

Из каф. кормления с/х животных, зав.—доц. Лемеш В. Ф.

ПИТАТЕЛЬНАЯ ЦЕННОСТЬ СЫРЫХ ПРЕССОВАННЫХ ДРОЖЖЕЙ И ИХ ВЛИЯНИЕ НА АЗОТИСТЫЙ И МИНЕРАЛЬНЫЙ ОБМЕН У РАСТУЩИХ СВИНЕЙ

В. Ф. Лемеш

В течение последних пяти лет при кафедре кормления с/х животных Витебского Ветинститута проведено несколько опытов по скармливанию сырых прессованных дрожжей растущим свиньям. Этими опытами мы установили, что дрожжи оказывают хорошее влияние на привес и общее развитие растущих свиней, повышают белковую полноценность рационов. Не выясненными остались вопросы, связанные с изучением обмена кальция и фосфора при скармливании дрожжей свиньям.

Учитывая еще и то, что предыдущие наши опыты по переваримости проводились на малом числе животных (2—3 головы), мы в 1939 г. провели опыт по скармливанию сырых прессованных дрожжей с изучением влияния последних на азотистый обмен и обмен кальция и фосфора у свиней. При этом изучалось действие сырых необлученных прессованных дрожжей и влияние сырых необлученных с прибавлением сухих облученных дрожжей.

Схема опытов была принята следующая:

I-ый опыт.	II-ый опыт.
1-я группа—основн. рацион.	Основной рацион $\pm \frac{1}{2}$ нормы сырых необлученных дрожжей от дачи 2-й группы
2-я группа—основн. рацион.	Основной рацион \pm сырые необлученные дрожжи,
3-я группа—основн. рацион.	Основной рацион \pm сырые необлученные дрожжи \pm сухие облученные дрожжи.

В опыте изучались: переваримость рационов, азотистый и минеральный обмен, изменения в живом весе свиней. Под опыт было взято 9 подсвинков, в возрасте 6—7 месяцев—6 голов и 4—5 месяцев—3 головы. Подсвинки-метисы второй генерации местных свиней с белой крупной английской. Разбивка была произведена по группам с учетом

живого веса и возраста свиней таким образом, чтобы каждому подсвинку в первой группе соответствовал подсвинок во второй и третьей группах. Опыт проводился по общепринятой методике опытов по переваримости, азотистому и минеральному обмену. Дрожжи, постепенно высушенные, облучались кварцевой лампой. Слой облучаемых дрожжей был 1,5—2 мм. Расстояние от источника облучения 0,5 метра, при экспозиции 35-40 минут.

Первый опыт проводился: подготовительный период—с 26/II по 7/III и учетный—с 8/III по 17/III; второй: подготовительный период—с 22/III по 31/III и учетный—с 1/IV по 10/IV. В начале и конце каждого опыта производились индивидуальные взвешивания свиней. Собранные остатки корма взвешивали, из которых бралась проба для анализа.

Основной рацион состоял из следующих кормов:

- | | |
|---------------------------------|----------------------------|
| 1. Вареного картофеля 2,100 кг. | 5. Отруби ржаные 0,300 кг. |
| 2. Муки овсяной . 0,700 „ | 6. Минеральная подкормка |
| 3. „ ячменной 0,700 „ | 40 гр. (мел, костяная |
| 4. Жмых льняной 0,300 „ | мука и поваренная соль |
| | в отношении 1: 1: 2). |

Для трех подсвинков (по одному из каждой группы), имевших меньший живой вес—основной рацион, состоявший из тех же кормов, был уменьшен на 1/3.

Во втором опыте для подсвинков 2-й и 3-й группы основной рацион был оставлен тот же и дополнительно было введено: для второй группы 800 гр сырых прессованных дрожжей (производства Витебского завода); для 3-й группы—600 гр сырых и 60 гр сухих облученных дрожжей. Для подсвинков 1-й группы основной рацион был увеличен на 10% по сравнению с 1-м опытом за счет прибавления 400 гр сырых прессованных дрожжей. Трех подсвинкам меньшего живого веса рацион весь уменьшался на 1/3, как и в первом опыте.

