

УДК 639.222
МРНТИ 69.51.03

ОПРЕДЕЛЕНИЕ КАЧЕСТВЕННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ РЫБ СЕМЕЙСТВА ОКУНЕВЫХ И ИХ ХАРАКТЕРИСТИКА

Ж.Б. КАЗАНГЕЛЬДИНА¹, Р.А. ИЗТЕЛИЕВА¹, Л.К. БАЙБОЛОВА¹, С.С. АЛЬБЕРТО², Б.А. РСКЕЛДИЕВ¹

(Алматынський технологический университет, Алматы, Казахстан)¹

(Университет Сантьяго-де-Компостела, г.Луго, Испания)²

E-mail: zhanna_kb@mail.ru

В статье приведены результаты микробиологических, физико-химических исследований и качества безопасности рыб семейства окуневых. Анализ экспериментальных данных показывает, что в белке мяса окуня и судака присутствуют лимитирующие аминокислоты триптофан и метионин. К тому же, в мясе судака выявили высокое содержание лизина и лейцина, в мясе окуня – валина, лейцина и лизина. В липидах мяса как окуня, так и судака преобладают мононенасыщенные жирные кислоты – 57,79% и 48,51% от суммы жирных кислот, что доказывает об идеальном подходе их мяса для здорового и диетического питания, являющегося легкой и питательной пищей.

Ключевые слова: пищевая ценность, рыбы семейства окуневых, микробиологические показатели, безопасность, аминокислоты, жирные кислоты.

АЛАБҰҒА ТҰҚЫМДАС БАЛЫҚТАРДЫҢ САПАЛЫҚ КӨРСЕТКІШТЕРІН АНЫҚТАУ ЖӘНЕ ОЛАРДЫҢ СИПАТТАМАСЫ

Ж.Б. КАЗАНГЕЛЬДИНА¹, Р.А. ИЗТЕЛИЕВА¹, Л.К. БАЙБОЛОВА¹, С.С. АЛЬБЕРТО², Б.А. РСКЕЛДИЕВ¹

(Алматы технологиялық университеті, Алматы, Қазақстан)¹

(Сантьяго-де-Компостела университеті, Луго қ., Испания)²

E-mail: zhanna_kb@mail.ru

Мақалада алабұға тұқымдас балықтардың микробиологиялық, физика-химиялық зерттеулерінің және қауіпсіздігінің нәтижелері келтірілген. Тәжірибелік талдау алабұға және көксерке етінің ақуызында лимиттелген триптофан мен метионин аминқышқылдарының бар екенін көрсетті. Сонымен қатар, көксерке етінде лизин мен лейциннің, алабұға етінде валин, лейцин және лизиннің жоғары көрсеткіштері анықталды. Алабұға және көксерке етінің липидтерінде май қышқылдары сомасының - 57,79% және 48,51%-ы болатын

моноқанықпаған май қышқылдары (басым болады), (бұл жеңіл және қоректік тағам болып табылатын пайдалы және диеталық тамақтанудың мінсіз тәсілін дәлелдейді.

Негізгі сөздер: тағам құндылығы, алабұға тұқымдас балықтар, микробиологиялық көрсеткіштер, қауіпсіздік, аминқышқылдары, май қышқылдары.

DETERMINATION OF QUALITATIVE INDICATORS OF FISH PERCH FAMILIES AND THEIR CHARACTERISTIC

ZH.B. KAZANGELDINA¹, R.A. IZTELIEVA¹, L.K. BAYBOLOVA¹, S.S. ALBERTO², B.A. RSKELDIEV¹

(Almaty technological university, Almaty, Kazakhstan)¹
(University of Santiago de Compostela, Lugo city, Kingdom of Spain)²
E-mail: zhanna_kb@mail.ru

The article presents the results of microbiological, physical and chemical studies and safety quality of perch fish families. Analysis of experimental data shows that the protein of perch and zander meat contains the limiting amino acid tryptophan and methionine. At the same time, high concentrations of lysine and leucine were detected in zander meat, and valine, leucine and lysine were detected in perch meat. In the lipids of perch and zander meat, monounsaturated fatty acids prevail - 57.79% and 48.51% of the total fatty acids, which proves the ideal approach to healthy and dietary nutrition, which is a light and nutritious food.

Key words: nutritional value, fish perch families, microbiological indicators, safety, amino acids, fatty acids.

Введение

Рыба и рыбные продукты являются источником многих питательных веществ и в первую очередь полноценных белков, жиров и углеводов, минеральных элементов и витаминов, необходимых для человека. Следовательно промысел рыбы и реализация продуктов ее переработки постоянно возрастают [1].

В этой связи особую значимость преобретают вопросы качества и конкурентоспособности отечественных пищевых продуктов, в том числе и рыбных продуктов. Многими авторами в этом направлении проведены теоретические и экспериментальные исследования [2,3].

Цель данного исследования - оценить пищевую ценность рыб семейства окуневых с использованием современных подходов рационального питания в производстве различных рыбных продуктов.

