

Научная статья

УДК 664

<https://doi.org/10.24143/2073-5529-2025-2-113-121>

EDN BYTOZR

Технологический потенциал вторичных ресурсов переработки осетровых объектов товарной аквакультуры Астраханской области

**Олеся Сергеевна Якубова[✉],
Аделя Адлеровна Кушбанова, Данил Вячеславович Олдырев**

*Астраханский государственный технический университет,
Астрахань, Россия, o.c.yakubova@mail.ru[✉]*

Аннотация. На долю осетровых объектов товарной аквакультуры приходится в среднем 10 % в объемах выращивания рыбы предприятиями рыбохозяйственного комплекса Астраханской области с 2020 по 2024 г. Количество осетровых объектов товарной аквакультуры, выращенных в 2024 г., составляет 2,7 т. По объемам производства товарной аквакультуры за 2024 г. осетр находится на 4 месте (1 601 т) после толстолобика, карпа и амура. Ассортимент разделанной мороженой продукции из осетровых, выпускаемых предприятием ООО «Астраханская рыболовная компания "Белуга"», представлен следующими видами продукции: осетр потрошенный с головой, тушка, филе, стейк, кусок, головы и наборы для ухи. Стоимость продукции из осетровых рыб в 2025 г. составила от 450 до 2 500 руб., самая низкая стоимость отмечена у голов осетровых рыб, самая высокая у стейков и филе без кожи. Устойчивость ассортимента предприятия по мороженой продукции из осетровых составляет 90 %, новизна – 10 %. Массовый выход съедобных частей при разделке тушки осетра охлажденного из замороженного сырья – 67 %, несъедобных – 31 %. При сохранении кожи выход съедобной части при разделке тушки увеличится до 83,64 %. Кожа, жучки, хребет и плавники являются вторичными коллагенсодержащими ресурсами, целевое использование которых возможно при глубокой переработке и разделении компонентного состава с выделением коллагеновых белков. Массовый выход продуктов переработки голов осетра: жаброванные головы – 85,08 %; жабры – 10,83 %; доля съедобных частей голов осетра от 25,14 до 51,91 % от массы отварной головы; хрящ – 15,31 % от массы мороженой глазированной головы и 24,41 % от массы отварной головы. К несъедобным частям головы осетра также относятся кости, которые составляют 10,76 % от массы отварной головы. Головы осетра являются перспективным объектом промышленной переработки съедобных частей для пищевых целей. Рационально разработать комплексную технологию переработки голов осетра с получением широкого спектра продуктов разного назначения.

Ключевые слова: аквакультура, осетровые, объекты товарной аквакультуры, вторичные рыбные ресурсы, продукт переработки

Благодарность: исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда № 24-26-00082, <https://rscf.ru/project/24-26-00082/>.

Для цитирования: Якубова О. С., Кушбанова А. А., Олдырев Д. В. Технологический потенциал вторичных ресурсов переработки осетровых объектов товарной аквакультуры Астраханской области // Вестник Астраханского государственного технического университета. Серия: Рыбное хозяйство. 2025. № 2. С. 113–121. <https://doi.org/10.24143/2073-5529-2025-2-113-121>. EDN BYTOZR.

Original article

Technological potential of secondary resources of commercial sturgeon processing aquaculture of the Astrakhan region

Olesya S. Yakubova[✉], Adelia A. Kushbanova, Danil V. Oldyrev

*Astrakhan State Technical University,
Astrakhan, Russia, o.c.yakubova@mail.ru[✉]*

Abstract. The share of commercial aquaculture sturgeon objects accounts for an average of 10% of the volume of fish farming by enterprises of the fisheries complex of the Astrakhan region from 2020 to 2024. The number of commer-

cial aquaculture sturgeon objects grown in 2024 is 2.7 tons. In terms of commercial aquaculture production volumes for 2024, sturgeon is in 4th place (1,601 tons) after silver carp, carp and grass carp. The range of cut frozen sturgeon products manufactured by the enterprise ООО Astrakhan Fish Breeding Company Beluga is represented by the following types of products: gutted sturgeon with head, carcass, fillet, steak, piece, heads and fish soup sets. The cost of sturgeon products in 2025 amounted to 450 to 2,500 rubles, the lowest cost was noted for sturgeon heads, the highest for steaks and skinless fillets. The stability of the enterprise's range of frozen sturgeon products is 90%, novelty is 10%. The mass yield of edible parts when cutting a sturgeon carcass (chilled from frozen raw materials) is 67%, inedible parts – 31%. If the skin is preserved, the yield of the edible part when cutting the carcass will increase to 83.64%. The skin, scutes, spine and fins are secondary collagen-containing resources, the targeted use of which is possible with deep processing and separation of the component composition with the release of collagen proteins. The mass yield of sturgeon head processing products: gill heads – 85.08%; gills – 10.83%; the proportion of edible parts of sturgeon heads from 25.14 to 51.91% of the boiled head weight; cartilage – 15.31% of the frozen glazed head weight and 24.41% of the boiled head weight. Inedible parts of sturgeon heads include bones, which make up 10.76% of the boiled head weight. Sturgeon heads are a promising object of industrial processing of edible parts for food purposes. It is rational to develop a comprehensive technology for processing sturgeon heads with the production of a wide range of products for various purposes.