В группу 1-ую входили подсвинки №№ 1, 5 и 9, причем № 1 во втором опыте не участвовал и группа состояла из 2-х подсвинков. Во 2-ую группу входили подсвинки №№ 3, 6, 7. В 3-ю группу входили подсвинки №№ 2, 4, и 8.

Химический состав кормов, которые скармливались в обоих опытах, приведен в таблице № 1. Во втором опыте основные корма были те же, что и в 1-м и развешивались сразу на оба опыта. Только для второго опыта был взят жмых льняной из другой партии и поэтому он подвергался отдельному химическому анализу.

Химический состав кормов

Таблица № 1

	Название корма	% перв. влаги	% гигро-влаги	% сырой клетч.	% сырого протеина	% белка	% сырого жира	Б. Э. В.	% сырой золы	% СаО	% P ₂ O ₅
1	Мука овсяная . .	10,3	5,795	12,11	10,31	9,80	3,98	64,57	2,72	0,17	0,88
2	• ячменная . .	7,5	4,865	7,04	11,95	11,37	2,35	71,08	2,72	0,145	1,065
3	Огрубн ржаные . .	1,55	2,255	6,98	15,06	14,82	2,51	67,97	5,26	0,50	2,62
4	Жмых 1-й опыт . .	6,00	3,935	6,80	30,37	27,04	3,57	50,05	5,27	0,524	2,06
5	Картофель 1-й опыт	77,00	6,67	3,81	4,17	4,16	1,31	78,64	5,4	0,22	1,00
6	• 2-й опыт	77,00	5,615	3,60	4,19	4,12	0,89	79,70	5,9	0,23	1,00
7	Жмых 2-й опыт . .	7,31	6,78	7,41	33,19	29,46	3,15	48,04	6,44	0,21	2,38
8	Дрожжи II пер. . .	64,73	5,47	—	38,57	28,55	—	47,73	8,23	0,36	4,87
9	Дрожжи облуч. . .	—	5,222	—	38,57	28,55	—	47,98	8,23	0,36	4,87
10	Костяная мука . . .	—	2,88	—	—	—	—	—	82,70	41,64	11,40
11	Мел	—	—	—	—	—	—	—	57,67	45,74	0,44

Химический состав каля подсвинокв и его количества по опытам приведен в таблице № 2.

Количество выделенного каля и его химический состав по обоим опытам

Таблица № 2

№№ под свинокв	Выделено за 10 дней	% перв. влаги	% гигро-влаги	% сырой клетч.	% сырого протеина	% сыр. жира	Б. Э. В.	% сыр. золы	% СаО	% P ₂ O ₅
1	23,219	79,70	7,43	24,90	12,00	6,73	38,89	10,05	1,58	2,81
5	19,688	77,00	5,95	23,30	13,68	5,78	40,87	10,42	1,101	2,07
9	16,236	78,8	6,14	23,19	13,93	7,19	37,28	12,27	1,49	3,11
3	25,827	79,50	7,00	25,31	12,81	5,16	38,93	10,79	1,08	2,55
6	25,509	77,20	5,76	25,62	14,56	5,51	37,72	10,83	1,22	2,91
7	18,963	78,82	6,61	19,12	14,22	6,50	43,12	10,43	0,7	3,5
2	26,812	78,5	5,69	24,95	16,68	6,55	35,08	11,06	1,56	3,31
4	26,068	77,00	8,42	22,62	14,50	9,12	31,91	10,42	1,57	2,75
8	17,425	81,83	6,25	24,50	16,50	8,29	32,46	12,00	1,20	3,54
5	23,390	73,1	7,5	19,6	14,55	7,06	37,25	14,04	1,41	3,03
9	12,650	73,24	9,23	20,59	13,57	7,0	35,41	14,2	1,29	3,31
3	14,053	76,40	8,45	22,13	14,18	4,80	38,5	12,25	1,33	1,67
6	17,600	76,90	5,76	22,50	10,87	6,6	42,0	12,27	1,25	2,14
7	20,883	81,40	11,6	18,9	15,00	6,6	36,30	11,59	1,42	3,61
2	25,704	76,63	8,67	22,40	14,68	7,5	34,61	12,14	1,27	1,48
4	30,108	78,77	12,24	22,25	16,50	7,2	30,96	10,84	1,36	2,87
8	18,269	80,20	7,76	22,82	10,87	7,15	39,36	12,03	1,23	3,08

I-я группа

II-я группа

Количество выделенной мочи и ее химический состав, по опытам, приведено в таблице № 3.

