

М. Д. Мукатова, Динь Ван Хай

ИССЛЕДОВАНИЕ ИЗМЕНЕНИЯ КАЧЕСТВА МОРОЖЕНОГО ПОЛУФАБРИКАТА ЛЯГУШАЧЬИХ ЛАПОК В ПРОЦЕССЕ ХРАНЕНИЯ

Рассматривается действие низкой температуры на качество мяса нетрадиционного белкового сырья – лапок озерной лягушки. Приводятся результаты исследований фракционного состава белков, содержания незаменимых и заменимых аминокислот в мясе лягушачьих лапок и изменения их качественных показателей: общего азота, небелкового азота, формольно-титруемого азота, азота летучих оснований, а также влагоудерживающей способности при сроке хранения более одного года (13 месяцев). Полученные данные на основании их корреляции с изменениями органолептических показателей свидетельствовали о том, что рациональный срок хранения мороженого полуфабриката лягушачьих лапок при температуре -18°C составляет 11 месяцев со дня изготовления. Полученный полуфабрикат рекомендуется применять в пищевой промышленности для изготовления консервов, пресервов, вялено-копченой и кулинарной продукции.

Ключевые слова: земноводные, озерная лягушка, пищевое сырье.

Введение

В настоящее время, с увеличением народонаселения земли, спрос на биологические ресурсы, белковое питание и питьевую воду растет. Однако одновременно наблюдается уменьшение запасов водных биологических ресурсов, сокращение уловов сырья обусловило спад производства пищевой продукции и, как следствие, потребление пищевой продукции на душу человека. Рациональное использование наряду с традиционным и нетрадиционного вида сырья может улучшить качество питания и повысить потребление на душу населения продуктов животного происхождения.

В этой связи важным является использование земноводных в качестве сырья для переработки. Во многих странах мира (Франция, Италия, Восточная и Западная Германия, Бельгия, Голландия, Китай, Вьетнам, страны Африки и Северной Америки) мясо лягушек с древних времен считается деликатесным продуктом, обладающим ценными питательными вкусовыми и даже целебными свойствами. Высокий потребительский спрос на мясо лягушки на внешнем рынке привел к тому, что их стали искусственно разводить в Волжско-Каспийском регионе на специальных фермах (сельскохозяйственное предприятие ЗАО «Восточное», ООО «Современный рыбоводный комплекс (СРК) «Шараповский» для внутреннего потребления и экспорта. Для повышения эффективности переработки, расширения ассортимента и удлинения сроков хранения лягушачьи лапки замораживают традиционным воздушным способом при температуре -18°C .

По содержанию белка мясо лягушки относится к белковому сырью [2]. Однако содержание белка в мясе не является постоянным – оно зависит от физиологического состояния, возраста, пола, места обитания, времени улова, продолжительности хранения. В связи с этим изучение изменения качества мяса лягушки при холодильной обработке является актуальной задачей.

Цель наших исследований состояла в изучении изменения характеристик азотистых веществ мороженого полуфабриката лягушачьих лапок в процессе хранения. Для достижения поставленной цели необходимо было решить следующие задачи:

- исследовать изменение содержания азотистых веществ и, как следствие, изменение биологической ценности мяса озерной лягушки;
- установить рациональный срок хранения мороженых лягушачьих лапок.

Материалы и методы исследования

Объектами исследования были: озерная лягушка, лягушачьи лапки, мороженный полуфабрикат лягушачьих лапок.

Аминокислотные составы белков мышечной ткани лягушки устанавливались по методу МВИ М 04-38-2009 «Методика определения протеиногенных аминокислот в комбикормах и сырье».

Содержание воды, общего азота, азота летучих оснований, формольно-титруемого азота, липидов, минеральных веществ и влагоудерживающая способность (ВУС) определялись по ГОСТ 7636.

Уровень небелкового азота устанавливали по методике Лазаревского (1955).
Фракционный состав белков определяли по методике Антиповой.

