

5. Документы исследуемых хозяйств: отчеты по воспроизводству, анализы биохимии крови, кормов и т.д.

## THE ANALYSIS OF DAIRY HERDS REPRODUCTION IN THE CONDITIONS OF VOLOGDA REGION

*A.A. Morozova, the fifth-year student of the Veterinary Medicine Faculty  
I.V. Britvina, Cand. of Sciences (Agriculture), senior lecturer*

**Key words:** *reproduction, feeding, maintenance, productivity, calves yield, service period, sexual cycles, ovaries diseases.*

*The given work is dedicated to the analysis of cows reproduction indices in the conditions of Vologda region. Essential differences according to the calves yield per one hundred cows, the duration of the service period and the use of cows with various productivity when using different maintenance technologies as well as maintenance and feeding systems have been revealed.*

УДК 636.2.082 : 636 : 591.5

## МЕТАБОЛИЗМ, ПИЩЕВОЕ ПОВЕДЕНИЕ И СКОРОСТЬ РОСТА ПОМЕСНОГО И ЧИСТОПОРОДНОГО МОЛОДНЯКА

*Б.П. Мохов, доктор биологических наук, профессор  
Е.П. Шабалина, кандидат сельскохозяйственных наук  
Ю.Р. Янгазова, студентка 5 курса биотехнологического факультета  
ФГБОУ ВПО «Ульяновская ГСХА им. П.А. Столыпина»  
8 (8422) 44-30-62, shabalina.73@yandex.ru*

**Ключевые слова:** *Гетерозис, обменная энергия, базовый метаболизм, пищевое поведение, скорость роста, мясная продуктивность.*

*Аннотация: Помесный молодняк эффективнее использует обменную энергию рациона, у него ниже расходы на рост, самообновление и специализацию клеток, на работу сердечнососудистой системы и другие базовые энергозатраты по сравнению с чистопородными сверстниками. В этом одно из преимуществ гетерозисного организма помесного молодняка, обеспечивающее ему лучшую мясную продуктивность при снижении расхода энергии.*

Увеличение населения и постоянно растущие запросы людей на количество и разнообразие продуктов питания стимулируют неукротимый рост энергетических затрат на их производство.

Наряду с мерами технологического сдерживания энергозатрат в настоящее вре-

мя возрастает внимание к биологическим факторам эффективного использования животных для решения продовольственной проблемы. Установлено, что высокопродуктивные животные меньше затрачивают кормов на производство молока и мяса. Расход кормов являются определяющим биологическим фактором расхода энергии в животноводстве.

В нашем исследовании была поставлена цель: изучить влияние базового метаболизма и пищевого поведения на мясную продуктивность помесного и чистопородного молодняка.

Методика исследований. Потребление кислорода является одним из показателей энергетических затрат необходимых для жизнедеятельности организма. Необходимые поправки на температуру внешней среды, питание и активность животного, его размеры и др. затрудняют использование этого метода [1]. Наиболее затруднительно применение оценки энергозатрат в балансовых опытах при изучении многочисленных групп, анализ показателей которых позволяет провести статистическую оценку результатов исследований, установить их изменчивость, достоверность различия между группами и состояние установленных свойств в генеральной совокупности.

Базовый метаболизм (основной обмен, метаболизм покоя) - это часть энергии, которая расходуется на рост и специализацию клеток, работу сердечнососудистой системы и др. внутренние нужды. Нами использован предложенный М. Кляйбером [2] и неоднократно апробированный метод определения базового метаболизма как показательной функции живой массы [1] по формуле  $P = 70 \cdot M^{0,75}$ , где  $P$  – базовый метаболизм, ккал;  $M$  – живая масса животного, кг. Удельный метаболизм (ккал/кг) определялся путем деления базового метаболизма на живую массу животных. Относительная скорость роста рассчитывалась по И. Шмальгаузену [3].