Количество выделенной мочи и ее химический состав по опытам

Таблица № 3

№№ под-свинок	Первый опыт				№№ под-свинок	Второй опыт			
	Выделен. мочи за 10 дней	% азота	% СаО	% P ₂ O ₅		Выделен. мочи за 10 дней	% азота	% СаО	% P ₂ O ₅
1.	35,040	0,52	0,017	0,133	—	—	—	—	
5.	32,400	0,46	0,0196	0,104	5	30,470	0,92	0,0181	0,166
9.	16,310	0,62	0,0143	0,172	9	22,950	0,701	0,017	0,21
3.	50,580	0,43	0,0133	0,092	3	36,390	0,654	0,0204	0,141
6.	45,328	0,46	0,0205	0,092	6	58,680	0,393	0,014	0,093
7.	16,870	0,58	0,0174	0,195	7	25,620	0,47	0,011	0,166
2.	26,666	0,57	0,02	0,117	2	38,420	0,67	0,0153	0,21
4.	25,820	0,63	0,0116	0,166	4	30,500	0,86	0,0153	0,241
8.	13,468	0,811	0,027	0,21	8	17,850	0,79	0,013	0,21

Вычисленные коэффициенты переваримости рационов I-го и II-го опытов для каждого подсвинка и среднее по группе выведены в таблице № 4.

Коэффициент переваримости для каждого подсвинка по опытам
Таблица № 4.

Коэффициенты переваримости	Абсол. сухого в-ва	Сырой клетчатки	Сырой протеин	Сырой жир.	Безазот. экстракт. в-ва.	Сырая зола.
1-ый опыт.						
Подсвин. № 1 . . .	80,2	33,54	80,54	50,0	94,7	54,15
„ № 5 . . .	68,16	27,73	64,22	42,20	76,16	40,77
„ № 9 . . .	75,25	25,42	73,10	33,42	85,99	33,12
„ № 3 . . .	77,74	24,59	76,09	57,02	86,84	44,78
„ № 6 . . .	75,13	16,15	70,83	49,44	80,0	89,0
„ № 7 . . .	71,12	27,3	67,9	29,6	81,1	33,6
„ № 2 . . .	75,6	19,97	67,3	41,2	87,2	39,07
„ № 4 . . .	75,58	23,69	70,13	13,85	86,65	39,55
„ № 8 . . .	77,20	27,38	70,63	29,11	88,74	39,61
Средний коэф. . . .	75,1	25,73	71,25	38,41	85,3	40,41

Продолжение таблицы № 4.

Коэффициент переваримости	Абсол. сухого в-ва.	Сырой клетч.	Сырой протеин.	Сырой жир.	Безазот. экстракт. в-ва	Сырой зола
И-й опыт						
Группа 1-ая.						
Подсвинок № 5	77,1	30,6	79,3	26,2	86,4	36,1
„ № 9	78,2	29,3	81,2	29,3	87,5	37,5
Средн. коэффиц. переварим. по гр.						
	77,6	29,8	80,3	27,7	87,9	36,8
Группа 2-я.						
Подсвинок № 3	82,3	36,5	83,2	37,3	89,4	53,1
„ № 6	78,8	25,0	83,5	19,0	86,5	44,6
„ № 7	76,6	31,1	76,0	29,1	85,9	42,7
Средн. коэффиц. перевар. по групп.						
	79,2	30,9	80,9	28,5	37,3	46,8
Группа № 3.						
Подсвинок № 2	77,7	24,3	78,1	25,2	87,6	44,4
„ № 4	77,2	20,1	73,8	23,2	88,3	47,2
„ № 8	77,2	22,3	83,6	28,1	85,8	44,3
Средн. коэффиц. перевар. по гр.						
	77,4	22,2	78,5	25,5	87,2	45,3

При сравнении коэффициентов переваримости по группам в различных опытах бросается в глаза тот факт, что коэффициенты переваримости рационов с дрожжами значительно выше коэффициентов переваримости рационов без дрожжей. Это особенно резко выражено в коэффициентах переваримости абсолютно-сухого вещества, сырого протеина и сырой золы.

