



**ПРИМЕНЕНИЕ В ПИТАНИИ МОЛОЧНЫХ КОРОВ
УГЛЕВОДНОЛИТИЧЕСКОГО ФЕРМЕНТНОГО КОМПЛЕКСА
СОВМЕСТНО С ЭНЕРГОКОРМОМ И ИХ ВЛИЯНИЕ НА
БИОХИМИЮ КРОВИ И МОЛОЧНУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ**

Фомичев Юрий Павлович, д.б.н., профессор.
ФГБНУ ФИЦ им. Л.К.Эрнста



Целью исследования является укрепление метаболического здоровья, повышение реализации биоресурсного потенциала молочной продуктивности и воспроизводительной способности коров путем повышения энергетической питательности рациона легкодоступными углеводами и переваримости сухого вещества рациона и включения в него жидкого энергетического корма с комплексом ферментных препаратов.

Схема исследований. Исследования проведены на коровах холмогор и голштинских помесях в перипартуриентный период при беспривязном содержании с формированием производственно-технологических групп в зимне-весенние месяцы. По принципу аналогов сформированы две группы коров по 30 голов в каждой, одна из которых контрольная, другая опытная. Коровам опытной группы в период за две недели до отела и в течение 2-х месяцев после отела добавляли в рацион соответственно по 150 и 300 мл/гол/сут ЖЭК с ферментным комплексом «Фекорд-2004 С» в концентрации 2 л на 1 тонну ЖЭК. Основной рацион кормления был рассчитан на получение среднесуточного удоя 25 кг/гол. и состоял из силоса кукурузного -15 кг, сенажа многолетних трав 20кг, сена или овсяной соломы 1 кг, жмыха подсолнечного 100 г/л молока, патоки 500 г. комбикорм с минерально-витаминным премиксом 500 г/л молока. Дополнительно соль 100 г и мел 200 г.

Схема исследований. Исследования проведены на коровах холмогорх голштинских помесях в перипартуриентный период при беспривязном содержании с формированием производственно-технологических групп в зимне-весенние месяцы. По принципу аналогов сформированы две группы коров по 30 голов в каждой, одна из которых контрольная, другая опытная. Коровам опытной группы в период за две недели до отела и в течение 2-х месяцев после отела добавляли в рацион соответственно по 150 и 300 мл/гол/сут ЖЭК с ферментным комплексом «Фекорд-2004 С» в концентрации 2 л на 1 тонну ЖЭК. Основной рацион кормления был рассчитан на получение среднесуточного удоя 25 кг/гол. и состоял из силоса кукурузного -15 кг, сенажа многолетних трав 20кг, сена или овсяной соломы 1 кг, жмыха подсолнечного 100 г/л молока, патоки 500 г. комбикорм с минерально-витаминным премиксом 500 г/л молока. Дополнительно соль 100 г и мел 200 г.

Другим способом улучшения обеспечения коров энергией является повышение переваримости сухого вещества рациона и, в частности, клетчатки путем включения в рацион ферментных препаратов. Одним из них является ферментный комплекс Фекод-2004-С, разработанный ПНТК ООО «Фермент».

Ферментный комплекс «Фекод 2004» включает четыре фермента: целлюлазу, глюкоамилазу, ксиланазу и β -глоканазу

ФЕРМЕНТНЫЙ КОМПЛЕКС

Показатель	Гарантируемые по ТУ	Фактическое значение
рН	4,5-6,0	5,4
Целлюлазная активность, ед/см ³	Не менее 200	899
Ксиланазная активность, ед/см ³	Не менее 2200	6940
β-глюконазная активность, ед/см ³	Не определены	3904
Глюкоамилазная активность, ед/см ³	Не менее 500	2980,2

Показатели рубцового пищеварения у коров ($n=9$, $\pm SEM$)

