

ПИТАНИЕ ОСЕТРА, СЕВРЮГИ И БЕЛУГИ В КАСПИЙСКОМ МОРЕ

© 2009 г. А.И. Молодцова, А.А. Полянинова

Каспийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства, Астрахань 414000

Поступила в редакцию 04.10.2007 г.

Окончательный вариант получен 25.05.2009 г.

Представлены материалы по питанию осетра (*Acipenser gueldenstaedtii* Brandt), севрюги (*Acipenser stellatus* Pallas) и белуги (*Huso huso* (Linnaeus)) в Северном, Среднем, и Южном Каспии в различные гидрологические периоды. Показаны особенности качественной и количественной характеристик питания осетровых рыб в маловодные и многоводные годы в Северном Каспии. Осетровые рыбы в разных экологических условиях, нагуливаясь в Каспийском море, сохраняли свой тип питания.

Осетровые (белуга, осетр, севрюга) в теплое время года нагуливаются на пастбищах Северного Каспия. Осенью, по мере охлаждения вод, они мигрируют в более теплые воды Среднего и Южного Каспия.

Формирование запасов осетровых рыб в Каспийском бассейне происходит за счет естественного и искусственного воспроизводства. Одним из факторов, влияющих на состояние запасов осетровых, является обеспеченность их пищей. Поэтому изучение особенностей питания этих рыб в Каспийском море представляет большой интерес.

Настоящая работа посвящена проблеме обеспеченности пищей осетровых в Каспийском море в условиях изменения его уровня и основана на литературных данных и материалах летних гидробиологических съемок 1970-2006 гг.

Изучение питания осетровых началось в конце прошлого и начале нынешнего столетия рядом исследователей (Бэр, 1961; Бородин, 1897; Державин, 1922). При анализе эти авторы пользовались только методикой встречаемости кормовых организмов в желудках рыб. Изучение качественного и количественного состава пищи осетра и севрюги началось еще в 30-е годы (Шорыгин, 1952). В результате этих работ были даны представления о видовых, возрастных, сезонных, локальных особенностях питания, а так же их избирательной способности, величинах пищевой активности и пластичности.

До 1972 г. трофологические исследования по осетровым проводились нерегулярно. По питанию русского осетра и севрюги имелись не только качественная характеристика питания, но и количественные показатели по степени использования кормовых объектов, чего нельзя сказать о белуге. Данные по питанию белуги на морских пастбищах были довольно ограничены, несмотря на высокую промысловую важность этого вида осетровых. В большинстве случаев исследователи представляли качественный состав пищи без количественной оценки.

Материал по питанию осетровых собирался в 1972-1980 гг., 1986-2006 гг. В 1981-1985 гг. проводились полигонные исследования, целью которых было изучение интенсивности ритма питания осетровых в зависимости от биотических и абиотических факторов. С 1986 г. и по настоящее время проводятся мониторинговые исследования по состоянию и условиям нагула всех видов осетровых в море.

Русский осетр и севрюга по характеру питания относятся к бентофагам, белуга, которая является самым крупным и самым малочисленным видом, — к хищникам. Однако молодь всех трех видов осетровых (сеголетки и годовики) питается в основном высшими донными ракообразными: гаммаридами, корофидами,

кумацеями и мизидами. По мере роста у каждого вида наблюдаются расхождения в спектрах питания во взрослом состоянии (у осетра, севрюги длиной более 80 см, у белуги более – 140 см), каждый вид занимает свою трофическую нишу. В пище молоди длиной 41-80 см уменьшается количество мелких ракообразных (амфипод, кумацей и мизид) и возрастает потребление червей, моллюсков. Белуга уже на первом году жизни в море начинает активно использовать в пищу мелких рыб: бычковых, килек, молодь карповых.

По составу пищи молоди среди осетровых рыб различных размерных групп наиболее бентичным видом является осетр, питающийся в течение года жизни в море донными организмами. Менее бентичным видом является севрюга. Достигнув длины 20 см, она питается нектобентосом и придонными бентоядными рыбами. Молодь белуги, скатившаяся в Северный Каспий с нерестилищ, при длине 10 см и более избегает дна, а при длине 40 см и более обитает в придонном слое воды, питаясь пелагическими рыбами – килькой, атериной. Таким образом, уже на первом году жизни в море осетр является в большой степени бентофагом, севрюга – одновременно бентофагом и хищником, белуга – ярко выраженным хищником.

Русский осетр. Независимо от положения уровня моря формирование популяции осетра в Каспийском море происходило в основном за счет использования в пищу моллюсков.

В период низкого положения уровня моря (1931-1941 гг.) нагул осетра проходил за счет коренной каспийской фауны.

В Северном Каспии молодь осетра в этот период была ракоедом и избирала преимущественно гаммарид. С ростом увеличивалось потребление рыбы (бычков, кильки) и моллюсков. Из моллюсков в пищевом рационе преобладали солонатоводные автохтонные виды двустворчатых моллюсков из класса *Bivalvia*, сем. *Cardiidae*, рода *Adacna* – *A. vitrea*, *A. polymorpha*, *A. acuticostata*. В целом, по популяции осетра в этот период основу рациона составляли ракообразные (корофииды, кумовые, гаммариды) и рыба (рис. 1). Второстепенное значение имели моллюски и хирономиды. Степень накормленности имела высокие показатели – 37,3%.

В период постепенного понижения уровня моря (1942-1969 гг.) в Северном Каспии в желудках осетра впервые (1956 г.) был обнаружен акклиматизированный на Каспии моллюск из сем. *Scrobiculariidae* – *Abra ovata*. Этот моллюск прочно вошел в рацион осетра и стал не только основной его пищей, но и излюбленной. Второстепенным объектом питания явился другой акклиматизированный организм, многощетинковый червь *Hediste diversicolor*, который, как и моллюск *Abra ovata*, был завезен из Азовского моря в целях улучшения кормовой базы бентосоядных рыб. Нереис, как объект питания осетровых, был зафиксирован в желудке осетра в 1948 г. и составил почти 1/3 пищевого рациона осетра.

В рассматриваемый период постепенного понижения уровня моря главной пищей осетра в Северном Каспии являлись моллюски, многощетинковые черви – *Hediste diversicolor*, ракообразные. Второстепенное значение имела рыба. В этот период отмечена частичная замена ракообразных и рыбы на нереиды и моллюски. Индексы наполнения желудков были высокие и составили 34⁰/₀₀₀.

В период регрессии моря (1970-1977 гг.) основу рациона осетра в Северном Каспии составляли моллюски, занимающие 62,1% (рис. 1). Из них доминировали *Abra ovata* и *Adacna*. Второстепенное значение в питании осетра имели *Hediste diversicolor* (13,5%) и ракообразные (13,8%). Из ракообразных преимущественное

значение имел краб (средиземноморский вселенец) *Rhithropanopeus harrisi* и гаммариды. Третьестепенную роль в пище осетра в этот период играла рыба (бычки и килька) (3,9%), а также грунт и организмы, относящиеся к группе «прочие» (грунт, ракуша, растения). Накормленность осетра составила $17,4^{0/000}$. Вследствие повышения солености в Северном Каспии резко уменьшились запасы организмов автохтонного и пресноводного комплексов, от биомассы которых зависит в этой части моря обеспеченность пищей всех бентосоядных рыб (Каспийское море, 1985-1986). Для ослабления конкурентных отношений взрослый осетр перешел на преимущественное потребление средиземноморских вселенцев: абры, нериса, краба.

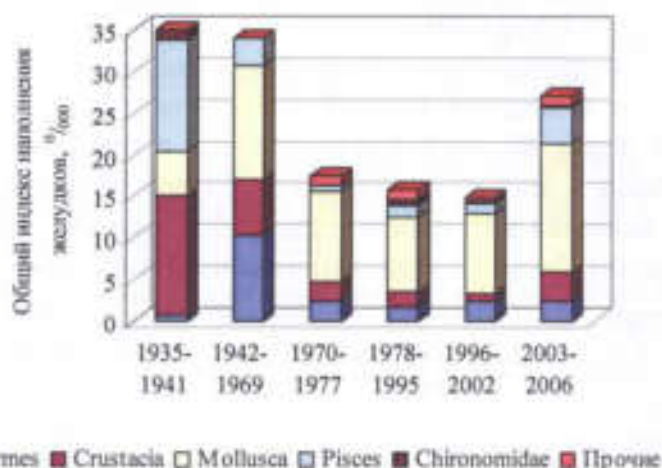


Рис. 1. Питание осетра в гидрологические периоды в Северном Каспии.

Примечание: 1935-1941 – А.Я. Белогуров, М.М. Брискина в пересчете М.В. Желтенковой, 1964, 1942-1969 – Н.Ю. Соколова, 1952, А.К. Саенкова, 1964, М.И. Тарвердиева, 1982. В нашем пересчете. Первичный материал отсутствует. 1970-1977 – И.А. Масленикова, 1979. 1986-1989 – Е.В. Кравченко, 1989а.

Fig. 1. Feeding of Russian sturgeon during hydrological periods in the Northern Caspian.

Note: 1935-1941 – A.Ya. Belogurov, M.M. Briskina in M.V. Zheltenkova's recalculation, 1964, 1942-1969 – N.Yu. Sokolova, 1952, A.K. Saenkova, 1964, M.I. Tarverdieva, 1982. In our recalculation. Primary data are not available. 1970-1977 – I.A. Maslennikova, 1979. 1986-1989 – E.V. Kravchenko, 1989a.

Изменение гидрологического режима и его влияние на формирование автохтонного комплекса четко проявляется в Северном Каспии. В период регрессии моря были годы с разным годовым объемом стока р. Волги. В результате изменения гидрологического режима р. Волги каждый год вносил свои поправки в качественную характеристику питания и степени накормленности осетровых.

В маловодные годы в летний период спектр питания осетра отличался от такового во все предыдущие и последующие годы. Основу рациона молодых особей осетра длиной до 80 см составляли ракообразные, в основном гаммариды, рыба. Общий индекс наполнения желудков составил $29,9^{0/000}$. Взрослые особи интенсивно питались ракообразными (краб) и нереидами. Общий индекс наполнения желудков оказался в 2 раза ниже – $15,5^{0/000}$.

