

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ, МАШИНЫ И АППАРАТЫ ДЛЯ ПЕРЕРАБОТКИ ВОДНЫХ БИОРЕСУРСОВ

TECHNOLOGICAL PROCESSES, MACHINES AND APPARATUS FOR PROCESSING AQUATIC BIORESOURCES

Научная статья
УДК [635.1/.8:639.216.4]:664-053.9(470.46)
<https://doi.org/10.24143/2073-5529-2023-1-112-123>
EDN IVASKA

Перспективы использования водного и растительного видов сырья Волго-Каспийского региона в технологии приготовления рыбоовощных супов для геродиетического питания

Марфуга Дюсембаевна Мукатова[✉],
Наталья Александровна Киричко, Ольга Ивановна Коннова

*Астраханский государственный технический университет,
Астрахань, Россия, nilpt@mail.ru*[✉]

Аннотация. Установлена возможность использования судака обыкновенного Волго-Каспийского бассейна и растительных видов сырья (топинамбура и травы полыни горькой) в технологии рыбоовощных супов для геродиетического питания. Определено, что в массовом составе судака, выловленного рыболовецкой артелью «Челюскинец» и заготовленного рыбообработывающим предприятием ООО «ВЕС», при его разделывании мышечная ткань (мясо) составила 44,5–45,1 и 40,4 % соответственно. Мясо судака относится к белковому (18,0–19,0 %) маложирному (1,1 %) виду сырья. Выявлено, что в клубнях топинамбура сорта «Скороспелка», произрастающего в Астраханской области, содержание воды составило 77,0 %, белка 4,0 %, углеводов 18,0 %, при этом энергетическая ценность сырья 88 ккал/100 г. Выявлено, что хорошими органолептическими свойствами обладает 0,01 %-й водный экстракт лекарственной травы полыни горькой, – бесцветный, не имеющий запаха, обладающий слабо вяжущим привкусом полыни. Этот вариант экстракта был выбран для внесения в рыбный бульон. Разработаны рецептуры, изготовлены опытные образцы готовых к употреблению рыбоовощных продуктов: суп рыбный с фрикадельками из фарша судака с экстрактом полыни, суп с фрикадельками из фарша судака с картофелем в овощном бульоне, суп с фрикадельками из фарша судака с топинамбуром в рыбоовощном бульоне. Исследованы их органолептические показатели качества, выявлено значительно повышенное для супа содержание белковых веществ (7,7 %) при низком содержании жира (1,1 %) и низкой энергетической ценности (51,1 ккал/100 г), что позволяет отнести образцы супов к функциональным геродиетическим продуктам питания.

Ключевые слова: рыбоовощные супы, геродиетическое питание, топинамбур, полынь горькая, показатели качества

Благодарности: авторы выражают благодарность специалистам рыболовецкой артели «Челюскинец», рыбоперерабатывающего предприятия ООО «ВЕС» и АО «Чаганское» (Астраханская обл.), оказавшим помощь при заготовке рыбного и овощного (топинамбур) сырья для проведения исследований.

Для цитирования: Мукатова М. Д., Киричко Н. А., Коннова О. И. Перспективы использования водного и растительного видов сырья Волго-Каспийского региона в технологии приготовления рыбоовощных супов для геродиетического питания // Вестник Астраханского государственного технического университета. Серия: Рыбное хозяйство. 2023. № 1. С. 112–123. <https://doi.org/10.24143/2073-5529-2023-1-112-123>. EDN IVASKA.

Original article

Prospects for using water and plant raw materials of Volga-Caspian basin in technology of fish and vegetable soup formulation for gerodietic nutrition

Marfuga D. Mukatova[✉], *Natalya A. Kirichko*, *Olga I. Konnova*

*Astrakhan State Technical University,
Astrakhan, Russia, nilpt@mail.ru*[✉]

Abstract. The possibility of using pike-perch of the ordinary Volga-Caspian basin and vegetable raw materials (Jerusalem artichoke and wormwood herb) in the technology of fish and vegetable soups for gerodietic nutrition has been found. It was determined that in the mass composition of pike-perch caught by the fishing artel “Chelyuskinets” and harvested by the fish processing enterprise VES, LLC the muscle tissue (meat) during its butchering made 44.5–45.1 and 40.4%, respectively. Pike perch meat belongs to the protein (18.0–19.0%) low-fat (1.1%) type of raw material. It was found that in the tubers of Jerusalem artichoke Skorospelka growing in the Astrakhan region, the water content was 77.0%, protein 4.0%, carbohydrates 18.0%, while the energy value of the raw material was 88 kcal/100 g. It has been stated that 0.01% aqueous extract of the medicinal herb wormwood has good organoleptic properties: it is colorless, odorless, with a slightly astringent taste of wormwood. This variant of the extract was chosen for adding into the fish broth. There have been developed the formulations and prototypes of ready-to-eat fish and vegetable products: fish soup with minced pikeperch meatballs with wormwood extract, soup with minced pikeperch meatballs with potatoes in vegetable broth, soup with minced pikeperch meatballs with Jerusalem artichoke in fish and vegetable broth. Their organoleptic parameters of the product quality were studied, a significantly increased content of protein substances (7.7%) for the soup was found with a low fat content (1.1%) and low energy value (51.1 kcal/100 g), which allows classifying soup samples as functional gerodietic foodstuffs.

Keywords: fish and vegetable soups, gerodietic nutrition, Jerusalem artichoke, wormwood, quality indicators

Acknowledgments: The authors express their gratitude to the specialists of the fishing artel “Chelyuskinets”, the fish processing enterprises VES, LLC and Chaganskoye, JSC (Astrakhan region), who assisted in the preparation of fish and vegetable (Jerusalem artichoke) raw materials for research.

For citation: Mukatova M. D., Kirichko N. A., Konnova O. I. Prospects for using water and plant raw materials of Volga-Caspian basin in technology of fish and vegetable soup formulation for gerodietic nutrition. *Vestnik of Astrakhan State Technical University. Series: Fishing Industry.* 2023;1:112-123. (In Russ.). <https://doi.org/10.24143/2073-5529-2023-1-112-123>. EDN IVASKA.