Основной прием изучения пищевой активности – визуальное круглосуточное наблюдение в течение двух смежных суток и запись в протоколах, установленной формы, начальной стадии, продолжительности и времени окончания пищевой реакции.

Для опыта были сформированы в период новорожденности аналогичные по живой массе и дате рождения группы: группа 1 – киано-бестужевские бычки помеси первого поколения и группа 2 - чистопородные бестужевские бычки. В статье обсуждаются результаты изучения с девятимесячного возраста.

Результаты исследований. Опытные группы к девятимесячному возрасту уже достоверно отличались по живой массе. Среднесуточный привес и скорость роста у помесных животных была значительно больше по сравнению с чистопородными.

В результате роста, увеличения белковой массы и ее самообновления, специализации клеток и синтеза функциональных белков, биохимическое состояние организма отклоняется от норм гомеостаза, который восстанавливается в процессе питания.

Начальный этап адаптации – это определяемые генотипом отличия организмов по метаболизму, которые проявляются в пищевом поведении и реализуются в скорости роста. Это многофакторный системный процесс, на который влияют генетические и средовые факторы, такие как гетерозис, питание животного и др.

Общий базовый метаболизм помесного молодняка был выше, чем у чистопородного, если у первых он в среднем составлял 28,0 % от обменной энергии, то у вторых - 26,0 % (таблица 1).

Превышение базового метаболизма помесных животных по сравнению с чисто-

породными в зависимости от возраста составило 267-668 ккал/сутки или на 5,3 – 9,9 %. Отмечено значительное превосходство помесного молодняка по основным показателям пищевого поведения по численности пищевых реакций и продолжительности жвачного периода. Так, жвачные периоды для помесного молодняка наступали в среднем для всех возрастов через каждые два часа с общей продолжительностью 411,5 мин, у чистопородных сверстников через 2 часа 35 мин. с продолжительностью 306,3 мин.

Среднесуточный привес за 18 месяцев выращивания и откорма у первых составил 1087,9 грамм, у вторых 969,4 грамма или на 11% меньше. Наибольшее отличие по привесам (22,7 %) отмечается в возрасте 12-15 месяцев, когда основной обмен помесей превышал обмен чистопородных на 481-668 ккал/сутки или на 8-9%, а продолжительность пищевых реакций на 24-29%.

Живая масса помесей в полуторалетнем возрасте составила 610,4 кг, их чистопородных сверстников – 554,4 кг, что на 9,2 % ниже.

Если общие показатели основного обмена в связи с увеличением живой массы с возрастом увеличиваются то удельные, то есть затраты энергии на один килограмм массы снижаются. Так, у молодняка группы 1 в возрасте 18 месяцев они снизились на 16,6% по сравнению с девятимесячным возрастом, а группы 2 - на 16,3%.

**Таблица 1**

**Метаболизм, поведение и скорость роста помесного и чистопородного молодняка**

№ п/п	Показатели	Ед. изм.	Группа	Возраст, мес.			
				9	12	15	18
1.	Показатели метаболизма и пищевой активности						
1.1	общий метаболизм	ккал/сутки	1	5025±63	6337±95	7445±110	8593±199
			2	4758±62	5856±195	6777±162	7995±198
1.2	в %% от обменной энергии	%	1	36,0	21,5	25,7	28,7
			2	34,1	19,9	23,4	26,7
1.3	удельный	ккал/кг	1	16,9±0,07	15,6±0,08	14,8±0,07	14,1±0,11
			2	17,2±0,07	16,0±0,18	15,3±0,12	14,4±0,12
2.	Продолжительность жвачки	мин	1	525 ± 46	397 ± 33	353 ± 24	371 ± 44
			2	342 ± 26	301 ± 23	252 ± 11	330 ± 12
3.	Показатели роста и развития						
3.1	средне-суточный привес	г	1	884,6±44,0	1202,4±36,7	1082,4±51,4	1182,2±121,5
			2	800,2±50,5	986,4±141,5	873,4±112,7	1217,6±72,4

