

DOI 10.12345/2307-2873\_2021\_33\_77

УДК 636.2.084

## КОРРЕКЦИЯ ОБМЕНА ВЕЩЕСТВ ВЫСОКОПРОДУКТИВНЫХ КОРОВ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИМИ ДОБАВКАМИ

**С.В. Пастухов**, аспирант,

**Л.В. Сычёва**, д-р с.-х. наук, профессор,

**О.Ю. Юнусова**, канд. биол. наук, доцент,

ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ,

ул. Петропавловская, 23, г. Пермь, 614990

E-mail: lvsycheva@mail.ru

*Аннотация.* Обеспечение новотельных коров необходимой энергией способствует интенсификации обмена веществ, направленного на синтез молока. Целью работы было изучение влияния энергетических добавок «Кау Энерджи» и «Кетостоп Эл» на показатели обмена веществ высокопродуктивных коров. Материалом исследований послужили 30 коров чёрно-пёстрой породы в фазы сухостоя и раздоя. Животных отбирали по методу аналогичных групп, учитывая продуктивность за предыдущую лактацию, живую массу, генотип, физиологическое состояние. Коров содержали в типовом коровнике на привязи, температура, влажность воздуха, движение воздуха были одинаковыми для подопытных животных. Всем животным скармливали основной рацион. Коровам за 14 дней до отёла и в течение 28 дней после отёла дополнительно скармливали в I опытной группе «Кау Энерджи» 200 г на голову в сутки, во II опытной – «Кетостоп Эл» 200 г на голову в сутки. Перед скармливанием энергетических добавок биохимические параметры крови находились в границах референтных значений, и никаких существенных различий в процессах метаболизма у подопытных животных обнаружено не было. Скармливание энергетических добавок «Кау Энерджи» и «Кетостоп Эл» в составе рационов лактирующим коровам положительно влияло на обмен белков и углеводов в их организмах. При скармливании добавки «Кетостоп Эл» в количестве суточной дачи 200 г наблюдали достоверное повышение общего белка в сыворотке крови на 6,38% ( $P \leq 0,05$ ), а также на 11,07% ( $P \leq 0,05$ ) – глюкозы, с одновременным уменьшением содержания мочевины на 8,92%, чем в крови коров контрольной группы.

*Ключевые слова:* кормление, коровы, обмен веществ, энергетические добавки.

**Введение.** Для удовлетворения потребности современных людей в молочных продуктах необходимо увеличить темпы производства и улучшить технологии содержания и кормления молочного скота,

снижая затраты на единицу продукции и увеличивая суточные удои [1, 3, 4].

Повышение производства молока коров зависит от многих факторов, в том числе и от периода лактации [7]. В первую треть лактации у новотельных коров возрастает потребность в обменной энергии, белках, минеральных веществах, жирах, витаминах и углеводах, необходимых для образования молока [5].

Чтобы компенсировать недостаток определенных питательных веществ, специалисты хозяйств по производству молока начинают вводить в рационы коров кормовые добавки разного направления действия [8, 9-12]. Имеющиеся данные о введении различных энергетических добавок в рационы новотельных коров и влиянии их на организм животных противоречивы, поэто-

му требуется детально изучить физиологическое действие разных добавок при организации сбалансированного кормления скота.

*Цель исследования* – изучить состояние обмена веществ высокопродуктивных коров при скармливании энергетических добавок «Кау Энерджи» и «Кетостоп Эл».

**Методика.** Эксперимент проводили в производственных условиях СПК «Колхоз им. Чапаева» Кунгурского района Пермского края на высокопродуктивных коровах чёрно-пёстрой породы. Для научно-хозяйственного опыта отобрали 30 голов коров в возрасте второй-третьей лактации, вес животных – 550–580 кг, которых распределили в три группы: две опытных и контрольную (табл. 1).

Таблица 1

Схема опыта

Группа	Число коров в группе, гол	Характеристика кормления
транзитный период		
Контрольная	10	Сено луговое – 2 кг, силос разнотравный – 16 кг, сенаж люцерновый – 10 кг, зерносмесь – 3 кг, премикс П 60-1 – 150 г (ОР*)
I опытная	10	ОР + Кау Энерджи 200 г/гол. в сутки
II опытная	10	ОР + Кетостоп Эл 200 г/гол. в сутки
1 – 100 дней лактации		
Контрольная	10	Силос разнотравный – 20 кг, сенаж люцерновый – 12 кг, зерносмесь – 10,4 кг, свекловичная патока – 2 кг, соль поваренная – 136 г, преципитат – 100 г, премикс П 60-1 – 120 г (ОР*)
I опытная	10	ОР + Кау Энерджи 200 г/гол. в сутки
II опытная	10	ОР + Кетостоп Эл 200 г/гол. в сутки