Введение

В настоящее время средняя продолжительность жизни населения в России составляет 65 лет. Сокращение продолжительности жизни, рост сердечно-сосудистых и онкологических заболеваний, а также увеличение численности людей с избыточной массой тела ученые связывают с нарушением пищевого статуса, недостатком в рационе питания полноценного по аминокислотному составу белка, полиненасыщенных жирных кислот, витаминов, а также макро-, микроэлементов, и нерациональным соотношением пищевых компонентов, что было подтверждено результатами исследований НИИ питания.

Сохранение и укрепление здоровья людей является важнейшей задачей любого цивилизованного государства. Для реализации Стратегии формирования здорового образа жизни населения, профилактики и контроля неинфекционных заболеваний на период до 2025 г. необходимо формировать у граждан мотивацию к переходу на здоровое питание, в том числе в целях снижения риска развития алиментарно-зависимых заболеваний, и развивать систему информирования граждан о качестве

продуктов питания [1]. С этой целью необходима коррекция рациона населения страны для предупреждения заболеваний, связанных с нарушением питания. Во исполнение вышеуказанного документа производство продуктов повышенной пищевой ценности постоянно находится в центре внимания специалистов пищевых предприятий.

Эффективный путь в рамках достижения указанных целей – это организация промышленного производства функциональных продуктов питания для населения пожилого (60–74 года) и старческого (75–89 лет) возраста.

Установлено, что с возрастом у человека потребность организма в энергии снижается. У пожилых людей снижается активность ферментов в желудочно-кишечном тракте, поэтому общие рекомендации питания геродиетической направленности сводятся к ограничению белков, жиров животного происхождения и увеличению их доли за счет продуктов растительного происхождения. Сбалансированность по белкам, жирам, углеводам должна составлять 1 : 0,8 : 3 [2, 3]. При этом 55–57 % потреб-

ности в энергии должно быть обеспечено углеводами, 12–15 % – белками, 30 % – жирами [4].

Таким образом, функциональные продукты питания геродиетической направленности открывают широкие возможности оптимизации питания пожилых людей, повышения потенциала их здоровья, приостановки в целом развития преждевременного старения и торможения возрастозависимой патологии. При этом наиболее перспективным направлением является производство продуктов питания из водного (рыбного) сырья, комбинированного с растительными видами [5].

К ценным пресноводным видам рыб Волжско-Каспийского бассейна относится судак. В бассейне Каспийского моря обитают 3 вида судака: обыкновенный, волжский (берш) и морской. Волжский судак – ценный вид промысловых рыб [6]. Его ежегодный промысловый объем составляет около 800 т. Мясо судака относится к диетическому, имеет белый цвет, высокое содержание белка (до 19,0 %) и низкое содержание жира (1,0 %), не содержит мелких межмышечных костей, хорошо подвергается различным способам технологической обработки (сушке, вялению, копчению) и кулинарной (варке, припусканию и т. д.). Широко известны рыбная уха, рыбные и рыбоовощные супы из судака, в которые добавляются традиционные овощные компоненты: картофель, морковь, лук репчатый. Альтернативой картофелю является топинамбур, произрастающий в Астраханской области, применение которого придаст рыбоовощным супам для геродиетического питания (ГП) функциональную направленность.

Топинамбур, или подсолнечник клубненосный (лат. *Heliánthus tuberósus*), – вид многолетних травянистых клубненосных растений семейства Астровые (*Asteraceae*). Топинамбур известен также как земляная груша, или иерусалимский артишок. В пищу употребляются клубни столовых сортов земляной груши в вареном, печеном, жареном, иногда в сыром виде. Клубни топинамбура содержат до 21–30 % сухих веществ, в том числе инулина 10–18 %, фруктозы 5–7 %, протеина примерно 2–4 %, каротин, витамины группы В и минеральные вещества. Содержание витаминов в 2 раза больше, чем в клубнях картофеля [7].

Другим перспективным растительным сырьем, обладающим лечебно-профилактическими свойствами, является трава полынь горькая, или настоящая (*Artemisia absinthium* L.), относящаяся к семейству сложноцветных *Compositae*, распространена почти по всей территории России, произрастает и в приволжских степях Астраханской области. Полынь горькая входит в состав желудочных капель, желудочных таблеток, аппетитного и желчегонного сборов [8]. Настойку, настой (чай) и водный экстракт полыни горькой применяют в качестве горечи для возбуждения аппетита и улучшения деятельности органов пищеварения. Возникает необходимость подготовки водного экстракта полыни с це-

лю применения его при приготовлении рыбоовощных супов для ГП в качестве добавки лечебного действия для людей пожилого возраста с различными первичными симптомами болезни желудочно-кишечного тракта, чтобы предотвратить тяжелую форму ее развития.

Исходя из вышеизложенного, актуальным является применение указанных видов растительного сырья в технологии рыбоовощных супов с мясом судака для ГП. Были решены следующие задачи:

– исследовать массовый состав и физико-химические показатели судака Волжско-Каспийского бассейна;

– изучить показатели качества топинамбура сорта «Скороспелка», произрастающего в Астраханской области;

– установить возможность применения водного экстракта полыни в качестве компонента рыбных бульонов и супов;

– разработать рецептуры, изготовить опытные образцы кулинарных рыбоовощных продуктов «Супы с фрикадельками из судака» и исследовать показатели их качества.

Объекты и методы исследований

Объектами исследования были целая рыба и филе судака, вспомогательные компоненты (картофель, топинамбур, морковь, лук репчатый, петрушка, молоко сухое, рыбный бульон, соль); лекарственное растение трава полыни горькой, приобретенная в аптечной сети, и полынь, произрастающая в Астраханской области, их водные экстракты; кулинарные блюда для ГП «Суп рыбный с фрикадельками из судака с экстрактом полыни», «Суп с фрикадельками из судака с картофелем в овощном бульоне», «Суп с фрикадельками из судака с топинамбуром в рыбоовощном бульоне».

