

УДК 636.2.034:577.121.7

## МОЛОЧНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ ПЕРВОТЕЛОК ПО ФАЗАМ ЛАКТАЦИИ ПРИ РАЗЛИЧНОЙ ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ЭНЕРГИЕЙ И ПРОТЕИНОМ

**Саханчук А.И., Курепин А.А., Невар А.А.**

РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству»,  
г. Жодино, Республика Беларусь

**Микуленок В.Г.**

УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»,  
г. Витебск, Республика Беларусь.

*Приводятся результаты научно-хозяйственного опыта по изучению влияния различного уровня концентрации обменной энергии (КОЭ) и сырого протеина (СП) в сухом веществе (СВ) рациона на молочную продуктивность первотелок по фазам лактации. Было установлено, что в период раздоя (100 дн.) повышение КОЭ до 11,7 МДж и 17,2% СП в СВ рациона, способствовало увеличению молочной продуктивности на 8,24 %, в основной период лактации (101-200 дн.) увеличение КОЭ и СП в СВ рациона соответственно до 10,6 МДж и 15,2% способствовало увеличению молочной продуктивности на 11,0% и в заключительный период лактации (201-305 дн.) увеличение КОЭ до 10,1 МДж и СП до 13,6% в СВ рациона способствовало увеличению молочной продуктивности на 9,1%.*

*Results of research on study of effect of metabolizable energy concentration (MEC) and crude protein (CP) different level in dry matter (DM) of a diet on milk yield of heifers on lactation phases are presented. It was determined that during the milking period (100 days) increase of MEC up to 11,7 MJ and 17,2% of CP in DM of a diet promoted increase of milk yield at 8,24 %, during the main lactation period (101-200 days) increase of MEC and CP in DM of a diet respectively up to 10,6 MJ and 15,2% promoted increase of milk yield at 11,0% and during the final lactation period (201-305 days) increase of MEC up to 11,7 10,1 and CP up to 13,6% in DM of a diet promoted increase of milk yield at 9,1%.*

**Введение.** Сбалансированное по всем питательным и биологически активным веществам кормление высокопродуктивных коров – это основа, на которой в наиболее полной мере реализуются достижения селекционно-племенной работы в молочном скотоводстве. Поэтому, чем выше продуктивность животных, тем более высокие требования предъявляются к полноценности их кормления.

Среди сельскохозяйственных животных молочные коровы имеют самый высокий показатель превращения питательных веществ корма в молоко. Степень такой конверсии возрастает с увеличением уровня продуктивности коров. Например, средний коэффициент использования протеина корма у лактирующих коров составляет 37%, а при увеличении удоев может достигать 46%.

Одним из главных вопросов в кормлении молочных коров является обеспечение их энергией. Достаточный уровень кормления является наиболее выгодным, так как это связано с лучшим усвоением корма, потери организмом углеводов и энергии снижаются в расчете на единицу как потребленных, так переваренных и усвоенных питательных веществ [1, 2].

Животные получают энергию в результате окисления (сгорания) углеводов, жиров и белков корма или в результате распада резервов собственного тела – гликогена, жира, белка.

Обменная энергия кормов – доступная для животного часть валовой энергии. Она может расходоваться на различные физиологические функции: поддержание жизни, прирост живой массы, стельность и молокообразование.

Общее количество обменной энергии рациона определяют путем суммирования входящих в его состав кормов. Чем выше концентрация обменной энергии (КОЭ), тем выше эффективность использования обменной энергии и питательных веществ рациона на поддержание жизни и продукцию. КОЭ в 1кг сухого вещества рациона выгодно поддерживать на высоком уровне в целях снижения затрат кормов на производство молока.

Доказано, что рационы из высококачественных, хорошо подобранных объемистых кормов с уровнем обменной энергией 10-11 МДж и содержанием сырого протеина 15-18% в сухом веществе в зимний и пастбищный периоды даже без концентратов могут обеспечить суточный удой до 20-25 кг.

Чем выше фактическая или ожидаемая продуктивность, тем жестче должны быть требования по концентрации обменной энергии и сырого протеина в отдельных кормах и в рационах в целом. Скармливание низкопротеиновых, но высокоэнергетических кормов в период раздоя высокопродуктивных коров вызывают существенные нарушения в обмене веществ и приводят к перерасходу концентратов на получение удоя.