Животных отбирали по методу аналогичных групп, учитывая продуктивность за предыдущую лактацию, живую массу, генотип, физиологическое состояние. Коров содержали в типовом коровнике на привязи, температура, влажность воздуха, движение воздуха были одинаковыми для подопытных животных. Рационы для коров были составлены, исходя из детализированных норм кормления лактирующих ко-

ров [2]. Контрольные коровы потребляли многокомпонентный рацион, как и аналоги опытных групп. Животным опытных групп к рациону добавляли энергетические добавки: I опытной – «Кау Энерджи» 200 г на голову в сутки, II опытной – «Кетостоп Эл» 200 г на голову в сутки. Добавки скармливали в смеси с концентратами два раз в сутки перед доением утром и вечером. Кормовые добавки «Кау Энерджи» и «Ке-

тостоп Эл» производятся в РФ. По рекомендациям производителей кормовые добавки скармливали за 14 дней до отёла и в течение 28 дней после отёла.

В начале и конце опыта для определения состояния обмена веществ подопытных коров утром до кормления проводили забор крови вакуумным способом, используя пункцию хвостовой вены. В лаборатории освоения агрозоотехнологий ФГБОУ ВО «Пермский государственный аграрно-технологический университет имени академика Д.Н. Прянишникова» на биохимическом анализаторе StatFax определяли общий белок, щелочную фосфатазу, мочевины, глюкозу, кальций, фосфор, АЛТ и АСТ, каротин. Экспериментальный материал

подвергался биометрической обработке [6]. Достоверность разницы определяли по Стьюденту, разницу считали достоверной при  $P \leq 0,05$ .

**Результаты.** При составлении рационов для подопытных коров учитывали физиологическое состояние, суточный удой, фактическую питательность кормов. По поедаемости кормов в течение двух смежных суток определили, что лактирующие коровы контрольной группы съели объёмистые корма на 89,7% от суточной дачи, концентрированные – на 100%; I опытной – объёмистые – на 90,9%, концентрированные – на 100% и II опытной группы – объёмистые – на 95,9%, концентрированные – на 100% от суточной дачи (табл. 2).

Таблица 2

Общая питательность суточных рационов лактирующих коров (с учётом фактической поедаемости)

Показатель	Группа					
	контрольная		I опытная		II опытная	
	в рационе	в 1 кг сухого вещества	в рационе	в 1 кг сухого вещества	в рационе	в 1 кг сухого вещества
ЭКЕ	19,1	0,93	19,8	0,96	20,3	0,98
ОЭ, МДж	191	9,26	198	9,56	203	9,75
СВ, г	20620	–	20702	–	20814	–
СП, г	3017	146,31	3042	146,94	3093	148,60
ПП, г	1972	95,64	2014	97,29	2097	100,75
СК, г	3746	181,67	3804	183,75	3900	187,37
Сахар, г	1882	91,27	1911	92,31	2003	96,23
Крахмал, г	4766	231,13	4910	237,18	4892	235,03
Сырой жир, г	683	33,12	688	33,23	692	33,25
Кальций, г	137,1	6,65	139,5	6,74	142,4	6,84
Фосфор, г	96,7	4,69	98,2	4,74	100,3	4,82
Калий, г	259	12,56	267	12,89	274	13,16
Магний, г	32	1,55	34	1,64	36	1,73
Сера, г	39	1,89	40	1,93	41	1,97
Железо, г	3824	185,45	3926	189,64	4007	192,51
Медь, мг	183	8,87	187	9,03	191	9,18
Цинк, мг	1202	58,29	1236	59,70	1262	60,63
Кобальт, мг	15,2	0,74	15,5	0,75	15,9	0,76
Марганец, мг	1479	71,73	1597	77,14	1624	78,02
Йод, мг	16,4	0,79	16,7	0,81	16,9	0,81
Каротин, мг	861	41,76	874	42,22	888	42,66
Витамин D, тыс.МЕ	16,7	0,81	17,2	0,83	18,1	0,87
Витамин E, мг	1284	62,27	1296	62,60	1299	62,41
Соль поваренная, г	136		136		136	
Содержание ПП в ЭКЕ, г	103,2		101,7		103,4	
Сахаро-протеиновое отношение	0,95		0,95		0,96	
Отношение Ca : P	1,4:1		1,4:1		1,4:1	
Содержание СК в СВ, %	18,17		18,38		18,74	

Контрольные коровы потребляли 3,75 кг сухого вещества (СВ) на один центнер веса животного, I и II опытных групп – 3,76 и 3,78 кг соответственно. Животные опытных групп потребляли обменной энергии (ОЭ) на 7 МДж и 12 МДж больше, чем в контроле за счёт скармливания энергетических добавок «Кау Энерджи» и «Кетостоп Эл» и большего потребления кормов.

