

Влияние условий выращивания на морфо-биологические особенности сеголеток стерляди (*Acipenser ruthenus* (Linnaeus))**А.В. БИЛЫК**, младший научный сотрудник*Национальный природный парк «Нижнеднепровский», Херсонская гидробиологическая станция НАН Украины***Н.А. ГРУДКО**, кандидат сельскохозяйственных наук, старший викладач,
*Херсонский государственный аграрный университет***И.М. ШЕРМАН**, доктор сельскохозяйственных наук, профессор *Херсонский государственный аграрный университет**E-mail: bilyk_anna@ukr.net, nagrudko@gmail.com, sherman_i.m@ukr.net*

Анотация. В статье наведены результаты исследований, направленных на изучение и анализ влияния отдельных технологических параметров на экстерьерные и интерьерные показатели сеголеток стерляди.

Целью проведенных исследований было изучение влияния отдельных элементов биотехнологии выращивания сеголеток стерляди на морфометрические, биохимические и гематологические показатели.

В качестве материала для исследований использовались мальки и сеголетки стерляди.

Изучение гидрохимических, гидробиологических, биохимических, гематологических, морфометрических и рыбоводных показателей осуществлялось с использованием общепринятых в рыбохозяйственных исследованиях методик.

Проведенные исследования показали, что при выращивании стерляди с разным уровнем интенсификации, оптимальным является вариант с комплексным внесением органических и

минеральных удобрений, при котором мы получили сеголеток стерляди средней массой 4,17 г при выходе 69,55% и рыбопродуктивности 267,61 кг/га, при этом содержание протеинов было на уровне 15,0-15,4%. Также было изучено влияние условий выращивания сеголеток стерляди в прудах разных предприятий на количественные и качественные показатели форменных элементов крови.

Была установлена обоснованная взаимосвязь между уровнем интенсификации и основными рыбохозяйственными показателями, такими как конечная масса полученных сеголеток стерляди, рыбопродуктивностью и выходом с выращивания. Установлено влияние условий выращивания на биохимические показатели сеголеток стерляди.

Полученные данные дополняют существующую технологию комбинированного метода выращивания сеголеток стерляди в прудовых хозяйствах юга Украины для дальнейшей интродукции в

Волощук В. М., Иванов В. О., Волощук М. В.

естественные водоемы с целью восстановления природных популяций. Также полученные данные могут использоваться для создания рекомендаций современной аквакультуре с учетом целевого назначения рыбопосадочного материала.

Актуальность. Современные методы выращивания рыбопосадочного материала осетровых видов рыб, как для зарыбления природных водоемов, так и для нужд аквакультуры, обуславливают существенную изменчивость среды обитания, в котором находится организм. Динамика экологических факторов, которые формируют окружающую среду, несут за собой значительные изменения в организме и имеют приспособительный характер. В основе адаптаций к условиям окружающей среды лежат изменения в работе ферментативных систем организма, которые приводят к изменениям морфометрических и биохимических показателей.

Существуют данные, которые свидетельствуют о значительных вариациях биохимических составляющих рыб в зависимости от влияния разных экологических факторов окружающей среды. Эти изменения могут носить адаптивный характер, но также могут быть результатом патологических процессов, которые приводят к гибели рыб. Таким образом, работы,

Ключевые слова: стерлядь, сеголетки, прудовое выращивание, интенсификация, удобрения, выход, средняя масса, рыбопродуктивность, эритроциты, протеин, жиры

касающиеся данной тематики, представляют собой существенный научный интерес, который является актуальным для производства.

Анализ последних исследований и публикаций. Наиболее важными критериями, которые характеризуют физиолого-биохимическое состояние младших возрастных групп осетровых видов рыб как в период выращивания в бассейнах и прудах, так и на момент их выпуска в естественную среду обитания, выступает соотношение компонентов в мышечной системе: протеин, жиры, зола, влага. Влага является основным составляющим компонентом всех живых организмов. Содержание золы показывает количество минеральных веществ, в органах и тканях она определяет особенности обмена веществ. В ее состав входят жизненно необходимые элементы, такие как кальций, фосфор, железо, йод, магний и т.д. Белки являются основными питательными веществами в организме, которые тесно связаны с протеканием всех жизненно важных процессов. Жир является главным энергетическим

Волощук В. М., Иванов В. О., Волощук М. В.