При недостатке энергии и легкоусвояемых углеводов (сахара и крахмала) в рационах происходит расходование протеина и аминокислот на энергетические нужды, что повышает потребность в протеине на 20-30%, т.е. протеин используется неэффективно. Кроме того, снижается использование каротина в организме коров, наблюдается нарушение энергетического и углеводно-жирового обмена, возникают проблемы с воспроизводством и с реализацией генетического потенциала молочной продуктивности.

Поэтому для того чтобы увеличить продуктивность животных и продолжительность их использования необходимо при составлении рациона учитывать стадии физиологического цикла (сухостой, раздой, середина лактации, конец лактации). Так как имеется определенная цикличность в отложении и выделении питательных веществ из организма, обусловленная беременностью и лактацией. В первый период после отёла животные интенсивно используют питательные вещества кормов и резервов организма для покрытия потребностей на синтез молока и, наоборот, в последние месяцы лактации, совпадающие с последними месяцами стельности, отмечается всё возрастающее отложение питательных веществ в организме [3, 4].

Таким образом, исследования по изучению различных уровней концентрации обменной энергии и сырого протеина рациона первотелок по периодам физиологического цикла лактации являются актуальными.

**Материалы и методы.** Для достижения поставленной цели и решения задач данных исследований были проведены в период 2007 – 2008 гг. три научно-хозяйственных опыта на базе РУСП «Заречье» Смолевичского района Минской области.

Схема научно-хозяйственных опытов представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Схема опытов

№ опыта	Группа	Количество гол.	Продолжительность опыта, дн.	Условия кормления	Концентрация в СВ	
					ОЭ, МДж	СП, %
<b>Раздой (100 дн.)</b>						
1	I – контрольная	10	100	ОР нормы ВАСХНИЛ (1985)– 100%	10,3	14,8
	II – опытная	10		ОР нормы ВАСХНИЛ (1985)– 110%	11,0	16,5
	III – опытная	10		ОР нормы ВАСХНИЛ (1985)– 120%	11,7	17,2
<b>Основной цикл лактации 101 – 200 дней</b>						
2	I – контрольная	10	100	ОР нормы ВАСХНИЛ (1985)– 100%	9,9	13,8
	II – опытная	10		ОР нормы ВАСХНИЛ (1985)– 110%	10,6	15,2
	III – опытная	10		ОР нормы ВАСХНИЛ (1985)– 120%	11,3	16,2
<b>Заключительный цикл лактации 201 – 305 дней</b>						
3	I – контрольная	10	105	ОР нормы ВАСХНИЛ (1985)– 100%	9,6	12,6
	II – опытная	10		ОР нормы ВАСХНИЛ (1985)– 110%	10,1	13,6
	III – опытная	10		ОР нормы ВАСХНИЛ (1985)– 120%	10,6	14,6

При организации и проведении исследований руководствовались требованиями, изложенными в книгах А.И. Овсянникова (1976), П.И. Викторова, В.К. Менкина (1991) [5, 6].

Содержание первотелок было привязное, фронт кормления и поения, параметры микроклимата во всех группах были одинаковые.

Основной рацион по набору кормов контрольной и опытных групп был одинаковым. Уровни энергии и протеина и их концентрации в сухом веществе (СВ) рационов создавались за счет различной дачи зерносмеси, шрота подсолнечникового, а также добавлением говяжьего жира опытным группам в период раздоя. Животные I-контрольной группы получали рацион по нормам ВАСХНИЛ (1985), их аналоги II и III опытной группы получали рацион соответственно на 10% и 20% больше. Балансирование недостающего количества макро- и микроэлементов производили путем введения полисолей.

Молочную продуктивность учитывали по контрольным дойкам, проводимым 1 раз в декаду (в период раздоя) и 1 раз в месяц в период основного цикла лактации;

Цифровые материалы научно-хозяйственных и физиологических опытов обработаны методом вариационной статистики [7] на персональном компьютере с использованием пакета статистики Microsoft Excel. Статистическая обработка результатов анализа была проведена по методу Стьюдента [8].

При оценке значения критерия достоверности (td) исходили в зависимости от объема анализируемого материала. Вероятность различий считалась достоверной при  $P < 0,05$ .

**Результаты исследований.** Интенсивность образования молока и его составных частей находится в прямой зависимости от многих факторов, но главным из них остается сбалансированное кормление [9, 10].