Установлено в 1 кг СВ 9,26 МДж ОЭ – в контрольной группе, I опытной – 9,56 МДж и во II опытной группе – 9,75 МДж; содержание сырого протеина (СП) в СВ рационов подопытных коров

14,63–14,86%, сырой клетчатки (СК) – 18,17–18,74% и сырого жира (СЖ) – 3,31–3,32%. Соотношение сахара и усваиваемого белка в среднем для групп было 0,95–0,96, кальция к фосфору – 1,4:1. Таким образом, во время эксперимента подопытные коровы потребляли полноценные рационы для поддержания жизни и производства молока.

Перед скармливанием энергетических добавок биохимические параметры крови находились в границах референтных значений, и никаких существенных различий в процессах метаболизма не было обнаружено у подопытных животных (табл. 3).

Таблица 3

Биохимические показатели крови коров перед скармливанием энергетических добавок «Кау Энерджи» и «Кетостоп Эл», (n=3)

Показатель	Норма	Группа		
		контрольная	I опытная	II опытная
Общий белок, г/л	70–92	81,33±0,47	81,87±0,32	82,04±0,61
Мочевина, ммоль/л	2,35–7,06	4,53±0,03	4,49±0,04	4,50±0,02
Щелочная фосфатаза, ед/л	18,0–153,0	101,02±2,24	97,85±2,91	98,56±1,83
Глюкоза, ммоль/л	1,65–4,19	2,68±0,01	2,67±0,01	2,69±0,01
Кальций, ммоль/л	2,03–3,14	2,91±0,03	2,88±0,03	2,96±0,04
Фосфор, ммоль/л	1,13–2,90	1,67±0,02	1,61±0,05	1,64±0,03
АСТ, ед/л	46–108	80,27±1,19	82,09±1,81	78,93±1,30
АЛТ, ед/л	12–40	30,58±0,37	29,84±0,71	30,98±0,28
Каротин, мг%	0,4–1,0	0,76±0,02	0,78±0,02	0,80±0,03

Скармливание энергетических добавок «Кау Энерджи» и «Кетостоп Эл» в составе рационов лактирующим коровам положительно влияло на обмен белков и углеводов в организме скота (табл. 4). Установлено достоверное повышение концентрации общего белка в сыворотке крови животных I опытной группы на 3,17 г/л или 3,82 %, II опытной – на 5,30 г/л или на 6,38% (P≤0,05), чем в контроле. В крови опытных

коров содержание мочевины уменьшилось на 4,81–8,92%, что указывает на повышение обмена азота. Количество глюкозы в сыворотке крови животных I опытной группы составило 2,79 ммоль/л, II опытной – 2,91 ммоль/л, что достоверно больше на 6,49 и 11,07% (P≤0,05) по сравнению с контролем, и указывает на достаточное поступление энергии с рационом.

Биохимические показатели крови коров после скармливания энергетических добавок «Кау Энерджи» и «Кетостоп Эл», (n=3)

Показатель	Норма	Группа		
		контрольная	I опытная	II опытная
Общий белок, г/л	70–92	83,07±0,86	86,24±1,08	88,37±1,21*
Мочевина, ммоль/л	2,35–7,06	4,37±0,12	4,16±0,19	3,98±0,28
Щелочная фосфатаза, ед/л	18,0–153,0	96,07±2,74	92,25±3,12	91,86±2,84
Глюкоза, ммоль/л	1,65–4,19	2,62±0,04	2,79±0,11	2,91±0,05*
Кальций, ммоль/л	2,03–3,14	2,76±0,02	2,79±0,03	2,80±0,04
Фосфор, ммоль/л	1,13–2,90	1,55±0,04	1,59±0,02	1,63±0,06
АСТ, ед/л	46–108	77,36±1,91	75,18±2,04	72,59±3,66
АЛТ, ед/л	12–40	31,14±2,56	28,36±1,87	27,48±3,13
Каротин, мг%	0,4–1,0	0,74±0,03	0,77±0,02	0,79±0,03

Примечание: \* – разность достоверна по отношению к контрольной группе при P≤0,05

В крови животных контрольной группы содержалось кальция 2,76 ммоль/л, I опытной – 2,79 и II опытной группы – 2,80 ммоль/л. По содержанию фосфора в крови наблюдается незначительное увеличение в I опытной группе на 2,58% и на 5,16% – во II опытной по сравнению с контролем.