Keywords: aquaculture, sturgeon, commercial aquaculture facilities, secondary fish resources, processed product

Acknowledgements: the research was carried out at the expense of the grant of the Russian Science Foundation No. 24-26-00082, <https://rscf.ru/project/24-26-00082/>.

For citation: Yakubova O. S., Kushbanova A. A., Oldyrev D. V. Technological potential of secondary resources of commercial sturgeon processing aquaculture of the Astrakhan region. *Vestnik of Astrakhan State Technical University. Series: Fishing industry*. 2025;2:113-121. (In Russ.). <https://doi.org/10.24143/2073-5529-2025-2-113-121>. EDN BYTOZR.

Состояние проблемы

С давних времен на Каспии осетровые рыбы являются традиционным деликатесным продуктом питания. Существует стойкая ассоциация: Астрахань – рыбный край, самые вкусные рыбные деликатесы из осетра. Промысел осетровых рыб в Волжско-Каспийском рыбохозяйственном бассейне велся с XIV в., вылов составлял десятки тысяч тонн за сезон. В настоящее время из-за влияния различных факторов численность диких осетровых существенно сократилась, промысел не ведется. За последние годы естественные запасы осетровых уменьшились настолько, что популяция поддерживается путем искусственного воспроизводства и выпуска выращенной молоди в естественные водоемы. В последние годы стратегия всех прикаспийских государств сведена к полному запрету коммерческого промысла осетровых в целях сохранения запасов, ведется поддержание видового разнообразия особо ценных и ценных видов рыб в Каспийском море за счет искусственного воспроизводства [1]. Распространение аквакультуры позволяет увеличить количество осетровых видов рыб и сделать их, как раньше, объектом промышленной переработки с выпуском разнообразной готовой продукции.

Литературные данные о массовом выходе частей осетровых рыб представлены в ограниченном количестве [2–4] и могут отличаться в зависимости от среды обитания и способа воспроизводства рыбы. Имеются современные научные данные о размерно-массовых характеристиках гибридов осетра [5, 6], однако данные не содержат полных сведений о составе и функционально-технологических свойствах русского осетра товарной аквакультуры и его вторичных ресурсов.

В связи с вышеизложенным *цель настоящего исследования* заключается в определении потенциала осетровых объектов товарной аквакультуры Астраханской области и перспектив переработки их вторичных ресурсов. В рамках работы анализировали сырьевой потенциал осетровых объектов товарной аквакультуры, ассортимент мороженой осетровой продукции товарной аквакультуры, реализуемой на рынке Астраханской области; массовый выход тушки и головы русского осетра; перспективы переработки вторичного сырья осетровых объектов товарной аквакультуры для создания пищевой продукции.

Объекты и методы исследования

Объектами исследования послужили рыбы семейства осетровых (Acipenseridae), выращенные предприятиями рыбохозяйственного комплекса Астраханской области, продукты их переработки, свойства и показатели исследуемого сырья. Анализ ассортимента замороженной продукции осетровых объектов товарной аквакультуры проводили по данным предприятия ООО «Астраханская рыболовная компания "Белуга"». Данное предприятие является одним из передовых в Астраханской области по выращиванию осетровых рыб. ООО «Астраханская рыболовная компания "Белуга"» образовано в 2002 г. и занимается воспроизводством, содержанием и переработкой рыбы осетровых видов. Осетровая ферма компании располагается в низовье р. Волги, где исторически обитали осетровые рыбы. Общая площадь фермы составляет 2 га, количество садков на ней достигает 450 шт., общий вес рыбы – более 350 т (в числовом эквиваленте – более 100 000 особей), основная часть из них приходится на осетров.

