

ГОВЯДИНА ОПРЕДЕЛЯЕТ КАЧЕСТВО

Пасичный В.Н.,

канд. техн. наук, доцент

Национальный университет пищевых технологий

В силу изменения процентного соотношения по основным сырьевым ресурсам мясоперерабатывающей отрасли говядина в нашей стране уступила первенство мясу птицы. Однако по своим пищевым и технологическим характеристикам говяжье мясо было и остается сырьем номер один для производства мясных продуктов.

Средний аминокислотный состав белков говядины по своей биологической ценности превосходит все виды мясного сырья и в первую очередь по сбалансированности состава незаменимых аминокислот и уровню усвоения белка, но уступает по качественному составу жиров и степени их усвоения свинине и мясу птицы.

Последнее утверждение относится к говядине полученной от взрослых и старых животных. Мясо молодняка и телятина имеет большую долю усвоения жиров и жирнокислотный состав, удовлетворяющий потребностям человеческого организма.

Качество и выход мясного сырья, получаемого при забое КРС, зависит от многих факторов: возраста животного (мясо телят, молодняка, взрослых и старых животных) и пола, категоричности животного (выше средней, средней, ниже средней упитанности и тощие животные), сезонности, вида и направления откорма (мясное, мясомолочное, молочное), а так же породы животного.

В таблице 1 приведены средние нормы выхода говяжьего мяса от животных разных возрастных характеристик и упитанности.

Таблица 1. Среднегодовые нормы выхода говядины по областям Украины (% к живой массе КРС), [3]

Области	Упитанность							
	Взрослый скот				Молодняк			
	Высшая	Средняя	Ниже средней	Тощая	Высшая	Средняя	Ниже средней	Тощая
1	2	3	4	5	6	7	8	9

Винницкая	48,6	46,2	43,2	39,2	50,2	46,5	44,0	39,6
Волинская	48,1	46,0	42,8	39,2	49,7	46,1	43,6	39,5
Луганская	48,4	46,0	43,0	39,2	50,1	46,4	43,7	39,4
Днепропетровская	48,6	46,3	42,8	39,1	50,2	45,5	43,6	39,5
Донецкая	48,4	45,8	42,6	39,0	49,9	46,3	43,6	39,4
Житомирская	48,1	45,6	42,4	39,0	49,4	46,1	43,5	39,3
Закарпатская	48,2	46,0	42,9	39,2	49,9	46,1	43,8	39,5
Запорожская	48,4	46,2	42,8	39,2	50,3	46,3	43,8	39,5
Ивано-Франковская	48,5	46,0	42,8	39,1	50,1	46,3	43,8	39,5
Киевская	48,9	46,5	43,4	39,4	50,6	46,9	44,1	39,7
Кировоградская	48,4	46,1	43,0	39,1	50,2	46,4	43,8	39,5
АР Крым	48,2	46,0	42,6	38,9	49,9	46,0	43,8	39,5
Львовская	48,1	45,8	42,6	39,2	49,6	46,0	43,6	39,5
Николаевская	48,2	45,7	42,5	39,0	46,9	46,0	43,8	39,5
Одесская	48,6	46,3	42,8	39,1	46,5	46,5	43,7	39,5
Полтавская	48,4	45,9	43,0	38,9	46,3	46,3	43,8	39,5
Ровненская	48,1	45,6	42,8	39,2	46,0	46,0	43,5	39,5
Сумская	48,6	46,3	43,2	39,4	46,7	46,7	44,0	39,5
Тернопольская	48,6	46,5	43,4	39,3	46,5	46,5	44,0	39,6
Харьковская	48,6	46,3	43,1	39,2	45,6	45,6	44,0	39,6
Херсонская	48,3	46,0	43,0	39,3	46,3	46,3	43,8	39,5
Хмельницкая	48,2	46,0	42,6	39,2	41,1	41,1	43,8	39,5
Черкасская	48,6	46,5	43,1	39,2	46,5	46,5	44,0	39,6
Черновицкая	48,4	46,2	43,2	39,3	46,4	46,4	44,0	39,6
Черниговская	48,4	46,1	43,0	39,2	46,3	46,3	43,0	39,5

Примечание:

1. Нормы выхода мяса от телят I категории (телята-молочники) – 52,3%, II категории – 52,0%, тощих – 42,0%.

