

Таблица 1 Промеры и живая масса жеребцов-производителей башкирской породы в зоне табунного коневодства

Годы обследования	Кол-во голов	Промеры, см				Живая масса, кг
		высота в холке	косая длина	обхват груди	обхват пясти	
2003	36	146,0	151,4	180,4	19,6	451
2013	47	148,1	155,1	181,8	19,9	473

Таблица 2 Промеры, живая масса и молочная продуктивность кобыл башкирской породы в зоне табунного коневодства

Годы обследования	Кол-во голов	Промеры, см				Живая масса, кг	Молочная продуктивность, кг
		высота в холке	косая длина	обхват груди	обхват пясти		
2003	1097	141,5	148,2	178,2	18,7	439,6	2358
2013	1008	143,9	149,5	179,2	18,8	441,8	2416

Эти показатели достигнуты благодаря значительному улучшению кормовой базы, регулярно проводимому отбору и подбору с учетом ведущих в табунном коневодстве селекционных признаков - приспособленности к тебеневке, плодовитости и молочной продуктивности.

В настоящее время в Республике Башкортостан насчитывается 140,5 т. гол. лошадей, в т.ч. башкирских - 79 тыс.гол. Всего в республике 19 племенных репродукторов, 4 племенных завода по разведению лошадей башкирской породы.

Библиографический список:

1. Зиганшин А.С., Шириев В.М., Уразбахтин Р.Ф. и др. Рекомендации по продуктивному коневодству в Республике Башкортостан (методические рекомендации) - Уфа: Мир печати, 2012. - 86 с.
2. Мурсалимов В.С., Рахимова Э.Э. Современное состояние племенной базы коневодства Башкортостана // Резервы повышения эффективности агропромышленного производства / Материалы региональной научно-практической конференции, проходившей в рамках Международной специализированной выставки «Агрокомплекс – 2004», 24-27 февраля 2004 г. – Уфа: БНИИСХ, 2004. – С. 324-325.
3. Юмагузина Э.Э., Уразбахтин Р.Ф., Слинкин А.А. Характеристика молочного типа лошадей башкирской породы в условиях круглогодичного табунного содержания//Повышение эффективности сельскохозяйственного производства в степной зоне Урала/Материалы международной научно-практической конференции, посвященной 75-летию ГНУ Оренбургского НИИСХ (2012 г.).-Оренбург: ГНУ Оренбургский НИИСХ Россельхозакадемии, 2012. - 383 с.

УДК 637.5

ОБЩИЙ ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ МЯСНОГО СЫРЬЯ

The general chemical compound of meat raw materials

Е.В. Фатьянов, кандидат техн. наук, доцент
E.V. Fatyanov

Саратовский государственный аграрный университет
Saratov state agrarian university
fatjan@mail.ru

Аннотация. Рассмотрены вопросы, связанные с влиянием общего химического состава мясного сырья на качественные характеристики готовых продуктов. Приведены экспериментальные и аналитические данные по общему химическому составу мяса. Даны рекомендации по использованию расчетных методов в практике мясной промышленности.

Summary. The questions connected with influence of the general chemical compound of meat raw materials on qualitative characteristics of ready products are considered. The experimental and analytical data on the general chemical compound of meat is cited. Recommendations about use of settlement methods in practice of the meat industry are made.

Ключевые слова: общий химический состав, влага, белок, жир, зола, массовая доля
Key words: the general chemical compound, moisture, protein, fat, ashes, mass fraction

Для правильной интерпретации вопросов пищевой ценности мясных продуктов необходимо иметь объективное представление прежде всего об общем химическом составе мясного сырья. В

большинстве источников научно-технической информации общий химический состав мясного сырья включает массовую долю влаги, белка, жира и минеральных веществ. Массовая доля углеводов принимается во внимание значительно реже, так как их доля составляет по разным источникам от 0,2 % до 1,0 % [8]. При этом после убоя животных в мясе происходит распад основного углевода мышечной ткани – гликогена, идущий с разной интенсивностью и глубиной в зависимости от многих условий, прежде всего его начального количества.

Массовая доля влаги в мясе преимущественно определяется термогравиметрическим методом (методом высушивания) в различных модификациях: традиционно с использованием сушильных шкафов при температуре 103 ± 2 °С (ГОСТ Р 51476-99) или чаще путем применения инфракрасных анализаторов влаги с излучателями разных типов [4], позволяющих сократить время исследования до 10-15 мин. и менее.

Массовая доля жира определяется обычно экстракционными методами, чаще методом Сокслета. Также используется и гистологический метод (метод препарирования), при этом расхождение между этими методами при анализе жирного мясного сырья может достигать 10 % и более [2].