Исследуя пищевую ценность окуня и судака из семейства окуневых, выявили, что в белке мяса этих видов рыб присутствуют все незаменимые аминокислоты. В белке мяса окуня и судака имеются лимитирующие аминокислоты триптофан и метионин. К тому же, в мясе судака установлены высокие концентрации лизина и лейцина, в мясе окуня – валина, лейцина и лизина - незамени-

мых аминокислот, которые, в свою очередь, принимают активное участие в процессах обмена веществ в организме человека.

Объекты и методы исследований

В качестве объектов исследования использовали мясо рыб - окунь балхашский – *Perca schrenki* и судак обыкновенный – *Sander lucioperca* из семейства окуневых *Percidae*, обитающих в Алакольской системе озер.

Аминокислоты определяли высокоэффективным методом разделения и анализа компонентов сложных смесей на капиллярном электрофорезе «Капель 105» (Россия). Определение жирнокислотного состава липидов проводили на газовом хроматографе «Кристаллюкс-4000М» (Россия). Тяжелые металлы на атомно-адсорбционном спектрометре КВАНТ-З.ЭТА (Россия). Микробиологическое исследование проводилось согласно ГОСТ 10444.15-94, ГОСТ 31747-2012, ГОСТ 31659-2012, ГОСТ 32031-2012, ГОСТ 10444.2-94.

Исследования образцов рыбного сырья по физико-химическим показателям проводились в Лаборатории «Нутритест» Академии питания; микробиологические исследования, исследования показателей безопасности на содержание токсичных элементов в аккредитованной испытательной лаборатории» научно-исследовательского института

«Пищевая безопасность» Алматинского технологического университета.

Результаты и их обсуждение

Одним из показателей пищевой безопасности является содержание токсичных элементов, микробиологических показате-

лей сырья. В таблицах 1 и 2 приведены результаты исследования мяса рыб семейства окуневых *Percidae* на предмет содержания токсичных элементов и микробиологических показателей.

Таблица 1 – Результаты исследования токсичных элементов в мясе рыб семейства окуневых, мг/кг

Наименование показателей	Фактически получено	
	Судак обыкновенный - <i>Sander lucioperca</i>	Окунь балхашский - <i>Perca schrenki</i>
Токсичные элементы, мг/кг:		
Свинец	0,021±0,0004	0,034±0,0007
Кадмий	не обнаружено	0,0041±0,0001
Мышьяк	0,0063±0,0001	0,0085±0,0002
Ртуть	не обнаружено	не обнаружено
Пестициды, мг/кг:	0,018±0,001	0,023±0,001
ГХЦГ (α-, β-, γ-изомеры)		
Гептахлор	не обнаружено	не обнаружено
ДДТ и его метаболиты	не обнаружено	не обнаружено

Результаты исследования безопасности, представленные в таблице 1, показали, что образцы соответствуют требованиям

ГОСТ 30178-96 и СТ РК 2011-2010 по предельно допустимому содержанию токсичных элементов и пестицидов.

Таблица 2 – Исследования микробиологических показателей качества рыб семейства окуневых

Показатели	Результаты	
	Судак обыкновенный - <i>Sander lucioperca</i>	Окунь балхашский - <i>Perca schrenki</i>
КМАФАиМ, КОЕ/г, не более	4,5·10 ⁴	3·10 ⁴
БГКП, в 0,01г продукта	не обнаружено	не обнаружено
Патогенные микроорганизмы, в т.ч. сальмонеллы в 25г продукта	не обнаружено	не обнаружено
Listeria monocytogenes в 25г продукта	не обнаружено	не обнаружено
Стафилококк <i>S.aureus</i> в 0,01 г продукта	не обнаружено	не обнаружено
Сульфитредуцирующие клостридии в 0,01 г продукта	не обнаружено	не обнаружено
Плесени, КОЕ/г, не более	не обнаружено	не обнаружено
Дрожжи, КОЕ/г, не более	не обнаружено	не обнаружено

Сравнительный анализ из таблицы 2 свидетельствует, что количество мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов (КМАФАиМ), бактерий группы кишечной палочки (БГКП), патогенных микроорганизмов (в том числе сальмонеллы и *Listeria monocytogenes*), плесеней и дрожжей соответствует требованиям нормативно-технических документов.

Одним из важных составляющих пищевых продуктов, является биологическая ценность белка[3]. В мясе пресноводных рыб содержится от 18 до 25% белка.

Результаты исследования аминокислотного состава в мясе рыб семейства окуневых приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Результаты исследования аминокислотного состава в мясе рыб семейства окуневых

Наименование показателей, единицы измерений	Содержание показателей рыб	
	окунь балхашский- <i>Perca schrenki</i>	судак обыкновенный <i>Sander lucioperca</i>
Незаменимые аминокислоты, мг/100г, в т.ч.	7787	7198
Валин	1128	986
Изолейцин	923	948
Лейцин	1640	1413
Лизин	1743	1637
Метионин	512	540
Треонин	924	800
Триптофан	195	186
Фенилаланин	718	688

Анализ экспериментальных данных по аминокислотному составу сырья установил, что сырье содержит все незаменимые аминокислоты.