2. Нормы выхода мяса от бычков (бугаев) I категории – 52,0%, II категории – 49,0%.

3. Нормы выхода мяса от бычков до двух лет живую массой 300кг и более определяются в соответствии с нормами для молодняка высшей упитанности.

На пищевые характеристики мяса в первую очередь влияют – категоричность и возраст животного, а так же технологическая направленность породы и типы возможных помесных скрещиваний животных, от которых это мясо было получено.

Поэтому при определении товарных характеристик говяжьего мяса, указывают категорию животного, наносят соответствующее клеймо: для первой категории – круглое, для второй – квадратное, для тощей – треугольное, а при клеймении мяса мясного направления, предназначенного для экспорта, наносят овальное или ромбовидное клеймо, соответствующее первому или второму классу (категории). Кроме того на соответствующих частях туш, согласно инструкции по клеймению, наносят специфические литерные маркировки - штампы, отображающие возраст забойного животного и его технологические особенности (М – мясо молодняка КРС, Б – мясо некастрированных быков возрастом более трех лет, ПП – мясо с дефектами технологической обработки, Т – мясо телят, В – мясо полученное от животных высшей упитанности, Д – мясо предназначенное для продуктов детского питания, С, Н – мясо, полученное соответственно от животных средней и ниже средней упитанности).

Для мяса получаемого от животных мясных пород и их помесей дополнительно наносят штампы МД – мясо молодняка отборного класса, М1 – первого класса, М2 – мясо молодняка второго класса.

По пищевой и биологической ценности более ценным для диетического питания является мясо молодняка КРС в возрасте 6-15 месяцев и мясо телят молочников в возрасте до 6 месяцев.

Для технологических целей, в зависимости от вида и направления использования говяжьего мяса (производство продуктов вареной группы, копченостей, варено-

копченых, сырокопченых, сыровяленых колбас) более пригодно мясо молодняка в диапазоне от 15 месяцев до 2,5 лет и мясо полученное от взрослых животных в возрасте 3,5 – 5 лет.

Для говядины полученной от животных разных возрастных групп характерно четкое изменение качества соединительно-тканых белков и их содержания в мясе. Наибольшее количество коллагена содержится в мясе телят до 15 месяцев, наименьшее в мясе полученном от взрослых животных (4 - 6 лет). При этом степень гидротермического разваривания коллагена с возрастом ухудшается, что говорит об ухудшении технологических характеристик говяжьего мяса. Наивысший уровень разваривания коллагена характерен для мяса молодняка до 15 месяцев (около 40% разваривания). Для говядины полученной от молодняка в возрасте 2,5-3,0 лет разваривание коллагена колеблется в пределах 30-34%, для мяса от взрослых животных – около 25%, старых в возрасте более 8 лет составляет не более 22%.

Поэтому применение в производстве мясопродуктов мяса полученного от старых животных в возрасте более 7 лет и взрослых животных в возрасте более 5,5 лет требует применения специфических технологических приемов и соответствующих качественных характеристик используемого оборудования. Так как в силу более низких технологических характеристик данного вида мяса и его биологической ценности, связанных с изменениями в составе жиров и соединительно-тканых белков, в первую очередь коллагена, необходимо проведении дополнительных технологических операций (массирования, ферментации, введения дополнительных стабилизирующих систем).

Химический состав говядины различных возрастных групп, упитанности и направления откорма имеет существенные колебания, связанные в первую очередь с изменением в соотношении доли полноценных и неполноценных белков, составе минеральных веществ и жиров.

Усредненные данные по химическому и аминокислотному составу говяжьего мяса в сравнении с другими полноценными продуктами указывают на его полное соответствие понятию полноценный продукт питания (таблицы 2, 3, 4). Более того, мясо по ряду незаменимых аминокислот может быть отнесено к «пищевому концентрату», так как усредненное относительное содержание незаменимых аминокислот в суммарном белке говяжьего мяса существенно превышает их оптимальное содержание в большинстве белоксодержащих продуктов растительного происхождения. Поэтому частичное использование (не более 15-20%) гидратированных, менее ценных растительных белков, лимитированных по лизину, триптофану позволяет добиваться не только экономического удешевления мясопродуктов, но и их большей сбалансированности по основным химическим показателям и качественному содержанию незаменимых аминокислот в суммарном белке мясопродуктов (соответствию рациональному питанию), что повысит биологическую ценность вырабатываемых продуктов.