В многоводные годы осетр длиной до 80 см интенсивно потреблял нереид, ракообразных (гаммариды, корофииды) и рыбу. По сравнению с маловодными годами в рационе осетра произошла замена ракообразных на нереид. Интенсивность питания оказалась равной $39,9^{0/000}$. Осетр длиной более 80 см интенсивно использовал в пищу моллюсков, в основном средиземноморского вселенца *Abra ovata*. Нереиды, ракообразные (краб) играли второстепенную роль. Общий индекс наполнения желудков был приближен к оптимальной величине – $23,5^{0/000}$ и оказался в 1,5 раза выше, чем в маловодные годы.

Следовательно, изменение водно-солевого баланса в период резкого снижения уровня моря оказало влияние на качественную и количественную характеристику питания осетра, что обусловлено увеличением биомассы организмов морского комплекса, главным образом, средиземноморского. Наиболее благоприятные трофологические условия для нагула всей популяции осетра складывались в многоводные годы.

В период подъема уровня моря (1978-1995 гг.) в пище осетра доминировали моллюски (56,0%), представленные шестью видами, из которых преимущественное значение имела *Abra ovata*. Ракообразные и nereиды в рационе осетра имели второстепенное значение. Общий индекс наполнения пищей желудков составил $15,8^{0/000}$.

В маловодные годы основу рациона молодых особей осетра до 80 см составляли ракообразные, рыба и nereиды. Роль моллюсков была невелика (6,3%), накормленность составила $20^{0/000}$. Главной пищей взрослого осетра были моллюски (68,2%), с преобладанием *Abra ovata*. Общий индекс наполнения желудков составил $16,4^{0/000}$.

В многоводные годы в пище молоди осетра до 80 см увеличилось значение ракообразных (преимущественно гаммарид) до 44,2%, а роль рыбы и nereид уменьшилась. Второстепенное значение имели рыба и черви. Моллюски играли незначительную роль. Общие индексы наполнения желудков составили $21,4^{0/000}$. У взрослой популяции осетра длиной свыше 80 см, несмотря на то, что моллюски продолжали оставаться главным кормом (61,2%), значение абры на северокаспийских пастбищах несколько снизилось. Общий индекс наполнения желудков оказался невысоким – $9,7^{0/000}$. Достаточно высокие биомассы автохтонных солоноватоводных моллюсков в эти годы не изменили характер питания (Осадчих и др., 1989). *Abra ovata* продолжал являться не только главным, но и излюбленным объектом питания осетра.

Следовательно, в период подъема уровня моря и повышенной водности осетр предпочитал питаться акклиматизированным средиземноморским моллюском *Abra ovata*, снизив при этом интенсивность питания.

В период стабилизации уровня моря (1996-2002 гг.) по сравнению с предыдущими периодами характер питания осетра в Северном Каспии почти не изменился. Главной пищей по-прежнему остаются моллюски (64,7%), из которых преобладающее значение имела *Abra ovata* (рис. 1). Второстепенное значение имели nereиды, ракообразные (в основном краб) и рыба. Общий индекс наполнения желудков оказался ниже оптимальной величины и составил $14,8^{0/000}$.

В маловодные годы у осетра длиной до 80 см значение моллюсков повысилось по сравнению с предыдущими периодами и они являлись главной пищей. Из них, почти в равной степени, доминировали *A. ovata* и *Adakna polymorpha*. Рыба, nereиды и ракообразные играли второстепенную роль. Общий индекс наполнения желудков составил $29,8^{0/000}$. У осетра длиной свыше 80 см значение моллюсков повысилось, и они являлись главной пищей. Из них доминировали абра и монодакна. Черви и рыба играли второстепенную роль. Накормленность была невысокой и составила $16,3^{0/000}$.

В современный период (2003-2006 гг.), характеризующийся влиянием гребневика на экосистему Каспия, характер питания осетра не изменился. Основу пищи его составляли моллюски (57,1%). Второстепенное значение имеют ракообразные (12,7%) и рыба (15,9%). Из моллюсков в современный период доминируют морские виды, в основном *Mytilaster lineatus*, который ранее почти не использовался осетром в Северном Каспии, в меньшей степени – *Abra ovata* и *Didacna protracta*. Степень накормленности осетра находится на оптимальном уровне – $27,7^{0/000}$ и почти в 2 раза превышает таковую в предыдущие 3 периода (рис. 1). Это

обусловлено значительными биомассами моллюсков (*Mytilaster lineatus*) на глубине от 10 до 20 м, где нагуливалась большая часть популяции осетра.

В современный период уровень моря, как и в предыдущие периоды, продолжает оставаться на отметке -27,0 м балтийской системы (БС), однако годы, входящие в этот отрезок времени, отличались по водности. К средневодным годам относятся 2003, 2004 гг., к многоводным – 2005 г. и маловодным – 2006 г.

В средневодные годы (2003, 2004 гг.) основу рациона осетра составляли nereиды, рыба (54,8%) и моллюски, в основном *Mytilaster lineatus* (43,7%). Накормленность была низкой и составила 11,3 и 16,7⁰/₀₀₀ соответственно.

В многоводный год (2005 г.) отмечалась самая высокая степень накормленности у осетра с уровнем весеннего половодья в 136,6 км³.

Летом в многоводном 2005 г. осетр, как и в прошлые годы, осваивал в основном пастбища, расположенные в западной части Северного Каспия, и был представлен, в отличие от прошлых лет, (более 60%) молодыми особями длиной 41-80 см. Главной пищей осетра, нагуливающегося летом в Северном Каспии в многоводном году, являлись излюбленные кормовые организмы – моллюски, занимающие 83,4%, из которых доминировали морские виды (в большей степени *Mytilaster lineatus* – 50,3% и в меньшей – *Abra ovata* и *Didacna protracta*). Молодые особи осетра длиной от 41 до 80 см и взрослые (81-120 см) по характеру питания и интенсивности почти не отличались и характеризовались наиболее высокой степенью накормленности (61,1-53,7⁰/₀₀₀ соответственно). Наиболее кормными оказались глубоководные районы (6,1-10 м и 10,1-20 м), где показатели накормленности составляли 47,4-66,2⁰/₀₀₀.

Осетр также нагуливался в основном в юго-западной части Северного Каспия на границе со Средним Каспием на глубинах свыше 10 м и, частично, на мелководной зоне от 3,1 до 6 м на востоке (11%). В маловодном 2006 г. главной пищей осетра, как и в многоводном, являлись моллюски (*Mytilaster lineatus*), составляющие 48% по массе. По сравнению с многоводным 2005 г. в рационе осетра уменьшилось значение моллюсков, и возросла роль ракообразных крупных форм, *Dikerogammarus haemobaphes*, которые интенсивно развивались здесь в приглубом районе. Накормленность осетра в маловодном году с объемом весеннего половодья в 76,6 км³ по сравнению с многоводным 2005 г. уменьшилась, что, видимо, связано с некоторыми особенностями его распределения, но характеризовалась довольно высокой величиной (24,8⁰/₀₀₀), что обусловлено интенсивным развитием моллюсков и крупных ракообразных в приглубой зоне от 10 до 30 м западного района Северного Каспия. Почти все размерные группы осетра по характеру и интенсивности питания не отличались и характеризовались высокой степенью накормленности. Максимальная накормленность была отмечена у самой младшей возрастной группы длиной до 40 см (91,2⁰/₀₀₀).

Следовательно, для осетра с 1935 по 2006 гг. в Северном Каспии характерна высокая пищевая активность и адаптационная пластичность. Независимо от гидрологического и экологического состояния водоема основу его рациона питания составляли моллюски, а условия нагула вида были удовлетворительные.

Почти во все рассматриваемые периоды в Северном Каспии лучшие трофические условия для молоди осетра длиной до 80 см складывались в многоводные годы. Накормленность не зависела от гидрологического режима.

В Среднем Каспии так же, как и в Северном, в период низкого положения уровня моря (1935-1941 гг.) в пищевом рационе осетра преобладали моллюски (56%), (Monodacna, Cerastoderma) и ракообразные (рис. 2). Из ракообразных доминировали гаммариды. Второстепенная роль в питании осетра принадлежала рыбе. Общий индекс наполнения желудков оказался низким ($13,2^{0/000}$).

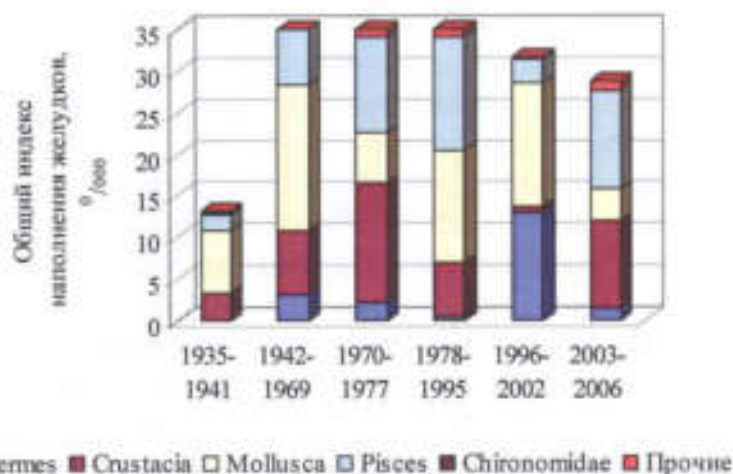


Рис. 2. Питание осетра в гидрологические периоды в Среднем Каспии.

Примечание: 1935-1941 – данные Д.З. Демина, 1938 Дагестанское побережье, В.А. Брошкой, 1964, р-н о. Чечень-Сулак, 1942-1969 – М.И. Тарвердиева, 1982. В нашем пересчете. Первичный материал отсутствует, 1970-1977 – из книги «Каспийское море», 1985 г., в нашем пересчете, 1986-1989 гг. – данные Е.В. Кравченко, 1989б.

Fig. 2. Feeding of Russian sturgeon during hydrological periods in the Middle Caspian.

Note: 1935-1941 – D.Z. Demin's data (1938) on the Dagestan coast, V.A. Brotskoi, 1964 in the area of Chechen Island-Sulak. 1942-1969 – M.I. Tarverdieva, 1982. In our recalculation. Primary data are not available. 1970-1977 – from the book «The Caspian Sea», 1985, in our recalculation. 1986-1989 – E.V. Kravchenko's data, 1989б.