На основании данных II-го опыта по первой и второй группам высчитаем коэффициенты переваримости питательных веществ и крахмальный эквивалент дрожжей. Данные эти представлены в таблице № 5.

Вычисление коэффициентов переваримости питательных веществ и крахмального эквивалента дрожжей по данным I-го и II-го опытов

Таблица № 5

	Сырой клетчат.	Сырой протеин	Сырой жир	Б. Э. В.
С'едно за 10 дней основной рац. +8 кгр. дрожжей	1,774	4,061	0,601	16,725
Коэф. перевар. основн. рациона +8 кгр. дрожжей	30,9	80,9	28,5	87,3
Переварим. из основн. рациона +8 кгр. дрожжей	0,548	3,285	0,171	14,601
С'едено за 10 дней из основн. рациона +4 кгр. дрожжей	1,774	3,516	0,601	16,053
Коэф. перевар. основн. рациона +4 кгр. дрожжей	29,8	80,3	27,7	87,0
Перевар. из основн. рациона +4 кгр. дрожжей	0,529	2,823	0,167	13,966
Перевар. из 4 кгр. дрожжей	—	0,462	—	0,635
С'едено в 4 кгр. дрожжей	—	0,545	—	0,673
Коэффиц. перевар. дрожжей	—	84,8	—	94,3

Крахмальный эквивалент сырых прессованных дрожжей, высчитанный по константам Кельнера равен 26,7.

Сравнивая данные, полученные нами в опыте 1935 г., с данными, полученными в последнем опыте, мы видим, что питательность дрожжей колеблется в зависимости от степени их влажности и соотношения питательных веществ.

В предыдущем (1935 г.) опыте питательность дрожжей определена в 19 кр. экв. при первоначальной влажности в 72%.

В этом опыте, при влажности в 67% питательность дрожжей оказалась равной 26 кр. эквивалентов.

Перейдем к анализу данных по азотистому и минеральному обмену (Ca O и $\text{P}_2 \text{O}_5$) у подсвинков по обоим опытам. Эти данные представлены в таблице № 6.

Данные по азотистому и минеральному обмену

Таблица № 6

№№ под- свинок	Группа 1-ая	1-й опыт			2-й опыт		
		CaO	P ₂ O ₅	N	CaO	P ₂ O ₅	N
5.	Съедено за 10 дней	0,145	0,314	0,457	0,150	0,505	0,707
	Выделено в кале	0,070	0,135	0,166	0,089	0,191	0,146
	Переварилось	0,075	0,179	0,291	0,061	0,315	0,561
	Выделено в моче	0,006	0,034	0,151	0,06	0,048	0,280
	Отложилось	0,069	0,145	0,140	0,055	0,267	0,281
	% исп. от с'еден.	47,59	46,17	30,63	36,7	52,9	39,7
	% исп. от перев.	92,00	81,56	48,11	90,1	84,8	50,1
	Съедено за 10 дн.	0,071	0,193	0,285	0,088	0,301	0,424
	Выделено в кале	0,051	0,107	0,077	0,047	0,121	0,079
	Переварилось	0,020	0,086	0,208	0,041	0,180	0,345
1.	Выделено в моче	0,002	0,028	0,103	0,004	0,048	0,161
	Отложилось	0,018	0,058	0,105	0,037	0,132	0,184
	% исп. от с'еден.	25,35	30,57	36,84	42,0	43,8	43,4
	% исп. от перев.	90,00	67,44	50,04	89,0	73,5	53,4
	Съедено за 10 дней	0,145	0,314	0,457			
	Выделено в кале	0,074	0,132	0,09			
	Переварилось	0,071	0,182	0,448			
	Выделено в моче	0,006	0,047	0,184			