Рыба судак была заготовлена на рыбоперерабатывающем предприятии РА «Челюскинец» (Астраханская обл.), «ООО ВЕС» (Астраханская обл.), хранилась при температуре -18°C , продолжительность хранения – не более 1 месяца. Для проведения опытов в условиях инновационно-исследовательской лаборатории «Пищевая биотехнология и БАВ» (ИИЛ «ПБиБАВ») Астраханского государственного технического университета проводилось размораживание целой рыбы до температуры в толще опытного образца $-1-2^{\circ}\text{C}$, разделывание ее на обесшкуренное филе, после чего было осуществлено нарезание на куски размером 5–6 см и их измельчение до фаршеобразного состояния.

Топинамбур сорта «Скороспелка» был выращен и заготовлен в с. Чаган на предприятии ЗАО «Чаганское» (Астраханская обл.).

Опытные образцы кулинарного продукта супа для ГП хранились в условиях ИИЛ «ПБиБАВ» при температуре $+3-4^{\circ}\text{C}$, продолжительность хранения – 3 суток [9].

Отбор проб изучаемых объектов и подготовка их к анализам, оценка их органолептических показателей, определение содержания (%) воды, белка, жира, минеральных веществ проводились в соответствии с общепринятыми в рыбной отрасли методами исследования [10–12].

Методика постановки эксперимента по получению экстрактов полыни. Для получения водного экстракта лекарственной травы полыни горькой и введения ее в рыбный бульон в качестве экстрагента была использована водопроводная вода температурой 90–100 °С. Были приготовлены водные экстракты с разной долей травы полыни горькой (5,0; 0,125; 0,1; 0,01 %).

Способ приготовления. Навеска измельченной травы помещалась в коническую колбу на 250 мл, заливалась кипящей водой объемом 200 мл, закрывалась притертой крышкой и нагревалась на кипя-

щей водяной бане в течение 15 мин, затем охлаждалась при температуре окружающей среды 20–22 °С в течение 45 мин. Охлажденный экстракт фильтровался через два слоя марлевой ткани. Полученный объем экстракта был доведен водой до 200 мл с последующей оценкой качества.

По результатам органолептической оценки приготовленного экстракта с введением его в рыбный бульон по вкусу было отмечено наличие ощутимой горечи, поэтому для дальнейших опытов был использован экстракт с дозой полыни, не превышающей 0,01 %.

Результаты и обсуждение

Исследовали массовый состав судака от рыбо-ловецкой артели «Челюскинец» (2 экземпляра, отличавшиеся только массой) и рыбообработывающего предприятия ООО «ВЕС» (табл. 1).

Таблица 1

Table 1

Массовые составы рыбы судак, заготовленной рыболовецкой артелью «Челюскинец» и ООО «ВЕС»

Bulk compositions of zander fish harvested by the fishing artel “Chelyuskinets” and VES, LLC

Части тела рыбы	Рыболовецкая артель «Челюскинец»				ООО «ВЕС»	
	Судак 1		Судак 2		Судак 3	
	г	%	г	%	г	%
Целая рыба	765,5	100	832,6	100	629,0	100
Филе (без кожи)	340,9	44,5	375,6	45,1	254,3	40,4
Голова и позвоночные кости	292,9	38,3	310,9	37,3	268,1	42,6
Плавники	45,5	5,9	53,2	6,4	42,7	6,8
Внутренности и молоки	26,5	3,5	28,2	3,4	18,6*	3,0*
Кожа	38,3	5,01	42,4	5,1	31,6	5,0
Потери при разделке	21,4	2,79	22,3	2,7	13,8	2,2

* Внутренности.

Данные табл. 1 свидетельствуют о том, что в массовом составе судака, выловленного рыбо-ловецкой артелью «Челюскинец», мышечная ткань (мясо) судака составляет – 44,5–45,1 %, у судака, представленного рыбообработывающим предприятием ООО «ВЕС», на мышечную ткань приходится 40,4 % общей массы. Наибольший процент отходов при разделывании судака из рыболовецкой артели «Челюскинец» и рыбообработывающего предприя-

тия ООО «ВЕС» составили голова и позвоночные кости – 37,4–38,3 % и 42,6 % соответственно. Небольшое превышение массовой доли (42,6 %) отходов от разделывания (голова и позвоночная кость) судака ООО «ВЕС» связано с меньшей массой исходного сырья, т. е. судака. Химический состав мышечной ткани судака из рыболовецкой артели «Челюскинец», в сравнении с литературными данными, приведен в табл. 2.

Таблица 2

Table 2

Химический состав мышечной ткани судака

Chemical composition of pikeperch muscle tissue

Объект исследования	Содержание, %				Энергетическая ценность, ккал/100 г
	воды (В)	белковых веществ (Б)	липидов (Ж)	минеральных веществ (МВ)	
Судак	77,7/78,9**	18,03/19,0	1,02/0,8	0,88/1,3	78,65/83,2

* До дробной черты – экспериментально полученные данные, после дробной черты – литературные данные [11, 13].

Данные табл. 2 свидетельствуют о том, что по содержанию белковых веществ судак относится к белковым (18,0–19,0 %), жира – к тощим (1,1 %) видам рыб, имеет энергетическую ценность мышечной ткани 78,65 ккал/100 г. В табл. 3 представ-

лены значения основных коэффициентов, характеризующих функционально-технологические свойства мышечной ткани судака из рыболовецкой артели «Челюскинец».