В период постепенного понижения уровня моря (1942-1969 гг.) в Среднем Каспии, также как и в Северном, в этот период главной пищей осетра были моллюски, занимающие 49,3% (рис. 2). Из моллюсков был впервые обнаружен акклиматизированный средиземноморский вселенец *Abra ovata*, который занял лидирующее положение. Второстепенное значение имели ракообразные (в основном гаммариды) – 22,0%, рыба – 19,5%, nereidy – 9,2%. Рыба характеризовалась шестью видами, из которых доминировала сельдь. Накормленность была высокой ($40,5^{0/000}$).

В период регрессии и осолонения моря (1970-1977 гг.) в Среднем Каспии сложились наилучшие условия откорма осетра, где относительная биомасса бентоса на единицу площади значительно превышала биомассу бентоса в Северной и Южной частях моря. Здесь общие особенности питания те же, что и в северной части моря: молодь осетра питается высшими ракообразными и nereidy. Среди ракообразных преобладают амфиподы, кумачи и мизиды. В рационе крупного осетра доля nereidy, амфипод, кумовых раков и мизид уменьшается. Ракообразные представлены, главным образом, крупными формами – морским тараканом, крабом. Значительно увеличивается доля моллюсков, в основном средиземноморского комплекса. Организмы акклиматизанты (абра, митилястер, nereis, краб) составляют 73% пищевого комка.

В период низкого уровня моря (1978-1995 гг.) в Среднем Каспии основу рациона всей популяции осетра составляли ракообразные – 41% (в основном гаммариды, краб) и рыба (32,5%) – килька и бычки. Доля моллюсков (в основном *Abra ovata*) и nereidy в этот период в рационе осетра снизилась по сравнению с

Северным Каспием и составила всего 17,2 и 6,5% соответственно. Степень накормленности характеризовалась высокой величиной ($52,5^{0}_{000}$).

В период подъема уровня моря (1978-1995 гг.) в Среднем Каспии основу рациона осетра составляла рыба, в основном обыкновенная килька и моллюски *Abra ovata*. В меньшем количестве использовались в пищу ракообразные (17,9%). Нереиды в рационе осетра играли незначительную роль. Общий индекс наполнения желудков был довольно высок ($41,9^{0}_{000}$).

В периоды понижения и стабилизации уровня моря (1996-2002 гг.) на пастбищах западного района Среднего Каспия осетр в большей степени питался *Abra ovata*. Моллюски и нереиды заняли первостепенное значение. Второстепенную роль играла рыба (9,6%). Ракообразные в рационе осетра резко уменьшились по сравнению с предыдущими периодами, из которых наиболее интенсивно потреблялись гаммариды. Степень накормленности характеризовалась довольно высокой величиной $31,7^{0}_{000}$.

В современный период (2003-2006 гг.) спектр питания осетра в Среднем Каспии не изменился и состоял из организмов зообентоса, группы «Прочие» и рыбы. Изменилось лишь соотношение кормовых организмов. Главной пищей осетра были ракообразные и рыбы, занимающие в рационе 36,5 и 41,2% соответственно (рис. 2). Роль моллюсков снизилась по сравнению с предшествующими периодами, и они имели второстепенное значение. Ракообразные были представлены в основном крупными формами гаммарид (*Dikerogammarus haemobaphes*) и в меньшей степени *Amatilina cristata*. Из рыбы доминировали бычки и обыкновенная килька. Моллюски характеризовались пятью видами, из которых доминировали *Abra ovata*, *Didacna trigonoides* и *D. protracta*.

Среднепопуляционная накормленность была почти на уровне оптимальной величины и составила $28,7^{0}_{000}$, однако она оказалась несколько ниже, чем в предшествующие периоды.

Рассматривая годовую изменчивость питания осетра, в настоящее время было выявлено, что почти во все годы исследований (2003-2004, 2006 гг.) главной пищей осетра были ракообразные, рыба и нереиды в различном соотношении. Лишь в 2005 г. значение моллюсков в рационе осетра повысилось до 37,8%, и они вместе с рыбой (42,7%) были его главным кормом. В 2003-2004 гг. отмечена самая низкая накормленность – $22,9-19,9^{0}_{000}$ соответственно. Более высокими показателями общих индексов наполнения желудков осетра характеризуются последние два года (2005-2006 гг.), они составляли $34,5-34,3^{0}_{000}$ соответственно.

Молодь длиной до 80 см питалась ракообразными и рыбой, а взрослые длиной 81-120 см и выше 120 см – рыбой, в отдельные годы – моллюсками и рыбой. Почти все разновозрастные особи осетра интенсивно питались.

В Южном Каспии по сравнению со Средним и Северным спектр питания сохраняется, меняется только процентное соотношение отдельных компонентов питания и индексы накормленности, которые зависят от состояния кормовой базы, ее доступности.

В период низкого положения уровня моря (1935-1941 гг.) в Южном Каспии осетр интенсивно питался моллюсками, представленными семью видами, из которых доминировал *Mytilaster lineatus*. Моллюски играли главную роль в пище осетра в этом районе (77,5%). Второстепенное значение имела рыба, где доминировали бычки. Несмотря на более низкую кормовую ценность, *Mytilaster lineatus* вследствие его интенсивного потребления обеспечивался высокий показатель накормленности.

Индекс наполнения желудков осетра в этом районе в рассматриваемый период был выше оптимальной величины и составил $81^{0}_{/000}$ (рис. 3).

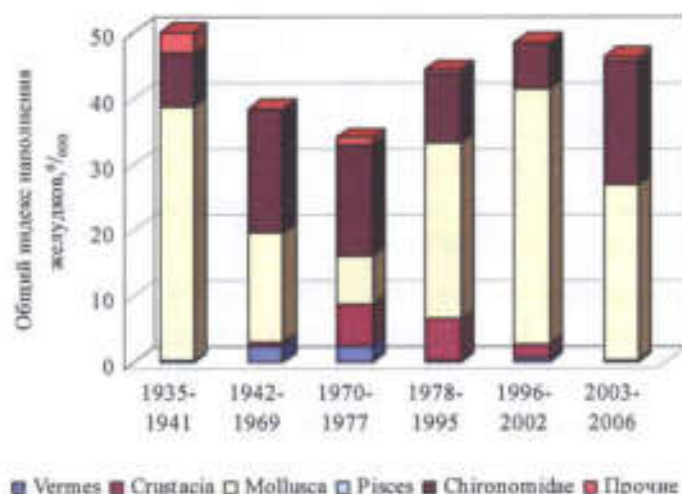


Рис. 3. Питание осетра в гидрологические периоды в Южном Каспии.

Примечание: 1935-1941 – данные А.Я. Белогурова, М.М. Брискиной, в переработке М.В. Желтенковой, 1964; 1942-1969 – М.И. Тарвердиевой, 1982 в нашем пересчете. Первичный материал отсутствует; 1970-1977 – из книги «Каспийское море», 1985 г. В нашем пересчете. Первичный материал отсутствует; 1986-1989 – данные Е.В.Кравченко, 19896.

Fig. 3. Feeding of Russian sturgeon during hydrological periods in the Southern Caspian.

Note: 1935-1941 – A.Ya. Belogurov and M.M. Briskina's data in M.V. Zheltenkova's recalculation (1964); 1942-1969 – M.I. Tarverdieva (1982). In our recalculation. Primary data are not available. 1970-1977 – from the book «The Caspian Sea» (1985). In our recalculation. Primary data are not available; 1986-1989 – E.V. Kravchenko's data, 19896.

В период постепенного понижения уровня моря (1942-1969 гг.) в Южном Каспии в питании осетра роль моллюсков несколько понизилась (до 43,4%). Главными объектами питания осетра были моллюски и рыба. Из моллюсков преимущественное значение имели *Mytilaster lineatus* и впервые обнаружена *Abra ovata*. Из рыбы доминировали бычки. Нереиды и моллюски играли незначительную роль. Накормленность осетра составила $38,6^{0}_{/000}$.

В период регрессии (1970-1977 гг.) в южной части моря (в отличие от северной и средней) главной пищей осетра являлась рыба (49%). Ракообразные (в основном краб) и моллюски (*Abra ovata*) играли второстепенную роль. Молодь осетра питалась высшими ракообразными и нереидами. В рационе крупного осетра, как и в Среднем Каспии, доля нереид и ракообразных уменьшилась, зато значительно увеличивалась доля моллюсков средиземноморского комплекса. Степень накормленности характеризовалась высокой величиной ($34,1^{0}_{/000}$).

В период подъема уровня моря (1978-1995 гг.) главными объектами питания были моллюски (60,3%), представленные семью видами, из которых преимущественное значение имели *Didacna trigonoides*, *D. barbotdemarnyi*, *Cerastoderma lamarcki*, *M. lineatus* и *A. ovata*. Доля абры в Южном Каспии в рассматриваемом периоде заметно снизилась. Второстепенное значение имела рыба, в основном бычки и ракообразные, из которых доминирующее значение имел краб. Накормленность была высокой – $44,4^{0}_{/000}$.

В период и стабилизации уровня моря (1996-2002 гг.) в Южном Каспии основным кормом осетра являлись моллюски. Их значение возросло до 80,1%. В этом районе в этот период значение акклиматизанта (*Abra ovata*) в пище осетра, как и в

предыдущем периоде, было невелико, и возросла роль *Mytilaster lineatus* и *Cerastoderma lamarcki*. В это же время доля ракообразных и рыбы снизилась. Накормленность была высокой и составила $48,6^{0}_{000}$.

В настоящее время (2003-2005 гг.) в Южном Каспии основу рациона осетра составляют моллюски, занимающие 57,2%. Второстепенное значение имеет рыба. Роль моллюсков несколько снизилась по сравнению с двумя предшествующими периодами, а значение рыбы возросло (рис. 3). Из моллюсков основное значение имели *Mytilaster lineatus* (35,2%), дополняли *Cerastoderma lamarcki* (15,2%), *Abra ovata* (4,8%). Из рыбы доминировали бычки.

Среднепопуляционная накормленность осетра характеризовалась высокой величиной, превышающей в 1,5 раза оптимальную и составила $46,4^{0}_{000}$ и оказалась на уровне предшествующих периодов в этом районе моря (рис. 3).