№. № подств.	Группа 1-я	1-й опыт			2-й опыт		
		CaO	P ₂ O ₅	N	CaO	P ₂ O ₅	N
	Отложилось	0,065	0,135	0,183			
	% исп. от с'еден.	41,38	42,99	40,04			
	% исп. от перев.	91,53	74,12	40,84			
	Ср. % исп. от с'еден. по группе .	42,16	41,15	35,51	39,4	47,9	41,6
	Ср. % исп. от перев. по группе	91,40	75,17	44,93	89,6	79,2	51,8
	Г р у п п а 2-я						
3.	С'едено за 10 дней	0,145	0,314	0,457	0,090	0,292	0,449
	Выделено в кале	0,06	0,140	0,117	0,044	0,055	0,075
	Переварилось	0,085	0,174	0,340	0,046	0,237	0,374
	Выделено	0,007	0,047	0,219	0,007	0,052	0,240
	Отложилось	0,078	0,127	0,121	0,039	0,175	0,134
	% исп. от с'еден.	53,79	40,44	26,48	43,3	59,9	29,8
	% исп. от перев.	91,76	72,98	35,58	84,8	73,8	35,8
6.	С'едено за 10 дней	0,145	0,314	0,457	0,088	0,280	0,429
	Выделено в кале	0,071	0,169	0,135	0,051	0,087	0,071
	Переварилось	0,074	0,145	0,322	0,037	0,193	0,258
	Выделено в моче	0,009	0,042	0,211	0,008	0,055	0,233

Продолжение таблицы № 6

№ № подсв.	1-ый опыт			2-ой опыт		
	CaO	P ₂ O ₅	N	CaO	P ₂ O ₅	N
7	Отложилось	0,103	0,111	0,029	0,138	0,125
	% исп. от с'еден	32,80	24,28	32,9	49,3	29,1
	% исп. от перевар.	71,93	34,47	78,3	71,5	34,9
	С'едено за 10 дней	0,193	0,285	0,086	0,275	0,389
	Выделено в кале	0,100	0,093	0,055	0,140	0,093
	Переварилось	0,093	0,193	0,031	0,135	0,295
	Выделено в моче	0,034	0,100	0,003	0,042	0,123
	Отложилось	0,059	0,093	0,028	0,092	0,173
	% исп. от с'еден.	30,5	32,63	32,5	33,5	44,5
	% исп. от перев.	62,4	48,2	90,3	68,1	58,4
Ср. % исп. от с'еден. по группе .	49,59	34,6	27,4	36,2	47,6	34,5
Средн. % исп. от перев. по группе .	89,70	69,1	39,7	84,5	71,1	43,0
2.	Г р у п п а 3-я	0,314	0,457	0,146	0,455	0,614
	С'едено за 10 дней	0,188	0,153	0,076	0,089	0,141
	Выделено в кале	0,126	0,301	0,070	0,365	0,503
	Переварилось	0,044	0,212	0,006	0,082	0,258
Выделено в моче						

Продолжение таблицы № 6

№ № под-свинок	1-й опыт			2-й опыт		
	CaO	P ₂ O ₅	N	CaO	P ₂ O ₅	N
4.	Отложилось	0,049	0,082	0,064	0,284	0,245
	% исп. от с'еден.	33,79	26,11	43,8	62,4	38,1
	% исп. от перев.	87,50	65,04	91,4	77,6	48,7
	С'едено за 10 дней	0,145	0,314	0,146	0,455	0,644
	Выделено в кале	0,094	0,164	0,087	0,183	0,169
	Переварилось	0,051	0,150	0,059	0,272	0,475
	Выделено в моче	0,004	0,055	0,005	0,075	0,267
	Отложилось	0,047	0,095	0,054	0,197	0,208
	% исп. от с'еден.	32,41	30,25	37,0	43,3	32,3
	% исп. от перев.	92,15	63,30	91,5	72,4	43,8
8.	С'едено за 10 дней	0,071	0,193	0,086	0,271	0,386
	Выделено в кале	0,038	0,112	0,045	0,112	0,063
	Переварилось	0,033	0,081	0,041	0,151	0,323
	Выделено в моче	0,004	0,028	0,002	0,038	0,144
	Отложилось	0,029	0,053	0,039	0,113	0,179
	% исп. от с'еден.	40,84	27,46	45,3	41,7	45,4
	% исп. от перев.	87,88	66,43	95,1	74,8	55,4
	Средн. % исп. от с'еден. по группе .	35,00	30,51	42,0	49,1	38,9
	Средн. % исп. от перев. по группе .	89,36	64,70	92,7	74,9	49,3

Анализируя данные по минеральному и азотистому обмену, можно отметить более высокий процент использования азота из рационов, содержавших дрожжи. Что касается степени использования CaO , то особой разницы в степени использования его из рационов, содержащих сырые дрожжи, установить нельзя. Прибавка облученных дрожжей значительно улучшила степень использования CaO .

