

Особенности химического состава шкур атлантического лосося

А.Б. Кипадзе – МГАВМиБ им. К.И. Скрябина

В товароведческой практике большое значение отводят химическому составу кожевенного сырья как одному из главных свойств, определяющих его потребительскую стоимость. Ведь именно химический состав во многом обуславливает структуру, товарные свойства, поведение животного сырья во время технологической переработки, а также определяет основные направления использования. Кроме этого данные по химическому составу необходимо учитывать при оценке химической безопасности, осуществляемой в рамках Федерального закона «О техническом регулировании». Важно отметить, что многие положения в работах, посвященных исследованию химического состава шкур рыб, носят противоречивый характер, поэтому цель настоящего исследования — подтвердить известные и выявить новые закономерности, дополняющие картину производственной химии экзотического кожевенного сырья, а также преломить полученные результаты через призму товароведного знания с учетом современных представлений о качестве товара.

В качестве объекта исследования выбраны шкуры атлантического лосося как наиболее перспективное и массовое сырье в использовании кожевенной промышленности. Именно это обстоятельство и вызывает интерес к изучению химического состава, интерпретация результатов которого в условиях все возрастающей переработки данного сырья становится необходимым условием для нового технологического прорыва в данном вопросе. Важно отдавать себе отчет в том, что химический состав шкур атлантического лосося наравне с общими моментами имеет и ряд нюансов, без знания которых трудно строить какую-либо производственную деятельность.

Особенности общего химического состава. Результаты исследований представлены в *табл. 1*.

Таблица 1
Химический состав шкуры атлантического лосося ($n = 5$)

Статистические показатели	Влага, %	Содержание от абсолютно сухого вещества, %			
		Белок	Жир	Минеральные вещества	
				NaCl	Другие
$\bar{X} \pm m\bar{x}$	65,88 ± 1,19	88,82 ± 0,85	4,98 ± 0,83	4,72 ± 0,40	1,46 ± 0,04
Lim	62,30 – 69,80	86,50 – 91,40	3,10 – 7,20	3,70 – 5,50	1,30 – 1,50
$\pm \sigma$	2,66	1,90	1,85	0,90	0,09
Cv, %	4,04	2,14	37,15	19,07	6,16

На основании *табл. 1* можно говорить о высокой уравненности почти всех показателей, кроме содержания жира и хлорида натрия, так как их коэффициенты вариации в нашем случае существенно превысили 10%-ный рубеж. Это можно объяснить тем, что сырье, вероятно, было законсервировано неравномерно по всей площади. Что же касается несвязанных жировых веществ, то локализацию главных их носителей – жировых клеток дермы, а также подкожной клетчатки – следует считать неравномерной по топографическим областям шкуры атлантического лосося, что в целом согласуется с нашими данными по гистологии. Весьма устойчивым и мало вариабельным оказалось содержание воды, что говорит о равномерном распределении капиллярной влаги по всем топографическим участкам шкуры атлантического лосося. Еще более стабильным было содержание белковых веществ, что весьма важно, так как данный факт, возможно, косвенно характеризует однородность укладки пучков коллагеновых волокон, обеспечивая равномерную плотность по всей площади шкуры рыбы. Опосредованно этот показатель также говорит о

повреждениях, носящих как прижизненный, так и посмертный характер. Математическая интерпретация результатов корреляционно-регрессионного анализа данных приведена в *табл. 2*.

Таблица 2
Статистическая зависимость между основными элементами химического состава шкуры атлантического лосося ($n = 5$)

X \ Y	Влага, %	Жир, %	Белок, %	Минеральные вещества, %
Влага, %	$r = 1,00$	$r^2 = 0,5415$; $r = -0,7359$; $y = 38,68 - 0,51x$	$r^2 = 0,1274$; $r = 0,3570$; $y = 72,03 + 0,25x$	$r^2 = 0,5578$; $r = 0,7469$; $y = -9,72 + 0,24x$
Жир, %	$r^2 = 0,5415$; $r = -0,7359$; $y = 71,15 - 1,06x$	$r = 1,00$	$r^2 = 0,7703$; $r = -0,8777$; $y = 93,31 - 0,90x$	$r^2 = 0,0539$; $r = -0,2322$; $y = 6,72 - 0,11x$
Белок, %	$r^2 = 0,1274$; $r = 0,3570$; $y = 21,48 + 0,50x$	$r^2 = 0,7703$; $r = -0,8777$; $y = 80,86 - 0,85x$	$r = 1,00$	$r^2 = 0,0686$; $r = -0,2620$; $y = 16,71 - 0,12x$
Минеральные вещества, %	$r^2 = 0,5578$; $r = 0,7469$; $y = 51,60 + 2,31x$	$r^2 = 0,0539$; $r = -0,2322$; $y = 8,07 - 0,50x$	$r^2 = 0,0686$; $r = -0,2620$; $y = 92,40 - 0,58x$	$r = 1,00$

Коэффициент гидратации белка. На основании соотношения «влага – белок» становится возможным рассчитать коэффициент гидратации, показывающий степень обводненности белка. На разных этапах технологии этот показатель неодинаков, ибо в процессе переработки соотношение веществ постоянно изменяется. Очевидно, чем больше этот коэффициент, тем многократно возрастает риск возникновения бактериальной порчи белка, так как излишнее его обводнение провоцирует автолиз и гниение. На этапе сырья развитию этих процессов препятствует хлорид натрия. На последующих этапах обезвоживания добиваются через цикл операций, главным из которых является процесс дубления, закрепляющий структуру и обеспечивающий заданный уровень гидратации гольевого вещества кожевенного полуфабриката.