Почти во все годы исследований (2003; 2005 гг.) главной пищей осетра были моллюски, лишь в 2004 г. – моллюски и рыба. Во все годы у осетра наблюдались высокие показатели общих индексов наполнения желудков, они колебались от 39,1 до $66,9^{0}_{000}$. Максимальные показатели отмечены в 2003 и 2005 гг. Молодые особи осетра длиной до 80 см интенсивно потребляли рыбу. У взрослых особей длиной от 81 до 120 см основу рациона составляли моллюски и рыба. У рыб длиной свыше 120 см главной пищей были моллюски. Накормленность у всех размерных групп была высокой, максимальные показатели отмечены у молодых особей осетра длиной до 80 см.

Анализ материала по питанию всей популяции осетра в Каспийском море в различные гидрологические периоды моря приводится от начала проведения ежегодных мониторинговых исследований.

В целом по Каспийскому морю в период резкого снижения уровня моря главными объектами питания осетра являлись моллюски, ракообразные и рыба. Второстепенное значение имели нереиды. Общий индекс наполнения желудков превышал оптимальное значение и составлял $31,5^{0}_{000}$.

В период подъема уровня моря (1978-1995 гг.) в целом по Каспийскому морю основу рациона осетра составляли моллюски (40,9%). Второстепенное значение имели ракообразные (преимущественно краб и гаммариды) и рыба. Общий индекс наполнения желудков оказался равным $27,1^{0}_{000}$.

В период понижения и стабилизации уровня моря (1996-2002 гг.) главной пищей всей популяции осетра в Каспийском море являлись моллюски, составляющие 49,7%, второстепенную роль играли рыба (17,2%), нереиды (16,7%) и ракообразные – (12,7%). Среднепопуляционный индекс наполнения желудков был на уровне среднегодовой величины $25,8^{0}_{000}$.

В настоящее время (2003-2005 гг.) главной пищей популяции осетра в летний период в Каспийском море являются моллюски, составляющие 50,9%. Из них доминируют *Mytilaster lineatus*, дополняют *Abra ovata*, *Didacna trigonoides*. Второстепенное значение имеет рыба (26,4%), в основном бычки и обыкновенная килька, третьестепенное – ракообразные, преимущественно крупные гаммариды (*Dikerogammarus haemobaphes*, *Amatilina cristata*) и нереиды. Средний общепопуляционный индекс наполнения желудков был на уровне предшествующих периодов и составляет $28,2^{0}_{000}$ (рис. 4).

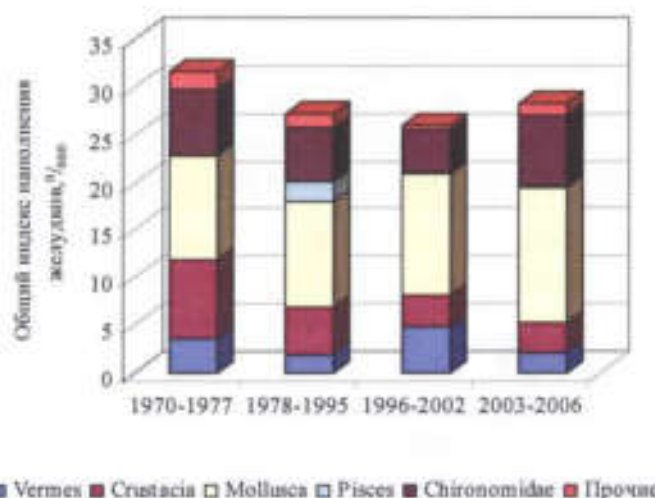


Рис. 4. Питание осетра в гидрологические периоды в Каспийском море.

Fig. 4. Feeding of Russian sturgeon during hydrological periods in the Caspian Sea.

В 2003-2004 гг. основой рациона осетра в Каспийском море были моллюски и рыба. В 2005 г. значение моллюсков повысилось до 72% и они стали главной пищей. В 2003-2004 гг. среднепопуляционный индекс наполнения желудков находился на уровне $19,9-21,2^{0}_{000}$, а в 2005 г. он увеличился более 2,5 раз и составил $52,1^{0}_{000}$. Осетр длиной до 40 см питался нереидами и рыбой (бычки). В рационе особей длиной от 41 до 80 см основное значение имели моллюски и рыба. С увеличением длины осетра от 81 до 120 см и более в пище увеличилось значение моллюсков. У всех разноразмерных групп осетра накормленность была высокой.

Севрюга. В Северном Каспии в период низкого положения уровня моря (1935-1941 гг.) нагул севрюги, как и осетра, проходил за счет коренной каспийской фауны. Основу питания молоди составляли ракообразные, из которых преимущественное значение имели мизиды. Второстепенную роль играли гаммариды и корофииды. С возрастом увеличивалось потребление рыбы (бычков и обыкновенной кильки). Общие индексы накормленности у севрюги были высокие и составляли $18,8^{0}_{000}$ (Полянинова и др., 2000) (рис. 5).

В период постепенного понижения уровня моря (1942-1969 гг.) в Северном Каспии характер питания севрюги изменился. В связи с акклиматизацией нереис с 1948 г. прочно вошел в пищевой рацион севрюги и в дальнейшем, наряду с высшими ракообразными, являлся главным объектом ее питания. В конце 1950-х – начале 1960-х годов в Северном Каспии у молоди севрюги длиной до 40 см нереис являлся второстепенным кормом, составляя 6-7% по массе. У взрослой севрюги его доля возросла до 50% (Матвеева, 1967; Тарвердиева, 1982). В целом, по популяции в рассматриваемый период основу рациона составляли ракообразные (58,6%), из которых доминировали гаммариды и мизиды. Накормленность оказалась равной 10^{0}_{000} .

Основной пищей севрюги в Северном Каспии в период регрессии моря (1971-1977 гг.) были червь *Hediste diversicolor* (44,2%) и ракообразные (35,7%). В значительно меньшем количестве в желудках встречались моллюски (9,5%) и рыба (4,9%). Из ракообразных севрюга избирала гаммарид, корофиид, кумовых, мизид, краба; из моллюсков – абру, адакн, монодакн; из рыбного корма – бычков, кильку, атерину. Общий индекс наполнения желудков севрюги был низким и составил $5,8^{0}_{000}$.

В маловодные годы рассматриваемого периода главной пищей молоди севрюги длиной до 80 см являлись ракообразные (51,9%, в основном крабы) и нереиды

(45,8%). Накормленность оказалась равной $12,1^{0/000}$. С увеличением длины севрюги (более 80 см) доля ракообразных уменьшалась до 18,4%, а нереид возросла, и они продолжали составлять основу ее пищевого рациона. В питании севрюги, главным образом длиной более 120 см, присутствовали и моллюски, в основном *Abra ovata* (28,9%), и рыба (4,5%). Моллюски и ракообразные являлись второстепенной пищей у взрослой севрюги. Общие индексы наполнения желудков были почти в 2,5 раза ниже, чем у молоди.

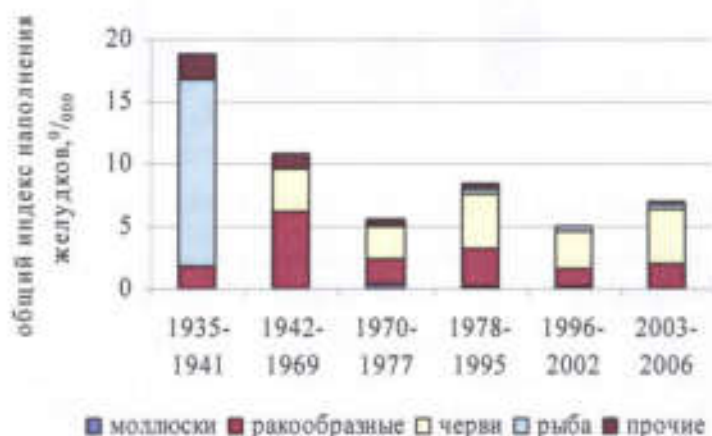


Рис. 5. Питание севрюги в гидрологические периоды в Северном Каспии.

Примечание: 1935-1941 – А.Я. Белогуров, М.М. Брискина в пересчете М.В. Желтенковой, 1964. 1942-1969 – Н.Ю. Соколова, 1952, А.К. Саенкова, 1964, М.И. Тарвердиева, 1982. В нашем пересчете. Первичный материал отсутствует.

Fig. 5. Feeding of stellate sturgeon during hydrological periods in the Northern Caspian.

Note: 1935-1941 – A.Ya. Belogurov, M.M. Briskina in M.V. Zheltentkova's recalculation (1964). 1942-1969 – N.Yu. Sokolova, 1952, A.K. Saenkova, 1964, M.I. Tarverdieva, 1982. In our recalculation. Primary data are not available.

В многоводные годы рассматриваемого периода у молоди севрюги длиной до 80 см значение ракообразных несколько повысилось (с 51,9% до 65,5%), а нереид уменьшилось (с 45,8% до 34,5%). Из ракообразных доминировали гаммариды, в то время как корофииды, кумовые и мизиды играли незначительную роль. Основу рациона молоди севрюги длиной до 80 см составляли ракообразные и нереиды. Накормленность составила $17,3^{0/000}$. У севрюги длиной свыше 80 см в многоводные годы периода регрессии моря главной пищей продолжали оставаться ракообразные (53,1%), из которых преимущественное значение имели краб и корофииды. Второстепенную роль играли моллюски и нереиды. Накормленность оказалась в 2 раза выше, чем в маловодные годы.

В период подъема уровня моря (1978-1995 гг.) в Северном Каспии спектр питания севрюги не изменился. Она продолжала избирать нереид и ракообразных. Из ракообразных в пище рыб доминировали виды из отряда *Amphipoda* (гаммариды, корофииды). Второстепенное значение имели моллюски (монодакна), хирономиды и рыба. Общий индекс наполнения желудков составил $8,5^{0/000}$.

У молоди севрюги длиной до 80 см в многоводные и в маловодные годы в Северном Каспии в питании преимущественное значение имели ракообразные (в основном гаммариды и мизиды) и нереиды. В маловодные годы рацион дополняла рыба. В маловодные годы общие индексы наполнения желудков у молоди севрюги составили $12,5^{0/000}$, а в многоводные – более чем в 1,5 раза выше – $20^{0/000}$. Взрослые

рыбы длиной более 80 см, также как и молодые особи, в маловодные и многоводные годы интенсивно потребляли нереид и ракообразных. Доля моллюсков и рыбы в их рационе была невелика. Степень накормленности взрослой севрюги в маловодные и многоводные годы составила 6,6 и 6,1⁰/₀₀₀, что оказалось, соответственно, в 2-3 раза ниже, чем у молодых особей независимо от водности года.