Сравнительная оценка телятины и говядины разной категоричности показывает существенное колебание аминокислотного состава прежде всего по содержанию серосодержащих аминокислот метионину и цистину, а также содержанию оксипролина, присутствующему только в соединительно-тканых белках. В говядине второй категории содержится больше соединительно-тканых белков по сравнению с первой категорией, а у телятины данное расхождение менее выражено.

Таблица 2. Усредненный химический состав говядины (телятины) и пищевых улучшителей, [1,5]

Вид сырья	Содержание, г на 100 г съедобной части			
	Влага	Белок	Жир	Зола
Идеальный продукт ФАО/ВОЗ	70,0	12,0	10,0	0,7
Говядина 1-й категории	64,5	18,6	16,0	1,0
Говядина 2-й категории	69,2	20,0	9,8	1,0

Мышечная ткань (говядина)	74,8	21,6	2,5	1,0
Телятина 1-й категории	77,2	19,7	2,0	1,0
Телятина 2-й категории	78,0	20,4	0,9	1,0
Мышечная ткань (телятина)	78,0	21,8	0,8	1,1
Яйцо куриное	73,6	12,7	11,5	1,0
Куриный белок	87,3	11,1	0,1	0,7
Куриный желток	50,0	16,2	32,1	1,7
Сухое обезжиренное молоко	4,0	37,9	1,0	6,8
Сухое цельное молоко	4,0	26,0	25,0	6,0

Относительное содержание метионина и цистина в телятине по шкале ФАО/ВОЗ несколько ниже нормы, однако, при совместном использовании телятины с куриными яйцами, белком или желтком куриного яйца позволяет легко улучшить данные показатели белка мясопродуктов.

Данные таблиц 3 и 4 указывают о лучшем эффекте балансирования аминокислотного состава при совместном использовании телятины с куриным белком (желтком), а говядины с цельным или обезжиренным молоком.

Таблица 3. Усредненный относительный аминокислотный состав по сравнению с идеальным белком по шкале ФАО/ВОЗ говядины и пищевых улучшителей, [1,5]

Аминокислота	Идеальный белок ФАО/ВОЗ, мг/г белка	Аминокислотный СКОР белков, %				
		Говядина 1-й категории	Говядина 2-й категории	Мышечная ткань (говядина)	Яйцо куриное	Сухое обезжиренное молоко
Валин	50	111,29	110,00	106,30	121,58	92,82
Изолейцин	40	105,11	107,75	108,68	117,52	127,57
Лейцин	70	113,52	118,35	107,41	121,60	134,34
Лизин	55	155,33	152,00	146,63	129,28	108,37
Метионин	22*	108,75	117,05	123,70	151,75	96,91
Треонин	40	107,93	107,38	101,27	120,08	111,21
Триптофан	10	112,90	114,00	126,39	160,63	114,78
Фенилаланин	33*	129,52	121,68	126,82	155,57	143,04
Метионин + цистин	35	108,14	115,86	118,78	161,30	84,58
Фенилаланин + тирозин	65	124,00	119,21	125,22	140,98	161,91
Гистидин	40**	190,86	179,50	178,01	133,86	100,00
Оксипролин	10**	155,91	175,00	26,85	-	-
Тирозин	32*	117,92	116,50	123,46	124,93	182,67
Цистин	13*	107,11	113,84	110,40	177,47	63,73

Особо необходимо выделить довольно высокое содержание в телятине незаменимой эссенциальной для детей аминокислоты гистидина, содержание которой в телятине и говядине, почти вдвое, превышает потребности растущего детского организма, что позволяет полностью обеспечивать рацион детей полноценными белками.

