

Салихов А.А.

Старший научный сотрудник научно-исследовательской части Оренбургского государственного аграрного университета, кандидат сельскохозяйственных наук,

Косилов В.И.

Профессор кафедры птицеводства и технологии переработки продукции животноводства Оренбургского государственного аграрного университета, доктор сельскохозяйственных наук,

Богатов А.И.

Доцент кафедры безопасности жизнедеятельности ОГУ, кандидат сельскохозяйственных наук

БЕЗОПАСНЫЙ УРОВЕНЬ ПОТРЕБЛЕНИЯ БЕЛКА И ЭНЕРГИИ И СООТВЕТСТВИЕ КАЧЕСТВА ГОВЯДИНЫ, ПРОИЗВЕДЕННОЙ ПО ИНТЕНСИВНОЙ ТЕХНОЛОГИИ, СОВРЕМЕННЫМ ТРЕБОВАНИЯМ ПОТРЕБИТЕЛЯ

В статье рассматриваются теоретические аспекты безопасного уровня потребления белка и энергии на основе изучения материалов публикаций технических докладов ФАО / ВОЗ и анализируется качество говядины, произведенной по интенсивной технологии, на предмет соответствия требованиям современного потребителя по энергетической ценности и питательности. Дается обоснование интенсификации отрасли при производстве высококачественной говядины для полного обеспечения населения продуктами животного происхождения.

Для адекватности диет и снабжения населения продуктами питания того или иного государства используются национальные стандарты. Они служат в качестве критериев при разработке сбалансированной политики в области производства и потребления и для планирования программ, нацеленных на научно обоснованное и справедливое распределение пищевых ресурсов. Кроме того, эти стандарты широко используются при планировании диет для отдельных групп населения. Они обеспечивают также важную исходную информацию для крупномасштабных исследований при разработке адаптированных программ питания.

Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ) и специально созданная еще в 1949 г. Продовольственная и сельскохозяйственная организация (ФАО) при ООН более полувека занимаются на глобальном уровне проблемами разработки оптимальных уровней питания для различных групп населения.

Комитеты экспертов и другие международные по мониторингу группы периодически собираются для консультаций по техническим и научным вопросам. Члены этих экспертных групп работают без вознаграждения, внося сильный вклад в общее дело, и не являются представителями правительств или других органов власти. Основанием для выбора тех или иных лиц членами международных групп служит их компетентность и специальный опыт. При этом соблюдается принцип справедливого географического распределения. С 1958 г. действует широкая международная программа совместных исследований, благодаря которой значительно расширились знания во многих областях общественного питания и здравоохранения. Эта программа постоянно развивает-

ся, и поэтому большая доля средств организации выделяется для оказания помощи и консультаций в этих областях, а также для того, чтобы сделать доступной – часто путем публикаций – новейшую информацию по указанным вопросам.

ФАО ежемесячно издает **Серии технических докладов по питанию** на китайском, английском, французском, испанском и русском языках, где в свете новых данных условные и ориентировочные рекомендации переоцениваются в процессе дальнейших проверок специальными объединенными комитетами экспертов ФАО / ВОЗ [9].

Современные концепции ФАО. При доступности пищи человек обычно потребляет ее в качестве, достаточном для того, чтобы покрыть или превысить свои индивидуальные потребности в энергии. Если количество потребляемой пищи в течение длительного срока оказывается выше или ниже физиологических потребностей в энергии, то меняется масса и состав тела человека. Как избыточное, так и недостаточное потребление пищи представляет собой потенциальную опасность. Поэтому, хотя и следует определить среднюю энергетическую потребность, очевидно, нельзя применять к индивидуальному, чьи потребности могут оказаться как выше, так и ниже средних. Средние цифры применимы лишь к большим группам или ко всему населению.

Энергетическая потребность людей – это такое количество энергии, потребление которой считается достаточным для удовлетворения энергетических нужд «среднего» здорового человека данной конкретной группы населения, однородной по полу и возрасту, следует иметь в виду, что некоторые индивидуумы могут

иметь меньшие, а другие – большие энергетические потребности, но в большей группе населения эти колебания взаимно гасят друг друга, и предлагаемая величина отражает потребность в среднем для всей группы.

Потребности в белке также не одинаковы для разных лиц.

Безопасный уровень потребления белка – это то количество белка, которое считается необходимым для покрытия физиологических нужд и поддержания здоровья почти всех лиц данной конкретной группы населения, однородной по полу и возрасту.

Этот уровень обычно выше, чем средняя потребность в белке и составляет 11–13% от суммы энергетических потребностей.