Ежегодный прирост по рыбе на ферме составляет 100 т, из них 60 % – это русский осетр (*Acipenser gueldenstaedtii*) [7]. Анализ ассортимента проводили по методике обследования торгового ассортимента товаров определенной категории с расчетом показателей устойчивости и новизны [8]. Для определения массового выхода использовали мороженую продукцию русского осетра товарной аквакультуры, выпускаемого на предприятии ООО «Астраханская рыболовная компания "Белуга"» (10 тушек весом от 3,06 до 3,63 кг и 10 голов весом от 2,08 до 1,35 кг). Исследования проводили в ФГБОУ ВО «Астраханский государственный технический университет» в лаборатории «Техника и технологии биополимеров». Вспомогательные лабораторные материалы и реактивы соответствовали регламентированным требованиям. Отбор проб проводили в соответствии с требованиями ГОСТ 7636-85, ГОСТ 31339-2006, ГОСТ 7631-2008. Для исключения субъективизма и минимизации влияния человеческого фактора, а также для получения статистически значимых ре-

зультатов экспериментальное определение для каждого образца и/или пробы проводили в не менее трех повторениях, в качестве окончательного результата выступало среднее арифметическое значение при допуске относительном расхождении величин 5 %. Полученные данные интерпретировали и обрабатывали с использованием общепринятых алгоритмов и методов математической статистики, графических программ и приложений.

Результаты исследования и обсуждение

Для определения перспектив промышленной переработки осетровых объектов товарной аквакультуры представляем данные Министерства сельского хозяйства и рыбной промышленности Астраханской области и Волго-Каспийского территориального управления Федерального агентства по рыболовству за период 2020–2024 гг. по объемам выращивания объектов товарной аквакультуры (рыбоводства) предприятиями рыбохозяйственного комплекса Астраханской области (рис. 1).

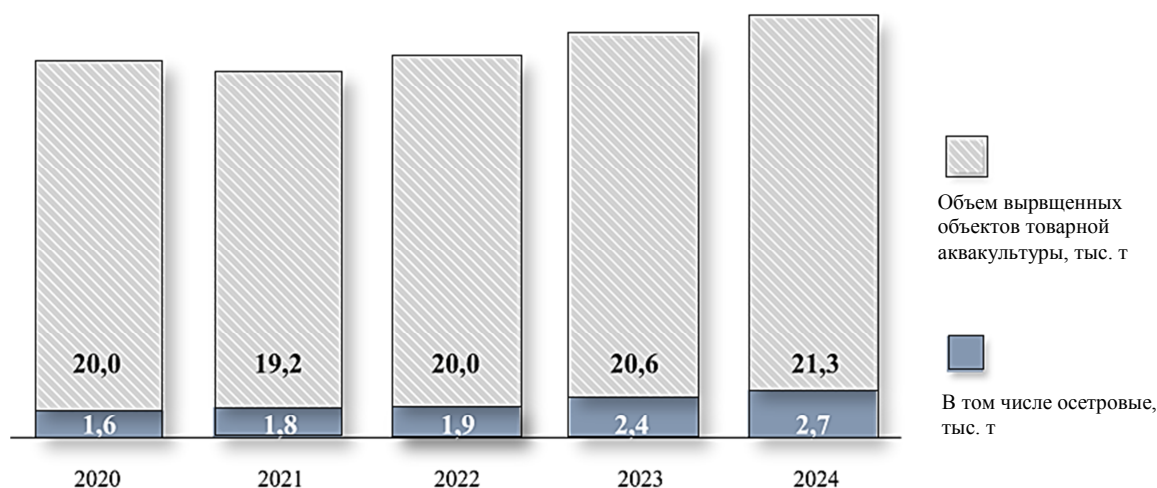


Рис. 1. Динамика объемов выращивания объектов товарной аквакультуры (рыбоводства) предприятиями рыбохозяйственного комплекса Астраханской области за 2020–2024 гг., тыс. т

Fig. 1. Dynamics of the volume of cultivation of commercial aquaculture facilities (fish farming) enterprises of the fisheries complex Astrakhan region for 2020–2024, thousand tons

Данные рис. 1 свидетельствуют о том, что общие объемы рыбоводства выросли за эти годы на 6,5 %. Доля осетровых рыб в структуре общего объема выращенных объектов товарной аквакультуры за период 2020–2024 гг. показывает более значительную динамику роста, так, в 2020 г. доля осетровых объектов составляет 8 %, в 2021 г. данный показатель находится на уровне 9,4 %, в 2022 г. – 9,5 %, в 2023 г. – 11,7 %, в 2024 г. – 12,7 %. Также отмеча-

ется прирост выращивания осетровых объектов товарной аквакультуры по годам: в 2021 г. – на 12,5 %, в 2022 г. – на 5,6 %, в 2023 г. – на 26,3 %, в 2024 г. – на 12,5 %.

Объемы производства (выращивания) продукции товарной аквакультуры по всем видам рыб (в том числе осетровым) за период 2020–2024 гг. по Астраханской области представлены в табл. 1.

Таблица 1

Table 1

Производство объектов товарной аквакультуры в Астраханской области за 2020–2024 гг.