Показатели	Группы коров;		Отношение опытной к контрольной:	
	Контрольная	Опытная	\pm	%
рН	7,20 \pm 0,0671	7,30 \pm 0,064	+0,1	101,3
ЛЖК, ммоль/л	6,82 \pm 0,396	7,07 \pm 0,464	+0,25	103,6
Аммиак, мг/%	5,88 \pm 0,392	5,66 \pm 1,352	-0,22	96,25
Микробиальная масса, химуса, г/100 мл				
Бактерии	0,1305 \pm 0,0007	0,1668 \pm 0,0147 **	+0,0363	127,8
Простейшие	0,1656 \pm 0,0185	0,1267 \pm 0,0220	-0,0389	76,50
Всего	0,2961 \pm 0,0263	0,2936 \pm 0,0220	-0,0025	99,1

* $P<0,05$; ** $P<0,02$; *** $P<0,01$, **** $P<0,001$

Белковый и азотистый обмен ($n=9$, $\pm SEM$)

Показатели	Мес.	Группы		Опытная к контрольной	
		Контрольная	Опытная	\pm	%
Общий белок, г/л	1	72,93 \pm 1,41	78,18 \pm 2,23	+ 5,25	107,2
	2	77,63 \pm 2,36	76,22 \pm 1,72	-1,41	98,2
Альбумин, г/л	1	29,17 \pm 0,72	31,75 \pm 0,49***	+ 2,58	108,8
	2	33,59 \pm 0,94	32,95 \pm 0,66	-0,64	98,1
Глобулин, г/л	1	41,53 \pm 1,82	46,43 \pm 2,11	+ 4,9	111,8
	2	44,03 \pm 1,95	43,24 \pm 2,35	-0,79	98,2
А/Г	1	0,69 \pm 0,035	0,71 \pm 0,02	+ 0,02	102,8
	2	0,77 \pm 0,05	0,87 \pm 0,05	+0,10	112,9
Мочевина, ммоль/л	1	4,10 \pm 0,337	3,62 \pm 0,46	-0,48	88,3
	2	3,88 \pm 0,36	4,15 \pm 0,17	+0,27	106,9
Мочевина, поступившая из крови в рубец, г	1	9,13 \pm 0,64	8,17 \pm 1,04	-0,96	89,5
	2	8,99 \pm 0,76	8,37 \pm 0,38	-0,62	106,9
Креатинин, ммоль/л	1	81,63 \pm 4,38	79,18 \pm 2,08	-2,45	96,9
	2	87,32 \pm 2,90	99,33 \pm 4,53*	+12,01	113,8

*** $P < 0,01$

Гормональный и антиоксидантный статус ($n=9, \pm SEM$)

Показатели	Мес.	Группы		Опытная к контрольной	
		Контрольная	Опытная	\pm	%
Кортизол, н/моль/л	1	114,25 \pm 28,98	108,66 \pm 33,70	-5,54	95,0
	2	248,2 \pm 72,60	85,64 \pm 50,04	-162,5	34,4
Тироксин, н/моль/л	1	19,6 \pm 2,56	24,6 \pm 2,98	+5,00	125,5
	2	18,72 \pm 2,31	19,25 \pm 2,05	+0,53	102,8
Индекс кортизол/тироксин	1	7,45 \pm 2,61	4,29 \pm 1,40	-3,16	57,6
	2	16,62 \pm 5,87	4,44 \pm 2,05	-12,14	26,75
ТБК АП, мкмоль/л	1	3,64 \pm 0,32	2,98 \pm 0,19	-0,66	81,8
	2	3,84 \pm 0,115	4,06 \pm 0,268	+0,22	105,7
Церулоплазмин, мг/л	1	200,7 \pm 22,11	184,1 \pm 16,70	-16,6	91,7
	2	167,7 \pm 13,86	174,1 \pm 12,50	+6,4	103,8

Функциональное состояние печени и показатели углеводно-липидного обмена ($n=9, \pm SEM$)

