



Технология переработки водных биоресурсов

Актуализация норм выхода продуктов переработки минтая на основе статистического анализа данных опытно-контрольных работ.

Сообщение 2. Актуализация норм выхода продуктов переработки минтая Западно-Беринговоморской, Восточно-Камчатской, Северо- и Южно-Курильской зон

А.В. Сопина, Е.Н. Харенко, Н.Н. Яричевская

Всероссийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии (ФГБНУ «ВНИРО»), Окружной проезд, 19, Москва, 105187
E-mail: harenko@vniro.ru, norma@vniro.ru

Целью настоящего исследования является актуализация норм выхода продуктов переработки минтая для Дальневосточного рыбохозяйственного бассейна на основе статистической оценки результатов опытно-контрольных работ, направленной на совершенствования системы регулирования промысла в части верификации фактических уловов.

Используемые методы: опытно-контрольные работы (ОКР) выполнялись по Методикам определения норм расхода сырья при производстве продукции из гидробионтов. Было проведено 145 опытно-контрольных работ, масса рыбы-сырца, направленного на их проведение, составила 21499,4 кг. Расчёты результатов опытно-контрольных работ проводились с использованием Комплекса программ для обработки результатов ОКР при производстве мороженой продукции из рыбы-сырца (кроме осетровых и лососевых).

Новизна: установлено, что использование модернизированного рыборазделочного оборудования или машин нового поколения позволяет увеличить выход обезглавленного минтая на 3,8%, а филе без кожи без кости из минтая в сезон «Б» – на 2,9%. Впервые установлен выход филе без кожи без кости из минтая в сезон «А», который составил 26,9%.

Результат: данное сообщение является продолжением научно-исследовательской работы по актуализации норм выхода продукции из минтая, проводимой ФГБНУ «ВНИРО». Ранее, в первом сообщении, были представлены данные по актуализированным нормам выхода продукции из минтая Охотского моря. В настоящем сообщении обобщены и проанализированы данные по нормам выхода продукции из минтая Западно-Беринговоморской, Восточно-Камчатской, Северо- и Южно-Курильской зон.

Практическая значимость: актуализированные нормы выхода продукции из минтая включены в 2020 г. в новую редакцию сборника «Бассейновые нормы отходов, потерь, выхода готовой продукции и расхода сырья при производстве мороженой и кормовой продукции из рыб Дальнего Востока».

Ключевые слова: минтай *Gadus chalcogrammus*, нормы выхода продукции, коэффициенты расхода сырья, верификация фактических уловов, статистический анализ данных опытно-контрольных работ.

Updating the rates of output of pollock processing products based on statistical analysis of experimental data. Message 2. Updating the rates of walleye pollock processing products in the West Bering Sea, East Kamchatka, North and South Kuril zones

Anna V. Sopina, Elena N. Kharenko, Nataliya N. Yarichevskaya

Russian Federal Research Institute of Fisheries and Oceanography («VNIRO»), 19, Okružhnoy proezd, Moscow, 105187, Russia

The purpose of this study is update the norms for the output of walleye pollock processing products for the Far Eastern fishery basin based on a statistical assessment of the results of experimental control works aimed at improving the fishing regulation system in terms of verifying actual catches.

Methods used: experimental and control work was carried out according to the «Methods for determining the consumption rates of raw materials in the production of products from hydrobionts». 145 experimental and control works were carried out, the mass of raw fish directed to their implementation was 21499.4 kg. Calculations of the results of experimental and control work using the «Complex of programs for processing the results of experimental control works in the production of frozen products from raw fish (except for sturgeon and salmon)».

Novelty: it has been established that the use of modernized fish cutting equipment or new generation machines can increase the yield of headless walleye pollock by 3.8%, and output skinless and boneless walleye pollock fillets in season «B» increased by 2.9%. For the first time, the output of skinless, boneless fillets from walleye pollock in season «A» was established, which amounted to 26.9%.

Result: this article is a continuation of the great work carried out by the Federal State Budgetary Scientific Institution «VNIRO» to update the rates of output from walleye pollock. In the first message, the rates of output from the Sea of Okhotsk pollock were considered, in the second message the data on the output of production from the West Bering Sea, East Kamchatka, North and South Kuril zones.

Practical significance: the developed rates for the yield of walleye pollock processed products in 2020 included in new collection of «Basin rates for waste, losses, finished product yield and raw material consumption in the production of frozen and fodder products from fish of the Far East region».

Keywords: walleye pollock *Gadus chalcogrammus*, production rates, raw material consumption coefficients, verification of actual catches, statistical analysis of experimental data.

ВВЕДЕНИЕ

Разработка научно обоснованных коэффициентов расхода сырья для верификации фактических уловов является одним из ключевых условий рационального использования сырьевой базы.

Добыча (вылов) минтая (*Gadus chalcogrammus* Pallas, 1814) и производство мороженой продукции из него осуществляются большую часть года, за исключением тех периодов, когда промысел закрыт по причине нереста, сроки которого различаются по районам. Это создаёт предпосылки для эксплуатации имеющихся запасов данного вида не только в Охотском, но и в Беринговом (Западно-Берингоморская зона, Карагинская подзона) морях и тихоокеанских водах Юго-Восточной Камчатки, северных и южных Курильских о-вов (Петропавловско-Командорская подзона, Северо- и Южно-Курильская зоны).