Основные показатели продуктивности и состава молока у первотелок в период раздоя (100 дней) представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Молочная продуктивность и химический состав молока подопытных животных в период раздоя, ( $\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$ )

Показатели	Группа		
	I	II	III
Валовой надой молока за 100 дн., кг	2536,2±79,30	2647,9±55,90	2745,3±60,2*
Валовой надой 4%-ного молока за 100 дн., кг	2429,6±73,68	2561,0±59,52	2647,1±33,19*
Среднесуточный удой натурального молока, кг	25,4±0,79	26,5±0,60	27,4±0,43*
Среднесуточный удой 4%-ного молока, кг	24,3±0,74	25,6±0,60	26,5±0,33*
Массовая доля жира, %	3,72±0,02	3,78±0,03	3,76±0,03
Массовая доля белка, %	3,02±0,06	3,07±0,04	3,09±0,05
Лактоза, %	4,75±0,02	4,8±0,03	4,79±0,03

Анализ результатов показал, что наивысший среднесуточный удой за период раздоя был получен от первотелок III опытной группы, это на 2,09 кг или на 8,24% ( $P < 0,05$ ) выше по сравнению с первой группой (контрольная) и на 0,97 кг или на 3,82% больше, чем у животных II опытной группы. В пересчете на молоко 4%-ой жирности среднесуточный удой I контрольной группы составил 24,3 кг, II опытной-25,61, что на 5,39% больше, а в III опытной группы – 26,5 кг, что на 3,35% больше чем у животных II опытной группы и на 8,9% ( $P < 0,05$ ) по

отношению к контролю. По-видимому, повышение концентрации обменной энергии и сырого протеина в сухом веществе рациона повлияло на увеличение молочной продуктивности первотелок, и тем самым на увеличении продуктивности 4%-ного молока.

В целом за период опыта валовой удой был выше у животных III опытной группы и составил 2745,3 кг, что на 209,1 и 97,4 кг выше, чем у животных I контрольной и II опытной групп соответственно.

За весь период раздоя первотелки II опытной группы превосходили по содержанию массовой доли жира в молоке животных I и III опытных групп на 0,06 и 0,02 абс% соответственно.

При исследовании белкового состава молока установлены также некоторые различия этого показателя. Так, животные III опытной группы превосходили на 0,07 и 0,02% аналогов I контрольной и II опытной групп, а первотелки II опытной группы превосходили животных I контрольной группы на 0,05%.

Содержание лактозы – компонента, служащего исходным материалом при молочно-кислом брожении, в молоке III опытной группы было выше на 0,04% по сравнению с контролем и на 0,01% меньше по сравнению с животными II опытной группы.

Повышение энергетической и протеиновой питательности рациона первотелок во II фазу лактации (101 – 200 дн) оказывало положительное влияние на химический состав и молочную продуктивность животных (таблица 3).

Таблица 3 – Молочная продуктивность и химический состав молока подопытных животных, ( $\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$ )

Показатели	Группа		
	I	II	III
Валовой надой молока за 100 дн., кг	2268,0±51,2	2519,2±58,9**	2504,1±65,4*
Валовой надой 4%-ного молока за 100 дн., кг	2179,1±65,2	2443,8±68,4*	2436,5±66,0*
Среднесуточный удой натурального молока, кг	22,7±0,51	25,2±0,58**	25,0±0,65*
Среднесуточный удой 4%-ного молока, кг	21,8±0,65	24,4±0,72*	24,4±0,75*
Массовая доля жира, %	3,74±0,09	3,80±0,02	3,82±0,05
Массовая доля белка, %	3,22±0,05	3,30±0,04	3,24±0,03
Лактоза, %	5,10±0,05	5,16±0,05	5,12±0,08

Следует отметить, что надой молока при натуральной жирности за первые 100 дней лактации основного цикла лактации во II опытной группе достоверно превосходил на 11,1% ( $P < 0,01$ ) животных контрольной группы. Валовой надой молока, полученного во вторую треть лактации от животных III опытной группы так же достоверно превышал на 10,4% ( $P < 0,05$ ) аналогов контрольной группы, однако на 0,6% уступал животным II опытной группы.

При пересчете на 4%-ное молоко первотелки II и III опытных групп превосходили своих аналогов I контрольной группы на 12,1% ( $P < 0,05$ ) и 11,8% ( $P < 0,05$ ).