**Выводы.** Использование энергетических добавок «Кау Энерджи» и «Кетостоп Эл» в рационах коров оказало положитель-

ное воздействие на биохимические показатели крови у животных. При скармливании добавки «Кетостоп Эл» в количестве суточной дачи 200 г наблюдали достоверное повышение общего белка в сыворотке крови на 6,38% (P≤0,05), а также на 11,07% (P≤0,05) – глюкозы, с одновременным уменьшением содержания мочевины на 8,92%, чем в крови коров контрольной группы.

#### Литература

1. Байдак Е.В., Никулина Н.Б., Аксенова В.М. Гематологический статус молодых дойных коров в одном из хозяйств Пермского края // Пермский аграрный вестник. 2020. № 2 (30). С. 98-107.
2. Головин А.В., Аникин А.С., Первов Н.Г. и др. Рекомендации по детализированному кормлению молочного скота: справочное пособие. Москва. 2016. 217 с.
3. Лапина М.Ю., Абрамова М.В. Динамика показателей экстерьера и молочной продуктивности в микропуляции голштинского скота // Пермский аграрный вестник. 2020. № 3 (31). С. 94-02.
4. Никулина Н.Б., Аксенова В.М. Причины распространения заболеваний крупного рогатого скота в хозяйствах Пермского края // Пермский аграрный вестник. 2019. № 4 (28). С. 113-119.
5. Пастухов С.В., Сычёва Л.В., Юнусова О.Ю. Переваримость питательных веществ лактирующими коровами при потреблении энергетических добавок // Пермский аграрный вестник. 2020. № 4 (32). С. 110-117.
6. Плохинский Н.А. Руководство по биометрии для зоотехников. М.: Колос. 1969. 255 с.
7. Сычёва Л.В. Использование биологически активных веществ в молочном скотоводстве: монография. Пермь: Изд-во ФГБОУ ВПО Пермская ГСХА. 2013. 162 с.
8. Юнусова О.Ю. Влияние глицерина на молочную продуктивность коров // Материалы Всероссийской научно-практической конференции «Современные аспекты ветеринарии и зоотехнии. Творческое наследие В.К. Бириха». Пермь: ИПЦ «Прокрость», 2018. С. 88-91.
9. Mikolajczyk I.N., Morozova L.A., Chumakov V.G., Abileva G.U., Loretts O.G., Bykova O.A. Productive indicators and physiological and biochemical status of dairy cows received biotechnological additives // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. 2019. Vol. 10. № 1. Pp. 2106-2116.

10. Morozova L.A., Mikolaychik I.N., Morozov V.A., Loretts O.G., Neverova O.P. Correction of the metabolism of high-yielding cows by energy supplements // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. 2018. № 9 (5). Pp. 1972-1984.

11. Nikulina N.B., Sycheva L.V. and Aksenova V.M. Assessment of the factors influencing the fertility of dairy cows IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science 2019 341 012040

12. Yunusova O.Yu., Sycheva L.V., Sitnikov V.A., Popov A.N., Panyshev A.I. Effectiveness of using hydrobacterially treated winter wheat grain in ration of lactating cows // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. January-February, 2016. 7 (1). P.2169-2174.