В первом сообщении рассмотрено как изменение физиологического состояния в годовом жизненном цикле минтая Охотского моря и применение нового или модернизированного разделочного оборудования отражаются на значениях норм выхода продукции из минтая.

Во втором сообщении даётся оценка влияния данных факторов на значения норм выхода продукции из минтая в Западно-Берингоморской, Восточно-Камчатской, Северо- и Южно-Курильской зонах.

Российские воды Берингова моря занимают второе место по добыче водных биологических гидробионтов среди дальневосточных морей и прилегающих к ним акваторий преимущественно за счёт ресурсов морских рыб [Антонов, Датский, 2019].

В российскую экономическую зону Берингова моря попадает относительно небольшая часть ареала восточноберингоморского минтая. В Западно-Берингоморской зоне с июня по декабрь промысел вида осуществляется, главным образом, на его нагульных скоплениях, что позволяет флоту добывать более 93% всего улова минтая за календарный год в этой акватории [Степаненко, Грицай, 2018; Датский, 2019; Степаненко, 2001].

Условной границей двух популяций: западно- и восточноберингоморской считают 174-й восточный меридиан. Минтай, вылавливаемый в Карагинской подзоне и на смежном участке Западно-Берингоморской зоны, относится к западноберингоморской популяции.

В Западно-Берингоморской зоне общий допустимый улов (ОДУ) минтая на 2013 г. был установлен в объёме 393,1 тыс. т, а вылов российских рыбаков составил 328,9 тыс. т. В тот же год в Карагинской подзоне Восточно-Камчатской зоны объём ОДУ определён в объёме 31,4 тыс. т, а вылов минтая достиг 29,8 тыс. т при освоении 94,9% [Антонов и др., 2016]. По данным 2020 г. вылов минтая в российских водах Берингова моря составил 381,7 тыс. т¹.

В Западно-Берингоморской зоне в 2020 г. размерный ряд минтая находился в пределах 26–66 см, средняя длина 48,1 см. Основу улова (порядка 70,0%) составляли рыбы длиной 45–53 см. Прилов молоди в среднем – 1,5%. В Карагинской подзоне размеры минтая находились в пределах 33,0–61,0 см, средняя длина 46,6 см. В уловах преобладали особи длиной 44,0–50,0 см. Прилов молоди был минимальным и не превышал 2,7% от улова [Якимов, 2021].

Петропавловско-Командорскую подзону Восточно-Камчатской зоны и Северо-Курильскую зону населяет минтай восточнокамчатской популяции. В ряду генераций этой группировки к урожайным можно отнести рыб поколений 2000, 2001, 2003 гг., к категории средних – 2011, 2014, 2015 гг. Размеры минтая в уловах составляли 33,0–57,0 см при средней длине 43,6 см [Варкентин и др., 2021]. Суммарный вылов вида в этих рыбопромысловых районах в 2020 г. превысил 196 тыс. т.

Южно-Курильская зона уступает по стабильности высоких концентраций нектона только северной части Охотского и северо-западной части Берингова морей. Объёмы вылова во многом обеспечивались запасами минтая южнокурильской популяции [Овсяннико-

¹ Минтайщикам дадут прогноз на путину в Беринговом море. Fishnews. 02.04.2021. Доступно через: <https://fishnews.ru/news/41409>.

ва, 2012], добыча которой в 2020 г. достигла 92 тыс. т. Промысловые скопления рыб с минимальным приловом молоди образуются в Кунаширском проливе и прилегающих к нему акваториях в период нереста, а летом – вдоль Малой Курильской гряды. Длина минтая составляла 33,0–49,0 см при средней – 39,3 см [Овсянникова и др., 2021].

Минтай, добытый в России, не отличается от американского, однако США для создания конкурентных преимуществ используют процедуру международной сертификации, используя термин «Alaska Pollock», чтобы связать производство своей продукции с принципами устойчивого рыболовства, позволяющими выпускать продукцию, которая по своему качеству будет считаться выше российской [Шевченко, Датский, 2014].

Для нивелирования преимущества продукции США по инициативе Ассоциации добытчиков минтая с 2013 г. проводилась международная сертификация тралового промысла минтая Охотского моря по стандартам MSC (Marine Stewardship Council). В 2018 г. данный промысел был успешно ресертифицирован. В 2021 г. международную экологическую сертификацию прошли следующие районы: в марте Восточно-Сахалинская подзона, в июле Западно-Беринговоморская зона, в сентябре Северо-Курильская зона и Петропавловско-Командорская подзона².

На долю предприятий, входящих в Ассоциацию добытчиков минтая, приходится около 80,0% вылова минтая в России и 41,0% мирового вылова минтая. На судах компаний производится 99,0% филе минтая морского замораживания. Предприятия, входящие в ассоциацию, имеют более 100 единиц добывающего и перерабатывающего флота³.

Признание российского промысла минтая соответствующим международным стандартам невозможно без оснащения судовых цехов современным оборудованием для разделки рыбы или модернизации имеющегося. В зависимости от промысловой длины минтая в уловах осуществляется настройка имеющегося разделочного оборудования⁴.

Состояние промысловых запасов минтая позволяет выпускать продукцию, соответствующую мировым стандартам в достаточных объемах. Ос-

новными видами продукции из минтая в Западно-Беринговоморской, Восточно-Камчатской, Северо- и Южно-Курильская зонах, также, как и в Охотском море, является минтай мороженный обезглавленный и филе. Практически всё производство мороженой икры минтая осуществляется в зоне Охотское море, на долю Западно-Беринговоморской и Восточно-Камчатской зон приходится около 1,0% [Чупикова и др., 2020].