Production of commercial aquaculture facilities in the Astrakhan region for 2020-2024

| Объект товарной аквакультуры | Производство продукции товарной аквакультуры по годам, т | | | | |
|--------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|---------|---------|---------|---------|
| | 2020 г. | 2021 г. | 2022 г. | 2023 г. | 2024 г. |
| Осетр русский | 950 | 833 | 1 040 | 1 400 | 1 601 |
| Стерлядь | 411 | 351 | 360 | 502 | 543 |
| Бестер | 29 | 28 | 145 | 205 | 251 |
| Белуга | 339 | 299 | 174 | 163 | 232 |
| Карп | 6 016 | 5 405 | 5 510 | 5 260 | 5 020 |
| Амур (белый) | 3 064 | 3 205 | 3 770 | 3 007 | 3 502 |
| Толстолобик (белый и пестрый) | 5 989 | 6 241 | 6 920 | 6 829 | 7 542 |
| Рыба карповая прочая | 739 | 1 095 | 1 495 | – | 600 |
| Рыба пресноводная прочая, не включенная в группы | 250 | 285 | 271 | 1 708 | 1 107 |
| Щука | 93 | 158 | 166 | 421 | 287 |
| Сазан | 277 | 285 | 212 | 11 | 23 |
| Судак | 104 | 165 | 239 | 830 | 384 |
| Сом | 0 | | | 115 | 92 |

Анализ данных по видовому составу рыбных объектов товарной аквакультуры показывает, что наибольшее количество в 2024 г. произведено толстолобика (7 542 т), он лидирует по количеству выращивания объектов рыбоводства начиная с 2021 г. На втором месте карп (5 020 т), далее амур белый (3 502 т), четвертый по объемам производства осетр русский (1 601 т). Среди осетровых рыб в наибольшем количестве производится осетр, его объемы в 2024 г., по сравнению с 2020 г., выросли на 68,5 %. Таким образом, наблюдается стабильный рост объемов производства осетровых объектов товарной аквакультуры в 2024 г. Это свидетельствует о том, что имеется сырьевая база для промышленной переработки осетровых объектов рыбоводства в Астраханской области.

Предприятия, выращивающие осетровые объекты аквакультуры, занимаются переработкой рыбного сырья, флагманом производства является продукция из икры, полученная прижизненным и традиционным способом, из мяса осетровых рыб вырабатывают соленые, вяленые, провесные и копченые рыбные продукты. В последние годы ассортимент предприятий расширяется, наряду с икрой и деликатесными балычными изделиями изготавливается и реализуется мороженная рыбная продукция. Ассортимент и оптовая стоимость мороженных осетровых объектов товарной аквакультуры, выпускаемых предприятием ООО «Астраханская рыбоводная компания "Белуга"», представлены в табл. 2.

Таблица 2

Table 2

Ассортимент и стоимость мороженной рыбы осетровых видов, изготовленной ООО «Астраханская рыбоводная компания "Белуга"»

Assortment and cost of frozen fish of sturgeon species produced by Astrakhan Fish Breeding Company Beluga LLC

| Позиция ассортимента | Стоимость, руб. за 1 кг | |
|--------------------------------------------|-------------------------|---------|
| | 2024 г. | 2025 г. |
| Филе осетра | 3 900 | – |
| Филе осетра на коже | 2 300 | |
| Стейк осетра без кожи | 2 500 | |
| Стейк осетра с кожей | 1 650 | 2 100 |
| Кусок рыбы осетровых видов с кожей | 1 490 | |
| Тушка рыбы осетровых видов, вес 2,5–4 кг | 1 400 | 1 800 |
| Рыба осетровых видов потрошенная с головой | – | 1 450 |
| Прихвостовая часть рыб осетровых видов | 600 | 720 |
| Набор для ухи из рыб осетровых видов | 300 | 630 |
| Головы рыб осетровых видов | 280 | 450 |

Стоимость рыбной продукции указана за февраль 2024 и 2025 гг. при реализации самовывозом в г. Астрахань. Мороженная продукция осетровых рыб представлена для реализации в разделанном и упакованном виде (тушка, филе, стейк, кусок) по стоимости за 1 кг или в вакуумных упаковках с фиксированным весом (0,5/1 кг). В основном мороженная продукция из осетра представлена в глазированном виде, что позволяет сохранить качество мороженой рыбной продукции и обеспечивает удобство транспортировки.

Самая высокая стоимость отмечена у филе осетра без кожи (3 900 руб. за 1 кг). В 2025 г. данный ассортимент продукции не представлен в реализации, возможно, в связи с высокой стоимостью. Филе – это мясо рыбы с удаленными хрящами, плавниками и кожей, такая продукция полностью съедобна, имеет высокую пищевую и органолептическую ценность, ее можно использовать для приготовления разных блюд, она не требует длительного и трудоемкого процесса приготовления. Высокая стоимость обуславливается низким выходом филе от массы целой рыбы, т. к. при разделке отделяются все несъедобные части. Также высокая стоимость отмечена у стейков осетра – 2 100–2 500 руб. за 1 кг. Продукция такого вида разделки имеет привлекательный внешний вид, удобна для приготовления, однако, в отличие от филе, имеет несъедобные части (хрящи и кожу). Кожа осетра имеет на поверхности жучки, поэтому также относится к несъедобным отходам.