ресурсом в организме рыб и определенным образом отображает уровень трофопластических затрат организма [1].

Динамика биохимических показателей младших возрастных групп осетровых видов рыб в значительной мере зависит от этапов развития организма. К примеру, биохимический состав неоплодотворенной икры осетра (в % сырого вещества) составляет: влага – 61,4%, жир – 13,4%, белок – 18,4%, зола – 0,6%. В дальнейшем, в организме осетровых увеличивается содержание белка от 6,4 до 13,6%, минеральных веществ – от 0,6 до 3,3%, содержание жира наоборот сначала уменьшается от 13,4 до 0,7-1,5%, а после перехода на внешнее питание увеличивается до 2,1-3,2% [2]. Биохимический состав мышечных тканей половозрелых особей осетровых видов рыб колеблется в зависимости от места обитания. Содержание протеина в мясе белуги и осетра составляет 16%, а севрюги и стерляди – 18%, а содержание влаги: белуга – 76%, осетр – 72%, севрюга – 70%, стерлядь – 75%. Содержание жира в мышечных тканях: белуга -7%, осетр – 11%, севрюга – 10%, стерлядь – 6%. Содержание минеральных веществ (зола) обычно не превышает 1% [3].

Приспособительной особенностью мигрирующих осетровых, в отличие от

пресноводной стерляди, является солеустойчивость мальков-покатников, которая также является критерием оптимизации выпуска. Важным условием эмбрионального развития мигрирующих осетровых является то, что оно должно проходить в пресной воде, при максимально допустимой солености 2-3‰. Уровень осмотической регуляции у мальков-покатников осетровых сопряжен в большей мере с их линейно-массовыми показателями, что в значительной степени влияет на выживаемость в период адаптации к естественным условиям обитания.

Мальки-покатники русского осетра возрастом 40-45 суток при длине 10,2 см и массе 3,8 г способны не погибая адаптироваться к воде соленостью 12‰, более мелкие особи (длина – 5,3 см, масса 1,0 г) частично погибают. У крупных особей снижение осмолярности в крови происходит быстрее, чем у мелких, что свидетельствует о том, что осморегуляторная функция первых более сформирована. Установлено, что севрюга и русский осетр, достигнув массы 2-4 г, способны выдерживать резкий перевод в воду, с соленостью до 12‰. Предварительная их адаптация обеспечивает выживаемость в воде соленостью до 16‰. Белуга менее устойчива и способна переносить соленость 12‰, только по достижению массы 6,0 г [4].

Волощук В. М., Иванов В. О., Волощук М. В.

В естественной среде для осетровых видов рыб принято считать нормой следующие значения гематологических показателей: гемоглобин (Hb) – 50-80 г/л, белок сыворотки крови (БВК) – 28-40 г/л, липиды сыворотки крови (ЛП) – 3-4 г/л, холестерин (ХС) – 1,0-2,8 ммоль/л, скорость оседания эритроцитов (СОЭ) – 2-4 мм/час. Необходимо также отметить, что химический состав крови может меняться под действием стресс-фактора. Площадь поверхности эритроцитов отображает уровень обменных процессов и функциональное состояние организма в определенный период жизни рыб. К примеру, по данным Л.Д. Житеневой, у стерляди, обитающей в природных водоемах она в норме составляет 73,14 мкм². В то же время, у рыб, которые выращивались в условиях аквакультуры, она составляет 75,03-121,78 мкм² у рыб возрастом 10-12 месяцев и 81,86-100,04 мкм² – особей возрастом 20-24 месяца. Это объясняется более активным темпом роста рыб, которые выращиваются в контролируемых условиях [5].

Цель. Исходя из вышеизложенного, целью наших исследований было изучить влияние отдельных составляющих технологического процесса выращивания на экстерьерные и интерьерные показатели сеголеток стерляди.