Таблица 4. Усредненный относительный аминокислотный состав по сравнению с идеальным белком по шкале ФАО/ВОЗ телятины и пищевых улучшителей, [1,5]

Аминокислота	Идеальный белок ФАО/ВОЗ, мг/г белка	Аминокислотный СКОР белков, %				
		Телятина 1-й категории	Телятина 2-й категории	Сухое цельное молоко	Куриный белок	Куриный желток
Валин	50	117,36	115,39	92,84	136,11	115,68
Изолейцин	40	126,65	128,68	127,59	145,37	139,97
Лейцин	70	107,61	109,66	134,34	121,30	121,78
Лизин	55	155,33	156,41	108,39	114,98	129,74
Метионин	22*	95,52	100,94	96,85	173,82	116,44

Треонин	40	108,52	109,31	111,44	111,81	128,09
Триптофан	10	124,37	127,45	134,61	156,48	145,68
Фенилаланин	33*	121,67	123,00	142,66	188,83	130,19
Метионин + цистин	35	94,27	97,48	84,62	182,54	121,69
Фенилаланин + тирозин	65	119,25	119,59	161,72	157,26	136,68
Гистидин	40**	187,56	181,37	100,00	115,74	118,21
Оксипролин	10**	137,06	142,16	-	-	-
Тирозин	32*	116,58	115,85	192,69	122,33	143,83
Цистин	13*	92,15	91,63	63,91	197,29	130,58

* - нормируемое значение аминокислот метионина, цистина, тирозина и триптофана учитывает их суммарное, необходимое наличие в составе идеального белка

** - нормируемое значение гистидина определено его содержанием в цельном молоке, оксипролина – долей в составе мясопродуктов первого сорта соединительно-тканых белков.

Кроме специфических видовых особенностей говядины необходимо отметить существенное колебание химического состава говяжьего мяса, получаемого от различных отрубов говяжьих туш. Выход мякоти при обваливании говяжьих отрубов колеблется от 41 до 88%.

При этом в мякоти получаемой от различных отрубов отмечается существенное колебания доли белка, влаги и жира.

Качество белков (полноценных и неполноценных), а также содержание в мясе азотистых экстрактивных веществ, получаемых от различных отрубов имеет существенное отличие.

При этом данные колебания химического состава мяса, получаемого из различных отрубов говяжьих туш имеют высокую коррелятивную связь. Доля экстрактивных веществ в говяьем мясе связана с количеством в получаемой мякоти полноценных (растворимые в воде, солевых растворах и щелочи белки) и неполноценных белков (коллагене и эластине).

Чем больше в получаемой мякоти соединительно-тканых белков, тем меньше доля экстрактивных веществ, определяющих вкус и аромат говяжьего мяса. Данное колебание экстрактивных веществ составляет 5,5-13,7% от всех азотсодержащих в мякоти веществ, а доля неполноценного белка от общего белка колеблется в мякоти получаемой из различных отрубов в пределах 12-70%.

О качестве мяса получаемого от молодняка средней упитанности можно судить по данным приведенным в таблицах 5, 6.

С повышением упитанности животных, вес передней части полутуш увеличивается больше, чем задней, при этом уменьшается и содержание костной ткани. Накопление жира в отрубках, с увеличением упитанности, более интенсивно происходит в пашине, грудной, поясничной и спинной части. С увеличением упитанности животных в говядине снижается содержание коллагена и эластина и увеличивается доля соли и щелочнорастворимых белков, а так же содержание жировой ткани.

Такое существенное различие качества белкового состава мяса, а так же содержания в отрубках соединительной и жировой ткани предопределяет более широкое разделение на сорта говяжьего мяса в западных странах, с последующей оптимизацией схем по его использованию в производстве мясопродуктов и полуфабрикатов.

Более ценные по пищевой ценности отруба – тазобедренный, поясничный, спиной и грудной используются для производства крупнокусковых и мелкокусковых полуфабрикатов, а также цельно мышечных копченостей (при комбинированной разделке), а менее ценные отруба - шейный, лопаточный, реберный, подбедерок и пашина используются для промышленной переработки в производстве рубленых полуфабрикатов и колбасных изделий.

Таблица 5. Морфологический и микроструктурный состав отрубов молодняка КРС средней упитаности, [8].