Востребованной у потребителей мороженой продукцией осетровой рыбы является тушка (обезглавленная и потрошенная, без хвостового плавника), стоимость которой в 2024 г. составляла 1 400 руб. за кг, а в 2025 г. – 1 800 руб. Рыба такого вида разделки может использоваться для приготовления комплекса блюд, ее можно разделить на филе, кусок, суповой набор. Следует отметить, что с кожи целой тушки осетра можно отделить жучки, это позволит, после обработки, использовать кожу в пищу вместе с мясом. Еще один вид ассортимента рыбы осетровых видов – это кусок стоимостью 1 490 руб. за кг. Вид разделки рыбы «кусок» – это части тушки потрошенной рыбы определенной толщины, нарезанные поперек. Стоимость данной позиции ассортимента не увеличилась в 2025 г., так же, как стейка без кожи. Диапазон стоимости рыбы осетровых видов может меняться в зависимости от размерных характеристик: как правило, рыба более крупных размеров имеет более высокую стоимость.

Следует отметить новую позицию в ассортименте ООО «Астраханская рыболовная компания "Белуга"» – это потрошенный осетр с головой. В 2024 г. такая продукция не была представлена,

в 2025 г. она появилась в ассортименте предприятия, стоимость ее составила 1 450 руб. за кг. Прогнозируется спрос на такой вид разделки осетра, т. к. его можно использовать для приготовления банкетных и фирменных запеченных блюд.

Из представленного ассортимента осетровых объектов товарной аквакультуры (см. табл. 2) самая низкая стоимость (от 280 до 450 руб. за 1 кг) отмечена у голов осетровых рыб и наборов для ухи (от 300–630 руб. за 1 кг). Эта рыбная продукция используется для приготовления бульонов и супов, требует определенных умений и длительного приготовления. Следует отметить, что голова осетра представлена в нежаброванном виде, это усложняет процесс приготовления, требует дополнительной операции отделения жабр, которые необходимо обязательно отделить перед приготовлением бульона. Головы и наборы для ухи представлены в ассортименте по самой низкой стоимости, на них зачастую производитель устанавливает скидки, это указывает на сложности в розничной реализации. Рациональным направлением была бы организация глубокой переработки голов осетра на предприятии с выпуском востребованной продукции, максимально готовой к употреблению. Для этого необходимо определить возможные пути переработки и массовый состав компонентов данного вторичного ресурса.

Устойчивость ассортимента мороженой рыбной продукции из осетровых объектов товарной аквакультуры, реализуемых предприятием ООО «Астраханская рыболовная компания "Белуга"», за 2 года составляет 90 % (т. к. в ассортименте предприятия в 2025 г. отсутствует одна позиция (мороженое филе осетра без кожи) – продукция с самой высокой стоимостью). Новизна ассортимента предприятия за 2 года составляет 10 %, что обусловлено появлением в ассортименте осетровой рыбы потрошенной с головой. Таким образом, на предприятии существует стабильный ассортимент, производство и реализация мороженой рыбной продукции из осетровых рыб в разделанном виде по основным позициям.

Для определения выхода съедобных и несъедобных частей мороженой тушки осетра проводили исследование массового состава. Эти данные имеют практическую ценность, т. к. обуславливают выбор наиболее целесообразного способа переработки рыбы, количественные данные о выходе полуфабрикатов и вторичных ресурсов. Количественное соотношение разных частей тела рыбы зависит от многих факторов (упитанности, возраста, пола рыбы и др.) и может иметь отклонения. В табл. 3 представлен массовый выход тушки мороженого осетра (дата производства 29 ноября 2023 г.).