Целью настоящего исследования является актуализация норм выхода продуктов переработки минтая для Дальневосточного рыбохозяйственного бассейна на основе статистической оценки результатов опытно-контрольных работ, направленной на совершенствование системы регулирования промысла в части верификации фактических уловов.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Опытно-контрольные работы по определению норм выхода продукции из минтая проводились на предприятиях Дальневосточного региона, ведущих промысел на крупно- и среднетоннажных судах в период 2015–2019 гг. Полученные данные, с учётом сроков ведения промысла, были сгруппированы по сезонам «А» и «Б».

В соответствии с Правилами рыболовства в Западно-Беринговоморской зоне специализированный промысел минтая запрещён с 1 марта по 15 мая, в Восточно-Камчатской зоне в Петропавловско-Командорской подзоне – с 15 февраля по 1 мая, в Карагинской подзоне – с 1 марта по 30 апреля⁵.

Опытно-контрольные работы (ОКР) выполнялись по Методикам определения норм расхода сырья при производстве продукции из гидробионтов, в соответствии с которыми массу рыбы, направленной на разделку, определяли с точностью до 0,1 кг [Методики определения ..., 2002].

Было проведено 145 опытно-контрольных работ, масса рыбы-сырца, направленного на их проведение, составила 21499,4 кг.

Расчёты результатов опытно-контрольных работ проводили с использованием Комплекса программ для обработки результатов ОКР при производстве мороженой продукции из рыбы-сырца (кроме осетровых и лососевых). Данный комплекс включает программы, позволяющие автоматизировать расчёты результатов ОКР и сохранять полученную информацию в базе

² АДМ расширила MSC-сертификат на Восточную Камчатку. www.msc.org. 2021 [процитировано 10 марта 2021 г.]. Accessible via: <https://www.msc.org/media-centre/press-releases>.

³ Ассоциация добытчиков минтая. <https://pollock.ru>. 2022 [процитировано 15 февраля 2022 г.]. Доступно: <https://pollock.ru/about/>

⁴ BAADER. www.baader.com. 2022 [процитировано 15 февраля 2022 г.]. Доступно: <https://fish.baader.com/>

⁵ Приказ Минсельхоза России от 23.05.2019 № 267 «Об утверждении правил рыболовства для Дальневосточного рыбохозяйственного бассейна». <https://minjust.consultant.ru> [процитировано 12 сентября 2021]. Доступно: <https://minjust.consultant.ru/documents/43026>.

данных для дальнейших аналитических исследований [Харенко и др., 2005⁶, 2006⁷, 2007⁸, 2008 а⁹, б¹⁰].

Статистическую и графическую обработку данных осуществляли с использованием программ Excel и Statistica.

Для показателей нормирования были установлены обычные требования надёжности, при выборке данных больших объёмов доверительная вероятность $\beta=0,95$, критерий надёжности $t=1,96$.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Значения коэффициентов расхода сырья формируются с учётом одновременно действующих в момент времени j факторов. На основании ранее проведённых исследований составлен алгоритм для сравнения воздействия факторов различного генезиса, к которым относятся биологические показатели вида и применяемые технологии переработки [Сопина, Харенко, 2011].

Ведение устойчивого промысла неразрывно связано с рациональным использованием водных биоресурсов. Увеличение выхода обезглавленного минтая достигается в результате модернизации штатных узлов рыбообработочного оборудования или замены оборудования на промысловых судах. В первом случае, досылатель голов устанавливается вместо штатного толкателя, который подаёт рыбу к устройству, дополнительно удерживающему её за грудные плавники, позволяя ножу делать точный, управляемый и, соответственно, более экономичный рез головы, независимо от размера рыбы. Во втором случае, в разделочном цехе судна устанавливаются новые модели оборудования с более сложным техническим оснащением, которое управляется главным компьютером, проводящим индивидуальное измерение лазерными датчиками тела рыбы и наведение разделочных ножей, которые подстраиваются под размер рыбы. Голова рыбы отсекается экономичным, по сравнению

с прямым, V-образным резом, что также повышает выход продукции.

Для определения норм выхода обезглавленного минтая в сезон «А» в Западно-Беринговоморской, Восточно-Камчатской, Северо- и Южно-Курильской зонах было проведено 58 опытно-контрольных работ, масса сырья, направленного на их проведение, составила 8698,1 кг. Статистическая оценка полученных данных представлена на гистограмме (рис. 1).

Среднее значение выхода обезглавленного минтая в сезон «А» составляет 61,74%, при округлении – 61,7%. Распределение данных носит характер, близкий к нормальному, хотя есть небольшая асимметрия в распределении данных. Значение медианы составляет 61,88. Средние значения результатов опытно-контрольных работ находятся в интервале от 61,64 до 61,84%. Максимальное значение выхода обезглавленного минтая 62,45%, минимальное – 60,94%. По результатам опытно-контрольных работ нормы выхода обезглавленного икрыного минтая – 61,7%, коэффициент расхода сырья – 1,621.

Для определения норм выхода обезглавленного минтая в сезон «Б» в Западно-Беринговоморской, Восточно-Камчатской, Северо- и Южно-Курильской зонах было проведено 55 опытно-контрольных работ, масса сырья, направленного на их проведение составила 8842,6 кг.