Методы. Выращивание сеголеток стерляди проводилось в экспериментальных прудах площадью 2 га Днепровского осетрового воспроизводственного завода. В качестве экспериментального материала использовали мальков и сеголеток стерляди, которых выращивали в бассейнах в соответствии с методическими рекомендациями для комбинированного метода выращивания. Формирование экспериментальных групп проводилось по методу групп-аналогов. В ходе постановки эксперимента при выращивании сеголеток стерляди было сформировано два варианта с разным уровнем интенсификации. В пруды первого варианта удобрения не вносились, в пруды второго варианта вносились органические и минеральные удобрения из расчета органических 3 т/га, минеральных (аммиачная селитра и суперфосфат) - 50 кг/га. В пруды контрольного варианта вносились органические удобрения из расчета 5 т/га. Плотность посадки при зарыблении экспериментальных прудов составляла 95-100 тыс. экз/га, масса мальков составляла 77,5-85,0 мг.

Отбор и обработка гидрохимических, гидробиологических, биохимических и гематологических проб, а также изучение особенностей питания сеголеток стерляди проводилось в

Волощук В. М., Иванов В. О., Волощук М. В.

соответствии с общепринятыми в рыбохозяйственных исследованиях методиками [6 - 15].

Статистическая оценка результатов экспериментальных исследований проводилась корреляционно-регрессионным и дисперсионной анализом с помощью программы «Agrostat», которая представлена в виде надстройки к программе Microsoft Office Excel [16, 17].

Результаты. В период проведения исследований осуществляли систематический контроль за физико-химическими параметрами среды в экспериментальных прудах. Температура воды при выращивании сеголеток стерляди колебалась в пределах вариантов от 20,0-22,5°C до 27,0°C при среднесезонных показателях в пределах 24,2-25,4°C. Содержание растворенного в воде кислорода каждого из экспериментальных прудов носило индивидуальный характер, но в целом его показатели колебались в пределах вариантов от 4,6-5,3 мгО₂/дм³ до 9,1-10,4 мгО₂/дм³. Водородный показатель воды колебался в пределах вариантов от 7,5-7,8 до 8,0-9,2, в контроле он составлял 7,2-7,8.

В целом, на протяжении всего периода исследований основные физико-химические параметры воды в экспериментальных прудах, в которых

выращивание сеголеток стерляди, были близкими к нормативным значениям и не выходили за пределы допустимых норм.

В период выращивания сеголеток стерляди биомасса фитопланктона в экспериментальных прудах колебалась от 9,95-11,05 мг/дм³ в прудах первого варианта, где удобрения не вносились до 13,6-16,0 мг/дм³ в прудах второго варианта, куда вносились органические и минеральные удобрения. Среднесезонная биомасса зоопланктона колебалась по прудам вариантов от 3,5-4,3 г/м³ в контрольном варианте до 8,3-8,6 г/м³ во втором варианте. Биомасса зообентоса колебалась от 4,60-4,63 г/м² в контрольном варианте с внесением только органических до 6,69-7,71 г/м² во втором варианте, с внесением органических и минеральных удобрений.

В результате выращивания были получены сеголетки стерляди средней массой от 3,2±0,25 г до 4,17±0,30 г.

Наиболее высокие показатели средней массы тела сеголеток стерляди были характерны для экспериментальных групп второго варианта, где вносились минеральные и органические удобрения. Средняя масса сеголеток в данных прудах составляла 4,17±0,30 г с колебаниями по отдельным прудам варианта от 2,77±0,21 г до 4,95±0,32 г. В

Волощук В. М., Иванов В. О., Волощук М. В.

варианте, где сеголетки стерляди выращивались без использования удобрений, была получена конечная масса $3,2 \pm 0,25$ г.

На фоне наибольших конечных масс полученных сеголеток стерляди во втором варианте также была характерна наибольшая выживаемость, которая в среднем составила 69,55%. Минимальный выход наблюдался в прудах контрольного варианта и колебался в пределах 50,33-52,34%.

Соответственно, максимальная рыбопродуктивность была характерна для прудов второго варианта, с внесением минеральных и органических удобрений и составила в среднем 267,61 кг/га. Минимальная рыбопродуктивность была характерна для прудов контрольного варианта и колебалась в пределах 153,59-159,49 кг/га.

Наиболее высокий темп роста массы тела сеголеток стерляди наблюдался в прудах второго варианта, где вносились минеральные и органические удобрения, что способствовало формированию достаточного уровня кормовой базы. Соответственно, разница в приросте массы тела опытных и контрольного вариантов колебалась от 12 -27% до 37,5-45,5%.