P_2O_5 использовалось значительно лучше из рационов, содержащих дрожжи, и особенно из рационов с облученными дрожжами.

Изменения в живом весе подсвинков по опытам характеризуются нижеследующей таблицей.

Изменения живого веса подсвинков по 1-му и 2-му опытам

Таблица № 7

№№ подсвинков и групп	1 - ы й о п ы т				2 - о й о п ы т			
	Вес в на- чале опыта в кг.	Вес в конце опыта в кг.	При- вес за 20 дн. в кг.	При- вес в день в кг.	Вес в на- чале опыта в кг.	Вес в конце опыта в кг.	При- вес за 20 дн. в кг.	При- вес в день в кг.
№ 5	73,5	86,0	12,5	0,625	36,0	100,0	14,0	0,700
№ 9	47,3	55,0	7,7	0,335	55,0	64,0	9,0	0,450
Средн. по 1-й групп.	60,4	70,5	10,2	0,480	70,5	82,0	11,5	0,575
№ 3	72,6	87,2	14,6	0,730	87,2	103,2	16,0	0,800
№ 6	78,1	91,0	12,9	0,645	91,0	107,8	16,8	0,840
№ 7	50,0	57,0	7,0	0,350	57,0	66,3	9,3	0,465
Средн. по 2-й групп.	66,6	78,3	11,7	0,585	78,3	92,6	15,4	0,715
№ 2	75,2	88,0	12,8	0,640	88,0	104,5	16,5	0,825
№ 4	78,2	91,0	12,8	0,640	91,0	107,8	16,8	0,840
№ 8	47,3	56,0	8,7	0,435	56,0	66,7	10,7	0,535
Средн. по 3-й групп.	65,9	78,2	12,3	0,615	78,2	93,1	14,9	0,745

Как видно из этой таблицы среднесуточные привесы во 2-м опыте (с дрожжами) были значительно выше. Если принять привес в 1-м опыте за 100, то во 2-м опыте для группы № 1 они будут составлять 119 процентов, для группы № 2—122%, а для группы № 3—121%.

Хотя продолжительность опытов была не велика, тем не менее положительное влияние дрожжей на привес является достаточно убедительным.

В ы в о д ы

1. Питательность сырых прессованных дрожжей определена в опыте в 26 крахмальных эквивалентов с содержанием 10,5% переваримого белка.

2. Введение дрожжей в рацион повышает степень использования азота и фосфора, повышая одновременно переваримость протеина и безазотистых экстрактивных веществ.

3. Прибавка облученных дрожжей значительно улучшила степень использования кальция.

4. Поедаемость дрожжей была хорошей и никакого вредного влияния их на здоровье свиней не наблюдалось.

Л и т е р а т у р а

1. Альтгаузен А. Я. „Клинические лабораторные исследования“, Госиздат, УССР, 1936 г.

2. Александров—„Питательное достоинство сухих кормовых дрожжей для молодняка кр. рог. скота,“ записки Пушкинск. зоот. лабор., № 10—1934 г.

3. Андреев и Георгиевский—„О секреции кишечного сока в зависимости от рода пищи.“ Физиолог. журнал СССР им. Сеченова, т. XVII, вып. I, 1934 г.

4. Большая Советская Энциклопедия, т. XXIII.

5. Балаховский—„Микрохимический анализ крови и его клиническое значение.“ Госиздат 1932 г.

6. Акад. Богомолец—„Задачи патологической физиологии в соцреконструкции хоз-ва.“ Акад. наук СССР, 1931 г.

7. Будкевич и Козлова—„Влияние дрожжей на прирост поросят и др. видов с/х животных.“ Госиздат. БССР 1935 г.