Массовая доля белка, как правило, определяется по общему азоту, путем пересчета полученного результата на коэффициент 6,25, исходя из среднего содержания азота в мышечных белках 16 %. Однако следует отметить, что в коллагене содержание белка составляет 17,8 % и коэффициент пересчета равен 5,62 [8]. При этом доля соединительнотканного белка в мясном сырье может достигать до 14 % и более, что влияет на точность определения белка.

Массовая доля минеральных веществ (золы) определяется методом термической деминерализации обезвоженного и обезжиренного образца при температуре 500-650 °С.

В отечественной практике определения ОХС мясного сырья используется методика определения состава из одной навески: сначала определяется массовая доля влаги, затем доля жира, потом золы, а массовая доля белка находится вычитанием остальных компонентов из 100 %, что несколько ее завышает, так как в эту категорию попадает и количество углеводов. Таким образом при определении ОХС мяса имеют место проблемы с обеспечением точности их результатов. С целью повышения достоверности результатов определения ОХС в Швейцарии, например, в случае выхода суммы массовых долей влаги, жира, белка, моносахаридов и золы за рамки 98,5 % и 101,0 % рекомендуют повторять анализы [9].

В то же время одной из задач технологии мясных продуктов является разработка продуктов заранее заданного состава и свойств. Главной предпосылкой этого является потребность потребителя в достоверной информации о составе потребляемых продуктов. При этом следует отметить, что если состав регламентируемых добавок, прежде всего хлорида и нитрита достаточно просто рассчитать исходя из рецептуры и потерь при обработке, то проблема заданного состава по основным питательным веществам, прежде всего белку и жиру, не имеет простого решения. Это связано с вариабельностью ОХС мясного сырья, не только в отрубках, но и в отдельных сортах жилованного мяса, что в большей мере присущей свинине. Согласно действующим требованиям к жилованной свинине, традиционно производится ее сортировка на 3 сорта: свинину нежирную, свинину полужирную и свинину жирную. При этом, соотношение жира и белка в нежирной свинине составляет от 0,20 до 0,63, в полужирной – от 0,90 до 2,46, в жирной – от 2,79 до 5,81 [2]. Следовательно, колебания ОХС готовых колбасных изделий, изготовленных с использованием свинины, а таких колбас в отечественном ассортименте подавляющее большинство, существенно. Так по нашим данным при использовании свинины с максимальными и минимальными значениями содержания жира и белка, в готовой докторской вареной колбасе соотношение жира и белка может составить от 1,11 до 1,79 [6]. В связи с этим согласно нормативной и технической документации производителям мясной продукции приходится указывать завышенные значения по содержанию жира и заниженные значения по белку.

По этой причине при производстве колбасных изделий заданного состава можно использовать два подхода. При первом используют сортировку мясного сырья на большее число сортов, чем обычно принято. Этот метод применяется в ряде европейских стран, прежде всего в Германии и Швейцарии, где используется сортировка «GENA». Говядина сортируется на 5 сортов (RI - RV) и выделен говяжий жир (R 9), свинина – на 12 сортов (SI - SXII), при этом отдельным сортом идет мясо голов (S13), телятина – на 4 сорта (KA I - KAIV). Жиловка баранины, как и в России – только односортная [3].

Наряду с определением ОХС в европейских технологиях при классификации мясных продуктов и определения их сортности применяется несколько соотношений: это соотношения содержания соединительнотканного белка (СТБ) к общему белку (Q1), воды к белку (Q2) и жира к белку (Q3). В США для характеристики отношения содержания воды к белку используется термин MPR – moisture protein ratio. В отечественных методиках при определении качества мяса продуктивных животных используют белково-жировое отношение и показатель спелости мяса – отношение содержания жира к содержанию влаги в средней пробе. Говядина считается спелой, если этот показатель равен 20 ± 5 , что соответствует высшей и средней категориям упитанности.

В австрийских технологиях отношение соединительнотканного белка к общему белку называется «коллагеновым числом» (Kollagenwert). В немецких технологиях используется термин BEFFE – bindegewebeisweißfreies Fleischeisweiß, т.е. мясной белок свободный от соединительно-тканного бел-

ка. Очевидно, что и австрийский термин «Kollagenwert» относится не только собственно к коллагену, но и совокупно к другим видам СТБ. При этом, чем меньше количество СТБ, тем выше качество мясного сырья и, соответственно, получаемой из него мясной продукции, конечно с учетом качества других видов сырья и используемых технологий.