Анализируя данные морфометрических показателей, необходимо отметить, что за абсолютными показателями наблюдается разница в

вариабельности по основным линейным показателям, такими как полная длина ($Cv = 13,3-19,6\%$), малая длина ($Cv = 12,9-19,75\%$), антеанальное расстояние ($Cv = 14,0-17,8\%$), антедорсальное расстояние ($Cv = 13,3-19,6\%$), антевентральное расстояние ($Cv = 13,6-17,9\%$), длина головы ($Cv = 12,2-15,91\%$), длина рыла ($Cv = 14,0-19,4\%$), что приведено в таблице 1.

Обращает на себя внимание разница в вариабельности по вариантам по наибольшей высоте тела, конечной массе сеголеток стерляди и коэффициентом упитанности. Так, по наибольшей высоте тела наблюдалась высокая вариабельность, которая колебалась от 21,9% до 34,7%

Максимальный уровень вариации сеголеток стерляди наблюдался по массе тела, которая имела вариабельность от 41,7% в контрольном варианте до 50,63% во втором варианте. Коэффициент упитанности по Фультону колебался в пределах от 0,70 (первый вариант) до 0,80 (второй вариант), при этом следует отметить, что коэффициент вариации был на уровне 27,73% во втором варианте и 28,21% - в первом варианте.

Математически достоверная разница наблюдалась по массовым показателям и пектовентральным расстоянием между вариантами, на что указывает коэффициент дифференциации рядов $M_{diff} = 3,22-$

Волощук В. М., Іванов В. О., Волощук М. В.

3,96 и $M_{diff} = 3,10-3,28$ при котором коэффициент соответственно. Также следует дифференциации рядов составил $M_{diff} = 3,28-4,08$.
 отметить достоверную разницу по длине туловища между вариантами

1. Экстерьерные показатели сеголеток стерляди

Показатели	I		II		K	
	M±m	C _v , %	M±m	C _v , %	M±m	C _v , %
Полная длина тела, см	8,40±0,27	13,3	9,6±0,42	19,6	10,2±0,37	16,4
Малая длина, см	7,22±0,23	12,9	8,3±0,37	19,8	8,77±0,35	17,8
Длина туловища, см	4,60±0,17	15,0	7,3±0,39	23,8	5,80±0,24	18,8
Максимальная высота тела, см	1,06±0,06	21,9	1,3±0,10	32,2	1,35±0,10	34,7
Минимальная высота тела, см	0,30±0,01	18,7	0,3±0,02	28,5	0,29±0,02	26,1
Антедорсальное расстояние, см	5,10±0,18	14,9	5,8±0,24	18,9	6,05±0,24	17,4
Постдорсальное расстояние, см	3,03±0,16	21,5	3,9±0,24	27,8	3,45±0,15	19,9
Антепектральное расстояние, см	2,50±0,07	11,7	2,7±0,10	16,0	2,87±0,10	16,0
Антевентральное расстояние, см	4,62±0,15	13,6	5,3±0,21	17,7	5,58±0,22	17,9
Антеанальное расстояние, см	5,50±0,19	14,0	6,2±0,24	17,6	6,67±0,27	17,8
Длина хвостового стебля, см	2,11±0,09	17,0	2,5±0,13	23,1	2,62±0,13	22,7
Пектоцентрально-вентральное расстояние, см	2,30±0,08	15,0	2,8±0,13	20,1	2,80±0,14	22,1
Вентроанальное расстояние, см	0,88±0,06	26,6	1,1±0,07	29,3	1,12±0,07	28,9
Длина головы, см	2,40±0,07	12,2	2,7±0,09	15,9	2,74±0,10	15,8
Длина рыла, см	2,03±0,07	14,0	2,1±0,08	18,1	2,35±0,10	15,8
Диаметр глаза, см	0,30±0,01	13,9	0,3±0,01	18,7	0,27±0,01	17,4
Ширина лба, см	1,12±0,05	17,7	1,2±0,09	35,6	1,16±0,06	21,9
Высота лба, см	0,90±0,03	13,2	1,0±0,07	33,2	0,90±0,03	16,5
Масса тела, г	2,76±0,33	48,7	4,8±0,54	50,6	5,00±0,46	41,7
Коэффициент упитанности	0,70±0,05	28,1	0,80±0,05	27,7	0,71±0,04	24,3

При качественной оценке сеголеток стерляди, которые выращивались с разным уровнем интенсификации, мы определили содержание в мышечной ткани влаги, белков, жиров и золы. Анализ

химического состава сеголеток стерляди позволил определить, что условия выращивания влияли не только на массу тела, но и на обеспеченность основными резервными веществами.