№ п/п	Вид отруба	Морфологический состав мякотной ткани, %			Микроструктурный состав соединительной ткани отрубов в процентах к мышечной ткани			
		Мышечная ткань	Хрящевая	Сухожилия	Кость	Жир	Коллаген	Эластин
1	Лопаточно-шейный	71,7-82,3	17,7-26,9	2,9-5,3	24,0-28,0	4,0-9,0	15,0-22,0	2,0-5,0
2	Спинной	67,2-74,4	24,8-32,5	0,3-2,7	20,0-23,0	7,0-9,0	9,0-10,0	1,0-1,5
3	Поясничный	76,7-79,2	19,9-22,7	0,6-1,1	18,0-20,0	4,0-5,0	8,0-9,0	0,8-1,2
4	Тазобедренный	70,6-90,8	9,0-29,8	0,1-0,8	13,0-20,0	5,0-10,0	2,0-10,0	0,5-1,1
5	Пашина	94,4-99,7	-	4,5-5,9	16,0-51,0	3,0-10,0	6,0-8,0	0,5-1,0
6	Реберный	74,1-86,4	19,6-25,9	0,7	26,0-40,0	8,0-10,0	8,0-16,0	1,0-2,0
7	Грудной	73,4-76,0	24,0-26,6	-	32,0-36,0	8,0-11,0	14,0-17,0	1,5-2,0
8	Подбедерок	13,4-71,7	26,0-87,9	1,7-2,3	45,0-73,0	3,0-4,0	16,0-36,0	3,0-7,0
9	Предплечье	58,3-61,7	34,5-38,7	2,9-3,8	50,0-57,0	5,0-6,0	20,0-23,0	2,0-4,0

Таблица 6. Химический состав отрубов молодняка КРС средней упитаности, [8].

Показатель	Номер отруба								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Влага, %	70,7-74,7	68,6-71,4	68,0-70,7	69,1-74,3	49,8-71,3	65,3-71,7	62,9-69,7	71,2-74,0	74,7-74,9
Жир, %	9,3-9,8	6,5-9,8	6,5-10,2	2,7-10,8	35,5-6,1	8,7-15,0	10,3-18,9	3,4-8,3	2,1-4,1
Зола, %	0,98-1,2	0,98-1,2	0,9-1,3	0,9-1,1	1,0-1,5	0,9-1,2	1,0-1,2	1,0-1,2	0,9-1,0
Общий белок, %	16,4-20,9	17,7-20,7	28,8-19,5	17,6-20,8	12,8-19,2	17,6-9,8	15,9-17,2	17,8-19,5	19,3-19,8
Полноценный белок, %	14,4-17,2	15,1-17,7	16,2-17,3	1,2-1,9	6,7-12,1	12,8-16,8	13,0-13,2	13,7-15,5	15,0-15,4
Коллаген, %	2,1-3,3	1,9-2,6	1,8-2,2	1,8-1,9	5,0-5,7	2,2-4,1	2,5-3,6	3,7-3,9	3,9-4,1
Эластин, %	0,3-0,7	0,4-0,	0,3-0,6	0,3-0,5	1,0-1,4	0,3-1,3	0,3-0,5	0,2-0,3	0,4-0,9
Неполноценный белок, %	2,4-4,0	2,4-3,3	2,2-2,8	1,4-2,5	6,1-7,1	2,5-5,4	2,9-4,1	3,9-4,2	4,4-5,0

В силу более высокого содержания экстрактивных азотсодержащих веществ и безазотистых веществ (продуктов распада гликогена), для фаршевых систем с преобладающей долей говядины в рецептуре, используются более резкие эффиромасличные композиции специй или многокомпонентные композиции с наличием острых специй. При этом относительная закладка специй на фарши с преобладанием говяжьего мяса, других применяемых усилителей вкуса и вкусовых добавок практически на треть превышает их количество в сравнении с фаршами на основе куриного или свиного мяса.

Кроме колебания химического состава говядины существенным показателем, определяющим технологические характеристики данного вида мяса является колебание его рН.