Таблица 3

Table 3

Коэффициенты, характеризующие функционально-технологические свойства мышечной ткани судака

Coefficients characterizing the functional and technological properties of pikeperch muscle tissue

Объект исследования	Коэффициент			Влагосодержание, $U_w = B / (100 - B)$	Белковожировой, $B / Ж$	Критерий химического состава, $K = B / (Ж \cdot U_w)$
	белкововодный, $BVK = B / В$	созревания, $Ж / Б$	пищевой насыщенности, $KПН = (Б + Ж) / В$			
Мясо судака	0,234	0,06	0,25	3,5	17,6	5,05

Из табл. 3 следует, что значение БВК судака (0,234) больше 0,22, что указывает на среднюю обводненность мышечной ткани. Установлен низкий коэффициент созревания, равный 0,06, для мышечной ткани судака. Коэффициент пищевой насыщенности мяса судака составляет 0,25. С использованием уровней влагосодержания и соотношения Б/Ж были рассчитаны критерии химического состава (К) и эффективная вязкость [14]. Значение критерия К для образца фарша судака оказался в диапазоне $2,4 \ll K \ll 16,0$, что характерно для фаршей первой категории, к которой относятся фарши с высокой стабильной консистенцией, эф-

фективная вязкость которых изменяется незначительно в зависимости от критерия К и составляет 1 804 Па·с, указывая на хорошую формуемость, что позволяет комбинировать мясо судака с растительными компонентами в технологии кулинарных рыбоовощных продуктов ГП, таких как «Суп с фрикадельками из мяса судака».

При выборе растительных компонентов для изготовления вышеуказанных кулинарных продуктов ГП были изучены литературные данные [13, 15] о химическом составе традиционных овощей: моркови, картофеля, лука репчатого (табл. 4).

Таблица 4

Table 4

Химический состав растительных компонентов

Chemical compositions of vegetable components

Растительный компонент	Содержание, %					Энергетическая ценность, ккал/100 г
	воды	белка	жира	зола	углеводов	
Лук репчатый	86,0	1,4	0,2	1,0	11,2*	41,0
Морковь красная	88,0	1,3	0,1	0,7	9,3*	35,0
Картофель	78,6	2,0	0,4	1,1	17,7*	77,0
Топинамбур	78,0	2,0	0,01	2,5	17,5	73,0

* В том числе пищевые волокна, %, в луке репчатом 3,0, в моркови 2,4, в картофеле 1,4, в топинамбуре 4,5.

Из данных табл. 4 следует, что выбранные растительные овощные компоненты содержат повышенное количество воды (78,6–88 %), низкий уровень белковых веществ (1,3–2,1 %) и жира (0,1–0,4 %), повышенный уровень углеводов (9,3–17,7). Сравнительный анализ литературных данных показал, что картофель и топинамбур имеют практически одинаковый химический состав, отличающийся по содер-

жанию жира и зола, и наибольшую (в сравнении с луком и морковью) энергетическую ценность – 77,0 и 73,0 ккал/100 г соответственно.

В настоящее время в Астраханской области активно культивируется топинамбур разных сортов, в связи с чем на базе ИИЛ «ПБиБАВ» был изучен химический состав наиболее распространенного сорта топинамбура «Скороспелка» (табл. 5).

Таблица 5

Table 5

**Химический состав топинамбура сорта «Скороспелка»,
произрастающего в Астраханской области**

**Chemical composition of Jerusalem artichoke Skorospelka
grown in the Astrakhan region**

Растительный компонент	Содержание, %					Энергетическая ценность, ккал/100 г
	воды	белка	жира	зола	углеводов	
Топинамбур сорта «Скороспелка»	77	4,0	следы	0,85	18	88

Согласно данным табл. 5 содержание белка в топинамбуре сорта «Скороспелка» составляет 4,0 %, при высокой энергетической ценности – 88 ккал/100 г, что в 2 раза больше, чем содержание белка в топинамбуре, изученном в [11, 13], имеющем меньшую энергетическую ценность, – 73 ккал/100 г (см. табл. 4). Полученные результаты исследований, вероятно, связаны с особенностями топинамбура сорта «Скороспелка».

Для изучения возможности использования водно-

го экстракта из лекарственного растения травы полыни горькой, приобретенной в аптечной сети, и применения его в качестве ингредиента рыбного бульона были приготовлены водные экстракты с разной долей указанной травы: 5,0; 0,125; 0,1; 0,01 % согласно методике постановки эксперимента, приведенной выше. Органолептические и физико-химические показатели качества полученных экстрактов приведены в табл. 6.

Таблица 6

Table 6

**Органолептические показатели качества водных экстрактов лекарственного растения полыни горькой
(*Artemisia absinthium* L.)**

**Organoleptic indicators of the quality of aqueous extracts of the medicinal plant wormwood
(*Artemisia absinthium* L.)**

Показатель	Концентрация экстракта, %			
	5,0	0,125	0,1	0,01
Внешний вид, консистенция	Однородная прозрачная жидкость без включений			
Цвет	Темно-коричневый	Светло-желтый	Слабо-желтый	Бесцветный
Вкус	Очень горький	Горький	Умеренно горький	Слабогорький
Запах	Ярко выраженный, свойственный данному виду растения	Слабо выраженный, свойственный данному виду растения	Очень слабо выраженный, свойственный данному виду растения	Еле уловимый запах

Данные табл. 6 свидетельствуют о том, что с уменьшением в водном экстракте дозы полыни от 5,0 до 0,01 % наблюдается изменение цвета от темно-коричневого до почти бесцветного, вкуса – от очень горького до слабоявляющего привкуса полыни, запаха – от ярко выраженного полынного до почти полного его отсутствия. В связи с этим в дальнейшем для внесения в рыбный бульон был использован водный экстракт полыни концентрацией 0,01 %, который добавлялся в рыбный бульон из расчета 10 мл (экстракта полыни) 0,01 % на 100 мл рыбного бульона.

Также была заготовлена свежая полынь весеннего сезона сбора, произрастающая в Астраханской области, путем высушивания при температуре окружающей среды 20–22 °С в течение 15–20 суток с последующим полным отделением соцветий

от стеблей для дальнейшего использования первых. Содержание воды в высушенных образцах соцветий полыни составило 12,8 %, что соответствует требованиям ГОСТ 3558-89 «Трава и листья полыни горькой» (дата актуализации 01.01.2021).

