьогібридної (бутонізація), в 1 кг корму міститься:**
сухої речовини – 200 г, сирого протеїну – 39 г, сирій клітковини – 45 г;
% клітковини на суху речовину – 23, % сирого протеїну
на суху речовину – 19,5 [2]

Добовий удій молока від корови, кг	Удій молока від 1 кг натурального корму без депресії клітковини		Депресія клітковини, %	Продуктивна дія 1 кг корму із врахуванням депресії клітковини			
	За сухою речовиною, г	За сирим протеїном, г		Продукція молока, г		Енергія молока, МДж	
				За сухою речовиною	За сирим протеїном	За сухою речовиною	За сирим протеїном
12	151	273	–	151	273	0,45	0,82
14	168	293	–	168	293	0,50	0,88
16	183	310	–	183	310	0,55	0,93
18	198	322	–	198	322	0,59	0,97
20	212	336	–	212	336	0,64	1,00
22	223	333	–	223	333	0,67	0,99
24	234	333	1,05	223	317	0,67	0,95
26	244	336	1,10	222	305	0,67	0,91
28	253	339	1,15	220	295	0,66	0,89
30	262	333	1,15	227	289	0,68	0,87
32	270	328	1,21	223	271	0,67	0,81
36	287	331	1,28	224	259	0,67	0,78
40	303	333	1,35	224	247	0,67	0,74

Основні розходження такі: за даними А. П. Калашникова і др. (1985) в люцерні міститься 28,9% клітковини і 18,9% сирого протеїну на суху речовину, а за даними М. М. Карпуся (1995) відповідно 35 і 16,4%, тоді як сирого протеїну в 1 кг зеленої маси міститься однакова кількість 53 г. Звідси виходить, що поживність люцерни за А. П. Калашниковим і др. (1985) є помилковою. Якщо розрахунки продукції молока від 65 кг зеленої маси люцерни провести за М. М. Карпусем (1995), то молока буде одержано, з врахуванням депресії клітковини, за сухою речовиною (енергією) – 15,0, а за протеїном – 16,8 кг. Корми раціону з врахуванням депресії клітковини з оцінкою за М. М. Карпусем (1995) за сухою речовиною забезпечать надій молока від корови на рівні 30,6 кг, а за протеїном – 38,6 кг.

3. Зелена маса люцерни синьогібридної (початок цвітіння), в 1 кг корму міститься: сухої речовини – 260 г, сирого протеїну – 49 г, сирій клітковини – 76 г; % клітковини на суху речовину – 29, % сирого протеїну на суху речовину – 18,8 [2]

Добовий удій молока від корови, кг	Удій молока від 1 кг натурального корму без депресії клітковини		Депресія клітковини, %	Продуктивна дія 1 кг корму із врахуванням депресії клітковини			
	За сухою речовиною, г	За сирим протеїном, г		Продукція молока, г		Енергія молока, МДж	
				За сухою речовиною	За сирим протеїном	За сухою речовиною	За сирим протеїном
12	196	343	1,07	183	321	0,55	0,96
14	218	368	1,07	204	344	0,61	1,03
16	238	389	1,12	212	347	0,64	1,04
18	257	405	1,16	222	349	0,67	1,05
20	275	422	1,21	227	349	0,68	1,05
22	291	419	1,26	231	332	0,69	1,00
24	304	419	1,32	230	317	0,69	0,95
26	317	422	1,38	230	306	0,69	0,92
28	330	426	1,45	228	294	0,68	0,88
30	341	419	1,45	235	289	0,71	0,87
32	351	412	1,53	229	269	0,69	0,81
36	373	415	1,61	232	258	0,70	0,77
40	394	419	1,71	230	245	0,69	0,74

Таким чином, оскільки енергія корму забезпечує продуктивність у межах 30,6 кг, а за протеїном можна одержати молока на 8 кг більше, то виходить, що раціон не збалансований за крохмалем, цукрами та іншими легкоферментованими вуглеводами.

Аналіз продукції молока від кожного виду корму наглядно показує, що концентрати з мелясою за енергією забезпечують продуктивність корів на 41,6 і на 62,9% за протеїном, тоді як зелена маса люцерни відповідно – 54,4 і 69,2%. Як видно з наведених даних, постійного контролю вимагає згодовування зеленої маси люцерни. Адже зміна фази вегетації люцерни через кожні 5-7 днів використання буде суттєво впливати на продукцію молока, тому такий фактор потребує корекції складових компонентів раціону.