Результаты исследования и их обсуждение

Средний размер озерных лягушек, выращиваемых на предприятии ООО «СРК «Шараповский», составляет около 250 мм, средняя масса – 92,7 г. Выход съедобной части лягушки Волжско-Каспийского бассейна составляет 29,1 %, количество образующихся отходов – 68,1 %, в том числе передняя лапка – 3,9 %, шкура – 14,0 %, внутренние органы – 17,9 %, спинка с головой – 32,3 %; потери – 2,8 % [2].

При контроле качества мяса задней лапки и продуктов из неё основными компонентами, содержание которых необходимо выявлять, являются вода, жир, белок. Химический состав мяса лапок озерной лягушки выглядит следующим образом, %: белок – 17,3, жир – 0,8 (тощее мясо), зола – 2,7. Основной пищевой ценностью мяса лягушки являются белки, фракционный состав которых приведен в табл. 1.

Таблица 1

Фракционный состав белков мяса озерной лягушки

Объект исследования	Содержание белков, %		
	саркоплазматических	миофибриллярных	стромы
Мяса озерной лягушки	2,9	7,9	6,5

Данные табл. 1 коррелируют с плотной консистенцией мяса лягушки.

В табл. 2 приведен аминокислотный состав белков мяса лягушки в начале хранения в сравнении с идеальным белком по шкале, рекомендованной ФАО/ВОЗ (FAO – Food and Agricultural Organization, Продовольственная и сельскохозяйственная организация ООН / WHO – World Health Organization, Всемирная организация здравоохранения).

Таблица 2

Аминокислотный состав белка свежего лягушачьего мяса в начале хранения

Содержание заменимых аминокислот в г/100 г белка		Содержание незаменимых аминокислот в г/100 г белка			Аминокислотный скор, %
Аминокислота	Опытный образец	Аминокислота	Опытный образец	Идеальный белок по ФАО/ВОЗ	
Глицин	4,45	Изолейцин	5,5	3,0	183,3
Глутамин	15,66	Лейцин	9,99	5,9	169,3
Аргинин	6,75	Лизин	10,81	4,5	240,2
Аспарагин	10,34	Фенилаланин + тирозин	14,61	3,8	384,4
Пролин	4,05	Треонин	4,07	2,3	177,0
Аланин	5,98	Валин	5,05	3,9	129,5
Серин	3,11	Триптофан	4,07	0,6	678,3
Тирозин	3,12	Метионин + цистин	6,39	2,2	290,5
Сумма	53,46	Сумма	60,49		

Показатели изменения качества мороженого полуфабриката лягушачьих лапок в процессе хранения по содержанию общего азота, небелкового азота, формольно-титруемого азота и азота летучих оснований приведены в табл. 3.

Таблица 3

Изменения качественных показателей мороженого полуфабриката лягушачьих лапок в процессе хранения

Показатель	Продолжительность хранения, мес.										
	0	0,5	1	2	3	4	5	7	9	11	13
Общий азот, мг%	2768	2796	2789	2712	2698	2686	2682	2676	2666	2659	2655
Небелковый азот, мг%	108,1	108,1	109,2	110,3	115	117	123	138	140	153	162
Азот летучих оснований, мг%	0,18	0,18	0,21	0,23	0,35	0,47	0,59	0,74	0,87	1,1	1,4
Формольно-титруемый азот, мг%	93,7	94,32	95,1	97,8	99,3	103,2	110	117	125	134	147

Из данных табл. 3 следует, что в процессе хранения качество полуфабриката при температуре $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$ уменьшается незначительно. В течение первых 4-х месяцев происходит некоторое увеличение содержания небелкового азота – на 9,1 мг%, азота летучих оснований – на 0,29 мг %, формольно-титруемого азота – на 9,5 мг%. После 4-х месяцев хранения накопление небелкового азота несколько ускоряется, и на 13-й месяц хранения его содержание составляет 162 мг%. Содержание формольно-титруемого азота на 13-й месяц хранения увеличивается на 43,8 мг%, а азота летучих оснований лишь на 0,93 мг% по сравнению со сроком хранения 4 месяца.