Волощук В. М., Иванов В. О., Волощук М. В.

Биохимический анализ показал, что содержание влаги в теле сеголеток стерляди было практически на одинаковом уровне и колебалось в пределах 80,0-82,2%, что является оптимальным для данной возрастной категории. Содержание липидов во всех вариантах и в контроле было на уровне 1,8-2,0%. Минимальные показатели содержания протеинов были характерны для прудов первого варианта, где удобрения не

вносились и составляли 12,6-12,9%. Оптимальное содержание протеинов в пределах 15,0-15,4% было характерно для прудов второго варианта, куда вносились органические и минеральные удобрения. Содержание минеральных веществ в мышечной ткани сеголеток стерляди во всех вариантах было незначительным и находилось в пределах 0,9-1,4% (табл. 2).

2. Интерьерные показатели сеголеток стерляди

Показатели	Варианты			
	I	II	K	с. Рыбальче
Белок	12,70	15,20	13,70	13,5
Влага	80,00	82,20	82,00	80,1
Жир	1,81	2,00	1,89	1,91
Зола	0,90	1,40	1,10	0,92
Гемоглобин, г/л	159,0	124,0	85,0	83,0-167,0
Средняя концентрация гемоглобина,	850,0	348,0	497,0	1431-2693
Площадь поверхности эритроцита, фл	101,2	212,4	198,9	195,9-201,3
Лейкоциты, г/л	207,9	190,2	153,0	162,7-193,2
Тромбоциты, г/л	46,0	25,0	106,0	30-84
Средний объем тромбоцита, фл	12,6	11,2	15,6	12,0-13,2
Коэффициент вариации распределения эритроцитов по объему, %	36,4	35,7	11,8	34,6-37,7
Аммиак, %	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Нитраты, мг/кг	40,00	50,00	48,00	35,60
Нитриты, мг/кг	0,60	0,80	1,80	1,00
Фосфор, мг/%	220,00	190,00	198,00	200,00
Кислотное число, мгКОН	0,20	0,20	0,10	0,30
Хлористый натрий, %	0,20	0,21	0,20	0,22

Анализ химических показателей мышечной ткани сеголеток стерляди показал, что содержание аммиака составило меньше чем 0,05%, нитратов 35,6-50,0 мг/кг, нитритов

0,6-1,8 мг/кг, фосфора 190,0-220,0 мг/%, хлористого натрия 0,2-0,22%, кислотное число липидов (гидролиз) было на уровне 0,1-0,3 мгКОН.

Волощук В. М., Иванов В. О., Волощук М. В.

Сравнительный

гематологический анализ сеголеток стерляди, выращенных в разных условиях, показал, что концентрация гемоглобина в крови колебалась по вариантам от 85 до 159 г/л у особей, полученных в условиях Днепровского осетрового завода и от 83 до 167 г/л у особей, полученных в прудах на базе хозяйства в с. Рыбальче. По сравнению с показателями содержания гемоглобина в крови по литературным данным у особей, обитающих в естественной среде обитания (50-80 г/л), стерлядь выращенная в прудовых условиях имеет несколько повышенное содержание гемоглобина. Площадь поверхности эритроцитов составляла от 101,2 до 212,4 фл у сеголеток стерляди выращенной в прудах Днепровского осетрового завода, у стерляди, полученной в прудах с. Рыбальче объем эритроцитов колебалась в пределах 195,9-201,3 фл. Показатели объема эритроцитов у сеголеток стерляди практически в два раза больше, чем у особей, которые обитают в природных водоемах.