При разработке стандартов потребностей энергии и белка рассчитывались реальные суточные затраты типичных представителей населения, суммируя величины затрат за многие часы сна, работы и отдыха. Чаще же основой для энергетических стандартов служили наблюдения за реальным потреблением пищи. При этом исходили из того, что количество пищи, съеденной здоровым человеком в нормальных условиях жизни, отражает его потребности. Иногда при разработке стандартов учитывали обе оценки: энергетических затрат и потребления.

Понятие безопасного уровня потребления белка можно использовать также для получения предварительных сведений об адекватности его потребления как отдельными лицами, так и группами лиц, но это единственное основание для оценки состояния питания. Такая оценка требует также других критериев, таких как результаты клинических и биохимических исследований.

Энергетическая потребность, будучи средней величиной, имеет лишь ограниченное значение для оценки потребления пищи небольшими группами населения, оценка адекватности потребления энергетических веществ должна основываться главным образом на результатах клинических и антропометрических исследований. Более того, существующие ныне величины потребления ориентированы на удовлетворение потребностей людей в обычных жизненных условиях и не применимы к лицам, испытывающим тяжелые стрессовые состояния под влиянием окружающих условий, они не покрывают также дополнительных потребностей, возникающих в результате патологических состояний, таких как тяжелые инфекционные и другие болезни. Кроме того, установленные количества белка и энергии являются достаточными лишь в том случае, когда удовлетворяются потребности во всех других компонентах пищи и конкретное лицо не находится в периоде

восстановления сил после состояния недостаточности питания. В этой связи следует подчеркнуть, что рекомендации в отношении белка приобретают значение лишь при условии полного удовлетворения энергетических потребностей.

Понятие «**средний человек**» – гипотетическое лицо определенного возраста с определенными параметрами тела и физической активностью, на антропометрических данных которого строится расчет энергетических нужд для больших групп населения с помощью соответствующих поправок на реальные величины живой массы тела, характер активности и возрастную структуру [5].

Единицы энергии. В международной системе единиц единицей силы является Ньютон, который сообщает телу массой 1 кг ускорение 1 м/с². Единицей энергии является джоуль (Дж), т. е. энергия, расходуемая при передвижении тела массой 1 кг на расстояние 1 м под влиянием силы в 1 Ньютон. Многие международные и национальные организации рекомендуют для количественного выражения всех форм энергии использовать джоули. Обычной единицей энергии в исследованиях по питанию до сих пор является килокалория (10³ калорий), и, следовательно, 1 килокалория (1 ккал) равна 4,1868 килоджоулей (кДж).

Содержание энергии в диетах обычно превышает 1000 кДж, и, как правило, его выражают в мегаджоулях (МДж); 1 МДж = 10⁶ Дж.

Таким образом:

1 ккал = 4,184 кДж

1000 ккал = 4184 кДж

1000 ккал = 4,184 МДж

1 кДж = 0,239 ккал

1000 кДж = 239 ккал

1 МДж = 239 ккал

Источники энергии. Источниками энергии для организма могут служить углеводы, белки, жиры и этанол, с энергетической точки зрения они взаимозаменяемы в широких пределах, т. е. по массе в соответствии с их специфическим химическим строением.

Состав пищевых продуктов. Таблицы состава пищи дают сведения об энергетической ценности отдельных пищевых продуктов. Их состав определяется химически, обычно путем прямого анализа на влажность, золу, жир и азот (N). Значение N умножают на некую величину, чтобы получить содержание белка. Остаток, образующийся за вычетом влаги, золы, жира и белка, обычно называют «углеводом по разнице». Содержание углеводов можно определить и прямо, выражая его в единицах доступных моносахаридов, но это делается редко [8].

Физиологически доступная энергия. Энергия, доступная для использования организмом, равна общей энергии диеты минус потери его с мочой и калом. Эти потери обычно подсчитывают с помощью фактора Atwater: 4,1 ккал (17 кДж) на 1 г белка, 9,1 ккал (38 кДж) на 1 г жира и 4,2 (18 кДж) или 3,75 (16 кДж) ккал на 1 г углеводов в зависимости от того, выражено ли их содержание в полисахаридах или моносахаридах. Соответствующая цифра для этанола равна 7,1 (30 кДж) ккал. [6].

Энергетические потребности «среднего» взрослого человека. Проблема белкового и энергетического питания остается до настоящего времени одной из самых актуальных во всем мире. Имеющиеся в настоящее время данные ФАО указывают на то, что для трех основных энергетических соединений – углеводов, жира и белка – в общем потреблении энергии в рамках целого государства варьирует в зависимости от национального дохода данной страны.