На рис. 2 представлена статистическая оценка полученных данных.

Среднее значение выхода обезглавленного минтая в сезон «Б» составило 62,22%. Минимальное значение – 61,29%, максимальное – 64,14%. Среднее значение находится в интервале от 62,09 до 62,35%. Распределение данных носит нормальный характер, медиана практически совпадает со средним значением 62,21. Выход обезглавленного минтая в сезон «Б» составил 62,2%, коэффициент расхода сырья 1,608.

Для минтая, как и для других представителей семейства тресковых, характерно накопление запасов питательных веществ в печени с последующим их расходом в период созревания гонад. Однако, следует учитывать, что в течение года изменяется, хоть и незначительно, коэффициент упитанности. Минимальные значения данного показателя для половозрелого западно-беринговоморского минтая отмечаются в конце зимовки перед нерестом (0,56%), а максимальные значения достигаются в конце нагульного периода (0,65%) [Глубоков, 2005]. Изменение коэффициента упитанности непосредственно отражается на выходе разделанной рыбы. В сезон «Б» выход разделанной рыбы на 0,5% выше, чем в сезон «А», и хотя

⁶ Харенко Е.Н., Сопина А.В., Ким Э.Н., Филиппов О.А. 2005. Программа по определению отходов и потерь при разделке рыбы (кроме осетровых): А.с. (RU) №2005612419. 1 с.

⁷ Харенко Е.Н., Сопина А.В., Ким Э.Н., Филиппов О.А. 2006. Программа по определению отходов и потерь при производстве мороженой рыбы: А.с. (RU) №2006611146. 1 с.

⁸ Харенко Е.Н., Сопина А.В., Ким Э.Н., Филиппов О.А. 2007. Программа по определению выхода ястыков для всех видов рыб (кроме осетровых и лососевых): А.с. (RU) №2007614948. 1 с.

⁹ Харенко Е.Н., Сопина А.В., Ким Э.Н., Филиппов О.А. 2008 а. Программа по определению выхода икры полуфабриката: А.с. (RU) №2008610796. 1 с.

¹⁰ АДМ расширила MSC-сертификат на Восточную Камчатку. WWW.MSC.ORG. 2021 [процитировано 10 марта 2021 г.]. Accessible via: <https://www.msc.org/media-centre/press-releases>.

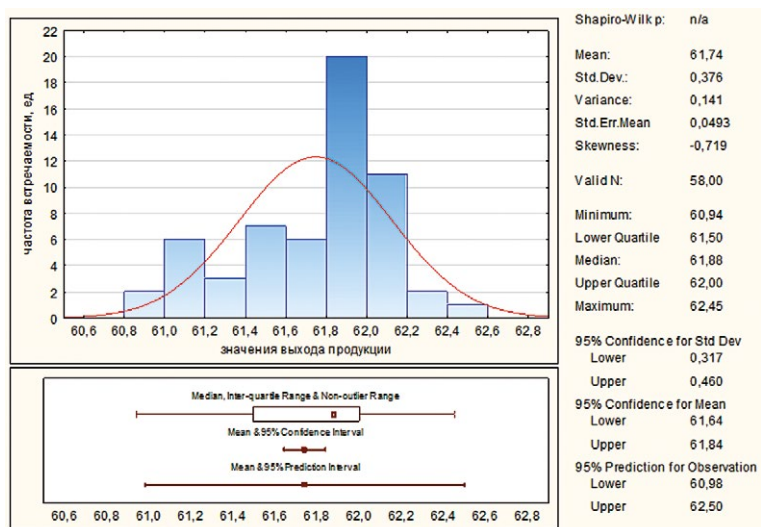


Рис. 1. Сводные данные результатов опытно-контрольных работ по определению норм выхода минтая, обезглавленного в сезон «А» за 2015–2019 гг., проведённых в Западно-Беринговоморской, Восточно-Камчатской, Северо- и Южно-Курильской зонах (замораживание в формах с крышкой)

Fig. 1. Summary data of the results of experimental and control work carried out in the West Bering Sea, East Kamchatka, North and South Kuril zones for 2015–2019 years, to determine the norms of output pollock processing products (pollock head off) in season «A». Freezing in molds with a lid

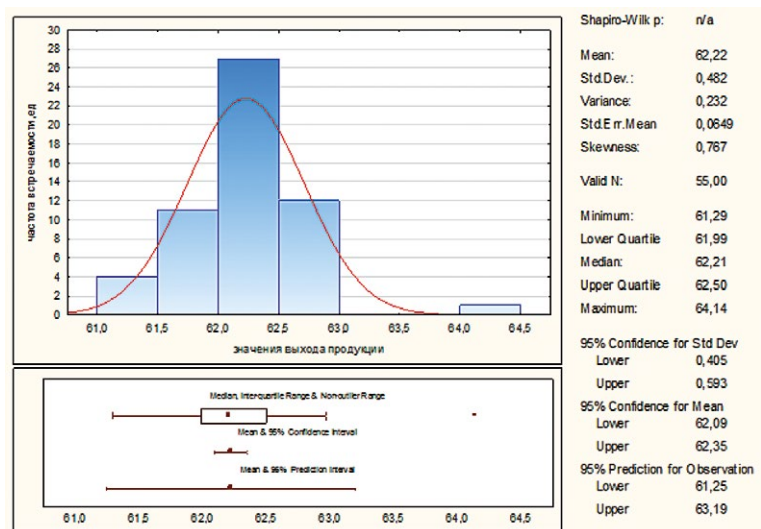


Рис. 2. Сводные данные результатов опытно-контрольных работ по определению норм выхода минтая, обезглавленного в сезон «Б» за 2015–2019 гг., проведённых в Западно-Беринговоморской, Восточно-Камчатской, Северо- и Южно-Курильской зонах (замораживание в формах с крышкой)