У 70-80-і роки за кордоном активно розробляли систему оцінки енергетичної і протеїнової поживності кормів і раціонів [4, 5, 6, 7, 8]. В основі цієї системи лежало прогнозування вмісту в окремих кормах обмінної

4. Зелена маса люцерни синьогібридної (кінець цвітіння), в 1 кг корму міститься: сухої речовини – 324 г, сирого протеїну – 53 г, сирі клітковини – 113 г; % клітковини на суху речовину – 35, % сирого протеїну на суху речовину – 16,4 [2]

Добовий удій молока від корови	Удій молока від 1 кг натурального корму без депресії клітковини		Депресія клітковини, %	Продуктивна дія 1 кг корму із врахуванням депресії клітковини			
	За сухою речовиною, г	За сирим протеїном, г		Продукція молока, г		Енергія молока, МДж	
				За сухою речовиною	За сирим протеїном	За сухою речовиною	За сирим протеїном
12	245	371	1,30	188	285	0,56	0,86
14	272	398	1,30	209	306	0,63	0,92
16	296	421	1,35	219	312	0,66	0,94
18	320	438	1,40	229	313	0,69	0,94
20	343	457	1,46	235	313	0,71	0,94
22	362	453	1,52	238	298	0,71	0,89
24	379	453	1,59	238	285	0,71	0,86
26	396	457	1,67	237	274	0,71	0,82
28	410	461	1,75	234	263	0,70	0,79
30	425	453	1,75	234	259	0,70	0,78
32	438	445	1,84	238	242	0,71	0,73
36	465	449	1,94	239	231	0,72	0,69
40	491	453	2,06	238	219	0,71	0,66

енергії і протеїну, прогноз ефективності їх використання на синтез тканин тіла, молока, вовни. При цьому, була відкинута неправильна по своїй суті концентрація постійного продуктивного використання обмінної енергії того чи іншого корму. Адже, згодування надпідтримуючих потреб дорослому волу 1 кг вівса забезпечує відкладання в його тілі 5,9 МДж продуктивної енергії у вигляді жиру (1414 ккал). Проте та ж кількість вівса, який згодували молочній корові надпідтримуючих потреб без включення в раціон протеїну, може забезпечити синтез молока в кількості не більше 3,2-3,4 МДж (1-1,2 кг молока), оскільки у вівсі немає такої кількості протеїну, необхідного для синтезу 5,9 МДж продуктивної енергії в молоці (або 2 кг молока). Відповідно запропоновані нами оцінки 1 кг вівса за продуктивною дією сирого протеїну забезпечує одержання 755 г молока на рівні добового надою 12 кг, 812 г – при 14 кг, відповідно 857, 892, 931, 923 і 923 г при надоях 16, 18, 20, 22 і 24 кг, а за сухою речовиною від 693 г при надої 12 кг і 1,0 кг при надої 24 кг. Надлишкова обмінна енергія може при цьому використовуватись або на жировідкладення, або на приріст те-

плопродукції. В будь-якому випадку кількість чистої енергії лактації (продуктивної) в 1 кг вівса буде іншою, ніж при згодовуванні волови для жиrowідкладення [1].

5. Оцінка кормів раціону за продукцією молока

Показники	Добова даванка, кг	Продукція молока, кг				% надою молока від кожного виду корму з депресією клітковини		Енергія молока, МДж	
		за сухою речовиною		за сирим протеїном		за енергією	за протеїном	за сухою речовиною	за протеїном
		без депресії клітковини	з депресією клітковини	без депресії клітковини	з депресією клітковини				
Пивна дробина	8,0	2,30	2,30	4,00	4,00	7,5	13	6,90	12,00
Силос кукурудзяний	6,5	2,10	1,40	1,40	0,93	4,6	4,6	4,20	4,20
Сіно злаково-бобове	3,0	3,20	2,24	2,34	1,63	7,3	5,3	6,72	4,89
Меляса	1,3	1,34	1,34	0,85	0,85	4,4	3,0	4,02	2,55
Висівки пшеничні	2,0	2,18	2,18	2,60	2,60	7,1	8,5	6,54	7,80
Дерть пшенична	1,0	1,09	1,09	1,15	1,15	3,6	3,8	3,27	3,45
Дерть кукурудзяна	2,5	2,97	2,97	2,23	2,23	9,7	7,3	8,91	6,69
Дерть горохова	0,5	0,55	0,55	0,94	0,94	1,8	3,1	1,65	2,89
Шрот соняшниковий	2,0	2,30	2,30	7,40	7,40	7,5	24,2	6,90	22,2
Премікс для дійних корів	0,6	—	—	—	—	—	—	—	—
Сіль кухонна	0,168	—	—	—	—	—	—	—	—
Зелена маса люцерни (цвітіння) [3]	65	23,30	16,64	29,64	21,17	54,4	69,2	49,92	63,51
Продукція молока при використанні даних хімічного складу кормів [3], кг		41,30	33,00	47,60	42,92			99,00	128,76
Зелена маса люцерни (цвітіння) [2]	65	27,60	15,20	29,40	16,80			45,60	50,40
Продукція молока при використанні даних хімічного складу кормів [2], кг		45,60	30,60	47,30	38,60	30,6	30,6	91,80	115,80