В период стабилизации уровня моря (1996-2002 гг.) характер питания севрюги в Северном Каспии не изменился. Уменьшилось только процентное соотношение кормовых организмов и общие индексы накормленности, которые зависят от состояния кормовой базы и ее доступности.

Основными объектами питания севрюги в рассматриваемый период в Северном Каспии являлся нереис (59,2%), второстепенным – ракообразные (24,7%), преимущественно корофииды и гаммариды. Остальные компоненты пищевого комка (рыбный корм, моллюски, хирономиды) существенного значения в питании популяции севрюги не имели. Общий индекс наполнения желудков севрюги составил 5,1⁰/₀₀₀.

В маловодные годы у молоди севрюги длиной до 80 см в Северном Каспии в питании преимущественное значение имели нереиды и ракообразные, в основном кумовые и гаммариды. Дополняли пищевой рацион хирономиды. Общие индексы наполнения желудков составили 9,6⁰/₀₀₀. В многоводные годы в Северном Каспии у молоди севрюги длиной до 80 м доля ракообразных увеличилась с 31,3 до 56,6%, при этом доминировали корофииды и мизиды. Нереиды остались на уровне маловодных лет. Общие индексы наполнения желудков увеличились в 2 раза по сравнению с маловодными годами.

У взрослой севрюги в маловодные и многоводные годы главной пищей были нереиды и ракообразные с той лишь особенностью, что в многоводные годы произошла частичная замена нереид на рыбу. Рыбный корм играл второстепенную роль в пищевом рационе. Накормленность была невысокой и характеризовалась аналогичными показателями в годы с неодинаковой водностью, и была на уровне 5,0⁰/₀₀₀.

В современный период (2003-2006 гг.), характеризующийся влиянием гребневика на экосистему Каспия, характер питания севрюги не изменился: как нереис, так и ракообразные составляли основу ее питания. Нереиды являлись главным кормовым объектом (62,5% по массе), ракообразные – второстепенным (29,9%). Из последних преимущественное значение в питании севрюги имели корофииды. Степень накормленности вида оставалась на оптимальном уровне, 7⁰/₀₀₀. Несмотря на то, что уровень моря, как и в предыдущие периоды, продолжал оставаться на отметке -27,0 м БС, годы, входящие в этот отрезок времени, характеризовались, как маловодные (2006 г.), средневодные (2003, 2004 гг.) и многоводные (2005 г.). Самая высокая степень накормленности севрюги отмечалась в год, когда объем весеннего половодья составил 76,6 км³ (9,1⁰/₀₀₀). Пищевой рацион севрюги более чем на 80% состоял из нереиса. В годы с объемом весеннего половодья 103-106 км³ процентное соотношение нереид и высших ракообразных составило 52 и 40% по массе, общий индекс наполнения – 6,8⁰/₀₀₀. В год с весенним половодьем 136,6 км³ интенсивность питания севрюги снизилась до 3,6⁰/₀₀₀, нереис и ракообразные в пищевом комке составили 46 и 52% соответственно.

Следовательно, для севрюги с 1935 по 2006 гг. в Северном Каспии характерна высокая пищевая активность. Независимо от гидрологического и экологического состояния водоема основу ее рациона питания составили высшие ракообразные и многощетинковые черви, главным образом *Hediste diversicolor*, что свидетельствует о

благоприятных трофических условиях нагула вида. Нереиды в большей степени избирались севрюгой в годы повышенной солености северокаспийских вод, высшие ракообразные, как эвригалинные формы, во все годы исследований.

В Среднем Каспии в период низкого положения уровня (1935-1941 гг.) главной пищей севрюги была рыба, из которой преимущественное значение имели сельдь и килька. Другие группы организмов: моллюски, ракообразные и черви (полихеты) играли небольшую роль. Общие индексы наполнения желудков равнялись $10,1^{0/000}$.

В период постепенного понижения уровня моря (1942-1969 гг.) в Среднем Каспии в отличие от Северного главной пищей севрюги были моллюски, где доминировала *Abra ovata* и нереиды, составившие 38% пищевого рациона. Ракообразные играли второстепенную роль. Накормленность характеризовалась величиной $11,3^{0/000}$ (рис. 6).

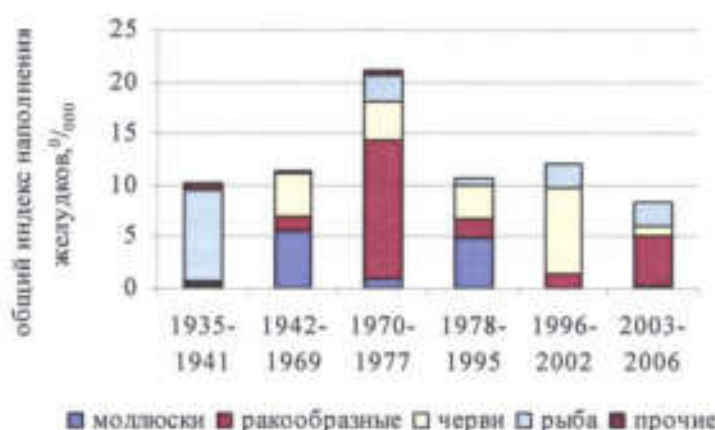


Рис. 6. Питание севрюги в гидрологические периоды в Среднем Каспии.

Примечание: 1935-1941 – Данные Д.З. Демина, 1938, Дагестанское побережье, В.А. Броцкой, 1964, район о. Чечень-Сула; 1942-1969 – Данные М.И. Тарвердиевой, 1982; 1970-1977 – Данные из книги «Каспийское море», 1985. В нашем пересчете. Первичный материал отсутствует.

Fig. 6. Feeding of stellate sturgeon during hydrological periods in the Middle Caspian.

Note: 1935-1941 – Demin's data (1938) on the Dagestan coast, Brotskoi (1964) in the area of Chechen Island-Sulak; 1942-1969 – M.I. Tarverdieva's data (1982); 1970-1977 – Data from the book «The Caspian Sea», 1985 in our recalculation. Primary data are not available.

В период регрессии и осолонения моря (1970-1977 гг.) в Среднем Каспии для севрюги так же, как и для осетра, складывались наилучшие условия откорма, где биомасса кормовых организмов превышала биомассу бентоса в Северной и Южных частях моря.

Севрюга в большей степени использовала в пищу ракообразных (63,9%), чем нереид (17,3%). Существенное значение имел рыбный корм (11,9%). Доля моллюсков была незначительна (4,6%). Ракообразные в пище севрюги были представлены не только гаммаридами, корофиндами, кумовыми, мизидами, крабом, но и изоподами (морской таракан), креветками. Из ракообразных в пище рыб доминировали – гаммариды, из моллюсков – абра, из рыб – килька обыкновенная. Общий индекс наполнения желудков был высокий и составил $21,0^{0/000}$.

В период подъема уровня моря (1978-1995 гг.) в Среднем Каспии основу рациона севрюги составляли моллюски (46,1%) и нереиды (31,4%). В значительно меньшем количестве использовались в пищу ракообразные (15,8%) и рыба (6,7%). Из ракообразных наиболее весомое значение имели кумовые и гаммариды, из моллюсков – абра. Общий индекс наполнения желудков составил $10,6^{0/000}$.

В период стабилизации уровня моря (1996-2002 гг.) на западных пастбищах западного района Среднего Каспия в рационе севрюги доля ракообразных по сравнению с двумя предшествующими периодами снизилась до 12,1%, доля рыбы повысилась до 17,9%. Здесь так же, как и в Северном Каспии, в рассматриваемый период севрюгой наиболее интенсивно поедались nereidy (70,0%). Величина накормленности была выше, чем в Северном Каспии и составила $12,0^{0}/_{000}$.

В 2000-е годы в питании севрюги вновь повысилась роль высших ракообразных, главным образом гаммарид. Второстепенное значение в нагуле севрюги имел рыбный корм. Nereidy перешли в разряд третьестепенного пищевого объекта. Общий индекс наполнения желудков находился на уровне $8,3^{0}/_{000}$ и был ниже, чем во все предыдущие периоды исследования.

В Южном Каспии по сравнению со Средним и Северным Каспием спектр питания севрюги так же, как и осетра, сохраняется. В ее пищевой рацион входили бентические и нектобентические ракообразные, черви, моллюски, рыба, хирономиды.

В период низкого положения уровня моря (1935-1941 гг.) в Южном Каспии севрюга интенсивно питалась рыбой (68,5%), в основном бычками и пуголовками. Второстепенное значение имели хирономиды (19,1%). Накормленность была высокой – $18,9^{0}/_{000}$ (рис. 7).

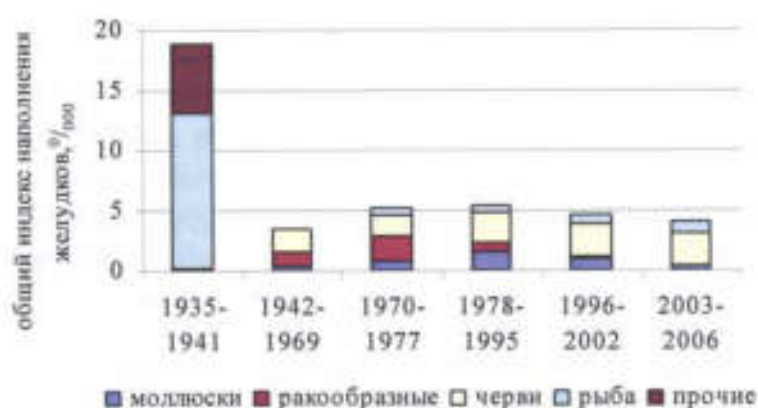


Рис. 7. Питание севрюги в гидрологические периоды в Южном Каспии.

Примечание: 1935-1941 – Данные А.Я. Белогурова, М.М. Брискиной в пересчете М.В. Желтенковой, 1964; 1942-1969 – Данные М.И. Тарвердиевой, 1982, район о. Огурчинского. 1970-1977 – из книги Каспийское море, 1985. В нашем пересчете. Первичный материал отсутствует, Г.М. Филиппов, 1986 г.

Fig. 7. Feeding of stellate sturgeon during hydrological periods in the Southern Caspian.