3.2	относительная скорость роста	-	1	364±0,02	362±0,01	240±0,01	210±0,02
			2	356±0,03	318±0,04	219±0,04	246±0,01
4.	Живая масса	кг	1	298,4±5,0	406,6± 8,1	504,0 ± 9,9	610,4 ± 18,7
			2	277,4 ± 4,8	366,2 ± 16,1	444,8 ± 14,3	554,4 ± 18,4

На один кг живой массы помеси в среднем затрачивали 15,4 ккал, а чистопородные 15,7 ккал или на 0,3 ккал больше. За 270 дней опытного периода общий прирост живой массы одной головы у помесей составил 312 кг, у чистопородных – 277 кг. Наряду с получением 35 кг дополнительной продукции, на 503,5 ккал уменьшены базовые энергозатраты на выращивание и откорм одного животного.

Затраты энергии на удельный базовый метаболизм у помесных животных ниже по сравнению с чистопородным в зависимости от возраста на 1,7 – 3,3 %, которая в дальнейшем расходуется на усиленный рост мышечной, жировой и костной тканей. В этом основное генетическое преимущество гетерозисного организма киано – бестужевского молодняка по сравнению с чистопородным бестужевским.

Критерий достоверности по большинству показателей превышает стандартные значения, вероятность проявления установленной разности в генеральной совокупности составляет  $\beta = 0,95 - 0,99$ .

В результате непрерывно идущего самообновления клеток, синтеза продукции, теплоотдачи и других энергетических затрат, биохимические константы организма постоянно отклоняются от нормы. Функциональная система питания, включающая в себя, как один из элементов, жвачный процесс, оказывает существенное влияние на восстановление гомеостаза. В диапазоне изученных нами параметров, удельный базовый метаболизм является физиологическим аргументом для внешнефиксируемой функции питания, жвачного процесса и продуктивной функции – роста живой массы (таблица 2).

Высокий коэффициент корреляции между удельным метаболизмом и жвачкой у помесного молодняка подтверждает наличие устойчивого влияния метаболизма на мотивы пищевого поведения. Доля общих факторов, действующих на коррелирующие величины, для первой группы составляет  $r^2 = 0,83$ . У молодняка второй группы это влияние ниже:  $r = 0,40$ ,  $r^2 = 0,16$ . Общим фактором для этих процессов является удельный метаболизм, который не может проходить без постоянного поступления питательных веществ.

При вторичном заглатывании корм попадает в сычуг и кишечник, дополнительно переваривается, и питательные вещества доставляются в клетки тканей, что позволяет поддерживать в организме необходимый уровень биохимического равновесия. Именно недостаток аминокислот, глюкозы, жира и прочих веществ, необходимых для роста клеток, их самообновления и других внутренних процессов, является пусковым механизмом при включении функции питания, определяет кратность и продолжительность жвачного периода. Регрессия показывает, что при изменении удельного метаболизма на одну ккал продолжительность жвачного процесса помесей возрастает на 59,0 мин, у чистопородных – на 10,2 мин, или почти в шесть раз меньше.

**Таблица 2**  
**Корреляция и регрессия показателей в среднем по периодам**

№ п/п	Показатель	Ед. изм.	Корреляция				Регрессия	
			Группа 1		Группа 2		Группа 1	Группа 2
			r	r <sup>2</sup>	r	r <sup>2</sup>	R	R
1	Удельный метаболизм х продолжительность жвачки	ккал/кг х мин	0,91	0,83	0,40	0,16	59,0	10,2
2	Удельный метаболизм х скорость роста	ккал/кг х г/кг	0,90	0,81	0,86	0,74	60,5	46,1
3	Продолжительность жвачки х скорость роста	мин х г/кг	0,72	0,52	0,66	0,44	0,75	1,04