8. Вадимов—„Облучение дрожжевого препарата в фильтрованном ультрафиолетовом свете.“ Проблемы Ж-ва, № 6-1932 г.

9. Вадимов—«К вопросу о технике облучения ультрафиолетовыми лучами.» Журн. Электрификации с/х, № 4, 1933 г.

10. Вадимов и др.—«Антирахитический препарат» В. М. С. К. Х, № 1, Журн. электрификац. с/х, № 8, 1932 г.

11. Гивартовский—«Кормовые дрожжи», Госиздат 1930 года.

12. Гивартовский—«Дрожжи в корм с/х животным. Проблемы Животноводства, № 6—1933 г.

13. Проф. Дьяков—«Сушеные кормовые дрожжи, как корм для с/х животных.» Записки детскосельск. зоотехнич. лаборатор. и опытной станц. кормовой промышленности. № 10—1934 года.

14. Проф. Дьяков и Голубенцова—«Комбинирование кормовых рационов в отношении минерального питания», Сельхозгиз, 1938 г.

15. Жданович Я.—«Применение дрожжей в корм подсосным пороссятам.» (Дипломная работа, выполненная при каф. Кормления Витебского Ветинститута в 1935 г. —рукопись).

16. Клинг—«Кормовые средства.» Снабтехиздат 1933 г.

17. Капланский—«Рост животных», Биомедгиз, 1935г.

18. Коллюм и Сайсмондс—«Новое в учении о питании и кормлении.» 1935 г.

19. Кобзов — «Питательность сушеных кормовых дрожжей, выращенных на гидролизатах древесины и соломы.» Записки Детскосельской Зоотехнической лаборатории, № 20—1939 г.

20. Кругтинова и Похил «Дрожжи *Torula ruschlegima*, как источник питания витамина Д.» Журн. Проблемы жив-ва, № 9-1936 г.

21. Кельнер—«Кормление с/х животн.» Изд. «Мысль».

22. Лондон и Ловицкий—«Обмен веществ в организме животных и человека.» Биомедгиз, 1932 г.

23. Левитский—«Использование дрожжей и свиноводстве.» Полтавский Ин-т Свинов-ва—Сборн, работ.

24. Левитский—«Дрожжевание кормов в эффективность их скармливания в свиноводстве.» «Проблемы Ж-ва», № 5—1936 г,

25. Левитский—«Дрожжевание кормов.» Сельхозгиз—1936 г.

26. Лепский—«Облученные дрожжи в птицеводстве» Труды ВИЖ'а, серия XIII, вып. 2, 1935 г.
27. Модянов и Свинаренок—«Определение переваримости кормовых дрожжей *Monelia Mughanica* и содержание в них витамина Д.» Доклады Всесоюзн. Акад. наук. им. Ленина, вып. 21—30—1938 г
28. Оппенгеймер—«Химические основы жизненных процессов.» Биомедгиз, 1934 г.
29. Попов и Елкин—«Корма СССР.» Сельхозгиз 1933 года.
30. Попов И. Ф., Шмакова и Кузнецова—«Кишечный сок у телят при разных кормах.» Физиолог. Журн. СССР им. Сеченова, т. XVII, вып. 1, 1934. г.
31. Палладин—«Учебник физиологической химии.» Изд. «Научн. Мысль», 1930 г.
32. Плюшкин и Четвериков—«Журнал Прикладной Химии», т. 7, вып. 6—1934 г.
33. Проблемы животноводства, журн. № 6, 1934 г,
34. " " " № 2, 1934 г.
35. Прянишников и Мошевицкая—«Гидролиз соломы с целью выращивания на гидролизатах кормовых дрожжей.» Успехи зоотехнических Наук т. 1, вып. 1, 1935 г.
36. Томмэ и Елнин—«Минеральный состав кормов СССР.» Сельхозгиз. 1936 г.
37. Томмэ—«Свиноводство» С.-А. С. Ш. СКГ, 1931 г.
38. Техника иностранного с/х, № 8, 1932 г.
39. Черкес—«Витамины и авитоминозы.» Издательство мед. ГИЗ, 1929 г.
40. Сборник статей: «Мастера свиноводческого дела.» НКСХ СССР, 1936 г.
-