Показатели	Мес.	Группы		Опытная к контрольной	
		Контрольная	Опытная	\pm	%
Билирубин общий, мкмоль/л	1	9,24 \pm 0,34	7,71 \pm 0,90	-1,53	83,4
	2	7,35 \pm 0,41	8,83 \pm 0,44**	+1,48	120,1
АЛТ, МЕ/л	1	19,03 \pm 2,50	20,11 \pm 1,26	+1,08	105,6
	2	22,50 \pm 1,34	26,63 \pm 1,56*	+4.13	115,6
АСТ, МЕ/л	1	68,53 \pm 3,94	67,66 \pm 3,87	-0,87	98,7
	2	61,82 \pm 1,62	68,29 \pm 2,52*	+6,47	110,4
Индекс де-Риттиса (АСТ/АЛТ)	1	4,68 \pm 1,41	3,50 \pm 0,16	-1,18	74,4
	2	2,81 \pm 0,20	2,59 \pm 0,09	-0,22	92,1
Глюкоза, ммоль/л	1	3,29 \pm 0,104	3,79 \pm 0,07**	+0,5	115,2
	2	4,16 \pm 0,08	3,79 \pm 0,05****	-0,37	91,1
НЭЖК, ммоль/л	1	0,67 \pm 0,05	0,49 \pm 0,03	-0,18	73,1
	2	0,34 \pm 0,03	0,52 \pm 0,01****	+0,18	152,9
Холестерин общий, мкмоль	1	6.21 \pm 0,35	5,47 \pm 0,12	-0,74	88,1
	2	6,47 \pm 0,33	6,56 \pm 0,44	+0,09	101,4
Индекс: НЭЖК/холестерин	1	0,1126 \pm 0,011	0,1716 \pm 0,071	+0,059	152,3
	2	0,053 \pm 0,0005	0,080 \pm 0,004****	+0,026	149,9
Триглицериды, ммоль/л	1	0,31 \pm 0,001	0,35 \pm 0,01****	+0,04	112,9
	2	0,10 \pm 0,02	0,13 \pm 0,01	+0,03	130,0
Фосфолипиды, ммоль/л	1	3,06 \pm 0,09-	3,31 \pm 0,10*	+0,25	108,5
	2	3,56 \pm 0,08	3,64 \pm 0,22	+0,08	102,2

P<0,05; ** P<0,02; * P<0,01,****P<0,001**

Минеральный обмен. ($n=9$, $\pm SEM$)

Показатели	Мес.	Группы		Опытная контрольной	
		Контрольная	Опытная	\pm	%
Щелочная фосфатаза, МЕ/л	1	88,60 \pm 7,79	106,58 \pm 18,32	+17,98	120,3
	2	76,26 \pm 6,12	71,83 \pm 5,98	-4,43	94,2
Кальций, мМоль/л	1	2,43 \pm 0,10	2,47 \pm 0,09	+0,02	101,6
	2	2,41 \pm 0,06	2,38 \pm 0,06	-0,03	98,7
Фосфор, ммоль/л	1	2,50 \pm 0,21	2,56 \pm 0,09	+0,06	102,4
	2	2,38 \pm 0,11	2,32 \pm 0,07	-0,06	97,5
Отношение: Са :Р	1	1 : 1,02	1 : 1,03	-	-
	2	1 : 0,98	1 : 0,97	-	-
Магний, ммоль/л	1	0,59 \pm 0,03	0,48 \pm 0,03**	-0,11	81,3
	2	0,71 \pm 0,03	0,76 \pm 0,05	+0,05	107,0
Отношение: Са:Р:Mg	1	1 : 1,02 : 0,24	1 : 1,03 : 0,19	-	-
	2	1 : 0,98 : 0,29	1 : 0,98 : 0,31	-	-
Железо, мкмоль/л	1	21,70 \pm 1,76	23,25 \pm 0,95	+1,55	107,1
	2	30,78 \pm 1,09	21,49 \pm 0,75****	-9,29	69,8
Хлориды, ммоль/л	1	87,78 \pm 1,73	99,94 \pm 1,16****	+12,16	113,8
	2	104,05 \pm 0,78	107,3 \pm 0,40****	+3,25	103,1

** P<0,02; *** P<0,01, ****P<0,001

Морфо-гематологические показатели ($n=9$, $\pm SEM$)