Интенсивность удельного метаболизма является также определяющим фактором для функции роста и формирования мясной продуктивности, как у помесного, так и у чистопородного молодняка. Корреляция составляет для помесей  $r = 0,90$ ,  $r^2 = 0,81$ , для чистопородных -  $r = 0,86$ ,  $r^2 = 0,74$ . Это вполне ожидаемый результат, так как, в отличие от молочной продуктивности, параметры роста живой массы и мясной продуктивности у молодняка во многом совпадают. При увеличении удельного метаболизма на одну ккал скорость роста помесей возрастает на 60,5 г/кг, у чистопородных – на 46,1 г/кг, или на 23,8 % меньше.

За 270 дней опытного периода затрачено 2760,8 ЭКЕ, получено 312 кг прироста живой массы у помесей и 277 кг у чистопородных сверстников, или на 35 кг меньше. На один кг прироста живой массы помесные животные затратили 8,85 ЭКЕ обменной энергии, чистопородные – 9,97 ЭКЕ, что на 11,2 % больше.

Здоровье, кондиции, упитанность, являясь показателями состояния адаптации, находятся в зависимости от способности организма животных изменяться под действием тех или иных условий внешней среды. Все эти внешние оценочные параметры предложены человеком. Они не являются биологическими механизмами адаптации. Непосредственное влияние на адаптацию животных оказывают морфологические признаки, поведение, состояние нервной, сенсорной и иммунной систем, строение пищеварительных, дыхательных и других органов.

Фундаментальным же свойством, обеспечивающим адаптацию, является обмен веществ, в результате которого формируются ответные реакции на изменение внутреннего и внешнего состояния организма и его потребность в притоке энергии. Это наследственно обусловленное свойство, реализованное в период онтогенеза.

Уточнение норм кормления сельскохозяйственных животных на основе метаболически детерминированных потребностей позволит повысить уровень адаптации и наиболее полно реализовать генетические предпосылки продуктивности [4]. Динамика

пищевого поведения (ритмичность, численность побуждений, продолжительность реакции) может быть использована для уточнения энергетических потребностей организма.

Таким образом, помесный молодняк эффективнее использует обменную энергию рациона, вместе с тем у него ниже расходы на рост, самообновление и специализацию клеток, на работу сердечнососудистой системы и другие базовые энергозатраты по сравнению с чистопородными сверстниками. В этом одно из преимуществ гетерозисного организма помесного молодняка, обеспечивающее ему лучшую мясную продуктивность при снижении расхода энергии. Использование помесного молодняка позволяет повысить мясную продуктивность и снизить расходы обменной энергии по сравнению с чистопородными сверстниками.

#### **Библиографический список:**

1. Проссер Л. Температура. В кн. Сравнительная физиология животных / Л. Проссер, Ф. Браун. – М.: Мир. – 1967.
2. Kleiber M. The Fire of Life. An Introduction to Animal Energetics. New York, Wiley, 454 pp., 1961.
3. Шмальгаузен И. Рост и общие размеры тела в связи с их биологическим значением / И. Шмальгаузен. – Сб.: Рост животных. – М.: Биомедгиз. - 1976, С. 61 – 73.
4. Галочкин В.А. Концепция «Идеальный рацион» и перспективы ее практического применения / В.А. Галочкин, В.П. Галочкина // Сельскохозяйственная биология. – № 6, 2012.

## **METABOLISM, FEEDING BEHAVIOR AND GROWTH RATE OF CROSSBRED AND PUREBRED YOUNG**

*Mokhov B.P., Shabalina E.P., Yangazova Y.R.*

**Key words:** *heterosis, the exchange energy, basic metabolism, feeding behavior, growth rate, meat productivity.*

*Crossbred young efficiently uses the exchange energy of the diet, it has lower costs of growth, self-renewal and specialization of cells to work the cardiovascular system and other basic energy consumption compared to purebred peers. This is one of the advantages of heterosis body crossbred calves, providing him the best meat productivity while reducing energy consumption.*