Показатели содержания эритроцитов у сеголеток стерлядей, выращенных на базе Днепровского рыбновоспроизводственного завода были в пределах 0,51-0,93 Т/л, лейкоцитов от 153,0 до 207,9 г/л, а тромбоцитов от 25 до 106 г/л. По сравнению с сеголетками стерляди,

полученных в прудах хозяйства в с. Рыбальче содержание эритроцитов было в пределах 0,29-0,35 Т/л, количество эритроцитов колебалось от 162,7 до 193,2 г/л, а тромбоцитов от 30 до 84 г/л.

Коэффициент вариации распределения эритроцитов по объему составлял от 11,8 до 36,4% у сеголеток стерлядей полученных в прудах Днепровского осетрового завода и был в пределах 34,6-37,7% у особей, выращенных в прудовых условиях с. Рыбальче.

С помощью корреляционного анализа было установлено, что высокая прямая взаимосвязь наблюдалась между уровнем интенсификацией и плотностью посадки мальков стерляди в пруды, количеством жира в теле полученных сеголеток, что составило 0,803 и 0,882 соответственно. При этом следует ответить, что высокие корреляционная связь наблюдалась между рыбопродуктивностью, выходом, конечной массой и содержанием протеина в теле сеголеток, что было в пределах 0,908-0,997.

Полученные статистические показатели при выращивании сеголеток стерляди дали возможность проанализировать зависимость между уровнем интенсификации и основными рыбноводными показателями такими как конечная масса, выход с выращивания и рыбопродуктивность,

Волощук В. М., Иванов В. О., Волощук М. В.

также были построены полиномиальные уравнения, которые имели уровень аппроксимации в пределах от 0,7892 до 0,9083, что можно считать достоверным в плане проведенных исследований.

Выводы и перспективы.

Данная научная работа посвящена исследованию влияния условий выращивания, а также влияния отдельных элементов технологии выращивания сеголеток стерляди на основные морфометрические, биохимические и гематологические показатели. Результаты выращивания сеголеток стерляди показали, что увеличение уровня интенсификации положительно влияют на динамику

Список использованной литературы:

1. Кизеветтер И.В. Биохимия сырья водного происхождения. М.: Пищевая промышленность, 1973. 423 с.
2. Алекперова Н.В. Влияние условий на морфологические показатели молоди білуги. *Осетровое хозяйство водоемов СССР*. Астрахань, 1984. С. 14-15.
3. Осипов М.П. Химический состав и питательная ценность свежих рыб Волго-Каспийского района. Астрахань: Издание Астраханской Научной Рыбохозяйственной Станции, 1931. 27 с.
4. Чебанов М.С., Галич Е.В. Руководство по искусственному воспроизводству осетровых рыб. *Технический доклад ФАО по рыбному хозяйству* 558. Анкара: Продовольственная и

роста и развитие организма. При этом оптимальным был вариант с использованием органических и минеральных удобрений, в котором были получены сеголетки стерляди средней массой в пределах 2,77-4,95 г при выходе 66,65-76,84%, средней рыбопродуктивности 275,69 кг/га и содержанием протеинов на уровне 15,0-15,4%.

Также, в процессе исследований было установлено, что условия обитания влияют не только на линейно-массовые показатели организма, но и на биохимические, а также гематологические показатели, которые в значительной степени отличаются между собой.

сельскохозяйственная организация ООН, 2013. 325 с.

5. Симон М. Ю. Основні гематологічні показники осетрових видів риб (Acipenseridae) (огляд). *Рибогосподарська наука України*. 2017. 1(39), С. 92-117.
6. Алёкин О.А. Основы гидрохимии. Л.: Гидрометиздат, 1970. 443 с.
7. Жадин В.И. Методы гидробиологических исследований. М.: Высшая школа, 1960. 189 с.
8. Определитель пресноводных беспозвоночных Европейской части СССР (планктон и бентос) / Под ред. Л.А. Кутиковой, Я.И. Старобогатова, Л.: Гидрометеиздат, 1977. 511 с.
9. ГОСТ 7636–85 (Міждержавний стандарт) Рыба, морские млекопитающие, морские беспозвоночные и продукты их переработки. *Методы анализа*. Київ:

Волощук В. М., Іванов В. О., Волощук М. В.

ДЕРЖСПОЖИВСТАНДАРТ

УКРАЇНИ, 2004. С. 17 – 124.

10. Методика морфо-фізіологічних і біохімічних досліджень риб / Под ред. Шатуновського М.И., М., 1972. 90 с.