В табл. 4 приведен аминокислотный состав мороженого полуфабриката лягушачьих лапок, хранившегося в течение 6 месяцев.

Таблица 4

Аминокислотный состав белков мороженого полуфабриката лягушачьих лапок при сроке хранения 6 месяцев

Содержание заменимых аминокислот в г/100 г белка		Содержание незаменимых аминокислот в г/100 г белка			Аминокислотный скор, %
Аминокислота	Опытный образец	Аминокислота е	Опытный образец	Идеальный белок по ФАО/ВОЗ	
Глицин	4,13	Изолейцин	5,5	3,0	183,3
Глутамин	16,09	Лейцин	10,35	5,9	175,4
Аргинин	5,67	Лизин	11,26	4,5	250,2
Аспарагин	10,53	Фенилаланин + тирозин	8,20	3,8	215,8
Пролин	3,86	Треонин	4,12	2,3	179,1
Аланин	5,82	Валин	4,99	3,9	127,9
Серин	3,21	Триптофан	4,12	0,6	686,6
Тирозин	3,39	Метионин + цистин	2,56	2,2	254,5
Сумма	52,7	Сумма	51,1		

Из данных табл. 4 видно, что незаменимые аминокислоты в составе белка мороженых лягушачьих лапок остаются сбалансированными в процессе хранения в течение 6 месяцев и их скор по прежнему превышает 100 %.

Интерес представляло изменение ВУС в мороженом полуфабрикате лягушачьих лапок в процессе продолжительного хранения – в течение 13 месяцев. На рисунке приведена диаграмма изменения ВУС исследованных образцов во время хранения.

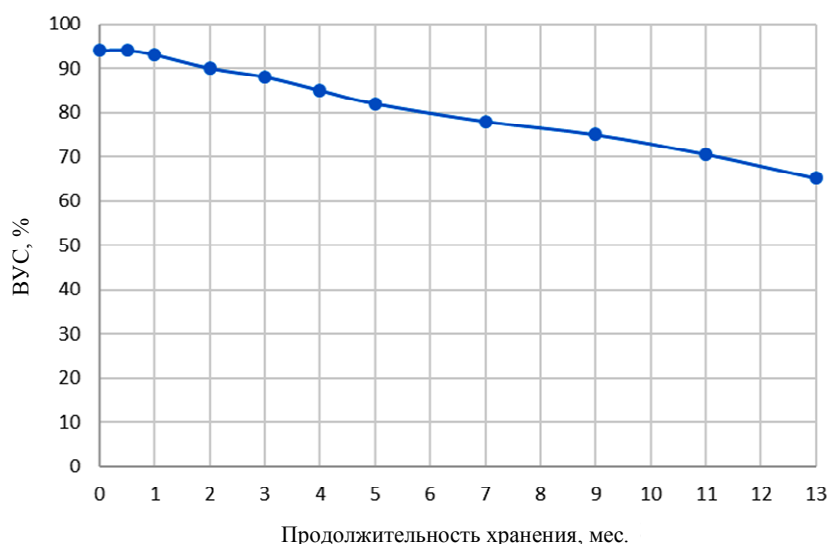


Диаграмма изменения ВУС мороженого полуфабриката лягушачьих лапок

Характер кривой на диаграмме свидетельствует о том, что в начале хранения уровень ВУС составлял 94 %, а на 13-й месяц хранения снизился до 65 %.

Известно, что уровень ВУС мышечной ткани рыб, составляющий не менее 70 %, характеризует незначительное изменение консистенции по сравнению с консистенцией объекта в начале хранения. Органолептические показатели мороженого полуфабриката лягушачьих лапок (внешний вид, цвет и консистенция образца) при сроке хранения в наших исследованиях, т. е. при сроке 13 месяцев, коррелируют с таковыми в конце 11-ти месяцев хранения. Поверхность образца была покрыта незначительным водным слоем после размораживания без изъятия из пленочной упаковки, что свидетельствовало о выделении во время хранения в замороженном виде влаги из мышечной ткани, её миграции и кристаллизации, вызвавших некоторое ухудшение консистенции и незначительное потускнение цвета мяса полуфабриката.