Note: 1935-1941 – A.Ya. Belogurov and M.M. Briskina's data in M.V. Zheltenkova's recalculation (1964); 1942-1969 – M.I. Tarverdieva's data, 1982, the area of Ogurchinski Island; 1970-1977 – from the book «The Caspian Sea» (1985). In our recalculation. Primary data are not available, G.M. Filippov, 1986.

В период постепенного понижения уровня моря (1942-1969 гг.) в Южном Каспии роль рыбы в питании севрюги резко снизилась. Главными объектами питания были nereidy (57,7%) и ракообразные (30,0%). Из ракообразных доминировали мизиды, гаммариды и корофииды. Второстепенную роль играли моллюски, в основном *Abra ovata* и *Mytilaster lineatus*. Индексы наполнения желудков характеризовались низкой величиной – $3,5^{0}/_{000}$.

В период регрессии моря (1970-1977 гг.) в Южном Каспии, так же как в Северной и Средней частях моря, основу рациона севрюги составляли ракообразные (39,7%) и черви (32,4%). Из ракообразных преимущественное значение имели

кумовые, краб и корофииды; второстепенное – моллюски (*Abra ovata*) и рыба (килька и бычки). Общий индекс наполнения желудков севрюги составил $5,2^{0/000}$.

В период подъема уровня моря (1978-1995 гг.) главными объектами питания севрюги в Южном Каспии были nereиды (45,1%) и моллюски (26,1%). В значительно меньшем количестве потреблялись ракообразные (17,2%) и рыба (11,6%). Из моллюсков доминировала *Abra ovata*, из ракообразных – корофииды и краб. Общие индексы наполнения желудков составили $5,4^{0/000}$.

В период понижения и стабилизации уровня моря (1996-2002 гг.) севрюга интенсивно потребляла nereид, 60,2% по массе. Моллюски (дидакна), рыба (преимущественно килька обыкновенная) играли второстепенную роль, составляя соответственно, 16,0% и 15,0%. Ракообразные (преимущественно краб) имели небольшое значение в питании севрюги. Накормленность севрюги в этом районе моря, как и в предыдущие периоды, была невысокой ($4,6^{0/000}$). Не изменялся характер питания севрюги и в период массового развития гребневика (2000-е годы). Еще более снизилось потребление севрюгой высших ракообразных (0,6% по массе), биомасса которых летом в юго-восточном районе не поднималась выше $0,1 \text{ г/м}^2$ (Малиновская, Кочнева, 2005). Средняя величина общего индекса наполнения продолжала оставаться на уровне $4^{0/000}$.

В целом, по Каспийскому морю в период регрессии (1970-1977 гг.) главным объектом питания севрюги являлись ракообразные (48,2%) – кумовые и гаммариды. Второстепенное значение имели nereиды (30,5%), третьестепенное – рыба (9,8%). Общий индекс наполнения желудков севрюги был близок к оптимальной величине и составил $9,2^{0/000}$. В рассматриваемом периоде в пищевом рационе севрюги установлено 44 вида ракообразных, в том числе 20 видов гаммарид, 6 видов корофиид, 11 видов кумацин, 4 вида мизид, краб, морской таракан, креветка, 4 вида червей, 6 видов моллюсков, хирономиды, 4 вида рыб. Ведущее место из гаммарид занимали *Niphargoides similis*, *N. compressus*, *N. macrurus*, *Pandorites platicher*, *Dikerogammarus haemobaphes*, *Pontoporeia affinis microphthalmia*; из корофиид – *Corophium curvispinum*, *C. nobile*, *C. chelicorne*; из кумовых – *Pterocuma pectinata*, *Stenocuma gracilis*, *St. diastylodes*; из мизид – *Paramysis ullskyi*; из червей – *Hediste diversicolor*; из моллюсков – *Abra ovata* (рис. 8).

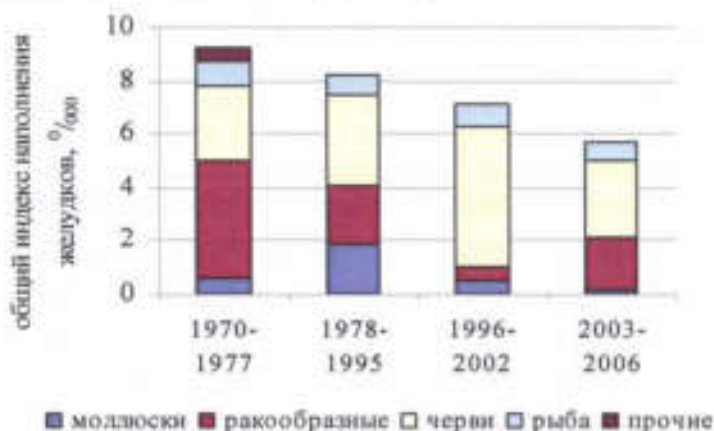


Рис. 8. Питание севрюги в гидрологические периоды в Каспийском море.

Fig. 8. Feeding of stellate sturgeon during hydrological periods in the Caspian Sea.

В целом в период подъема уровня моря (1978-1995 гг.) основу рациона севрюги составляли nereиды (40,4%). Второстепенное значение имели ракообразные, в основном корофииды (25,9%), третьестепенное – моллюски (23,0%),

преимущественно абра. Общий индекс наполнения желудков севрюги составил $8,2^{0/000}$. В этот период в пищевом рационе севрюги было встречено 37 видов ракообразных из отрядов Amphipoda, Cumacea, Mysidacea и Decapoda (21 вид гаммарид, по 6 видов корофиин и кумовых, 4 – мизид, краб), 1 вид червей, 2 вида моллюсков, хирономиды, 3 вида рыб. Из гаммарид доминировали *N. abbreviatus*, *P. platicheir*, *N. caspius*, из корофиин – *C. chelicorne*, *C. nobile*, из кумовых – *St. diastylodes*, из мизид – *P. ullskyi*, *P. baeri*, из декапод – *Rhithropanopeus h. tridentata*, из червей – *Hediste diversicolor*, из моллюсков – *Abra ovata*.

В периоды стабилизации уровня моря (1996-2005 гг.) главным кормовым объектом севрюги в Каспийском море являлся нереис, занимающий более 50% по массе. Второстепенное значение имели рыба и ракообразные. Из рыбы доминировали бычки и килька обыкновенная; из ракообразных – корофииды.

В рассматриваемые периоды в пищевом рационе севрюги установлены 42 вида ракообразных семейств Gammaridae (23 вида), Corophiidae (27 видов), Pseudocumidae (7 видов), Mysidae (4 вида), Xanthidae (1 вид), 1 вид червей, 4 вида моллюсков, 4 вида рыб. Ведущее место из гаммарид занимали *P. platicheir*, *N. abbreviatus*, *P. affinis microphtalma*; из корофиин – *C. nobile*, *C. chelicorne*; из кумовых – *Pt. pectinata*, *St. diastylodes*; из мизид – *P. ullskyi*, *P. baeri*; из червей – *Hediste diversicolor*, из моллюсков – *Abra ovata*. В годы стабилизации уровня и расширения каспийских вод общие индексы наполнения желудков севрюги снизились. Особенно низкие показатели накормленности всей популяции отмечались в последние годы, в основном за счет слабой интенсивности питания севрюги в юго-восточном районе Каспия, где запасы ее главных объектов питания – нереис и ракообразных в летний период нагула были чрезвычайно низкие.

Белуга. Белуга – самый крупный хищник в море, малочисленный, но очень ценный промысловый вид.

В период регрессии моря (1970-1977 гг.) в Северном Каспии главным кормом белуги была рыба, составляющая 75,2%. Из рыбы доминировали бычковые (бычки и пуголовки). Они составляли половину рациона хищника. Второстепенное значение имели ракообразные, занимающие 24,3%. Общий индекс наполнения желудков составил $21,6^{0/000}$. Встречаемость рыб с пустыми желудками составила 15,2% (рис. 9).

Летом на северокаспийских пастбищах в годы разной водности белуга нагуливалась на разных кормах. В маловодном 1975 г. белуга питалась в основном рыбным кормом, где преимущественное значение имели бычки, при этом общий индекс наполнения желудков был очень низким ($6,5^{0/000}$). В многоводном 1974 г. основу пищевого рациона белуги в Северном Каспии составляла рыба: на западных пастбищах – вобла и бычки, на восточных – только бычки. Наилучшие условия откорма для белуги сложились в западном районе. На востоке интенсивность питания была слабой. Среднепопуляционный индекс наполнения составил $30,7^{0/000}$.

В период подъема уровня моря (1978-1995 гг.) белуга в Северном Каспии хищничала. Рыбный корм составлял 93%. Главным объектом питания продолжали оставаться бычковые рыбы, несмотря на продолжающееся снижение их запасов. Общий индекс наполнения желудков в среднем по северокаспийской популяции снизился с 21,6 до $17,2^{0/000}$.



Рис. 9. Питание белуги в гидрологические периоды в Северном Каспии.

Fig. 9. Feeding of beluga sturgeon during hydrological periods in the Northern Caspian.

В годы с различной водностью главным объектом питания являлись бычки. Однако в годы пониженной водности степень наполнения желудков снижалась до $14,2^{0/000}$. В спектре питания возрастает роль второстепенных объектов (воблы и кильки обыкновенной). При высоких объемах весеннего половодья усилилось развитие нектобентических ракообразных – мизид. Являясь доступными, они интенсивно потреблялись хищником. Среднепопуляционный общий индекс наполнения желудков находился на уровне $25,1^{0/000}$.

В период стабилизации уровня моря (1986-1998 гг.) в Северном Каспии резко снизилось значение бычковых рыб в питании белуги из-за резкого уменьшения их запасов (Степанова, 1998). Главной пищей белуги в Северном Каспии стали полупроходные рыбы – вобла, лещ, судак. Полупроходные рыбы в летний период нагула в отличие от бычков находятся в море в разреженном состоянии и являются малодоступными для крупного хищника. В этой связи уменьшилась степень наполнения желудков пищей до $10,8^{0/000}$. Особенностью питания белуги летом в маловодном 1996 г. было практически полное отсутствие в пище воблы и обыкновенной кильки. Главным объектом питания являлся лещ, второстепенным – бычки. Несмотря на высокую массу леща в желудках белуги, излюбленным кормом продолжали оставаться бычковые рыбы. В связи с низкими запасами объектов питания степень накормленности хищника была невысокой ($15,2^{0/000}$).