Fig. 2. Summary data of the results of experimental and control work carried out in the West Bering Sea, East Kamchatka, North and South Kuril zones for 2015–2019 years, to determine the norms of output pollock processing products (pollock head off) in season «B». Freezing in molds with a lid

разница по нормам выхода небольшая, её необходимо учитывать.

Сравнительный анализ результатов ОКР и бассейновых норм выхода продукции из минтая, вылавливаемого в Западно-Беринговоморской, Восточно-Камчатской, Северо- и Южно-Курильской зонах, представлен на рис. 3.

Использование современных и модернизированных моделей «BAADER» позволило увеличить в сезон «А» выход обезглавленного минтая до 61,7%, а в сезон «Б» – до 62,2%. В сборнике «Бассейновые нормы...»¹¹ выход обезглавленного минтая не превышал

¹¹ Ассоциация добытчиков минтая. <https://pollock.ru>. 2022 [цитировано 15 февраля 2022 г.]. Доступно: <https://pollock.ru/about/>

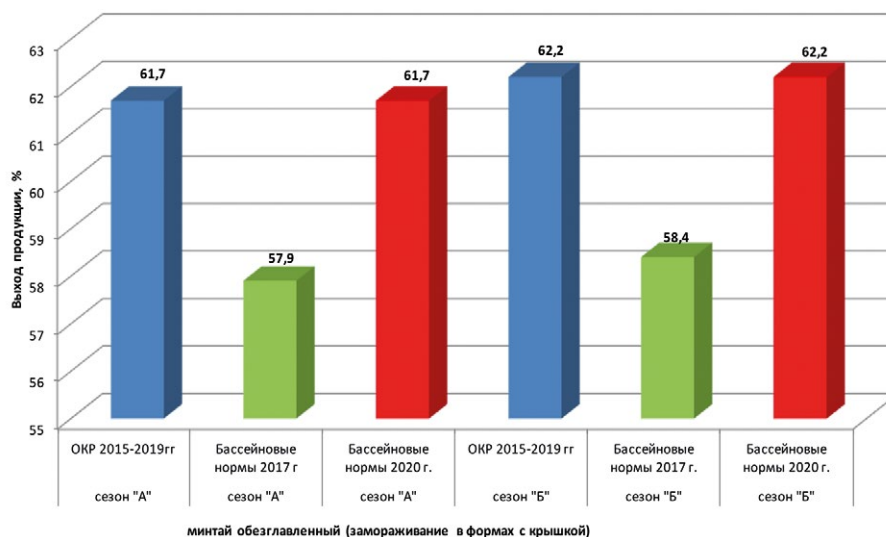


Рис. 3. Сравнительный анализ норм выхода (в %) продукции из минтая, вылавливаемого в Западно-Беринговоморской, Восточно-Камчатской, Северо- и Южно-Курильской зонах

Fig. 3. Comparative analysis of the output rates of headless pollock, caught in the West Bering Sea, East Kamchatka, North and South Kuril zones

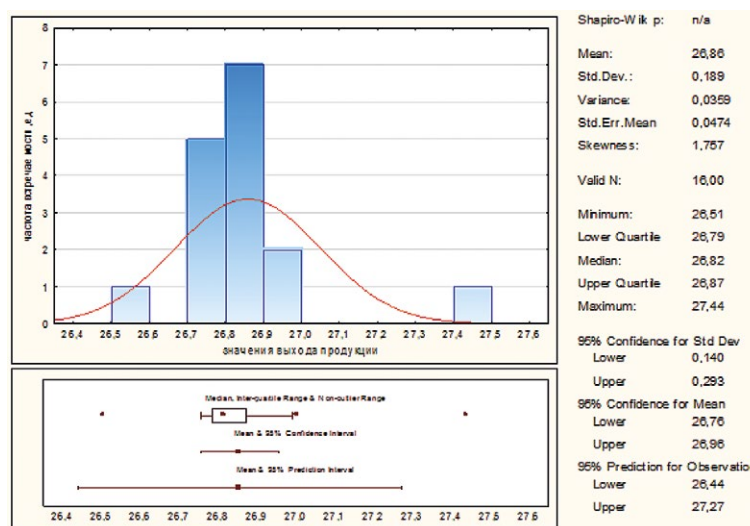


Рис. 4. Сводные данные результатов опытно-контрольных работ по определению норм выхода филе без кожи без кости в сезон «А» за 2015–2019 гг., проведённых в Западно-Беринговоморской, Восточно-Камчатской, Северо- и Южно-Курильской зонах

Fig. 4. Summary data of the results of experimental and control work carried out in the West Bering Sea, East Kamchatka, North and South Kuril zones for 2015–2019 years, to determine the rates of fillet output skinless boneless pollock in season «A»