Среднесуточный удой натурального молока у животных II и III опытных групп был практически одинаков и достоверно превышал животных I контрольной группы на 11,0% ( $P < 0,01$ ) и 10,1% ( $P < 0,05$ ).

Таким образом, из приведенных данных видно, что различия по уровню молочной продуктивности между животными I контрольной и II опытной групп были более выражены, чем между животными II и III опытных групп.

Содержание массовой доли жира во всех группах имело тенденцию к увеличению к концу II фазы лактации как в сравнении с периодом раздоя, так и в сравнении между группами. Достоверных различий по этому показателю в наших исследованиях не выявлено, однако следует отметить, что у животных II и III опытных групп этот показатель практически не различался и составил 3,80 %, 3,82%, но превышал животных I контрольной группы на 0,06% и 0,08%.

Массовая доля содержания белка в молоке первотелок всех групп так же имела тенденцию к повышению к концу опыта, но более выраженным это увеличение отмечается у животных II и III опытных групп в сравнении с животными I контрольной группы. Статистически достоверных различий по этому показателю не выявлено. По содержанию лактозы в молоке так же достоверных различий не отмечается и разница по этому показателю не превышала 1%.

Если сравнивать полученные результаты по молочной продуктивности с уровнем энергии и сырого протеина, то можно отметить, что животные II и III опытных групп практически одинаково реагировали повышением молочной продуктивности на увеличение уровня энергии и сырого протеина в сухом веществе рациона.

По нашим данным можно считать, что оптимальным уровнем концентрации обменной энергии и сырого протеина в сухом веществе рациона для первотелок во II фазу лактации является 10,6 МДж и 15,2% соответственно.

В проведенном научно-хозяйственном опыте в заключительный период лактации (210-305 дней) установлено, что различные уровни концентрации обменной энергии и сырого протеина в сухом веществе рациона также определенным образом сказались на молочной продуктивности первотелок.

Данные по молочной продуктивности и химическому составу молока за период опыта представлены в таблице 4.

Среднесуточный удой первотелок I контрольной группы за период опыта был на 9,1% ( $P < 0,05$ ) и 7,4% ниже, чем у животных II и III опытных групп. Однако следует отметить, что зависимость увеличения среднесуточного удоя прослеживается с увеличением концентрации обменной энергии и сырого протеина от I контрольной к II и III опытной группам. В то время как дальнейшее увеличение концентрации обменной энергии (с 10,1 МДж до 10,6 МДж) и сырого протеина (с 13,6% до 14,6%) то есть от II к III опытным группам к адекватному увеличению среднесуточного удоя не привело.

Таблица 4 – Молочная продуктивность и химический состав молока подопытных животных, ( $\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$ )

Показатели	Группа		
	I	II	III
Валовой надой молока за опыт, кг	1797±64,7	1977±58,8*	1957±77,5
Валовой надой 4%-ного молока за опыт, кг	1733±61,4	1925±71,2	1911±73,5
Среднесуточный удой натурального молока, кг	17,5±0,42	19,1±0,65*	18,8±0,51
Среднесуточный удой 4%-ного молока, кг	16,8±0,54	18,6±0,38	18,3±0,49
Массовая доля жира, %	3,76±0,07	3,82±0,02	3,84±0,04
Массовая доля белка, %	3,29±0,05	3,39±0,04	3,38±0,04
Лактоза, %	5,00±0,05	5,16±0,06	5,12±0,03

Валовой надой молока за период опыта у животных II опытной группы превышал на 10,0% ( $P < 0,05$ ) аналогов контрольной группы. Первотелки III опытной группы также превышали по этому показателю своих сверстниц I контрольной группы на 8,9%, однако на 1% уступали животным II опытной группы.

При пересчете на 4%-ое молоко животные II опытной группы превосходили сверстниц I контрольной группы на 11,1%. Первотелки III опытной группы незначительно на 0,7% уступали по этому показателю аналогам II опытной группы, однако на 10,3% превосходили животных I контрольной группы.

За период опыта содержание массовой доли жира у животных II и III опытных групп находилось практически на одном уровне с разницей в 0,02 аб% в пользу животных III опытной группы. Тем самым превосходили своих сверстниц I контрольной группы по этому показателю на 0,06 и 0,08 аб%.

Содержание лактозы достоверно между группами не различалось, однако животные контрольной группы уступали животным опытных групп.