Для приготовления водного экстракта из растения полыни, произрастающей в Астраханской области, и применения его в качестве ингредиента рыбного бульона были приготовлены водные экстракты с разной долей полыни: 5,0; 0,5; 0,05 % (доза 0,01 в эксперименте не участвовала) согласно способу приготовления, приведенному в методике постановки эксперимента. Органолептические и физико-химические показатели качества приготовленных водных экстрактов полыни, произрастающей в Астраханской области, приведены в табл. 7.

Таблица 7

Table 7

Органолептические показатели качества водных экстрактов полыни, произрастающей в Астраханской области

Organoleptic indicators of the quality of an aqueous extracts of wormwood growing in the Astrakhan region

Показатель	Концентрация экстракта, %		
	5,0	0,5	0,05
Внешний вид, консистенция	Однородная прозрачная жидкость без включений		
Цвет	Коричневый	Желтый	Светло-желтый
Вкус	Горький	Умеренно горький	Слабый вяжущий привкус
Запах	Ярко выраженный, свойственный данному виду	Слабо выраженный, свойственный данному виду	Очень слабо выраженный, свойственный данному виду

Данные табл. 7 свидетельствуют о том, что с уменьшением в водном экстракте доли соцветий полыни, произрастающей в Астраханской области, наблюдается изменение цвета от коричневого до светло-желтого и вкуса от горького до слабоявжающего привкуса полыни. Следует отметить интенсивность цвета экстракта 0,05 % водного раствора соцветий полыни, произрастающей в Астраханской области, по сравнению с 0,01 %-м водным экстрактом травы лекарственной полыни горькой. Это, вероятно, связано с тем, что растущая полынь-трава была свежесобранной, высушенной в естественных условиях при температуре 20–22 °С без применения высоких температур. Что касается вкусовых характеристик водных растворов соцветий полыни Астраханской, то они были более мягкие по сравнению с вкусовыми показателями водных экстрак-

тов полыни лекарственной.

В компонентный состав рецептур опытных образцов рыбных супов с фрикадельками судака был внесен 0,01 %-й водный экстракт лекарственной травы полыни горькой, соответствующей по качеству ЛСР – 000171/08, приобретенной в аптечной сети, т. к. для собранной в естественных условиях травы полыни, произрастающей в Астраханской области, используемой для получения водного экстракта, планируется проведение микробиологических и токсикологических исследований.

Для изготовления кулинарного продукта «Суп с фрикадельками из судака» были разработаны рецептуры опытных образцов бульонов: рыбного, овощного с картофелем, овощного с топинамбуром (табл. 8).

Таблица 8

Table 8

Рецептуры компонентного состава опытных образцов приготовленных бульонов

Recipes of the component composition of prototypes of prepared broths

Компонентный состав образцов	Расход сырья и полуфабрикатов, г					
	Рыбный бульон		Овощной бульон с картофелем		Овощной бульон с топинамбуром	
	Брутто	Нетто	Брутто	Нетто	Брутто	Нетто
Головы, обрезь мяса, плавники, позвоночные кости судака	387,4	360,0	–	–	–	–
Вода	1 300	1 300	1 000	1 000	500	500
Лук репчатый	45,0	40,0	29,0	24,0	20,0	15,0
Морковь свежая	35,0	30,0	32,0	27,1	45,0	40,0
Картофель	–	–	220,0	213,5	–	–
Топинамбур	–	–	–	–	140,0	135,9
Петрушка	8,0	5,0	–	–	–	–
Соль морская	4,0	4,0	4,0	4,0	2,0	2,0
<i>Выход</i>	<i>1 000</i>		<i>1 000</i>		<i>500</i>	

Данные табл. 8 свидетельствуют о том, что наибольшая массовая доля при приготовлении рыб-

ного бульона приходится на воду, что в 3,3 раза больше, чем взятая масса рыбных отходов. Для при-

готовления овощных бульонов наибольшая массовая доля также приходится на воду, которая в 3,8 и 2,6 раза больше, чем масса овощных компонентов.

Для приготовления рыбного бульона в смесь отходов (голова, плавники, позвоночная и реберные кости) была добавлена питьевая вода в соотношении 1 : 3, вся масса доведена до кипения, внесены очищенные, промытые, нарезанные овощи: морковь, лук репчатый и петрушка (в соответствии

с разработанной рецептурой). Варка рыбного бульона продолжалась 90–120 мин, после чего проводилось фильтрование рыбного бульона через марлевый фильтр для отделения присутствующих хлопьевидных примесей.

Компонентный состав рецептов опытных образцов готовых к употреблению супов с фрикадельками из судака для ГП приведен в табл. 9.

Таблица 9

Table 9

Рецептуры готовых к употреблению продуктов «Суп с фрикадельками из судака»

Recipes of ready-to-eat products “Soup with pikeperch meatballs”

Рецептурный состав продукта	Расход, г					
	Суп с фрикадельками из судака					
	рыбный с экстрактом полынь-травы		с картофелем в овощном бульоне		с топинамбуром в рыбоовощном бульоне	
	на 100 г	на 300 г	на 100 г	на 300 г	на 100 г	на 300 г
Бульон рыбный	60,0	180,0	–	–	30,0	90,0
Бульон овощной	–	–	60,0	180,0	30,0	90,0
Экстракт полынь-травы 0,01 %	6,0	18,0	–	–	–	–
Фарш судака	24,5	73,5	24,5	73,5	24,5	73,5
Сухари пшеничные	2,1	6,3	2,1	6,3	2,1	6,3
Молоко	4,2	12,6	4,2	12,6	4,2	12,6
Лук репчатый	4,2	12,6	4,2	12,6	4,2	12,6
Петрушка	0,6	1,8	0,6	1,8	0,6	1,8
Яйцо	4,2	12,6	4,2	12,6	4,2	12,6
Сливочное масло	3,8	11,3	3,8	11,3	3,8	11,3
Соль морская	0,4	1,2	0,4	1,2	0,4	1,2
Фаршевая масса	44,0	132,0	44,0	132,0	44,0	132,0
Бланшированные фрикадельки	40,0	120,0	40,0	120,0	40,0	120,0
<i>Сумма компонентов с учетом потерь</i>	<i>104,0</i>	<i>312,0</i>	<i>104,0</i>	<i>312,0</i>	<i>104,0</i>	<i>312,0</i>