Исходя из этого, рациональный срок хранения мороженого полуфабриката лягушачьих лапок установлен продолжительностью 11 месяцев, т. к. ВУС полуфабриката при этом составляет 70,6 %.

Заключение

Изучены изменения содержания азотистых веществ и связанная с ними биологическая ценность мяса озерной лягушки во время хранения. Эти изменения, с учетом корреляции с изменениями органолептических показателей, свидетельствовали о том, что рациональный срок хранения мороженого полуфабриката лягушачьих лапок при температуре $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$ составляет 11 месяцев со дня изготовления. Полученный полуфабрикат рекомендуется применять в пищевой промышленности для изготовления консервов, пресервов, вялено-копченой и кулинарной продукции.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Антипова Л. В. Методы исследования мяса и мясных продуктов / Л. В. Антипова, И. А. Глотова, И. А. Рогов. М.: Колос, 2001. 376 с.
2. Ван Хай Динь. О возможности использования озёрной лягушки (*Rana ridibunda*) в качестве пищевого сырья / Ван Хай Динь, М. Д. Мукатова, С. А. Сколков // Вестн. Астрахан. гос. техн. ун-та. Сер.: Рыбное хозяйство. 2013. № 1. С. 190–193.

Статья поступила в редакцию 1.08.2014

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Мукатова Марфуга Дюсембаевна – Россия, 414056, Астрахань; Астраханский государственный технический университет; г-р техн. наук, профессор; профессор кафедры «Пищевая биотехнология и технология продуктов питания»; nilpt@mail.ru.

Динь Ван Хай – Россия, 414056, Астрахань; Астраханский государственный технический университет; аспирант кафедры «Пищевая биотехнология и технология продуктов питания»; xaiusa2611@gmail.com.



M. D. Mukatova, Dinh Van Hai

INVESTIGATION OF CHANGES IN THE QUALITY OF THE FROZEN SEMIFINISHED FROG LEGS DURING STORAGE

Abstract. The article considers the effect of low temperature on the quality of meat protein unconventional materials (lake frog legs). The results of the studies of fractional composition of proteins, essential content and amino acids in the meat of frog legs and change of their qualitative parameters: total nitrogen, non-protein nitrogen, formol-titratable nitrogen, nitrogen of volatile bases, as well as moisture-retaining power of meat frog legs during storage of more than one year (13 months). The data obtained on the basis of their correlation with changes in organoleptic characteristics showed

that rational storage time of frozen semi-finished frog legs at temperature minus 18 °C is 11 months from the date of production. The resulting semi-finished product is recommended for use in the food industry for production of canned fish, preserves, dried-smoked and culinary products.

Key words: amphibians, lake frog, food raw materials.

REFERENCES

1. Antipova L. V., Glotova I. A., Rogov I. A. *Metody issledovaniia miasa i miasnykh produktov* [Methods of study of meat and meat products]. Moscow, Kolos, 2001. 376 p.
2. Van Khai Din', M. D. Mukatova, S. A. Skolkov. O vozmozhnosti ispol'zovaniia ozernoi liagushki (*Rana ridibunda*) v kachestve pishchevogo syr'ia [On the possibility of using lake frog (*Rana ridibunda*) as raw materials]. *Vestnik Astrakhanskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta. Seriya: Rybnoe khoziaistvo*, 2013, no. 1, pp. 190–193.

The article submitted to the editors 1.08.2014

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Mukatova Marfuga Dyusembaevna – Russia, 414056, Astrakhan; Astrakhan State Technical University; Doctor of Technical Sciences, Professor; Professor of the Department "Food Biotechnology and Technology of Foodstuff"; nilpt@mail.ru.

Dinh Van Hai – Russia, 414056, Astrakhan; Astrakhan State Technical University; Postgraduate Student of the Department "Food Biotechnology and Foodstuff Technology"; xaiusa2611@gmail.com.