Таблица 3

Table 3

Массовый состав мороженой тушки осетра – объекта товарной аквакультуры
Mass composition of frozen sturgeon carcass, an object of commercial aqua culture

| Среднее значение, в % к общему весу тушки | | | | | | |
|-------------------------------------------|----------------------------|----------------|-------|--------|----------|---------------------|
| Филе | Филе (без реберных костей) | Кожа с жучками | Жучки | Хребет | Плавники | Потери при разделке |
| 67,12 | 60,68 | 16,81 | 0,29 | 12,37 | 1,80 | 1,90 |

В результате исследований установлено, что количество съедобных частей, получаемых из тушки осетра, составляет 67 %, а несъедобных – 31 %. Потери при разделке тушки рыбы составили около 2 %. Традиционно к несъедобным частям рыбы относят чешую, кости (хрящи), плавники и др. Точнее, они являются частично съедобными, т. к. их можно направлять на получение бульонов. Кожа, жучки, хребет и плавники являются вторичными коллагенсодержащими ресурсами, целевое использование которых возможно при глубокой переработке и разделении компонентного состава с выделением коллагеновых белков. Самым распространенным на практике вариантом увеличения выхода съедобной части осетра является сохранение кожи на филе, однако это возможно при снятии жучек с поверхности кожи. У осетра 5 рядов жучек, которые проходят вдоль всего тела на спине, брюхе и по бокам. Жучки – это ганоидная чешуя, представляет собой ромбообразные пластины разного строения, частично погруженные в кожу. Они имеют многослойное строение, верхний слой уплотненный и шероховатый – ганоин, средний – космин – содержит многочисленные полости, нижний – изопедин – состоит из костного вещества, сильно насыщенного солями кальция и магния [9]. Жучки можно отделить механически с кожи рыбы после кратковременного бланширования горячей водой или паром. При сохранении кожи на филе выход съедобной части тушки увеличится до 83,64 %. Однако при снятии жучек возможно повреждение кожи, что ухудшит внешний вид готовой продукции. Также 60 % потребителей

считают кожу жирной и вязкой по консистенции и поэтому не употребляют ее в пищу. В ассортименте мороженой продукции головы осетровых – это отход основного производства, требующий определенного подхода к переработке и приготовлению. Головы осетровых в замороженном виде стабильно накапливаются на предприятии и при рациональном подходе к переработке могут выступать вторичным ресурсом для получения готовой к употреблению пищевой продукции с высокой добавленной стоимостью. Для определения возможных путей переработки голов осетровых рыб проводили исследование массового состава этого вторичного ресурса. По литературным данным, доля головы от общего веса промыслового осетра, в зависимости от места обитания, пола и направления переработки, составляла 15,5–19,3 % [2– 4]. При переработке всего объема выращенного сырья осетровых объектов товарной аквакультуры в 2024 г. в отходы может поступать около полутонны голов осетровых рыб, которые в перспективе могут направляться на производство готовой продукции. В рамках настоящей работы исследовали массовый состав замороженных и отварных голов осетра. Предварительно замороженные головы размораживали на воздухе при температуре 2–6 °С. Головы осетра без термической обработки можно разделить только отделив жабры. Далее для разделения частей головы проводили варку в воде при гидромодуле 2 : 1. Результаты определения массового состава мороженых голов осетра представлены в табл. 4, после варки – в табл. 5.

Таблица 4

Table 4

Массовый состав мороженных голов осетра
Mass composition of frozen sturgeon heads

| Массовая доля голов осетра и их частей, в % к общему весу глазированных мороженных голов осетра | | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-------|
| без глазури | жаброванных | жабры |
| 95,98 | 85,08 | 10,83 |

Таблица 5

Table 5

Массовый состав продуктов переработки отварных голов осетра

Mass composition of processed boiled sturgeon heads

| Массовая доля продуктов переработки голов осетра после варки, % к весу отварной головы осетра | | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|-------|-------|
| мясо | мягкие ткани | хрящи | кости |
| 25,14 | 26,77 | 24,41 | 10,76 |

В результате исследований установлено, что потери при размораживании голов осетра составили 4,02 %, выход жаброванных голов (готовых к тепловой обработке) – 85,08 %, выход жабр – 10,83 %, потери при обработке составили 4,09 %.

Выход съедобных частей отварных голов осетра составляет 51,91 %. Установлено наличие в голове осетра хрящей, они составляют 24,41 %. Части голов после варки поддаются отделению, при использовании ручного труда это трудоемкий процесс, поэтому важно механизировать технологические операции отделения мягких тканей от костей с использованием неопресса. Полученные мясо и мягкие ткани можно направлять на получение пастообразных продуктов (паштетов, риегов, холодных закусок пр.), а также заливных блюд.

Выход отварных голов к массе сырья, направляемого на переработку, составляет 62,72 %, массовая доля мяса и мягких тканей составляет 32,56 %, доля хрящей 15,31 %. Эти данные необходимы для расчета экономических показателей переработки, в частности себестоимости готовой продукции.

Хрящ является коллагенсодержащим сырьем, перспективен для переработки с получением коллагеновых продуктов различного назначения. К несъедобным частям головы осетра можно отнести кости, которые составляют 10,76 % от массы отварной головы. Потери при разделке отварной головы осетра составили около 5 %. Внешний вид голов осетра и продуктов переработки после варки представлен на рис. 2.