На основании опубликованных данных по пищевому балансу в 130 странах была попытка выявить общие тенденции в характере потребления в зависимости от годового дохода.

Доля энергии, получаемой с жирами, с увеличением дохода постепенно возрастает. Это определяется двумя факторами:

а) постепенным ростом потребления выделенных жиров (растительных масел, сливочного масла, маргарина, жира, добавляемого в тесто, и свиного сала) и пищевых жиров животного происхождения в силу увеличения потребления мяса, молока и некоторых видов рыб;

в) уменьшением потребления жиров растительного происхождения (содержащихся в зерновых, орехах и масляничных семенах).

Существуют, конечно, и отклонения от этого правила. В странах Азии, где основой диеты является рис, потребление жира в среднем очевидно ниже, чем в других странах с низким национальным доходом. Потребление жира все еще очень умеренно в Японии, несмотря на относительно высокий уровень национального дохода. Такое положение следует отнести за счет диетических традиций, ибо в большинстве других стран с более высоким доходом на душу населения суточное потребление жира достигает очень высокого уровня (свыше 110 г на человека). Эти страны достигли или близки к достижению уровня насыщения в отношении выделенных жиров и масел, но доля жиров продолжает возрастать из-за поддерживаемого спроса на продукты животного происхождения, содержащие жиры.

Доля энергии, обеспечиваемой углеводами, в противоположность получаемой жирами, уменьшается по мере роста годового дохода; она колеблется от 75% в странах с низким годовым доходом до 50 – 60% в богатых странах.

Доля энергии, обеспечиваемой пищей, содержащей белки животного происхождения, тесно связана с годовым доходом. Доля энергии, обеспечиваемой растительными белками, напротив, с ростом годового дохода уменьшается. Во всех странах потребляемый белок обеспечивает около 11 – 13% энергии, получаемой с пищей.

Разброс вокруг этой цифры (11%) уменьшается при переходе от развивающихся стран к странам с высоким национальным доходом. Среди сельского населения с низким денежным доходом покупные продукты составляют лишь небольшую часть продуктов, потребляемых в пищу; основой питания служат продукты домашнего производства. Взаимосвязь между типом диеты и экологической средой. С другой стороны, поскольку основные пищевые продукты обеспечивают 60 – 80% энергии, поставляемой домашней диетой, процент энергии, получаемой белками, в большей степени зависит от концентрации белка в таких продуктах и колеблется в широких пределах – от 6% для диет, основанных на корнеплодах и клубневых, до 30% для диет основой которых служат продукты животного происхождения (например, группы населения, занимающиеся животноводством, рыболовством и даже охотой).

Невозможно определить является ли этот уровень энергии, получаемой с белками (11 – 13%), целесообразным в плане питания. Отмеченные выше тенденции зависят не только от потребления белка, и в развитых странах продолжают изменения структуры диеты благодаря замещению полисахаридов жирами и сахарами, которые обеспечивают половину потребляемой энергии. Эти изменения связанные с ростом национального дохода, по-видимому, отвечают запросу потребителей. Тем не менее в связи с увеличением частоты заболеваний, связанных с питанием (ожирение, диабет, сердечно-сосудистые болезни), вполне оправдано желание выяснить не опасны ли в перспективе такие тенденции. В любом случае, конечно, нет оснований принимать диету развитых стран за обязательный образец удовлетворительного состояния питания.

В этом рассуждении проявляется парадокс современной ситуации. Ведь энергетические потребности людей зависят от их образа жизни, население до некоторой степени может вы-

бирать сколько энергии расходовать на работу в сфере производства и сколько времени оставлять свободным. Следовательно, энергетические потребности подвергаются изменениям. По ряду причин совершенно невозможно учесть все индивидуальные различия в диетах. Это обстоятельство ограничивает использование любого метода оценки диет в пределах целого государства или отдельных районов мира. В такой ситуации нужно учитывать колебания индивидуальных потребностей и привычных величин потребления пищевых веществ, с тем чтобы оба эти фактора можно было бы анализировать одновременно при оценке адекватности снабжения пищевыми продуктами.

Учитывая это обстоятельство, нами была проведена оценка качества говядины, поступающей на потребительский рынок г. Оренбурга из СПК им. Димитрова Асекеевского района (Северо-Западная зона Оренбургской области), где по интенсивной технологии выращивают на мясо молодняк одной из наиболее распространенной в этой зоне – симментальской породы крупного рогатого скота.