В многоводном 1994 г. популяция белуги в Северном Каспии питалась рыбным кормом (92%). Из рыбы доминировали вобла и лещ, в то время как обыкновенная килька и бычки играли незначительную роль. В отличие от предыдущих периодов, в этот многоводный год среднепопуляционная накормленность составила всего $6,5^{0/000}$. Следовательно, условия нагула белуги в современный период в независимости от гидрологического режима в Северном Каспии были неудовлетворительными.

В 2000-х гг. при продолжающемся стоянии уровня моря на отметке 27,0 м БС спектр питания белуги в Северном Каспии остался прежним. Главной пищей хищника являлись карповые рабы (в основном вобла) второстепенной – бычки. Роль сельдевых в питании белуги была невысокой, около 5% по массе. Из сельдевых избиралась, главным образом килька обыкновенная. Степень накормленности в среднем за период 2001-2006 гг. составила $12,5^{0/000}$, при межгодовых колебаниях от

3,8 до 95,2⁰/₀₀₀. Рыбы с пустыми желудками встречались редко (12,5%). В отличие от предшествующего периода, в маловодные годы (2003, 2006) современного периода спектр питания хищника сузился практически до одного рыбного корма, среди которого в большей степени избирается вобла (79%) и бычки (11% по массе). Общий индекс наполнения желудков составляет 22⁰/₀₀₀. В многоводные годы (2001; 2002; 2005) для белуги был характерен очень широкий спектр питания. Она в широком ассортименте избирала карповых, окуневых, сельдевых, бычковых, морских игл, ракообразных (мизид, краба, рака), моллюсков (*Adacna angusticostata*, *Cerastoderma lamarcki*, *Didacna trigonoides*) и прочих сопутствующих объектов. Следовательно, хищник находился всегда в поиске корма и хватал все, что попадалось на его пути - ракушка камни, сухая высшая водная растительность, жуки-водолюбы, целлофановые мешки. Степень накормленности белуги в эти годы колебалась от 3,8 до 13,5⁰/₀₀₀ и в среднем составила 9,3⁰/₀₀₀.

Таким образом, в Северном Каспии в периоды резкого подъема и стабилизации уровня моря (1986-2006 гг.) при высокой повторяемости многоводных лет летом в питании белуги увеличивалось содержание карповых рыб, главным объектом питания являлась вобла, степень наполнения желудков снижалась в 2 раза по сравнению с маловодным периодом (1970-е гг.) и в 1,5 раза с периодом равномерного подъема уровня моря, что косвенно свидетельствует о том разреженном распределении кормовых объектов питания такого крупного хищника, как белуга, на северокаспийских пастбищах.

В Среднем и Южном Каспии в период резкого снижения уровня моря (1970-1977 гг.) главным кормовым объектом белуги была рыба, из которой преимущественное значение имели бычки. Помимо бычков второстепенное значение имела рыба из семейства сельдевых, главным образом обыкновенная килька, составляющая 34,9-29,5%. Общие индексы наполнения желудков белуги составили в Среднем Каспии – 12,4⁰/₀₀₀, а в Южном – 18,5⁰/₀₀₀ (рис. 10, 11).

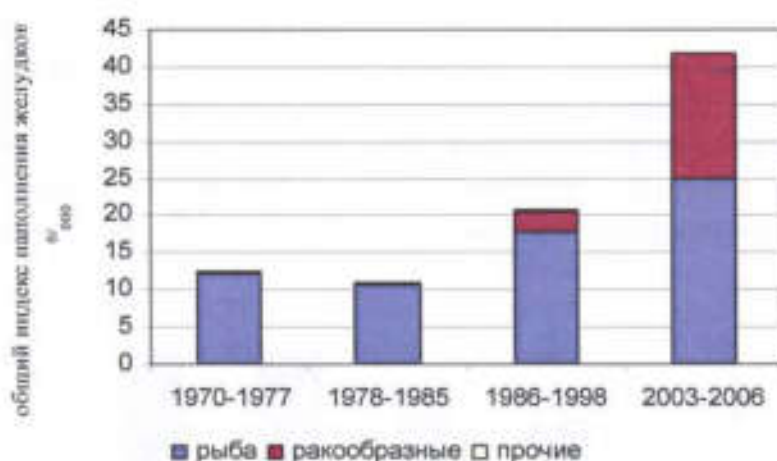


Рис. 10. Питание белуги в гидрологические периоды в Среднем Каспии.

Fig. 10. Feeding of beluga sturgeon during hydrological periods in the Middle Caspian.

В период подъема уровня моря (1978-1985 гг.) белуга в Среднем и Южном Каспии так же, как и в Северном, хищничала. Рыбный корм составлял 99,3-94,3%. Главным объектом питания продолжали оставаться бычковые рыбы, несмотря на продолжающееся снижение их запасов. Накормленность в Среднем Каспии составила 10,9⁰/₀₀₀, а в Южном – 20,9⁰/₀₀₀.

В период стабилизации уровня моря (1986-1998 гг.) в Среднем и Южном Каспии так же, как и в Северном, в питании белуги резко снизилось значение бычковых рыб. По сравнению с двумя предыдущими периодами потребление бычковых рыб хищником снизилось в Среднем Каспии в 3-4 раза, в Южном – в 1,5-1,7 раза. В Среднем Каспии главным объектом питания стали сельдевые рыбы, они составляли 2/3 пищевого рациона, в Южном Каспии – сельдевые и высшие раки из рода *Astacus*. Общие индексы наполнения желудков белуги в Среднем Каспии составляли $20,7^{0}_{000}$, а в Южном – в 2,5 раза выше – $53,9^{0}_{000}$.

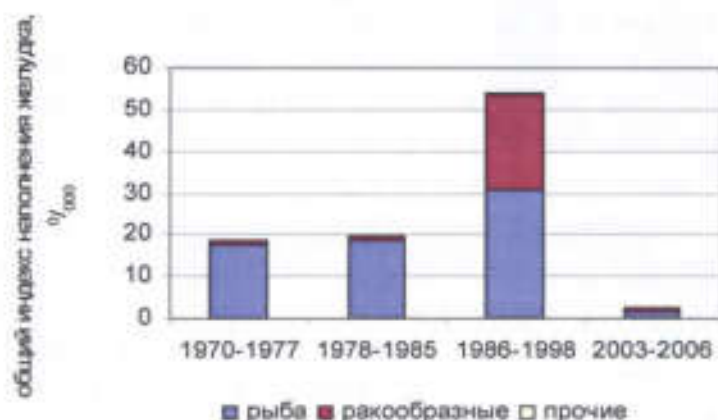


Рис. 11. Питание белуги в гидрологические периоды в Южном Каспии.

Fig. 11. Feeding of beluga sturgeon during hydrological periods in the Southern Caspian.

В 2000-е гг. интенсивность питания белуги увеличилась в средней части моря ($41,6^{0}_{000}$) и резко снизилась в южной ($2,4^{0}_{000}$). В Среднем Каспии основной нагул белуга летом осуществляла на сельдях, в Южном – на бычках. В эти годы резко снизилось потребление белугой кильки обыкновенной, которая в предыдущие периоды являлась одной из главных составных частей пищевого комка хищника. Не последнюю роль в этом, по-видимому, сыграл гребневик, интенсивно истребляющий килек.

Главными объектами питания белуги в Каспийском море в различные периоды являлась рыба: из бычковых – бычки и пуголовки, из сельдевых – килька обыкновенная и каспийский пузанок, из карповых – вобла, из окуневых – судак, из высших ракообразных – краб и раки рода *Astacus*. Среднепопуляционный общий индекс наполнения пищей желудков белуги в Каспийском море во все периоды находился на уровне среднемноголетних величин (рис. 12).

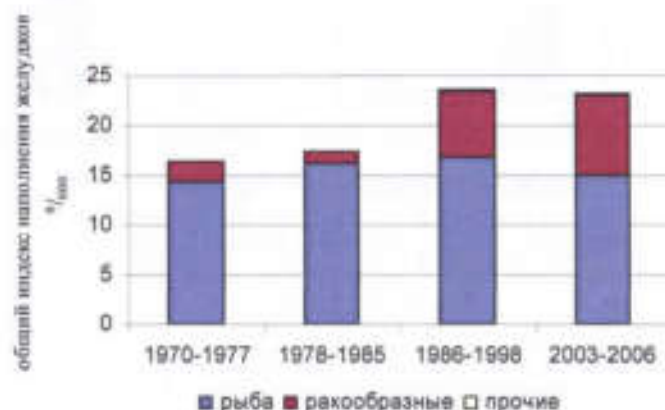


Рис. 12. Питание белуги в гидрологические периоды в Каспийском море.

Fig. 12. Feeding of beluga sturgeon during hydrological periods in the Caspian Sea.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В течение всех периодов с различными экологическими условиями осетровые рыбы сохраняли свой характер питания, изменялось только процентное соотношение отдельных компонентов питания и общие индексы накормленности, которые зависели от состояния кормовой базы, ее доступности.

Качественный состав корма осетра в течение всех рассматриваемых периодов почти не изменился. Почти во все периоды стояния уровня, за исключением только периода низкого положения уровня моря (1935-1941 гг.), главными объектами его питания в Северном Каспии являлись моллюски. Лишь в период низкого положения уровня моря (1935-1941 гг.) основу корма осетра составляли ракообразные и рыба. В последующие периоды главным и излюбленным кормом осетра являлись моллюски, в основном *Abra ovata*, значение рыбы и ракообразных снизилось почти вдвое.

В современный период изменялся качественный состав моллюсков в составе корма осетра. В связи с распреснением моря произошло снижение как морских (*Abra ovata*), так и солоноватоводных (*Hypanis angusticostata*) моллюсков и одновременно повысилась роль *Mytilaster lineatus*, который распространен в глубоководной части Северного Каспия, где в настоящее время нагуливается большая часть осетра. Степень накормленности осетра была на оптимальном уровне ($27,7^{0/000}$) и почти в 2 раза превышала таковую в предыдущие 3 периода.