## **METABOLISM IMPROVEMENT IN HIGHLY PRODUCTIVE COWS WITH ENERGY SUPPLEMENTS**

**S.V. Pastukhov**, Post-Graduate Student

**L.V. Sycheva**, Dr. Agr. Sci., Professor

**O.Yu. Yunusova**, Cand. Bio. Sci., Associate Professor

Perm State Agro-Technological University

23, Petropavlovskaya St., 614990, Perm

E-mail: lvsycheva@mail.ru

### **ABSTRACT**

Providing newly calved cows with the necessary energy contributes to the metabolism intensification focused on synthesis of milk. The aim of research is to study the effect of the «Cow Energy» and «Ketostop El» energy supplements on the metabolic parameters of highly productive cows. The object of research is 30 cows of the Black-and-White breed in a dry period and peak yield. The animals were selected by the method of analogues taking into account the productivity during previous lactation, weight, genotype, and physiological state. The cows were kept tied in a typical barn. Temperature, humidity, air movement were equal for the experimental animals. All animals were on the basic diet. 14 days before calving and 28 days after, the cows in the experimental group I were additionally fed with 200 g of the «Cow Energy» per head a day. The cows in the experimental group II received 200 g of the «Ketostop El» per head a day. Before feeding the energy supplements, the biochemical parameters of blood were within the limits of the reference values, no significant differences in metabolic processes were found in the experimental animals. Feeding the «Cow Energy» and «Ketostop El» energy supplements as a part of rations to lactating cows had a positive effect on the exchange of proteins and carbohydrates in cows. Feeding the «Ketostop El» supplement in a daily amount of 200 g contributes to a significant increase in total protein in the blood serum by 6.38% ( $P \leq 0.05$ ) as well as an increase in glucose by 11.07% ( $P \leq 0.05$ ) with a simultaneous decrease in urea content by 8.92% compared with the cows of the control group.

*Key words: feeding, cows, metabolism, energy supplements.*

## References

1. Baidak E.V., Nikulina N.B., Aksenova V.M. Gematologicheskii status molodykh doinykh korov v odnom iz khozyaistv Permskogo kraja (Hematological status of young milk cows at one farm of the Perm Krai), *Permskii agrarnyi vestnik*, 2020, No. 2 (30), Pp. 98-107.
2. Golovin A.V., Anikin A.S., Pervov N.G. i dr. Rekomendatsii po detalizirovannomu kormleniyu molochnogo skota: spravochnoe posobie (Guidelines on detailed dairy feeding: manual), Moskva, 2016, 217 p.
3. Lapina M.Yu., Abramova M.V. Dinamika pokazatelei ekster'era i molochnoi produktivnosti v mikropopulyatsii golshtinskogo skota (Dynamics of exterior and dairy productivity in the micropopulation of the Holstein cattle), *Permskii agrarnyi vestnik*, 2020, No. 3(31), Pp. 94-102.
4. Nikulina N.B., Aksenova V.M. Prichiny rasprostraneniya zabolevanij krupnogo rogatogo skota v hozjaystvakh Permskogo kraja (Causes of the spread of cattle diseases within the farms of the Perm Krai), *Permskij agrarnyj vestnik*, 2019, No. 4 (28), Pp. 113-119.
5. Pastuhov S.V., Sychjova L.V., Junusova O.Ju. Perevarimost' pitatel'nyh veshhestv laktirujushhimi korovami pri potrebnii jenergeticheskikh dobavok (Nutrient digestibility of lactating cows when consuming energy supplements), *Permskij agrarnyj vestnik*, 2020, No. 4 (32), Pp. 110-117.
6. Plohinskij N.A. Rukovodstvo po biometrii dlja zootehnikov (Guide on biometrics for zootechnicians), M., Kolos, 1969, 255 p.
7. Sychjova L.V. Ispol'zovanie biologicheski aktivnyh veshhestv v molochnom skotovodstve: monografija (Use of biologically active substances in dairy farming: monograph), Perm', Izd-vo FGBOU VPO Permskaja GSHA, 2013, 162 p.
8. Junusova O.Ju. Vlijanie glicerina na molochnuju produktivnost' korov (Effect of glycerin on milk productivity of cows) *Materialy Vserossijskoj nauchno-prakticheskoi kon-ferencii «Sovremennye aspekty veterinarii i zootehnii. Tvorcheskoe nasledie V.K. Biriha»*, Perm', IPC «Prokrost#», 2018, Pp. 88-91.
9. Mikolajczyk I.N., Morozova L.A., Chumakov V.G., Abileva G.U., Loretts O.G., Bykova O.A. Productive indicators and physiological and biochemical status of dairy cows received biotechnological additives, *Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences*, 2019, Vol. 10, No. 1, Pp. 2106-2116.
10. Morozova L.A., Mikolaychik I.N., Morozov V.A., Loretts O.G., Neverova O.P. Correction of the metabolism of high-yielding cows by energy supplements, *Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences*, 2018, No. 9 (5), Pp. 1972-1984.
11. Nikulina N.B., Sycheva L.V. and Aksenova V.M. Assessment of the factors influencing the fertility of dairy cows IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science 2019 341 012040.
12. Yunusova O.Yu., Sycheva L.V., Sitnikov V.A., Popov A.N., Panyshev A.I. Effectiveness of using hydrobacterially treated winter wheat grain in ration of lactating cows, *Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences*. January-February, 2016, 7 (1), Pp. 2169-2174.