Фрикадельки из фарша судака были приготовлены следующим образом. Филе судака обесчуживалось и измельчалось на мясорубке с диаметром отверстий решетки 2,0 мм. Согласно рецептуре хлебные сухари предварительно замачивались в молоке для набухания и были измельчены на мясорубке вместе с подготовленным репчатым луком и петрушкой, масса была добавлена в рыбный фарш судака вместе с морской солью (помол № 1), соответствующей требованиям ТУ 10.84.30-003-53548590-2019. Затем в фаршевую массу были внесены масло сливочное и яйцо куриное с последующим перемешиванием. Из полученной фаршевой массы были сформованы фрикадельки диаметром не более 25 мм, которые были бланшированы водяным паром продолжительностью 15 мин.

Данные табл. 9 свидетельствуют о том, что большую долю в супах – 60 % – необходимо предусмотреть для бульона и 40 % – на внесение формованных бланшированных фрикаделек.

Были приготовлены 3 вида бульона: рыбный бульон с добавлением морской соли и экстракта травы полыни горькой; овощной бульон с картофелем; овощной бульон с топинамбуром с добавлением рыбного бульона. Для приготовления овощного бульона с картофелем согласно разработанной рецептуре на 1 000 мл кипящей воды были внесены предварительно очищенные и нарезанные кубиками овощи (картофель, морковь, репчатый лук, петрушка) и соль морская. При приготовлении комбинированного рыбоовощного бульона с топинамбуром в 0,5 л кипящей воды были внесены вышеуказанные компоненты согласно рецептуре, с заменой картофеля на топинамбур. Овощные бульоны подвергались варке продолжительностью 30–40 мин. За 5–10 мин до окончания процесса варки в овощной бульон с топинамбуром был добавлен рыбный бульон с соблюдением соотношения 5 : 1. Перед внесением фрикаделек в бульон его охлаждали до температуры 75–80 °С.

В подготовленную чистую пластиковую тару вместимостью 250–300 мл были внесены по массе от 80–100 г фрикаделек, 40–50 г вареных овощей, и масса доводилась до объема 250–300 мл внесенным бульоном. Наполненные в пластиковую потребительскую тару супы с рыбными фрикадельками плотно закрывались пищевой пленкой и после охлаждения были помещены на хранение в холодильную камеру при температуре 3–4 °С продолжительностью не более 3 суток (72 ч), что было установлено посредством проведения их органолептической оценки. Таким образом, новые виды рыбных

супов для ГП необходимо расфасовывать в жидком виде в пластиковую потребительскую тару с крышкой, охлаждать до температуры 3–4 °С и после установления их микробиологической безопасности направлять на реализацию.

При приготовлении вышеназванного продукта массовая доля фрикаделек составила 26–30 %, овощей 13–14 %, бульона 57–60 %.

Органолептические и физико-химические показатели качества опытных образцов продукта «Суп с фрикадельками из судака» для ГП приведены в табл. 10.

Таблица 10

Table 10

Органолептические и физико-химические показатели качества опытных образцов продукта для ГП «Суп с фрикадельками из судака»

Organoleptic and physico-chemical indicators of the quality of product prototypes for the ready-to-eat product «Soup with pikeperch meatballs»

Показатель	Суп рыбный с фрикадельками из судака с экстрактом полынь-травы	Суп с фрикадельками из судака с картофелем в овощном бульоне	Суп с фрикадельками из судака с топинамбуром в рыбоовощном бульоне
Вкус	Свойственный вареному мясу рыбы, рыбному бульону с легким привкусом внесенных компонентов	Свойственный вареному мясу рыбы, овощному бульону с легким привкусом внесенных компонентов	Свойственный рыбному бульону с легким привкусом внесенных компонентов
Запах	Свойственный вареному мясу рыбы, рыбному бульону с ароматом внесенных компонентов, без постороннего запаха	Свойственный вареному мясу рыбы, овощному бульону с ароматом внесенных компонентов, без постороннего запаха	Свойственный вареному мясу рыбы, рыбному бульону с ароматом внесенных компонентов, без постороннего запаха
Консистенция	Фрикадельки целые, правильной формы; бульон прозрачный	Фрикадельки целые, правильной формы; бульон прозрачный	Фрикадельки целые, правильной формы; бульон прозрачный, с наличием небольшого помутнения за счет образовавшихся взвешенных частиц
Цвет	Светло-желтый	Светло-желтый	Светло-желтый
Наличие посторонних примесей	Не допускается	Не допускается	Не допускается
Массовая доля сухих веществ, %	6,0	6,5	10,0
Массовая доля поваренной соли, %	0,4	0,7	1,1

Данные табл. 10 свидетельствуют о том, что образцы продуктов «Суп с фрикадельками из судака для ГП» по органолептическим показателям соответствуют требованиям технико-технологической карты «Суп с рыбными фрикадельками». Для указанных образцов продуктов установлен невысокий уровень содержания поваренной соли (0,4–1,1 %), что вызвало необходимость корректировки рецеп-

туры супа с целью повышения в нем уровня соли. Вместе с тем для людей пожилого возраста, страдающих заболеваниями, связанными с превышенным уровнем соли в организме, такой ассортимент будет вполне приемлем.

Данные по химическому составу и энергетической ценности продукта для ГП «Суп с фрикадельками из судака» приведены в табл. 11.