В Среднем и Южном Каспии колебание уровня моря не оказывало влияния на характер питания осетра. Почти во все гидрологические периоды главным кормовым объектом его были моллюски. Второстепенное значение имели рыба, ракообразные и nereиды. Лишь в период низкого положения уровня моря (1935-1941 гг.) основу рациона осетра в Среднем и Южном Каспии составили ракообразные, рыба и моллюски. Особенностью питания осетра в Южных частях моря по сравнению с Северной является увеличение доли моллюсков и рыбы в его рационе. Накормленность осетра здесь почти во все периоды была высокой, за исключением периода низкого положения моря (1935-1941 гг.), когда в Среднем Каспии накормленность была невысокой $13,2^{0/000}$.

По степени обеспеченности кормом на первое место здесь почти во все периоды входят южнокаспийские пастбища, второстепенная роль принадлежит среднекаспийским, третьестепенная – северокаспийским.

Среднепопуляционная накормленность осетра в Каспийском море последние 4 периода имеет следующие показатели: в 1970-1977 гг. – $31,5^{0/000}$; в 1978-1995 гг. – $27,1^{0/000}$; в 1996-2002 гг. – $25,8^{0/000}$; 2003-2006 гг. – $28,2^{0/000}$.

Колебания уровня моря в большей степени отражались на количественной и в меньшей – на качественной характеристиках питания севрюги в Северном Каспии. Главным объектом питания севрюги во все периоды наблюдения являлись высококалорийные бентические и нектобентические ракообразные, и червь nereис. Менялось только их процентное соотношение в пищевом рационе рыб. Степень накормленности колебалась от $5,1$ до $18,8^{0/000}$. Максимальная накормленность отмечена в период низкого положения уровня моря (1935-1941 гг.) – $18,8^{0/000}$, а минимальная в современный период некоторого понижения и стабилизации (1996-2006 гг.).

В Среднем Каспии не наблюдалось стабильности в спектре питания севрюги. Основные объекты питания ее изменялись по периодам. Показатели общих индексов наполнения желудков были высокие во все периоды наблюдений.

В Южном Каспии главные компоненты корма по периодам не менялись. Севрюга питалась преимущественно нереисом и ракообразными, за исключением первого периода, когда преимущественное значение в питании хищника имела рыба. Степень накормленности рыб колебалась от 3,5 до 18,9⁰/₀₀₀. Максимальная накормленность отмечалась в первый период. Включение в пищевой рацион рыбного корма повышало величину общих индексов наполнения желудков.

Колебания уровня моря не оказало существенного влияния на характер питания севрюги в Каспийском море. Во все периоды наблюдений севрюга оставалась типичным ракоедом и червеедом. Бентические и нектобентические ракообразные и червь нереис являлись ее главными кормовыми организмами. Из ракообразных в корм использовались преимущественно массовые виды раков. Необходимо отметить сокращение количества доминирующих видов ракообразных в пищевом комке севрюги в последний период наблюдений. Второстепенное значение в откорме популяции севрюги имели моллюски и рыба. Из моллюсков в питании рыб преобладала *A. ovata*, из рыб – килька обыкновенная и бычки.

Колебание уровня моря не оказало большого влияния на качественную и количественную характеристики питания белуги. В Северном Каспии главным кормом белуги во все 3 периода являлась рыба. В период регрессии и повышения уровня моря в пищевом комке белуги в Северном Каспии доминировали бычковые рыбы, второстепенное значение имели карповые. В третьем периоде (1986-1998 гг.) в рационе белуги в Северном Каспии произошла замена бычковых видов рыб карповыми (в основном вобла) и окуневыми. Степень накормленности белуги во все 3 периода характеризовалась невысокими величинами 10,8-21,6⁰/₀₀₀.

В Среднем и Южном Каспии в течение всех периодов главным кормом белуги была рыба. В периоды регрессии (1970-1977 гг.) и подъема уровня моря (1978-1985 гг.) в пищевом комке белуги доминировали бычки. В период стояния уровня моря (1986-2006 гг.) в Среднем и Южном Каспии так же, как и в Северном, в питании белуги резко снизилось значение бычковых рыб. В Среднем Каспии главным объектом питания стали сельдевые, а в Южном Каспии сельдевые и высшие раки из рода *Astacus*. Общие индексы наполнения желудков белуги в Среднем и Южном Каспии в 1986-1998 гг. были выше, чем в 2 предшествующих периода и составили 20,7 и 53,9⁰/₀₀₀ соответственно. В 2000-е гг. в рационе белуги резко снизилось потребление белугой кильки обыкновенной, особенно в Южном Каспии.

Таким образом, осетровые рыбы в разных экологических условиях, нагуливаясь в Каспийском море, сохраняли свой тип питания. Огромная близость со дном моря наблюдалась у осетра и севрюги.

Осетр активно продолжает питаться моллюсками и в настоящее время. После успешной интродукции средиземноморских видов моллюск *Abra ovata* является его главным объектом питания в течение длительного времени. В 2003-2006 гг. в рационе осетра увеличилась роль *Mytilaster lineatus*. Колебания уровня моря не оказало существенного влияния на характер питания севрюги в Каспийском море, оставаясь во все периоды наблюдений типичным ракоедом и червеедом.

Белуга независимо от гидрологического состояния моря удовлетворяла свои пищевые потребности только при высокой концентрации рыбных объектов питания: в период преднерестовых концентраций карповых, сельдевых, атериновых, бычковых рыб.

Среднепопуляционная величина накормленности осетровых рыб в современный период в целом по морю находилась на уровне предшествующих 2-х периодов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Бородин Н.А. Материалы к биологии осетровых // Тр. Отделения ихтиологии Императорского русского общества акклиматизации животных и растений. М., 1897. Т. 2. С. 261-272.
- Броцкая В.А. Некоторые данные о питании осетра и севрюги Среднего Каспия в 1935-1937 гг. // Тр. ВНИРО. 1964. Т. 54. С. 9-49.
- Бэр К.М. Материалы для истории рыболовства в России и принадлежащих ей морей // Очерки по биологическим основам рыбного хозяйства. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1961. С. 5-23.
- Демин Д.З. Материалы по количественному учету бентоса Дагестанского района Каспия // Тр. Первой Всекаспийской научной рыбохозяйственной конференции. Пищепромиздат, 1938. Т. 2. С. 33-42.
- Державин А.Н. Севрюга (*Acipenser stellatus* Pallas) // Изв. Бакинской ихтиологической лаборатории. 1922. Вып. 1. С. 293.
- Желтенкова М.В. Питание осетровых рыб южных морей // Тр. ВНИРО. 1964. Т. 54. С. 9-49.
- Каспийское море. Гидрология и гидрохимия. М.: Наука, 1986. С. 261.
- Каспийское море. Фауна и биологическая продуктивность. М.: Наука, 1985. С. 275.
- Кравченко Е.В. Питание осетра в Северном Каспии в летний период // Осетровое хозяйство водоемов СССР. Тез. докл. Всесоюз. совещ. КаспНИРХ. Астрахань, 1989а. С. 156-157.
- Кравченко Е.В. Локальная изменчивость питания осетра в Среднем и Южном Каспии // Перспективы естественного и искусственного воспроизводства и сохранения рыбных запасов Волго-Каспия. Тез. докл. област. научно-практич. конф. Астрахань, 1989б. С. 40-41.
- Малиновская Л.В., Кочнева Л.А. Состояние донной фауны Каспийского моря в 2004 г. Сб. Рыбохозяйственные исследования на Каспии. Результаты НИР за 2004 г. Астрахань: КаспНИРХ, 2005. С. 140-148.
- Масленникова И.А. Роль средиземноморских вселенцев в пище осетра в Северном Каспии. Сб. Осетровое хозяйство внутренних водоемов СССР. Астрахань, 1979. С. 151-152.
- Матвеева Р.П. О характеристике питания молоди осетровых и других видов рыб в западном районе Северного Каспия // Тр. ЦНИОРХ. М.: Пищевая промышленность, 1967. Т. 1. С. 132-140.
- Осадчих В.Ф., Ардабьева А.Г., Белова Л.Н., Елизаренко М.М. и др. Особенности развития и использование кормовой базы рыбами в условиях повышения уровня Каспийского моря и комплексные рыбохозяйственные исследования на Каспии. Сб. Комплексные рыбохозяйственные исследования на Каспии: Сб. науч. тр. ВНИРО. КаспНИРХ. 1989. С. 119-136.
- Полянинова А.А., Елизаренко М.М., Белова Л.Н., Молодцова А.И., Кашенцева Л.Н., Кравченко Е.В. Роль средиземноморских вселенцев в нагуле промысловых рыб в Каспийском море. Сб. Виды-вселенцы в Европейских морях России. Апатиты, РАН, Кольский научный центр, 2000. С. 152-169.
- Саенкова А.К. Питание основных бентосоядных рыб в Северном Каспии в 1934-1957 гг. // Тр. ВНИРО. 1964. Т. 54. С. 67-79.
- Соколова Н.Ю. Питание осетровых рыб в Северном Каспии после вселения *Nereis succinea*. Сб. Акклиматизация нереис в Каспийском море. М.: МОИП, 1952. С. 145-233.
- Степанова Т.Г. Бычки как элемент Северного Каспия, их биология и значение // Автореф. диссерт. на соиск. уч. степени кандидата биол. наук. Астрахань, 1998. С. 23.

Тарвердиева М.И. Питание осетра и севрюги в Каспийском море // Питание и использование кормовой базы осетровыми рыбами Каспийского моря. М.: ВИНТИ, 1982. №375. РП-Д-82. С. 6-164.

Филиппов Г.М. Питание осетровых рыб в юго-восточной части Каспия // Автореф. диссерт. на соиск. уч. степени кандидата биол. наук. М., 1986. С. 25.

Шорыгин А.А. Питание и пищевые взаимоотношения рыб Каспийского моря. М.: Пищепромиздат, 1952. С. 268.

FEEDING OF STURGEONS IN THE CASPIAN SEA

© 2009 y. A.I. Molodtsova, A.A. Polyantinova

Caspian Fisheries Research Institute, Astrakhan

Data on feeding of Russian sturgeon (*Acipenser gueldenstaedtii* Brandt), stellate sturgeon (*Acipenser stellatus* Pallas) and beluga (*Huso huso* (Linnaeus)) in the Northern, Middle and Southern Caspian during various hydrological periods are presented. Distinctive features of qualitative and quantitative characteristics of sturgeon feeding in low water and high water years in the Northern Caspian are described. Feeding in the Caspian Sea under various ecological conditions, sturgeons kept to their feeding pattern.