В белках мяса окуня доминирует содержание лизина. Белки мяса судака отличаются высоким содержанием лейцина. Однако, в белках мяса окуня и судака присутствует лимитирующая аминокислота – триптофан и метионин.

Биологическая эффективность липидов характеризуется качественным и количественным содержанием жирных кислот. Общее количество липидов в мясе окуня составляет 0,87%, судака – 1,21%.

В таблице 4 приведена сравнительная характеристика жирнокислотного состава рыб семейства окуневых.

Таблица 4 – Результаты исследования жирнокислотного состава рыб семейства окуневых, мг/100г

Наименование показателей, единицы измерений	Содержание показателей рыб	
	Окунь балхашский- <i>Perca schrenki</i>	Судак обыкновенный – <i>Sander lucioperca</i>
Насыщенные ЖК, мг/100г	205	275
C _{14:0} миристиновая	71	22
C _{16:0} пальмитиновая	113	198
C _{17:0} маргариновая	5	11
C _{18:0} стеариновая	16	44
Мононенасыщенные ЖК, мг/100г	441	408
C _{16:1} пальмитиновая	0	88
C _{18:1} олеиновая	145	275
C _{20:1} гадолеиновая	95	33
C _{22:1} эруковая	111	12
Полиненасыщенные ЖК, мг/100г	117	158
C _{18:2} линолевая	8	24
C _{18:3} линолевая	3	13
C _{18:4} октадекатетраеновая	6	-
C _{20:4} арахидоновая	9	23
C _{20:5} эйкозапентаеновая	7	25
C _{22:5} эдокозапентаеновая	10	27
C _{22:6} докозагексаеновая	74	46

В липидах мяса окуня, так же как и судака преобладают мононенасыщенные жирные кислоты – 57,79% и 48,51% от суммы жирных кислот. Последующими идут насыщенные жирные кислоты – 26,86% и 32,69%,

а также полиненасыщенные жирные кислоты – 15,33% и 18,78%.

Среди насыщенных жирных кислот приведенных выше рыб доминирует пальмитиновая (C_{16:0}); мононенасыщенных – олеи-

новая (С 18:1); полиненасыщенных – докозагексаеновая (С₂₂:6 ω 3).

Как известно, жирные кислоты выполняют биохимическую и пластическую функции, формируют фосфолипиды, структурную основу биомембран. Особую роль выполняют ненасыщенные жирные кислоты, которые являются предшественниками биологических регуляторов - простагландинов [3,4].

По содержанию жира семейство окуневых имеет низкий показатель, что доказывает об идеальном их использовании в здоровом и диетическом питании, являющиеся легкой и питательной пищей.

Заключение

Сравнительный анализ пищевой ценности мяса окуня и судака свидетельствует о наличии в нем всех незаменимых аминокислот. Однако, в белке мяса окуня и судака выявлены лимитирующие аминокислоты - триптофан и метионин. В липидах этих рыб преобладают ненасыщенные жирные кислоты С₁₆, С₁₈, С₂₁, С₂₂ разной степени ненасыщенности и в различных пропорциях.

Мясо окуня и судака представляет собой природный комплекс биологически ценных ингредиентов и может быть основой высококачественного сырья для выработки различных рыбопродуктов и широко использоваться в питании человека.

На основании приведенных исследований можно сделать вывод, что исследуемые образцы сырья из мяса рыбы семейства оку-

невых, окунь балхашский - *Perca schrenki* и судак обыкновенный - *Sander lucioperca* на момент проведения исследований соответствовали требованиям Технического регламента Таможенного союза «О безопасности рыбы и рыбной продукции» (ТР ТС 034/2013), их показатели находятся в пределах допустимого и полностью отвечают требованиям пищевой и санитарной безопасности.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Серёгин И.Г., Михалева Л. П., Никитченко В.Е. Совершенствование контроля качества рыбы и рыбных продуктов. // Вестник РУДН, серия Агротомия и животноводство, 2014. № 1. – С.64-69
2. Казангельдина Ж.Б., Серикбаева Н.М., Изтелиева Р.А., Байболова Л.К. Санитарно-гигиенические требования к предприятиям рыбной промышленности. / Республиканская научно-практическая конференция молодых ученых «НАУКА. ОБРАЗОВАНИЕ. МОЛОДЕЖЬ», - Алматы: АТУ, 25-26 апреля 2019г. – С.14-16
3. Лебская Т.К., Менчинская А.А. Сравнительная характеристика пищевой ценности икры некоторых рыб. // Вестник науки и образования Северо-Запада России, 2015, Т. 1, № 2. - С.91-97.
4. Ахмерова Е.А., Хамзина А.К. Биологическая ценность липидов икры некоторых видов рыб / VI Московский международный конгресс «Биотехнология: состояние и перспективы развития», - Москва: 21-25 марта 2011г. - С.160-161.