Следует отметить, что соотношение воды к белку в мясном сырье достаточно постоянно и еще с начала прошлого века получило название «Число Федерера» (Federzahl) по имени первооткрывателя. В среднем это соотношение составляет около 3,6, однако в мясе молодых животных оно выше, в размороженном мясе – ниже этого значения. В то же время это соотношение можно использовать в качестве «опорной» величины при расчете ОХС мясного сырья расчетными методами. Расчетно-аналитические методы определения ОХС мясного сырья широко используются в современной технологии мяса. Применение этих методов позволяет прогнозировать изменение ОХС в процессе технологической обработки колбас, в том числе при их термообработке или сушке. Известно несколько методик расчета ОХС мясного сырья по одному измеренному показателю [1, 5]. Обычно используется расчет по измеренным значениям массовой доли влаги (W, %) или жира (Ж, %), что объясняется доступностью инструментальных методов определения этих веществ, также как и определения массовой доли золы (З, %). Массовая доля белка (Б, %) определяется вычитанием из 100 % массовых долей влаги, жира и золы. Следует отметить, что отсутствие учета массовой доли углеводов вносит определенную погрешность в рассчитанное значение массовой доли белка, но в большинстве случаев это считается допустимым и может быть минимизировано путем внесения поправок в проведенные расчеты.

Нами на основании анализа литературных данных по ОХС мясного сырья различных видов проведены статистические расчеты соотношения содержания основных пищевых веществ [7], результаты которых приведены в таблице.

Анализ полученных данных показывает высокий уровень корреляции между содержанием воды и белка, а также жира и белка. Взаимосвязь золы и белка более тесная, чем золы и жира. Разное количество образцов для одного вида мясного сырья обусловлено исключением грубых ошибок. Среднее соотношение воды к белку составило для свинины $3,591 \pm 0,203$, для говядины – $3,613 \pm 0,160$, для баранины – $3,605 \pm 0,175$. Среднее соотношение золы к белку составило для свинины $0,0508 \pm 0,0047$, для говядины – $0,496 \pm 0,0037$, для баранины – $0,0538 \pm 0,0021$ и, следовательно, соотношение золы к белку также можно использовать в качестве базового при расчете ОХС мясного сырья.

Полученные результаты можно использовать при проектировании различных мясных продуктов путем внедрения их в существующие программы прогнозирования химического состава готовых продуктов. По нашему мнению, наиболее рациональным является инструментальное определение массовой доли влаги (влажности) мясного сырья на первом этапе и дальнейший расчет остальных компонентов химического состава по выше приведенным выражениям.

Таблица. Уравнения регрессии расчета общего химического состава мясного сырья

Вид мяса	Соотношения веществ	Уравнение регрессии	R ²	Кол-во образцов
Свинина	Вода : Белок	$y = 3,491 \cdot x + 1,1844$	0,9837	80
	Белок : Вода	$y = 0,2818 \cdot x - 0,0658$	0,9837	80
	Жир : Белок	$y = -4,5463 \cdot x + 98,965$	0,9899	80
	Белок : Жир	$y = -0,2177 \cdot x + 21,714$	0,9899	80
	Вода : Жир	$y = -0,7696 \cdot x + 77,223$	0,9983	80
	Жир : Вода	$y = -1,2971 \cdot x + 100,21$	0,9983	80
	Зола : Белок	$y = 0,0485 \cdot x + 0,0404$	0,9110	58
	Зола : Жир	$y = -0,0109 \cdot x + 1,0952$	0,8211	97
Говядина	Вода ; Белок	$y = 3,4752 \cdot x + 2,569$	0,9651	132
	Белок : Вода	$y = 0,2777 \cdot x - 0,0666$	0,9651	132
	Жир : Белок	$y = -4,3814 \cdot x + 94,361$	0,9501	128
	Белок : Жир	$y = -0,2169 \cdot x + 21,413$	0,9501	128
	Вода : Жир	$y = -0,7663 \cdot x + 77,23$	0,9948	132
	Жир : Вода	$y = -1,2982 \cdot x + 100,32$	0,9948	132
	Зола : Белок	$y = 0,0423 \cdot x + 0,1397$	0,8117	112
	Зола : Жир	$y = -0,0091 \cdot x + 1,0454$	0,7748	150
Баранина	Вода ; Белок	$y = 3,518 \cdot x + 1,4304$	0,9662	143
	Белок : Вода	$y = 0,2746 \cdot x + 0,2021$	0,9662	143
	Жир : Белок	$y = -4,5371 \cdot x + 97,7$	0,9803	143
	Белок : Жир	$y = -0,2161 \cdot x + 21,456$	0,9803	143
	Вода : Жир	$y = -0,816 \cdot x + 77,403$	0,9979	143
	Жир : Вода	$y = -1,2767 \cdot x + 98,867$	0,9979	143
	Зола : Белок	$y = 0,052 \cdot x + 0,0348$	0,6447	61
	Зола : Жир	$y = -0,0005 \cdot x + 1,0475$	0,1313	82

Библиографический список:

1. Жаринов А.И., Воякин М.П. Расчетно-аналитические методы в колбасном производстве // Все о мясе. – 2007. – № 6. – С. 29-34.
2. Салаватулина Р.М. Рациональное использование сырья в колбасном производстве. – 2-е изд. – СПб.: ГИОРД, 2005. – 248 с.
3. Сортировка мясного сырья – европейский подход / С.А. Сидоров, Е.В. Фатьянов, А.В. Рыпалов, А.В. Евтеев // Пути интенсификации производства и переработки с.-х. продукции в современных условиях: Матер. МНПК. – Волгоград, 2012. – С. 319-321.
4. Фатьянов Е.В., Алейников А.К., Евтеев А.В. Разработка усовершенствованных методик определения массовой доли влаги в пищевых продуктах (рекомендации) // Саратовский ГАУ. – Саратов, 2011. – 29 с.
5. Фатьянов Е.В., Спиридонов А.О., Абузяров Э.Д. Методика расчета общего химического состава мясного сырья // Научная дискуссия: вопросы технических наук: Сб. статей по материалам XXI заочной НПК. – М., 2014. – С. 100-104.
6. Фатьянов Е.В., Сидоров С.А. Влияние химического состава сырья на свойства готовых мясных продуктов // Все о мясе. – 2009. – № 4. – С. 20-22.
7. Фатьянов Е.В., Сидоров С.А., Евтеев А.В. Расчетные методы прогнозирования общего химического состава колбасных изделий // Наука о питании: технологии, оборудование, качество и безопасность продуктов: Материалы Междунар. НПК. – Саратов: СГАУ, 2013. – С. 54-56.
8. Физико-химические и биохимические основы технологии мяса и мясопродуктов: справочник / под ред. В.М. Горбатова. – М.: Пищевая пром-сть, 1973. – 495 с.
9. Lebensmittelbuch Fleisch und Fleischerzeugnisse. – Schweiz. Lebensmittelbuch /Kapitel 11 /SLMB 1999.–66 s.

УДК 637.52

КОНТРОЛЬ ПРОИЗВОДСТВА КОПЧЕНЫХ КОЛБАС ПО ПОКАЗАТЕЛЮ «АКТИВНОСТЬ ВОДЫ»

Control of manufacture smoked sausages on an indicator «water activity»

А.К. Алейников, Е.В. Фатьянов, кандидат техн. наук, доцент, А.В. Евтеев
A.K. Aleynikov, E.V. Fatyanov, A.V. Evteev

Саратовский государственный аграрный университет
Saratov state agrarian university
fatjan@mail.ru

Аннотация. Рассмотрены особенности сушки копченых колбас с позиции их безопасности. Проведены аналитические и экспериментальные исследования по определению физико-химических показателей копченых колбас. Даны рекомендации по использованию показателя «активность воды» при контроле производства копченых колбас.

Summary. Features of drying of smoked sausages from a position of their safety are considered. Are spent analytical and experimental researches by definition of physical and chemical indicators of smoked sausages. Recommendations about indicator use «water activity» are made at control of manufacture of smoked sausages.

Ключевые слова: копченые колбасы, активность воды, контроль.

Key words: smoked sausages, water activity, control.

Сырокопченые колбасы относятся к деликатесной группе мясных продуктов. Особенностью технологии этих колбас является проведение процесса при умеренных температурных режимах, как правило от 2-6 °С (холодная осадка) до 22-24 °С (копчение, созревание-сушка). Безопасность сырокопченых колбас (СКК) обеспечивается, прежде всего, понижением влажности, которое приводит к повышению концентрации растворимых в воде веществ, прежде всего хлорида натрия и, следовательно, к понижению активности воды (a_w) [8].

Существующие тенденции в области здорового питания требуют уменьшения потребления с пищей хлорида натрия, используемой в технологии мяса в виде пищевой поваренной соли (ППС) или в последнее время нитрированной посолочной смеси. Уровень внесения ППС в фарш сырокопченых колбас составляет от 2,4 кг до 3,5 кг на 100 кг несоленого сырья [7]. Национальный стандарт на СКК (ГОСТ Р 55456-2013) ограничивает содержание хлорида натрия в готовом продукте 4,5 %, что на 1,5 % ниже требований ранее действующего Международного стандарта (ГОСТ 16131-86). Это снижение обеспечивается повышением регламентируемого уровня влажности готовых СКК до 5-6 % для сухих и до 15 % для полусухих СКК, что приводит к «разбавлению» концентрации хлорида натрия.

В соответствии с барьерной технологией наиболее важными критериями безопасности мясных продуктов являются следующие показатели: гигиенический статус (Н), температура хранения (t) и термической обработки (F), наличие консервантов (К), окислительно-восстановительный потенциал (Eh), наличие стартовых и защитных культур (S), активность воды (a_w) и активная кислотность (pH) [9].