57,9 и 58,4%, соответственно. По результатам сравнительного анализа отмечено увеличение выхода обезглавленного минтая на современных и модернизированных моделях «BAADER» в среднем на 3,8%. Разработанные нормы выхода мороженой продукции из минтая представлены в действующей редакции сборника «Бассейновые нормы отходов, потерь, выхода готовой продукции и расхода сырья при про-

изводстве мороженой и кормовой продукции из рыб Дальнего Востока».¹²

Производство филе – процесс более сложный, он включает обезглавливание рыбы на первом этапе и последующую разделку на филе с удалением или оставлением кожи и/или кости. В качестве примера, как

¹² BAADER. www.baader.com. 2022 [прцитировано 15 февраля 2022 г.]. Доступно: <https://fish.baader.com/>

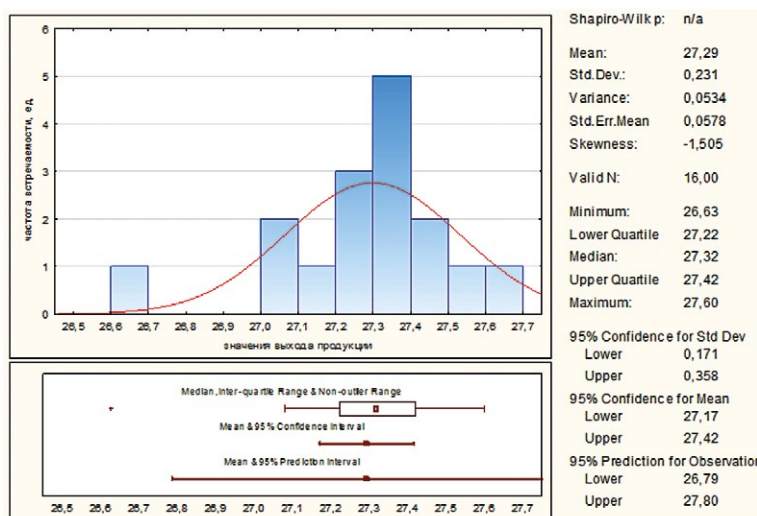


Рис. 5. Сводные данные результатов опытно-контрольных работ по определению норм выхода филе без кожи без кости из минтая в сезон «Б» за 2015–2019 гг., проведённых в Западно-Беринговоморской, Восточно-Камчатской, Северо- и Южно-Курильской зонах

Fig. 5. Summary data of the results of experimental and control work carried out in the West Bering Sea, East Kamchatka, North and South Kuril zones for 2015–2019 years, to determine the rates of fillet output skinless boneless pollock in season «B»

и в первом сообщении, проводили сравнительный анализ норм выхода филе из минтая без кожи без кости.

В Западно-Беринговоморской, Восточно-Камчатской, Северо- и Южно-Курильской зонах было проведено 16 опытно-контрольных работ по определению норм выхода филе в сезон «А». Масса сырья, направленного на проведение опытно-контрольных работ составила 1954,1 кг. На рис. 4 представлены результаты статистической оценки полученных данных.

Среднее значение выхода филе минтая составило 26,86%, при этом минимальное значение – 26,51%, максимальное – 27,44%. Большая часть значений выборки сгруппирована вокруг среднего, которое находится в интервале от 26,76 до 26,96%. Медиана равна 26,82. По результатам опытно-контрольных работ выход филе без кожи без кости из минтая в сезон «А» в Западно-Беринговоморской, Восточно-Камчатской, Северо- и Южно-Курильской зонах составляет 26,9%, коэффициент расхода сырья равен 3,717.

Для определения норм выхода филе без кожи без кости из минтая в сезон «Б» было проведено 16 опытно-контрольных работ, при этом масса сырья, направленного на их проведение, составила 2004,6 кг. Статистическая оценка полученных результатов исследований представлена на рис. 5.

Среднее значение выхода филе составило 27,29%, доверительный интервал для среднего от 27,17 до 27,42%. Значение медианы – 27,32. Характер распределения данных ближе к нормальному, при этом значения медианы и среднего арифметического

практически совпадают. Минимальное значение равно 26,63%, максимальное – 27,6%. По результатам опытно-контрольных работ выход филе без кожи без кости из минтая в сезон «Б» составил 27,3%, коэффициент расхода сырья – 3,663.

Результаты сравнительного анализа результатов ОКР и бассейновых норм представлены на рис. 6.

Изменение коэффициента упитанности минтая, в зависимости от сезона промысла, оказывает влияние не только на выход обезглавленного минтая, но и на выход филе в зависимости от сезона промысла. Выход филе без кожи без кости из минтая в сезон «Б» составил 27,3%, а для сезона «А» выход филе составил 26,9%. Для сезона «А» показатели нормирования были установлены впервые. При сравнении данных сборников «Бассейновые нормы ...» за 2017 и 2020 гг., а также полученных результатов опытно-контрольных работ по выходу филе минтая без кожи без кости в сезон «Б», можно отметить, что использование современных и модернизированных моделей «BAADER» позволило увеличивать выход продукции на 2,9%.

ВЫВОДЫ

1. Актуализация норм выхода продуктов переработки минтая в Западно-Беринговоморской, Восточно-Камчатской, Северо- и Южно-Курильской зонах на основе статистической оценки результатов опытно-контрольных работ является важной частью системы регулирования промысла минтая в части верификации фактических уловов данного вида.