Оценку питательной и энергетической ценности проводили по химическому составу мякотной части туши как основного показателя, определяющего достоинства этого высокопитательного продукта животного происхождения.

Для проведения химического анализа отбиралась средняя проба мякотной части полутуши, которая пропусклась через волчок, и после тщательного перемешивания полученного фарша выбирались образцы массой 400 г.

В образцах определяли содержание влаги, сухого вещества, протеина, жира и золы.

Энергетическая ценность мяса рассчитывалась по общепринятым методикам.

При анализе химического состава мякоти туш выявлена общая закономерность – увеличение с возрастом содержания сухого вещества и снижение влаги (таблица 1). В то же время процесс накопления питательных веществ в мясе молодняк изучаемых групп проходил неодинаково. Так, повышение доли сухого вещества в период с 12 до 16 мес., в сравнении с предыдущим, составляло у бычков 4,53%, кастратов – 5,53% и телок – 4,72%. Однако в заключительный период доращивания и откорма, несмотря на высокий уровень кормления, доля сухого вещества у бычков возросла лишь на 0,3%, кастратов – на 0,98%, тогда как у телок увеличение этого показателя было более существенным и составило 2,44%.

Аналогичная картина наблюдалась и при сравнении прироста сухого вещества за период

Таблица 1. Химический состав и энергетическая ценность мякоти

Возраст, мес.	Половозрастная группа	Показатель						заклочено энергии в 1 кг мякоти, кДж	
		влага, %	сухое вещество, %	жир, %	протеин, %	зола, %	всего	в том числе	
								протеина	жира
12	бычки	70,31	29,69	8,25	20,56	0,88	8115	4873	3242
	кастраты	70,20	29,80	9,57	19,31	0,92	8337	4576	3761
	телки	69,63	30,37	11,20	18,22	0,95	8720	4318	4402
16	бычки	65,78	34,22	13,82	19,48	0,92	10048	4617	5431
	кастраты	64,67	35,33	15,66	18,73	0,94	10593	4439	6154
	телки	64,91	35,09	16,75	17,42	0,92	10712	4129	6583
20	бычки	65,48	34,52	15,52	18,11	0,89	10391	4292	6099
	кастраты	63,69	36,31	17,78	17,64	0,89	11169	4181	6988
	телки	62,47	37,53	19,52	17,11	0,90	11726	4055	7671

интенсивного выращивания с 12 до 20 мес. Так, увеличение этого показателя у бычков составляло 4,83%, у кастратов – 6,51%, а у телок – 7,16%.

Характерно, что бычки по удельному весу сухого вещества уступали 12-месячным кастратам на 0,11%, телкам – на 0,68%, в 16 мес. соответственно – на 1,11 и 0,87% и в 20 мес. – на 1,79 и 3,01%. В то же время, если телки в годовалом возрасте превосходили кастратов по величине изучаемого показателя на 0,57%, то в 16-месячном возрасте, наоборот, уступали им на 0,24%, а в 20 мес. снова их превосходили уже на 1,22%. Как видно из анализа динамики прироста сухого вещества по возрастным периодам, у молодняка разных половозрастных групп наблюдалась волнообразная форма изменения интенсивности роста этого показателя, особенно у телок и кастратов. При этом бычки во всех случаях уступали по удельному весу сухого вещества, что обусловлено большей скороспелостью телок и кастратов, нежели бычков. Это положение подтверждается и более интенсивным процессом жиरोотложения в организме телок и кастратов, чем у бычков. При этом по содержанию химически чистого жира в средней пробе мяса бычки уступали кастратам и телкам в годовалом возрасте на 1,32-2,95%, в 16 месяцев – на 1,84-2,93% и в 20 месяцев – на 2,26-4%.

Наряду с увеличением доли жира в мякоти происходило и некоторое уменьшение содержания протеина у молодняка всех половозрастных групп. Так, снижение этого показателя в первый возрастной период (с 12 до 16 месяцев) у бычков составляло 1,08%, у кастратов – 0,58% и у телок – 0,80%, а в заключительный период соответственно – на 1,37; 1,09 и 0,31%.

Аналогичная картина наблюдалась и при анализе динамики содержания белка за период интенсивного выращивания с 12 до 20 месяцев. Так, уменьшение доли протеина в средней про-

бе мякоти бычков за отмеченный возрастной период составляло 2,45%, кастратов – 1,67% и телок – 1,11%.

Показательно, что бычки по содержанию протеина в средней пробе мякоти превосходили кастратов в годовалом возрасте на 1,25%, телок – на 2,34%, в 16 месяцев соответственно – на 0,75 и 2,06% и в 20 месяцев – 0,47 и 1,00%. В то же время телки уступали кастратам в 12 месяцев на 1,09%, в 16 месяцев – на 1,31% и в 20 месяцев – на 0,53%.