Рис. 2. Внешний вид голов осетра и продуктов переработки после варки

Fig. 2. Appearance of sturgeon heads and processed products after cooking

Таким образом, полученные результаты исследований представляют научный интерес для проведения дальнейших технологических разработок и основу для расчета экономической эффективности переработки частей голов русского осетра аквакультурного происхождения.

Заключение

В результате исследований установлено, что осетровые объекты товарной аквакультуры занимают в среднем 10 % в объемах выращивания рыбы предприятиями рыбохозяйственного комплекса Астраханской области с 2020 по 2024 г. Количество

выращенных осетровых объектов товарной аквакультуры в 2024 г. составляет 2,7 т. По объемам производства товарной аквакультуры за 2024 г. осетр стоит на 4 месте (1 601 т) после толстолобика, карпа и амурского белого. Ассортимент разделанных мороженных осетровых объектов товарной аквакультуры, выпускаемых предприятием ООО «Астраханская рыболовная компания "Белуга"», представлен следующими видами продукции: осетр потрошенный с головой, тушка, филе, стейк, кусок, головы и наборы для ухи. Стоимость продукции из осетровых рыб в 2025 г. составила от 450 до 2 500 руб., самая низкая стоимость отмечена у голов осетровых, са-

мая высокая – у стейков и филе без кожи. Устойчивость ассортимента предприятия по мороженой продукции из осетра 90 %, новизна – 10 %. Массовый выход при разделке тушки осетра (охлажденного из замороженного сырья) составляет: съедобных частей – 67 %, несъедобных – 31 %. При сохранении кожи выход съедобной части при разделке тушки увеличится до 83,64 %. Кожа, жучки, хребет и плавники являются вторичными коллагенсодержащими ресурсами, целевое использование которых возможно при глубокой переработке

и разделении компонентного состава с выделением коллагеновых белков. Массовый выход голов осетра показал: жаброванные головы – 85,08 %; жабры – 10,83 %; доля съедобных частей голов осетра – 51,91 % от массы отварной головы; хрящ составляет 24,41 % от массы отварной головы. К несъедобным частям головы осетра следует отнести кости (10,76 %). Таким образом, головы осетра представляют перспективу для промышленной переработки съедобных частей для пищевых целей.

Список источников

1. Шипулин С. В., Барабанов В. В., Левашина Н. В., Лепилина И. Н., Никитин Э. В., Васильченко О. М., Клюкина Е. А. Воспроизводство и состояние запасов водных биоресурсов в низовьях Волги в 2003–2022 гг. // *Вопр. рыболовства*. 2023. Т. 24. № 3. С. 96–119. DOI: 10.36038/0234-2774-2023-24-3-96-119.
2. Клейменов И. Я. Химический и весовой состав основных промысловых рыб. М.: Пищепромиздат, 1952. 60 с.
3. Клейменов И. Я. Химический и весовой состав рыб водоемов СССР и зарубежных стран. М.: Изд-во журн. «Рыб. хоз-во», 1962. 143 с.
4. Справочник по химическому составу и технологическим свойствам рыб внутренних водоемов / под ред. В. П. Быкова. М.: Изд-во ВНИРО, 1999. 224 с.
5. Давлетшина Т. А., Шульгина Л. В., Солодова Е. А., Долбнина Н. В., Загородная Г. И. Гибриды осетровых рыб искусственного разведения, размерно-массовая характеристика, пищевая ценность и перспективы использования в технологии консервов // *Изв. ТИНРО*. 2009. Т. 157. С. 291–300.
6. Арнаутков М. В., Артемов Р. В., Бурлаченко И. В., Артемов А. В., Гершунская В. В., Сафронов А. С. Исследование пищевой ценности и функционально-технологических свойств гибрида бестера с русским осетром // *Тр. ВНИРО*. 2018. Т. 171. С. 170–179.
7. Осетровая ферма в Астраханской области // *BELUGA FARM*. URL: <https://caviar.ru/ferma> (дата обращения: 02.02.2025).
8. Николаева М. А. Методика обследования торгового ассортимента товаров определенной категории в предприятиях розничной торговли и анализ их ассортиментной политики // *Товаровед продовольственных товаров*. 2020. № 12. С. 15–20. DOI: 10.33920/igt-01-2012-03.
9. Якубова О. С., Кушбанова А. А. Биотехнологический потенциал чешуи рыб Астраханской области // *Вестн. Астрахан. гос. техн. ун-та. Сер.: Рыбное хозяйство*. 2024. № 4. С. 136–145. <https://doi.org/10.24143/2073-5529-2024-4-136-145>.