Таблица 11

Table 11

**Химический состав и энергетическая ценность опытного образца продукта для ГП
«Суп с фрикадельками из судака»**

**Chemical composition and energy value of a prototype product for the ready-to-eat product
“Soup with pikeperch meatballs”**

Образец	Содержание, %					Энергетическая ценность, ккал/100 г
	воды	липидов	белковых веществ	минеральных веществ	углеводов	
Суп с фрикадельками из судака в овощном бульоне	88,3	1,1	7,7	0,3	2,6	51,1

Данные табл. 11 указывают на то, что в готовом к употреблению продукте «Суп с фрикадельками из судака в овощном бульоне» достаточно высокое содержание белковых веществ (7,7 %), при низком содержании жира (1,1), энергетическая ценность продукта 51,1 ккал/100 г, что позволяет отнести его к функциональному геродиетическому продукту питания.

Заключение

Определено, что в массовом составе судака, выловленного рыболовецкой артелью «Челюскинец» (Астраханская обл.) и заготовленного рыбообрабатывающим предприятием ООО «ВЕС» (Астраханская обл.), при разделывании мышечная ткань (мясо) составляет 44,5–45,1 % и 40,4 % соответственно, мясо судака следует отнести к белковому (18,0–19,0 %) и маложирному (1,1 %) виду сырья.

Выявлено, что в клубнях топинамбура сорта «Скороспелка», произрастающего в Астраханской области, содержание воды 77,0 %, белковых веществ 4,0 %, углеводов 18,0 % при энергетической ценности 88 ккал/100 г.

Приготовлены водные экстракты с содержанием лекарственной травы полыни горькой, приобре-

тенной в аптечной сети, с концентрацией 5,0; 0,125; 0,1; 0,01 %, и соцветий полыни, произрастающей в Астраханской области, – 5,0; 0,5; 0,05 %; выявлено, что хорошими органолептическими свойствами обладает 0,01 %-й водный экстракт полыни лекарственной – бесцветный, не имеющий запаха, обладающий слабо вяжущим привкусом полыни, – что позволяет использовать его в качестве добавки в рыбный бульон для придания ему лечебных свойств.

Разработаны рецептуры, изготовлены опытные образцы продуктов: «Суп рыбный с фрикадельками из судака с экстрактом полыни», «Суп с фрикадельками из судака с картофелем в овощном бульоне», «Суп с фрикадельками из судака с топинамбуром в рыбоовощном бульоне»; изучены их органолептические характеристики, выявлено, что в продукте «Суп с фрикадельками из судака в овощном бульоне» повышенный уровень содержания белковых веществ (7,7 %), при низком содержании жира (1,1 %) и энергетической ценности 51,1 ккал/100 г, что позволяет отнести такие супы к функциональному геродиетическому продукту питания.

Список источников

1. Об утверждении стратегии формирования здорового образа жизни населения, профилактики и контроля неинфекционных заболеваний на период до 2025 года: Приказ Министерства здравоохранения Российской Федерации от 15 января 2020 г. № 8. URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/73421912/> (дата обращения: 11.05.2022).

2. МР 2.3.1.0253-21. Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных возрастных и профессиональных групп населения Российской Федерации (утв. Федеральной службой по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека 22 июля 2021 г.). URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/402716140/> (дата обращения: 24.06.2022).

3. Погожева А. В. Современные представления о питании лиц пожилого возраста // Рус. медиц. журн. 2001. № 13. С. 593.

4. Коньшев В. А. Все о правильном питании. М.: Олма-Пресс, 2001. 324 с.

5. Вздорнова М. С., Мукатова М. Д. Пищевые продукты питания функциональной направленности и их назначение // Вестн. Астрахан. гос. техн. ун-та. Сер.: Рыбное хозяйство. 2019. № 1. С. 145–152.

6. Иванов В. П., Комарова Г. В. Рыбы Каспийского моря. Астрахань: Изд-во АГТУ, 2012. 226 с.

7. Топинамбур // Сельское хозяйство. UniversityAgro.ru. URL: <https://universityagro.ru/растениеводство/топинамбур/> (дата обращения: 12.07.2022).

8. Соколов С. Я., Замотаев И. П. Справочник по лекарственным растениям (фитотерапия). М.: ВИТА, 1993. 312 с.

9. СанПиН 2.3.2. 1324-03. Гигиенические требования к срокам годности и условиям хранения пищевых продуктов. URL: http://10.rosпотребнадzor.ru/upload/medialibrary/c42/sanpin-2.3.2.1324_03.pdf (дата обращения: 11.05.2022).

10. ГОСТ 31339-2006. Рыба, нерыбные объекты и продукция из них. Отбор проб и подготовка их к анализам. М.: Изд-во стандартов. 16 с.

11. ГОСТ 7631-2008. Межгосударственный стандарт. Рыба, нерыбные объекты и продукция из них. Методы определения органолептических и физических показателей. М.: Стандартинформ, 2011. 16 с.

12. ГОСТ 7636-85. Межгосударственный стандарт. Рыба, морские млекопитающие, морские беспозвоночные и продукты их переработки. Методы анализа. М.: Стандартинформ, 2010. 125 с.

13. Таблицы калорийности, пищевой ценности и хи-

мического состава продуктов питания и готовых блюд. URL: <https://www-health-diet.ru> (дата обращения: 11.09.2021).

14. Косой В. Д., Виноградов Я. И., Малышев А. Д. Инженерная реология биотехнологических сред: учеб. пособие. СПб.: ГИОРД, 2005. 648 с.

15. Химический состав российских пищевых продуктов: справ. / под ред. И. М. Скурихина, В. А. Тутельяна. М.: ДеЛи принт, 2002. 235 с.

References

1. *Ob utverzhdenii strategii formirovaniia zdorovogo obraza zhizni naseleniia, profilaktiki i kontroliia neinfektsionnykh zabolovaniia na period do 2025 goda: Prikaz Ministerstva zdravookhraneniia Rossiiskoi Federatsii ot 15 ianvaria 2020 g. № 8* [On approval of the strategy for the formation of a healthy lifestyle of the population, prevention and control of non-communicable diseases for the period up to 2025: Order of the Ministry of Health of the Russian Federation dated January 15, 2020 No. 8]. Available at: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/73421912/> (accessed: 11.05.2022).