11. Методические указания по проведению гематологического обследования рыб / Минсельхозпрод России, М., 1999. 16 с.

12. Дехтярьов П. А., Шерман І. М., Пилипенко Ю. В. та ін. Фізіологія риб. Практикум: навч. посіб. К.: Вища школа, 2001. 128 с.

13. Дехтярьов П. А., Євтушенко М. Ю., Шерман І. М. Фізіологія риб: підручник. К.: Аграрна освіта, 2008. 342 с.

14. Головіна Н. А., Тромбицкий І. Д. Гематологія прудових риб. Кишинев: Штиинца, 1989. 158 с.

15. Пилипенко Ю.В., Корнієнко В.О. Методика збору та обробки матеріалів по живленню риб. Херсон: РВВ «Колос» ХДАУ, 2009. 34 с.

16. Плохинский Н.А. Биометрия. Новосибирск: Изд-во АН СССР, 1961. 364 с.

17. Методика польового досліджу: монографія / Ушкаренко В.О. та ін. Херсон: Айлант, 2014. 465 с.

References:

1. Kizevetter, I.V. (1973). *Biokhimiya syr'ya vodnogo proiskhozhdeniya*. M.: Pishchevaya promyshlennost'.

2. Alekperova, N.V. (1984). *Vliyaniye usloviy na morfologicheskiye pokazateli molodi bilugi. Osetrovoye khozyaystvo vodoyemov SSSR*. (pp. 14-15). Astrakhan'.

3. Osipov, M.P. (1931). *KHimicheskiy sostav i pitatel'naya*

tsennost' svezhikh ryb Volgo-Kaspiyskogo rayona. Astrakhan': Izdaniye Astrakhanskoy Nauchnoy Rybokhozyaystvennoy Stantsii.

4. Shebanov, M.S., & Galich, E.V. (2013). *Rukovodstvo po iskusstvennomu vosproizvodstvu osetrovyykh ryb. Tekhnicheskiiy doklad FAO po rybnomu khozyaystvu 558*. Ankara: Prodovol'stvennaya i sel'skokhozyaystvennaya organizatsiya OON.

5. Simon, M.Yu. (2017). *Osnovni hematologichni pokaznyky osetrovyykh vydiv (Acipenseridae) (ohliad)*. *Rybohospodarska nauka Ukrainy*, 1(39), 92-117.

6. Alëkin, O.A. (1970). *Osnovy gidrokhimii*. L.: Gidrometizdat.

7. ZHadin, V.I. (1960). *Metody gidrobiologicheskikh issledovaniy*. M.: Vysshaya shkola.

8. Kutikova, L.A. & Starobogatova, YA.I. (Ed.). (1977). *Opredelitel' presnovodnykh bespozvonochnykh Evropeyskoy chasti SSSR (plankton i bentos)*. L.: Gidrometeoizdat.

9. GOST 7636-85. (2004). *Mizhderzhavnyi standart. Ryba, morskoye mlekoopitayushchiye, morskoye bespozvonochnyye i produkty ikh pererabotki. Metody analiza*. (pp. 17-124). Kyiv:

DERZHSPZHIVSTANDART UKRAINY.

10. SHatunovskiy, M.I. (Ed.). (1972). *Metodika morfo-fiziologicheskikh i biokhimicheskikh issledovaniy ryb*. M.

11. Minsel'khazprod Rossii. (1999). *Metodicheskiye ukazaniya po provedeniyu gematologicheskogo obsledovaniya ryb*. M.

Волощук В. М., Іванов В. О., Волощук М. В.

12. Dekhtiarov, P.A., Sherman, I.M., Pylypenko Yu.V. & Yarzomb O.O. (2001). *Fiziolohiia ryb. Praktykum: navch. posib.* K.: Vyshcha shkola.

13. Dekhtiarov, P.A., Yevtushenko, M.Yu. & Sherman, I.M. (2008). *Fiziolohiia ryb: pidruchnyk.* K: Ahrarna osvita.

14. Golovina, N. A. & Trombitskiy, I. D. (1989). *Gematologiya prudovykh ryb.* Kishinev: SHTiintsa.

15. Pylypenko, Yu.V. & Korniienko, V.O. (2009). *Metodyka zboru ta obrobky materialiv po zhyvlenniu ryb.* Kherson: RVV «Kolos» KhDAU.