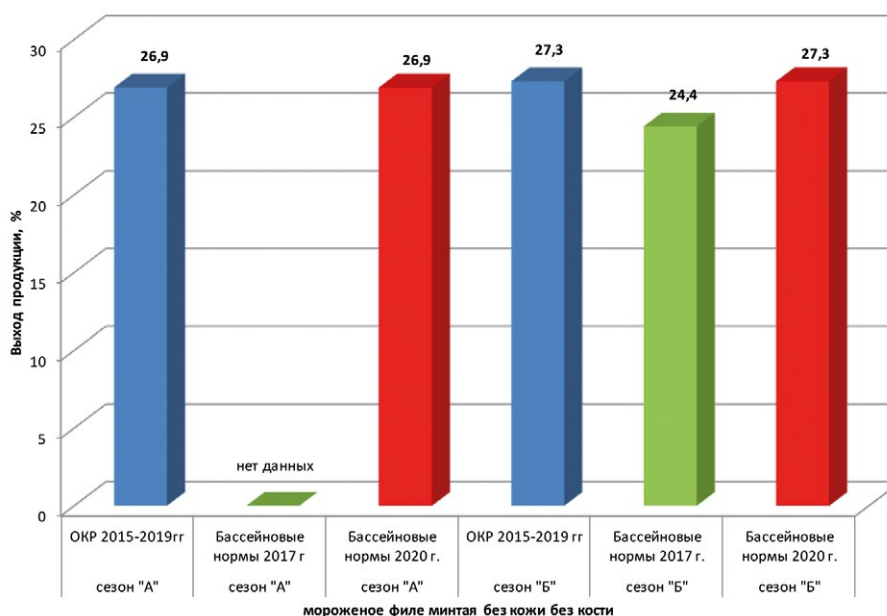


Рис. 6. Сравнительный анализ норм выхода (в %) продуктов переработки минтая, вылавливаемого в Западно-Беринговоморской, Восточно-Камчатской, Северо- и Южно-Курильской зонах

Fig. 6. Comparative analysis of the yield rates of skinless boneless fillets from pollock caught in the West Bering Sea, East Kamchatka, North and South Kuril zones

2. Установлено, что использование модифицированного оборудования и нового поколения машин «BAADER» позволяет увеличить выход обезглавленного минтая в среднем на 3,8% по сравнению с ранее установленными нормами в Западно-Беринговоморской, Восточно-Камчатской, Северо- и Южно-Курильской зонах.

3. На основании проведённых исследований установлены нормы выхода мороженого филе без кожи без кости минтая в Западно-Беринговоморской, Восточно-Камчатской, Северо- и Южно-Курильской зонах. При использовании современного оборудования выход филе без кожи без кости из минтая в сезон «Б» увеличился на 2,9% и составил 27,3%. Впервые установлен выход филе без кожи без кости из минтая в сезон «А», который составил 26,9%, коэффициент расхода сырья – 3,717.

4. Проведённые исследования имеют большое практическое значение. Разработанные нормы выхода мороженой продукции из минтая в 2020 г. вошли в новый сборник «Бассейновые нормы отходов, потеря, выхода готовой продукции и расхода сырья при производстве мороженой и кормовой продукции из рыб Дальнего Востока».

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии у них конфликта интересов.

Соблюдение этических норм

Все применимые этические нормы соблюдены.

Финансирование

Работа выполнена в рамках Государственного задания ФГБНУ «ВНИРО» по теме «Разработка научно обоснованных норм выхода продуктов переработки водных биологических ресурсов и объектов аквакультуры».

ЛИТЕРАТУРА

- Антонов Н.П. 2011. Промысловые рыбы Камчатского края: биология, запасы, промысел. М.: Изд-во ВНИРО. 244 с.
- Антонов Н.П., Датский А.В. 2019. Использование сырьевой базы морских рыб в Дальневосточном рыбохозяйственном бассейне в 2018 г. // Рыбное хозяйство. № 3. С. 66–76.
- Антонов Н.П., Кловач Н.В., Орлов А.М., Датский А.В., Лепская В.А., Кузнецов В.В., Яржомбек А.А., Абрамов А.А., Алексеев Д.О., Моисеев С.И., Евсеева Н.А., Сологуб Д.О. 2016. Рыболовство в Дальневосточном рыбохозяйственном бассейне в 2013 г. // Труды ВНИРО. Т. 160. С. 133–21.
- Варкентин А.И., Сергеева Н.П., Ильин О.И., Овсянников Е.Е. 2021. Промысел, размерно-возрастной состав, состояние запасов и перспективы вылова минтая (*Gadus chalcogrammus*, Pallas, 1814) на акватории, прилегающей к камчатскому полуострову и северным курильским островам // Исследования водных биологических ресурсов Камчатки и Северо-Западной части Тихого океана. Вып. 60. С. 5–42. DOI: 10.15853/2072–8212.2021.60.5–42.