2. MR 2.3.1.0253-21. *Normy fiziologicheskikh potrebnosti v energii i pishchevykh veshchestvakh dlia razlichnykh vozrastnykh i professional'nykh grupp naseleniia Rossiiskoi Federatsii (utv. Federal'noi sluzhboi po nadzoru v sfere zashchity prav potrebiteli i blagopoluchiiu cheloveka 22 iuliia 2021 g.)* [MP 2.3.1.0253-21. Norms of physiological requirements for energy and nutrients for various age and professional groups of the population of the Russian Federation (approved by the Federal Service for Supervision of Consumer Rights Protection and Human Welfare on July 22, 2021)]. Available at: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/402716140/> (accessed: 24.06.2022).

3. Pogozheva A. V. *Sovremennye predstavleniia o pitanii lits pozhilogo vozrasta* [Modern ideas about nutrition of elderly people]. *Russkii meditsinskii zhurnal*, 2001, no. 13, p. 593.

4. Konyshchev V. A. *Vse o pravil'nom pitanii* [All about proper nutrition]. Moscow, Olma-Press, 2001. 324 p.

5. Vzdornova M. S., Mukatova M. D. *Pishchevye produkty pitaniia funktsional'noi napravlenosti i ikh naznachenie* [Functional food products and their purpose]. *Vestnik Astrakhan'skogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta. Seriya: Rybnoe khoziaistvo*, 2019, no. 1, pp. 145-152.

6. Ivanov V. P., Komarova G. V. *Ryby Kaspiiskogo moria* [Fishes of Caspian Sea]. Astrakhan, Izd-vo AGTU, 2012. 226 p.

7. Topinambur [Jerusalem artichoke]. *Sel'skoe khoziaistvo. UniversityAgro.ru*. Available at: <https://universityagro.ru/rasteniievodstvo/topinambur/> (accessed: 12.07.2022).

8. Sokolov S. Ia., Zamotaev I. P. *Spravochnik po lekar-*

stvennym rasteniiam (fitoterapiia) [Handbook of medicinal plants (phytotherapy)]. Moscow, VITA Publ., 1993. 312 p.

9. SanPiN 2.3.2. 1324-03. *Gigienicheskie trebovaniia k srokom godnosti i usloviim khraneniia pishchevykh produktov* [SanPiN 2.3.2. 1324-03. Hygienic requirements for the shelf life and storage conditions of food products]. Available at: http://10.rospotrebnadzor.ru/upload/medialibrary/c42/san-pin-2.3.2.1324_03.pdf (accessed: 11.05.2022).

10. GOST 31339-2006. *Ryba, nerybnye ob"ekty i produktiia iz nikh. Otbor prob i podgotovka ikh k analizam* [GOST 31339-2006. Fish, non-fish objects and products from them. Sampling and preparation for analysis]. Moscow, Izd-vo standartov. 16 p.

11. GOST 7631-2008. *Mezhgosudarstvennyi standart. Ryba, nerybnye ob"ekty i produktiia iz nikh. Metody opredeleniia organolepticheskikh i fizicheskikh pokazatelei* [GOST 7631-2008. Interstate standard. Fish, non-fish objects and products from them. Methods for determining organoleptic and physical indicators]. Moscow, Standartinform Publ., 2011. 16 p.

12. GOST 7636-85. *Mezhgosudarstvennyi standart. Ryba, morskii mlekopitaiushchie, morskii bespozvonochnye i produkty ikh pererabotki. Metody analiza* [GOST 7636-85. Interstate standard. Fish, marine mammals, marine invertebrates and their derivatives. Methods of analysis]. Moscow, Standartinform Publ., 2010. 125 p.

13. *Tablitsy kalorijnosti, pishchevoi tsennosti i khimicheskogo sostava produktov pitaniia i gotovykh bliud* [Tables of calorie content, nutritional value and chemical composition of food and ready meals]. Available at: <https://www-health-diet.ru> (accessed: 11.09.2021).

14. Koso V. D., Vinogradov Ia. I., Malyshev A. D. *Inzhenernaia reologiiu biotekhnologicheskikh sred: uchebnoe posobie* [Engineering rheology of biotechnological environments: textbook]. Saint-Petersburg, GIORD Publ., 2005. 648 p.

15. *Khimicheskii sostav rossiiskikh pishchevykh produktov: spravochnik* [Chemical composition of Russian food products: reference book]. Pod redaktsiei I. M. Skurikhina, V. A. Tutel'iana. Moscow, DeLi print, 2002. 235 p.

Статья поступила в редакцию 28.09.2022; одобрена после рецензирования 21.02.2023; принята к публикации 21.03.2023
The article is submitted 28.09.2022; approved after reviewing 21.02.2023; accepted for publication 21.03.2023

Информация об авторах / Information about the authors

Марфуга Дюсембаевна Мукатова – доктор технических наук, профессор; профессор кафедры технологии товаров и товароведения; Астраханский государственный технический университет; nilpt@mail.ru

Marfuga D. Mukatova – Doctor of Sciences in Technology, Professor; Professor of the Department of Technology of Goods and Commodity; Astrakhan State Technical University; nilpt@mail.ru

Наталья Александровна Киричко – кандидат технических наук, доцент; доцент кафедры технологии товаров и товароведения, Астраханский государственный технический университет; kirichko.n@mail.ru

Ольга Ивановна Коннова – ведущий инженер инновационно-исследовательской лаборатории «Пищевые системы и биотехнологии»; Астраханский государственный технический университет; Okonnova88@gmail.com

Natalya A. Kirichko – Candidate of Sciences in Technology, Assistant Professor; Assistant Professor of the Department of Technology of Goods and Commodity, Astrakhan State Technical University; kirichko.n@mail.ru

Olga I. Konnova – Leading Engineer of the Innovation and Research Laboratory “Food systems and biotechnologies”; Astrakhan State Technical University; Okonnova88@gmail.com