Оцінка раціону в літній період для корів агрофірми „Світанок” (табл. 5 і 6) за продукцією і енергією молока від кожного виду корму свідчить, що такий раціон забезпечує продуктивність на рівні 33 кг молока або 99 МДж енергії за сухою речовиною (енергією) з врахуванням депресії клітковини, без депресії – 41 кг і 123 МДж відповідно. В такий же послідовності за сирим протеїном – 47,5 і 42,9 кг молока, а це еквівалентно 142,5 і 128,7 МДж енергії. Максимальний надій на рівні 21,2 кг або 63,6 МДж енергії молока забезпечує згодовування 65 кг зеленої маси лю-

церни. У такій кількості зеленої маси міститься 138,5 МДж обмінної енергії, а з молоком виділяється 63,6 МДж. Використання обмінної енергії корму на продукцію молока складає 46 %. Висока продуктивна дія люцерни за даними А. П. Калашникова и др. (1985) не узгоджується з аналогічними показниками поживної цінності, що подається в довіднику М. М. Карпуся (1995).

6. Оцінка кормів раціону за продукцією молока (зимовий період утримання, перша половина лактації), продуктивність 28 кг, жива маса корів 700 кг

Показники	Добова даванка, кг	Продукція молока				% надою молока від кожного виду корму із врахуванням депресії клітковини		Енергія молока, МДж	
		за сухою речовиною		за сирим протеїном		за енергією	за протеїном	за сухою речовиною	за протеїном
		без депресії клітковини	з депресією клітковини	без депресії клітковини	з депресією клітковини				
Пивна дробина	5	1,44	1,44	2,50	2,50	5,4	7,4	4,32	7,5
Силос кукурудзяний	24	7,75	5,17	5,17	3,43	19,3	10,2	15,51	10,29
Сіно злаково-бобове	2	2,13	1,49	1,56	1,09	5,6	3,2	4,47	3,27
Сінаж різнотрав'я	8	4,56	2,61	3,20	1,83	9,7	5,4	7,83	5,49
Бурак кормовий	17,5	3,23	3,23	1,98	1,98	12,0	5,9	9,69	5,94
Меляса	1,5	1,52	1,52	1,29	1,29	5,7	3,8	4,56	3,87
Висівки пшеничні	1,5	1,64	1,64	1,95	1,95	6,1	5,8	4,92	5,85
Дерть пшенична	1	1,09	1,09	1,15	1,15	4,1	3,4	3,27	3,45
Дерть кукурудзяна	2	2,38	2,38	1,78	1,78	8,9	5,3	7,14	5,34
Дерть горохова	2	2,20	2,20	3,76	3,76	8,2	11,2	6,60	11,28
Шрот соняшниковий	3,5	4,03	4,03	12,95	12,95	15,0	38,4	12,09	38,85
Премікс для дійних корів	0,5	—	—	—	—	—	—	—	—
Сіль кухонна	0,156	—	—	—	—	—	—	—	—
Всього		32,0	26,8	37,3	33,7	100	100	80,4	101,1

У раціоні для корів продуктивністю 30 кг молока міститься 28,7 кг сухих речовин, що на 2,8 кг більше норми, а сирого протеїну також більше норми на 1764 г. Здавалося б, що продуктивна дія такої кількості кормів у складі раціону повинна бути значно вищою від запланованої, тоді як при оцінці кожного виду корму за продуктивною дією одержано молока 30 кг, що відповідає фактичній продуктивності. Тоді виникає питання, а чому ж не одержано вищу продуктивність? Аналіз показує, що в складі раціону вміст сирі клітковини становив 24%, а фізіологічна норма для такої продуктивності 20%. Слід зазначити, що навіть при досить високому вмісті сирого протеїну 19,9% на суху речовину у складі кормів раціону депресивна дія клітковини є переконливою.