Показатели	Мес.	Группы		Опытная к контрольной	
		Контрольная	Опытная	\pm	%
Лейкоциты, $10^9/\text{л}$	1	24,48 \pm 3.94	14,92 \pm 1,92	-9,56	60,9
	2	10,14 \pm 0,67	10,91 \pm 0,67	+0,05	107,6
Эритроциты, $10^{12}/\text{л}$	1	7,40 \pm 0,15	7,72 \pm 0,16	+0,32	104,3
	2	7,22 \pm 0,11	7,37 \pm 0,13	+0.15	108,0
Гемоглобин, г/л	1	86,60 \pm 1,56	92,6 \pm 2,46	+6,0	106,9
	2	81,75 \pm 2,04	87,02 \pm 0,77**	+5,24	106,7
Гематокрит, %	1	35,19 \pm 0,63	37,12 \pm 1,09	+1,93	
	2	34,47 \pm 1,00	35,18 \pm 0,56	+0,71	
Цветной показатель	1	0,340 \pm 0,008	0,36 \pm 0,007	+0,013	-105,8
	2	0,330 \pm 0,010	0,381 \pm 0,004	+0,05	115,4

** $P < 0,02$;

Молочная продуктивность коров ($n=32$ по сред.сут.уд.. $n=9$ др. показатели, $\pm SEM$)

Показатели	Мес.	Группы		Опытная к контрольной	
		Контрольная	Опытная	\pm	%
Среднесуточный удой, кг	1	17,6 \pm 0,13	19,9 \pm 0,08****	2,3	113,0
	2	19,1 \pm 0,10	20,9 \pm 0,07****	1,8	109,4
	3	18,1 \pm 0,11	21,1 \pm 0,01****	3,0	116,5
Содержание; жира, %	1	4,34 \pm 0,13	3,60 \pm 0,08****	-0,74	--
	2	3,21 \pm 0,07	3,35 \pm 0,07	+0,14	-
белка, %	1	2,84 \pm 0,03	2,63 \pm 0,018**	-0,21	--
	2	2,97 \pm 0,03	2,80 \pm 0,023****	-0,17	
в т.ч. истинного, %	1	2,68 \pm 0,03	2,43 \pm 0,019****	-0,25	
	2	2,76 \pm 0,03	2,63 \pm 0,023****	-0,13	
казеина, %	1	2,29 \pm 0,03	2,09 \pm 0,013****	-0,20	
	2	2,33 \pm 0,026	2,09 \pm 0,019****	-0,22	
лактозы, %	1	4,94 \pm 0,02	4,94 \pm 0,018	\pm	
	2	4,85 \pm 0,023	4,78 \pm 0,036	-0,07	
СОМО, %	1	8,85 \pm 0,06	8,36 \pm 0,032****	--0,49	
	2	8,55 \pm 0,055	8,37 \pm 0,087***	-0,18	
сухого вещества, %	1	13,01 \pm 0,149	11,85 \pm 0,080****	--1,16	
	2	11,78 \pm 0,11	11,77 \pm 0,083	\pm	

** P<0,02; *** P<0,01,****P<0,001

Химические, физические и санитарно-гигиенические показатели качества молока

Показатели	Мес.	Группы		Опытная к контрольной	
		Контрольная	Опытная	±	%
Точка замерзания, °С	1	-0,538±0,001	-0,538±0,001	±	
	2	-0,539±0,001	-0,538±0,001	±	
Мочевина, ммоль/л	1	7,75±0,177	6,32±0,109****	-1,43	81,5
	2	7,12±0,04	5,41±0,08****	-1,71	75,9
Кислотность, рН	1	6,49±0,014	6,58±0,006****	+0,09	101,3
	2	6,52±0,01	6,47±0,007****	0,05	99,2
Ацетон, мкмоль/л	1	24±5	140±4*	+137	583,3
	2	14±2	43±5****	+29	307,1
β-НВ, мкмоль/л ¹	1	9±2	80±3	+7	888,8
	2	3±1	24±3****	+21	800,0
Сомат. клетки, ед/мл	1	43±4	125±22***	+81,6	290,6
	2	44±6	144±38**	+100	327,3
в т.ч. ² лимфоциты и ПМН, %	1	76,5	65,4	-11,1	85,3
	2	79,4	59,3	-20,1	74,6
макрофаги, %	1	13,5	34,6	+21,1	256,3
	2	20,6	40,7	+20,1	197,5