16. Plokhinskiy, N.A. (1961). *Biometriya.* Novosibirsk: Izd-vo AN SSSR.

17. Ushkarenko, V.O., Vozhehova R.A., Holoborodko, S.P. & Kokovikhin S.V. (2014). *Metodyka polovoho doslidu: monohrafia.* Kherson: Ailant.

ВПЛИВ УМОВ ВИРОЩУВАННЯ НА МОРФО-БІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ЦЬОГОЛІТОК СТЕРЛЯДІ (*ACIPENSER RUTHENUS* (LINNAEUS))

Г.В. Білик, Н.О. Грудко,
І.М. Шерман

Анотація. У статті наведені результати досліджень, направлених на вивчення та аналіз впливу окремих технологічних параметрів на екстер'єрні та інтер'єрні показники цьоголіток стерляді.

Метою проведених досліджень було вивчення впливу окремих елементів біотехнології вирощування цьоголіток стерляді на морфо метричні, біохімічні та гематологічні показники.

В якості матеріалу для досліджень використовувались мальки та цьоголітки стерляді.

Вивчення гідрохімічних, морфометричних та рибницьких показників здійснювалось з використанням загальноприйнятих у рибогосподарських дослідженнях методик.

Проведені дослідження показали, що при вирощуванні стерляді з

різним рівнем інтенсифікації, оптимальним є варіант з комплексним внесенням органічних та мінеральних добрив, при якому ми отримали цьоголіток стерляді середньою масою 4,17 г при виході 69,55% та рибопродуктивності 267,61 кг/га, при цьому вміст протеїну було на рівні 15,0-15,4%. Також було вивчено вплив умов вирощування цьоголіток стерляді в ставах різних господарств на кількісні та якісні показники формених елементів крові.

Був встановлений обґрунтований взаємозв'язок між рівнем інтенсифікації та основними рибогосподарськими показниками, такими як кінцева маса отриманих цьоголіток стерляді, рибопродуктивністю та виходом з вирощування. Встановлено вплив умов вирощування на біохімічні показники цьоголіток стерляді.

Отримані дані доповнюють існуючу технологію комбінованого методу вирощування цьоголіток стерляді в ставових господарствах півдня України для подальшої інтродукції у природні водойми з метою відновлення природних

Волощук В. М., Іванов В. О., Волощук М. В.

популяцій. Також отримані дані можуть використовуватися для створення рекомендації сучасній аквакультури з урахуванням цільового призначення риби посадкового матеріалу.

Ключові слова: стерлядь, цьоголітки, ставове вирощування, інтенсифікація, добрива, вихід, середня маса, рибопродуктивність, еритроцити, протеїн, жири

INFLUENCE OF THE REARING CONDITIONS ON THE STERLET (*ACIPENSER RUTHENUS* (LINNAEUS)) MORPHOLOGICAL AND BIOLOGICAL PARAMETERS

G. Bilyk, N. Grudko, I. Sherman

Abstract. Paper shows research data considering investigation and analysis of specific technological parameters due to external and internal marks of sterlet.

Our research goal is to analyze influence of specific sterlet rearing conditions on the morphological, biochemical and hematological marks.

Sterlet fry and fingerlings were the object of investigation.

Analysis of hydrochemical, morphometric and fishery marks was made according to well-known methods.

Our research demonstrated that the most optimal variance was obtained in ponds where both organic and inorganic fertilizers were injected. This allowed us to receive sterlet fingerlings having AIB 4,17 g, survival rate – 69.55%, fish productivity – 267.61 kg/ha, protein rate was 15,0-15,4%.

Also we investigated influence of rearing conditions in ponds of different fish farms on the separate blood marks.

We defined reasonable correlation between level of intensification and main fishery indexes, such as bodymass, fish productivity and survival rate and biochemical marks.

Obtained data complement existing technology of sterlet combined rearing in ponds of Southern Ukraine due to its later introduction into natural water reservoirs. Also obtained data may be used in modern aquaculture according to its rearing goals.

Keywords: sterlet, fingerling, pond rearing, intensification, fertilizer, survival rate, average individual bodymass, fish productivity, red blood cells, protein, fat