Среднее значение коэффициента гидратации белка в сырье равно $2,19 \pm 0,11$. Зависимость коэффициента гидратации от содержания влаги и белка приведена на *рисунке*. Коэффициент множественной корреляции, объясняющий влияние влаги и белка на значение коэффициента гидратации, составил $R(Z/X, Y) = 0,9976$, что практически говорит о наличии функциональной связи между исследуемыми свойствами. Уравнение регрессии имеет следующий вид:

$$Z = 1,9315 + 0,0360X - 0,0698Y,$$

где Z – коэффициент гидратации;

X – содержание влаги (по данным анализа), %;

Y – массовая доля белка, %.

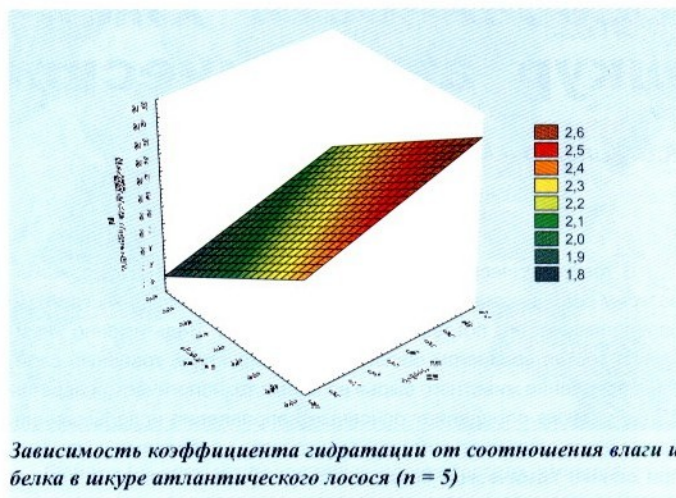
Липиды и жирнокислотный состав. Система «влага – жир» имеет классический вид, суть ее состоит в том, что при увеличении со-



держания жира содержание влаги в шкуре пропорционально уменьшается, так как липиды обладают природным гидрофобным действием. В связи с этим наблюдается высокая отрицательная корреляция

Таблица 3
Качественная характеристика жира, экстрагированного из шкуры атлантического лосося

Показатель	Значение
Органолептическая характеристика	Желто-оранжевая маслянистая жидкость с характерным рыбным запахом
Кислотное число, мг КОН/г	14,40
Перекисное число, ммоль активного O ₂ /кг	25,88



Зависимость коэффициента гидратации от соотношения влаги и белка в шкуре атлантического лосося (n = 5)

онная связь ($r = -0,7359$). Некоторые показатели жира, экстрагированного из шкуры атлантического лосося, приведены в табл. 3.

Не вызывает сомнения, что негативное влияние липидов на сохранность рыбного кожевенного сырья обусловлено, главным образом, его жирнокислотным составом, а также быстрым окислением липидов кислородом воздуха, что провоцирует высвобождение и накопление первичных продуктов распада в виде перекисных соединений. Не стоит игнорировать также рост и развитие специфических жироразрушающих бактерий, участвующих в разложении липидных компонентов рыбьей шкуры. По нашему мнению, именно эти факторы, а также естественная прогорклость некоторых кислот (каприновая) формируют природную основу рыбного запаха.



КНИЖНАЯ ПОЛКА

«Обработка гидробионтов СВЧ-нагревом и управление качеством продукции»

Монография В.В. Воробьева посвящена созданию эффективных технологий с применением СВЧ-энергии для производства высококачественных продуктов из гидробионтов.

В книге рассмотрены тенденции развития СВЧ-технологий и микроволнового оборудования в развитых странах. Показаны преимущества применения СВЧ-нагрева в технологических процессах обработки гидробионтов по сравнению с традиционными технологиями, применяемыми в отрасли. Изложены теоретические основы взаимодействия энергии ЭМП СВЧ с гидробионтами, особенности диэлектрических свойств рыбы и моллюсков, условия и режимы их обработки. Представлен разработанный автором аналитический метод расчета диэлектрических характеристик гидробионтов в области отрицательных температур.

Разработан новый метод дифференцированной оценки совершенства технологий производства и качества продукции на основе формализации и обобщения критериев качества, позволяющий количественно установить степень изменения единичных и комплексных показателей качества на всех этапах переработки биосырья, выявить «слабые» звенья в технологии и опти-

мизировать режимные параметры технологического процесса для получения продукции высокого качества. Созданная автором модель управления качеством рыбной продукции в процессе ее производства, основанная на использовании параметрического эффективного критерия качества и оптимальных параметров обработки гидробионтов, а также принципов ХАССП, позволила создать прогрессивные технологии и совершенствовать традиционные, обеспечить ресурсо- и энергосбережение, кардинально повысить качество продукции.

Подробно рассмотрены кинетика и динамика процессов размораживания гидробионтов и бланширования двустворчатых моллюсков с использованием СВЧ-энергоподвода. Описаны механизм и особенности воздействия ЭМП СВЧ на лигамент, аддуктор и биссусную железу мидий. Даны конкретные примеры расчетов оптимизации технологических процессов обработки гидробионтов.

В книге представлены результаты исследований по изучению биохимических, физико-химических, структурно-механических, органолептических и других показателей размороженной рыбы и бланшированного мяса мидий с использованием СВЧ-энергии в сравнении с традиционными способами обработки. Убедительно показано, что СВЧ-технологии с быстрым, объемным нагревом с многократным преимуществом лидируют по качественным показателям обработанного сырья в сравнении с традиционными технологиями. Это позволило автору разработать ряд комплексных технологий производства продукции из гидробионтов с использованием СВЧ-нагрева.

Монография будет полезна научным, инженерно-техническим работникам рыбной отрасли и пищевой промышленности, студентам высших учебных заведений и аспирантам.

Чл.-кор. РАСХН, д-р техн. наук, проф. Г.Е. Лимонов