Для корови з продуктивністю 30 кг і живою масою 700 кг в раціоні повинно міститися 244 МДж обмінної енергії, а з молоком виділяється 90 МДж. Використання енергії кормів раціону складає 37 %. При згодовуванні 65 кг зеленої маси люцерни в складі раціону без депресії клітковини удій повинен бути на рівні 45 кг молока. Використання енергії на продукцію молока дорівнює 55 %, тобто депресія 4 % клітковини більше фізіологічної норми виражається в межах 18 %.

Аналогічний аналіз раціону в зимовий період показує, що вміст клітковини на суху речовину складає 22,2%, а фізіологічна норма 20,4% при добовому надії 28 кг молока. Вміст сирого протеїну на суху речовину також був нижчим порівняно до літнього раціону і становив 17,8%. Оцінка кормів такого раціону за продукцією молока показала, що за сухою речовиною з врахуванням депресії клітковини можна надіти 26,8 кг молока від корови, а за сирим протеїном із врахуванням такої ж дії клітковини надій становить 33,7 кг. Фактичний надій молока був на рівні 28 кг. Необхідно дати відповідь: чому продуктивна дія кормів раціону за сухою речовиною знаходиться на мінімальному рівні – 26,8 кг? Без аналізу раціону за кількістю в ньому сухої речовини можна зробити заключення – недостатність сухих речовин, тобто енергії, мінус 1,59 кг сухої речовини відповідно до норми. Додаткове споживання такої кількості сухої речовини у складі корму з вмістом 20% клітковини забезпечить одержання 1,8 кг молока від корови з надоем 28 кг. Надій молока виражений у відсотках (табл. 6) від кожного виду корму з врахуванням депресії клітковини переконливо показує, що 38,4% молока за протеїном від згодовування 3,5 кг соняшникового шроту є фізіологічно неефективне. Виходить, що певну кількість шроту можна замінити зерном ячменю чи кормовими буряками і забезпечити вищу продуктивність корів.

Безперечно, що запропонований нами новий підхід до оцінки кормів і раціонів за продукцією і енергією молока в натуральних величинах викличе серед наукових працівників полеміку в помилковості такої оцінки, але практики виробництва сприймуть це як важливий елемент прогресу в поєднанні виробництва кормів та їх ефективного використання.

Нетрадиційний підхід оцінки кормів і раціонів за продукцією і енергією молока, яловичини, свинини логічно потребує видання нового довідника для практиків виробництва, а також студентів середніх та вищих навчальних закладів паралельно з традиційною довідковою літературою хімічного складу та поживної цінності кормів.

Висновок. Новий підхід до оцінки кормів і раціонів за продукцією і енергією молока в натуральних величинах базується на продуктивній дії

сухих речовин, сирого протеїну з врахування депресивної дії клітковини, відсотку сирого протеїну, клітковини, цукрів і крохмалю на суху речовину. На першому етапі нами опрацьовано основні корми, хімічний склад яких поміщений в сучасних довідниках поживності кормів. Розраховано продуктивну дію будь-якого корму за продукцією і енергією молока від корів різного рівня продуктивності.

Бібліографічний список

1. *Волков Н. П.* К вопросу о совершенствовании зоотехнической системы энергетической и протеиновой питательности рационов жвачных животных (на примере молочного скота). Сельскохозяйственная биология. 1994, 6: 81-86.

2. Довідник поживності кормів / За редакцією М. М. Карпуся. – К.: Урожай, 1995. – 400 с.

3. *Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных: Справочное пособие / А. П. Калашников, Н. И. Клейменов, В. Н. Баканов и др.* – М.: Агропромиздат, 1985. – 352 с.

4. *Bickel H., Landis J.* Feed evaluation for ruminants. III. Proposed application of the new system of energy evaluation in Switzerland. Livestock Prod. Sci., 1978, 5: 367-372.

5. *Brody S.* Bioenergetics and growth. N. Y., 1945.

6. *Harkeus J., Edwards R. A., Mc Donald P.* A new energy system for ruminants. Anim. Prod., 1974, 19: 141-148.

7. Nutrient requirements of dairy cattle. Nutrient-Requirements of Domestic Animals Series. Washington, 1971, 1973, 1975, 1976, 1978, 1979.

8. *Schiemann R., Nehring K., Hoffmann L.* e. a. Energetische Futterbewertung and Energienormen. Berlin, 1971.