References

1. Shipulin S. V., Barabanov V. V., Levashina N. V., Lepilina I. N., Nikitin E. V., Vasilchenko O. M., Klyukina E. A. Vosproizvodstvo i sostoianie zapasov vodnykh bioresursov v nizov'iax Volgi v 2003–2022 gg. [Reproduction and status of aquatic biore-sources in the lower reaches of the Volga in 2003–2022]. *Voprosy rybolovstva*, 2023, vol. 24, no. 3, pp. 96–119. DOI: 10.36038/0234-2774-2023-24-3-96-119.
2. Kleimenov I. Ia. *Khimicheskii i vesovoi sostav osnovnykh promyslovnykh ryb* [Chemical and weight composition of the main commercial fish]. Moscow, Pishchepromizdat, 1952. 60 p.
3. Kleimenov I. Ia. *Khimicheskii i vesovoi sostav ryb vodoemov SSSR i zarubezhnykh stran* [Chemical and weight composition of fish in reservoirs of the USSR and foreign countries]. Moscow, Izd-vo zhurnala «Rybnoe khoziaistvo», 1962. 143 p.
4. *Spravochnik po khimicheskomu sostavu i tekhnologicheskim svoistvam ryb vnutrennykh vodoemov* [Handbook on the chemical composition and technological properties of fish in inland waters]. Pod redaktsiei V. P. Bykova. Moscow, Izd-vo VNIRO, 1999. 224 p.
5. Davletshina T. A., Shul'gina L. V., Solodova E. A., Dolbnina N. V., Zagorodnaya G. I. Gibridy osetrovykh ryb iskusstvennogo razvedeniia, razmerno-massovaia kharakteristika, pishchevaia tsennost' i perspektivy ispol'zovaniia v tekhnologii konservov [Hybrids of artificially bred sturgeon fish, size and mass characteristics, nutritional value and prospects for use in canned food technology]. *Izvestiia TINRO*, 2009, vol. 157, pp. 291–300.
6. Arnautov M. V., Artemov R. V., Burlachenko I. V., Artemov A. V., Gershunskaya V. V., Safronov A. S. Issledovanie pishchevoi tsennosti i funktsional'no-tekhnologicheskikh svoistv gibrida bestera s russkim osetrom [Investigation of nutritional value and functional and technological properties of bester's hybrid with Russian sturgeon]. *Trudy VNIRO*, 2018, vol. 171, pp. 170–179.
7. Osetrovaia ferma v Astrakhanskoi oblasti [Sturgeon farm in Astrakhan region]. *BELUGA FARM*. Available at: <https://caviar.ru/ferma> (accessed: 02.02.2025).
8. Nikolaeva M. A. Metodika obsledovaniia torgovogo assortimenta tovarov opredelennoi kategorii v predpriiatiakh roznichnoi trgovli i analiz ikh assortimentnoi politiki [The methodology of the survey of the trade range of goods of a certain category in retail enterprises and the analysis of their assortment policy]. *Tovarovod prodovol'stvennykh tovarov*, 2020, no. 12, pp. 15–20. DOI: 10.33920/igt-01-2012-03.
9. Yakubova O. S., Kushbanova A. A. Biotekhnologicheskii potentsial cheshui ryb Astrakhanskoi oblasti [Biotechnological potential of fish scales in the Astrakhan region]. *Vestnik Astrakhanskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta. Seriya: Rybnoe khoziaistvo*, 2024, no. 4, pp. 136–145. <https://doi.org/10.24143/2073-5529-2024-4-136-145>.

Статья поступила в редакцию 21.03.2025; одобрена после рецензирования 02.06.2025; принята к публикации 19.06.2025
The article was submitted 21.03.2025; approved after reviewing 02.06.2025; accepted for publication 19.06.2025

Информация об авторах / Information about the authors

Олеся Сергеевна Якубова – кандидат технических наук, доцент; доцент кафедры технологии товаров и товароведения; Астраханский государственный технический университет; o.c.yakubova@mail.ru

Аделя Адлеровна Кушбанова – кандидат технических наук, доцент; доцент кафедры технологии товаров и товароведения; Астраханский государственный технический университет; abaygalieva@mail.ru

Данил Вячеславович Олдырев – аспирант кафедры технологии товаров и товароведения; Астраханский государственный технический университет; daniloldyrev@gmail.com

Olesya S. Yakubova – Candidate of Technical Sciences, Assistant Professor; Assistant Professor of the Department of Technology of Goods and Commodity Science; Astrakhan State Technical University; o.c.yakubova@mail.ru

Adelia A. Kushbanova – Candidate of Technical Sciences, Assistant Professor; Assistant Professor of the Department of Technology of Goods and Commodity Science; Astrakhan State Technical University; abaygalieva@mail

Danil V. Oldyrev – Postgraduate Student of the Department of Technology of Goods and Commodity Science; Astrakhan State Technical University; daniloldyrev@gmail.com