Содержание белка в молоке, как правило, к концу лактации увеличилось во всех группах. Несколько больше отмечается его в молоке первотелок опытных групп на 0,1% и 0,9% в сравнении с контролем, однако достоверной разницы не выявлено.

**Заключение.** Таким образом, сравнительный анализ продуктивности и химического состава молока подопытных животных показал, что оптимальным уровнем концентрации обменной энергии и сырого протеина в сухом веществе рациона для первотелок в период раздоя является 11,7 МДж и 17,2%, что позволило увеличить продуктивность натурального молока на 8,24% (27,4 против 25,4 кг) и на 8,93% продуктивность 4%-ного молока. Во II фазу лактации (101-200 дн.) оптимальной концентрацией обменной энергии и сырого протеина в сухом веществе рациона является 10,6 МДж и 15,2%, что обеспечило увеличение среднесуточного удоя на 11,0%. В заключительный период лактации (201-305 дн.) при увеличении КОЭ 10,1 МДж и СП 13,6% в СВ рациона получен более высокий среднесуточный удой на 9,1% (19,1 кг ( $P < 0,05$ )).

**Литература.** 1. Кондратьев Ю.И., Шушлебин В.И. Критерии обеспеченности животных микроэлементами. // Проблемы патологии обмена веществ в современном животноводстве. / Науч. тр. ВНИИИВБЖ. – Воронеж, 1981. – С. 9-11. 2. Моисеев В.А. Микроэлементы как стимуляторы жизнедеятельности микрофлоры рубца // Изв. АН. Каз. ССР, 1984. – Вып. 1.- С. 89-92. 3. Слесарев И.К., Зеньков А.С. Минеральное питание крупного рогатого скота. – Мн.: Ураджай, 1987. – 63 с. 4. Овчаренко Е.В., Медведев И.К., Обмен энергии у коров в период раздоя // Биохимические основы высокой продуктивности с.-х. животных. / Сб. науч. тр. ВНИИ физиологии, биохимии и питания с.-х. животных. - Боровск, 1986. - Т. 32. - С. 45-46. 5. Овсянников, А. И. Основы опытного дела в животноводстве / А. И. Овсянников. – М. : Колос, 1976. – 302 с. 6. Викторов, П. И. Методика и организация зоотехнических опытов / П. И. Викторов, В. К. Менькин. – М. : Агропромиздат, 1991. – 112 с. 7. Рокицкий, П. Ф. Биологическая статистика / П. Ф. Рокицкий. – Изд. 3-е, исправл. – Мн. : Вышэйшая школа, 1973. – 320 с. 8. Математические расчеты селекционных признаков в животноводстве : методические указания / С. Г. Менчукова [и др.]. – Горки, 1989. – 65 с. 9. Гибадуллина, Ф. С. Повышение эффективности использования протеина в рационах лактирующих коров / Ф. С. Гибадуллина, Л. П. Зарипова // Кормопроизводство. – 2006. – № 8. – С. 30-31. 10. Дунин, И. А. Молочная продуктивность первотелок красно-пестрой породы при разном уровне кормления / И. А. Дунин // Селекция, кормление, содержание с.-х. животных / ВНИИ племенного дела. – Лесные поляны, 2003. – Вып. 15. – С. 71-74.

Статья поступила 1.10.2010г.

УДК 636.4.033:636.084

#### МЯСНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ СВИНЕЙ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ СООТНОШЕНИЯХ ЭНЕРГИИ И ЛИЗИНА В КОМБИКОРМАХ

Ситько А.В.

РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству», г. Жодино, Республика Беларусь

Результаты исследований показали, что наилучшие показатели контрольного убоя подопытных свиней мясного направления продуктивности были достигнуты при содержании лизина в расчете на 1 МДж обменной энергии в количестве 0,80 г в комбикормах для поросят на доращивании, а также в количестве 0,71 г и 0,60 г в комбикормах для свиней первого и второго периодов откорма соответственно.

The results of this study indicate that lysine:metabolizable energy ratio in diets of growing pigs from 23 to 50 kg and from 50 to 70 kg of body weight should be at least 0,80 and 0,71 g/MJ respectively. Lysine:metabolizable energy ratio in diets of finishing pigs from 70 to 99 kg of body weight should be at least 0,60 g/MJ.

**Введение.** Целью свиноводческой отрасли является эффективная конверсия питательных веществ кормовых компонентов в высококачественную свинину. Основным критерием качества свинины является