¹ β-гироксибутират

²ПМН– полиморфные нейтрофилы. *P<0,05; ** P<0,02; *** P<0,01,****P<0,001

Жирнокислотный состав молочного жира, мг/100 г ($n=9$, $\pm SEM$)

Показатели	Группы коров ($M \pm m$)		Отношение:		Содержание, %	
	Контрольная	\pm Опытная	Опыт к контролю,		контроль	опыт
			\pm	%		
Индивидуальные						
1-й месяц лактации						
Миристиновая	0,329 \pm 0,013	0,337 \pm 0,006	+0,008	102,4	9,90	12,4
Пальмитиновая	0,990 \pm 0,039	0,945 \pm 0,016	-0,054	95,4	29,8	34,8
Стеариновая	0,500 \pm 0,014	0,360 \pm 0,014****	-0,140	72,0	15,0	13,3
Олеиновая	1,501 \pm 0,042	1,135 \pm 0,040****	-0,366	75,6	45,2	41,8
2-й месяц лактации						
Миристиновая	0,328 \pm 0,013	0,303 \pm 0,007	-0,025	93,2	12,15	11,05
Пальмитиновая	0,877 \pm 0,038	0,848 \pm 0,023****	-0,029	96,7	32,5	30,9
Стеариновая	0,269 \pm 0,011	0,351 \pm 0,012*	+0,082	130,5	9,96	13,0
Олеиновая	1,023 \pm 0,024	1,240 \pm 0,030**	+0,217	121,2	37,8	45,9

Жирнокислотный состав молочного жира, мг/100 г ($n=9$, $\pm SEM$)
 Продолжение

Распределение по длине цепочки						
1-й месяц лактации						
Длинноцепочечные	1,946±0,058	1,407±0,051****	-0,539	72,3	49,6	44,8
Среднецепочечные	1,406±0,064	1,267±0,027*	-0,139	90,1	35,8	40,3
Короткоцепочечные	0,572±0,019	0,465±0,009****	-0,107	81,3	14,6	14,8
2-й месяц лактации						
Длинноцепочечные	1,231 ±0,034	1,412±0,044***	+0.181	114,7	41,2	45,6
Среднецепочечные	1,302±0,067	1,238±0,035	-0,064	95,1	43,5	40,0
Короткоцепочечные	0,466±0.021	0,439±0,011	-0,027	94,2	15,6	14,2

Жирнокислотный состав молочного жира, мг/100 г ($n=9$, $\pm SEM$)
Продолжение

Распределение по насыщенности						
1- й месяц лактации						
Мононенасыщенные	1,392±0,040	1,076±0,036****	-0,316	77,3	31,5	29,0
Полиненасыщенные	0,165±0,004	0,117±0,003****	-0,048	70,9	3,73	3,10
Насыщенные	2,735±0,09	2,410±0,078***	-0,324	88,3	61,9	64,9
Трансизомеры	0,137±0,004	0,107±0,002****	-0,03	78,1	3,1	2,9
2-й месяц лактации						
Мононенасыщенные	0,927±0,021	1,016±0,028**	+0,089	109,6	27,7	29,8
Полиненасыщенные	0,123±0,004	0,1097±0,002	-0,013	89,2	3,68	3,2
Насыщенные	2,214±0,105	2,247±0,061	+0,033	101,4	66,3	63,9
Трансизомеры	0,080±0,006	0,039±0,002****	-0,041	48,7	2,4	1,1

* $P<0,05$; ** $P<0,02$; *** $P<0,01$, **** $P<0,001$

Спасибо за внимание