Качество мяса характеризуется в определенной степени соотношением протеина и жира. Характерно, что от содержания последнего и места его локализации во многом зависит товарный вид и вкусовые качества продукта. В то же время современный потребитель, опасаясь поступления избыточной энергии в рацион, предпочитает более постную говядину. Имеются данные о том, что по мере снижения общего уровня физической активности населения возрастает число лиц, потребление энергии которых не уменьшается в достаточной степени, необходимой для сохранения энергетического баланса. В результате возрастает частота случаев ожирения с сопровождающим его увеличением заболеваемости. Поэтому, учитывая спрос потребителя, принято считать среди производителей говядины оптимальным соотношением белка к жиру 1:0,6-0,8 [3, 4, 7].

Полученные нами данные свидетельствуют, что благоприятного уровня соотношения протеина и жира молодняк изучаемых групп достиг уже в возрасте 16 месяцев, которое составляло у бычков 1:0,71, кастратов 1:0,84 и телок 1:0,96. Причем у телок интенсивное накопление жира началось уже с годовалого возраста и к 20 месяцам достигло протеина и жира 1:1,14, у бычков и кастратов соответственно 1:0,86; 1:1,01. Если исходить из того, что верхний предел содержания жира в этом соотношении 0,80, то к завершению интенсивного выращивания мясо было пережиренным, особенно у телок и кастратов, что в свою очередь

непрерывно следует учитывать при составлении программ интенсивных технологий выращивания молодняка данной породы, так как эта породная особенность является наиболее ценным качеством симментальского скота, которое необходимо использовать для увеличения пищевого полноценного белка животного происхождения.

Нашими исследованиями установлено, что в связи с изменением содержания протеина и жира в мясе претерпевала изменения и энергетическая ценность мякоти. При этом отмечено повышение изучаемого показателя с возрастом. Так, у бычков с 12 до 20 месяцев энергетическая ценность в 1 кг мякоти повысилась на 2276 кДж (28,0%), кастратов – на 2832 кДж (34,0%) и телок – на 3006 кДж (25,6%). Причем преимущество телок по величине этого показателя над сверстниками наблюдалось во все возрастные периоды. Бычки отличались меньшими показателями концентрации энергии в 1 кг мякоти во всех случаях. Кастраты занимали промежуточное положение.

Характерно, что увеличение концентрации энергии во второй год жизни молодняка всех групп происходило в основном за счет жира, так как относительное содержание белка в мякотной части животных всех групп, особенно у телок и кастратов, в указанные периоды имело тенденцию к снижению.

Следовательно, на основе полученных нами данных можно сделать вывод о том, что в целях увеличения производства высококачественной говядины на Южном Урале рекомендуется интенсивно выращивать на мясо бычков до 20 месяцев, а телок и кастратов до 15-16 месяцев. В сложившихся условиях рыночной экономики производства и потребления достигается благоприятное условие взаимоотношений между сторонами в системе «поставщик – покупатель». Более того, широкомасштабное использование прогрессивных технологий позволит обеспечить потребности населения в высококачественной говядине.

Список использованной литературы:

1. Гуткин С.С. Мясная продуктивность скота. – М.: Россельхозиздат, 1975. – 103 с.
2. Гуткин С.С., О.А. Ляпин, А.К. Подставочкин. Производство высококачественной говядины. – Челябинск, Юж.-Урал. кн. изд-во, 1979. – 115 с.
3. Концепция – прогноз развития животноводства России до 2010 года. – М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2002. – 136 с.
4. Переверзев Д.Б. Интенсивная технология производства говядины. – Л.: Агропромиздат. Ленингр. отд-ние, 1989. – 223 с.
5. Популярная медицинская энциклопедия. – М.: «Советская энциклопедия», 1987. – 407, 408.
6. Скурихин И.М., Нечаев А.П. Все о пище с точки зрения химика. – М.: Высшая школа, 1991. – 288 с.
7. Системы выращивания крупного рогатого скота / Н.И. Клейменов, В.Н. Клейменов, А.Н. Клейменов. – М.: Росагропромиздат, 1989. – 320 с.
8. Чусов Ю.Н. Физиология человека: Учебное пособие. – М.: Просвещение, 1981. – 240 с.
9. Энергетические и белковые потребности: Доклад Специального объединенного комитета экспертов ФАО/ВОЗ (пер. на рус.). – М.: Медицина, 1974. – 144 с.