Колебание рН говяжьего мяса зависит, как от прижизненных факторов (типа откорма, возраста, пола, кастрации, типа доставки, предубойной выдержки и методов оглушения), а также технологических особенностей переработки КРС, холодильной обработки и использовании консервантов.

В последнее время в производстве мясопродуктов увеличилась доля говядины с низкими значениями рН (мяса с пороком PSE с рН ниже 5.7), имеющей более низкие технологические показатели влагосвязывающей и влагоудерживающей способности. Мясо с низким значением рН имеет более выраженный алый цвет и чаще используют в производстве полуфабрикатов.

Использование мяса с пороком PSE в производстве колбасных изделий, копченостей и мясных консервов требует применения довольно сильных (в плане

буферной емкости) стабилизационных систем, с четкой регулировкой pH, так как в противном случае довольно большая собственная буферная емкость говядины, которая практически в двое больше чем у свинины не дает возможность растительным белкам и присутствующим в системе гидроколоидам в полной мере проявить свои вяжущие и гелеобразующие способности.

Говядина в производстве колбасных изделий используется в качестве основного классического текстурообразователя. Поэтому любые типы замен мясного сырья белоксодержащими и безбелковыми наполнителями состава рецептур колбасных изделий требуют моделирование структурно-механических и технологических характеристик основных сырьевых компонент, преобладающих в основной рецептуре - говядины, свинины, мяса птицы.

Например при снижении доли мясного сырья (содержащего значительное количество гемового железа) в рецептурах колбасных изделий ниже 55% приводит к снижению эффекта цветообразования (размыванию доли красящих веществ). Этот эффект проявляется даже при использовании усилителей реакции цветообразования (аскорбиновой, изоаскорбиновой кислоты и их солей) и требует введения в систему различного рода усилителей цвета (пищевой крови, натуральных красителей, регулирования pH и т.д.). Тот же эффект наблюдается и в производстве рубленых полуфабрикатов. Поэтому нормативные ограничения по доле замен мясного сырья в рецептурах мясопродуктов являются обоснованными, так как реально, при большой доле замен, снижают качество мясопродуктов (в первую очередь органолептические показатели), что более всего проявляется в процессе их хранения.

Возможное комбинирование мясного и растительного сырья, субпродуктов, пищевых улучшителей, а так же небелковых наполнителей с использованием говядины предполагает решения комплекса задач, направленных на балансирование пищевой и биологической ценности мясопродуктов, стабилизации структурно-механических и органолептических характеристик на уровне необходимой достаточности, а так же повышения и стабилизации технологических и экономических характеристик вырабатываемых продуктов. Полученные в НУХТ эффективные решения, по разработке такого рода продуктов, могут быть полезны предприятиям, стремящимся улучшить качество своей продукции.

(продолжение следует)

Литература.

1. *Технология мяса и мясопродуктов.* /под. ред. И.А.Рогова/. – М.: Агропромиздат, 1988, 576 с.
2. *Салаватулина Р.М.* Рациональное использование сырья в колбасном производстве.- М.: Агропромиздат, 1985, 256с.
3. *Клименко М.М., Пасічний В.М., Масліков М.М.* Технологічне проектування м'ясо-жирових виробництв. / За редакцією професора Клименка М.М./ Навчальний посібник. Вінниця: Нова Книга, 2005 – 384 с.
4. *Смоляр В.І.* Фізіологія та гігієна харчування. – К.: Здоров'я, 2000. – 336 с.
5. *Химический состав пищевых продуктов: В 3 томах / Под ред. И.М. Скурихина.* – М.: Агропромиздат. – 1984 (т.1), 1987 (т.2), 1991 (т.3).
6. *Справочник. Физико-химические и биохимические основы технологии мяса и мясопродуктов.* / Под ред. В.М. Горбатова. – М.: Пищевая промышленность, 1973, 495 с.
7. *Сенченко Б.С., Рогов И.А., Забашта А.Г., Бондаренко В.И.* Технологический сборник рецептур колбасных изделий и копченостей. Ростов н/Д: «МарТ», 2001, 864 с.
8. *Конынина Л.Ф., Коледин И.Г.* Исследование пищевой ценности отрубов говяжьих туш. – М.: Труды ВНИИМП, 1972, №26, С. 29-35.