- Датский А.В. 2019. Сырьевая база рыболовства и её использование в российских водах Берингова моря. Сообщение 3. Сезонная динамика вылова водных биологических ресурсов // Труды ВНИРО. Т. 178. С. 112–149.
- Глубоков А.И. 2005. Биология и популяционная структура минтая (*Theragra chalcogramma*) северной части Берингова моря. Автореф. дис. ... док. биол. наук. М.: ВНИРО. 52 с.
- Методики определения норм расхода сырья при производстве продукции из гидробионтов. 2002. М.: Изд-во ВНИРО. 270 с.
- Овсянникова С.Л., Овсянников Е.Е., Новиков Ю.В. 2021. Распределение и условия обитания минтая (*Theragra chalcogramma*) у Южных курильских островов // Известия ТИНРО. Т. 201. вып. 2. С. 340–358.
- Овсянникова С.Л. 2012. Оценка и прогнозирование запасов минтая Южно-Курильского района // Известия ТИНРО. Т. 170. С. 45–59.
- Степаненко М.А. 2001. Возрастная изменчивость пространственной дифференциации минтая (*Theragra chalcogramma*) в восточной и западной частях Берингова моря // Известия ТИНРО. Т. 128. С. 136–144.
- Степаненко М.А., Грицай Е.В. 2018. Межгодовая изменчивость экологических условий и пространственная дифференциация минтая Берингова моря // Труды ВНИРО. Т. 174. С. 6–20.
- Сопина А.В., Харенко Е.Н. 2011. Мониторинг показателей технологического нормирования для определения фактических уловов // Мат. Межд. науч.-практ. конф. посв. 125-летию Баранова Ф.И. Калининград: КГТУ. С. 143–147.
- Чупикова Е.С., Саяпина Т.А., Антосюк А.Ю. 2020. Мониторинг выхода ястыков минтая в Западно-Беринговоморской зоне, Карагинской и Петропавловско-Командорской подзонах в путину 2020 г. // Рыбное хозяйство. № 3. С. 114–118.
- Шевченко В.В., Датский А.В. 2014. Биоэкономика использования промысловых ресурсов минтая Северной Пацифики. Опыт российских и американских рыбопромышленников. М.: ВНИРО. 212 с.
- Якимов А.Я. 2021. Сравнительная характеристика размерных показателей минтая из траловых уловов на промысле в Охотоморской и Беринговоморской экспедициях осенью 2020 года // Расширенные тез. докл. междунар. науч.-техн. конф. «Научно-практические вопросы регулирования рыболовства». Владивосток: Дальрыбвтуз. С. 136–140.
- Varkentin A.I., Sergeeva N.P., Ilyin O.I., Ovsyannikov E.E. 2021. Fishing, size and age composition, state of stocks and prospects for catching walleye pollock (*Gadus chalcogrammus*, Pallas, 1814) in the water area adjacent to the Kamchatka Peninsula and the Northern Kuril Islands // Research of aquatic biological resources of Kamchatka and the Northwestern Pacific Ocean. Release. 60. P. 5–42. DOI: 10.15853/2072–8212.2021.60.5–42 (In Russ.).
- Datsky A.V. 2019. The raw material base of fisheries and its use in the Russian waters of the Bering Sea. Message 3. Seasonal dynamics of catch of aquatic biological resources. // Trudy VNIRO. T. 178. P. 112–149. (In Russ.).
- Glubokov A.I. 2005. Biology and population structure of pollock (*Theragra chalcogramma*) in the northern part of the Bering Sea. Abstract dis. ... doc. biol. sciences. Moscow: VNIRO. 52 p.
- Methods for determining the consumption rates of raw materials in the production of products from hydrobionts. 2002. M.: VNIRO Press. 270 p. (In Russ.).
- Ovsyannikova S.L., Ovsyannikov E.E., Novikov Yu.V. 2021. Distribution and habitat conditions of pollock (*Theragra chalcogramma*) near the South Kuril Islands // Izv. TINRO. T. 201. № 2. P. 340–358. (In Russ.).
- Ovsyannikova S.L. 2012. Estimation and forecasting of stocks of pollock in the South Kuril region // Izvestiya TINRO. T. 170. P. 45–59. (In Russ.).
- Stepanenko M.A. 2001. Age-related variability of spatial differentiation of Alaska pollock (*Theragra chalcogramma*) in the eastern and western parts of the Bering Sea // Izvestiya TINRO. T. 128. P. 136–144. (In Russ.).
- Stepanenko M.A., Gritsay Ye.V. 2018. Interannual variability of ecological conditions and spatial differentiation of pollock in the Bering Sea // Trudy VNIRO. T. 174. P. 6–20. (In Russ.).
- Sopina A.V., Kharenko E.N. 2011. Monitoring of technological rationing indicators to determine the actual catches // Mat. Mezhd. nauch.-prakt. konf. posv. 125-letiyu Baranova F.I. Kalinigrad: KGTU. P. 143–147. (In Russ.).
- Chupikova Ye.S., Sayapina T.A., Antosyuk A. Yu. 2020. Monitoring the release of pollock ovaries in the West Bering Sea zone, Karaginskaya and Petropavlovsk-Komandorskaya subzones in the fishing season in 2020 // Rybnoye khozyaystvo. № 3. P. 114–118. (In Russ.).
- Shevchenko V.V., Datsky A.V. 2014. Bioeconomics of the use of pollock fishery resources in the North Pacific. The experience of Russian and American fishermen. M.: VNIRO Press. 212 p. (In Russ.).
- Yakimov A. Ya. 2021. Comparative characteristics of pollock size indicators from trawl catches in the fishery in the Sea of Okhotsk and Bering Sea expeditions in the fall of 2020 // Extended cit. report intl. sci.-tech. conf. «Scientific and practical issues of fisheries regulation». Vladivostok: Dalrybvtuz. P. 136–140. (In Russ.).

REFERENCES

Поступила в редакцию 08.12.2021 г.
Принята после рецензии 16.03.2022 г.