

**УСЛОВИЯ НАГУЛА И РЫБОВОДНО-БИОЛОГИЧЕСКИЕ
ПОКАЗАТЕЛИ ВЫРАЩИВАНИЯ ДЕСЯТИЛЕТКОВ ВЕСЛОНОСА В
ПРУДОВЫХ ХОЗЯЙСТВАХ БЕЛАРУСИ**

*С.И. Докучаева, В.Д. Сенникова, А.Ю. Крук, М.С. Шарай, И.А. Савченко,
А.И. Богоньков*

*РУП «Институт рыбного хозяйства»,
220024, Республика Беларусь, г. Минск, ул. Стебенева, 22,
e-mail: belniirh@tut.by*

**FATTENING CONDITIONS AND FISH-BREEDING\BIOLOGICAL
INDICATORS OF TEN YEAR OLD PADDLEFISHES BREEDING IN POND
FARMS OF THE REPUBLIC OF BELARUS**

*Dokuchayeva S.I., Sennikova V.D., Kruk A.Y., Sharay M.S., Savchenko I.A.
Bogonkov A.I.*

*RUE "Fish industry institute",
220024, Stebeneva str., 22, Minsk, Republic of Belarus,
e-mail: belniirh@tut.by*

Реферат. Летний нагул десятилетков веслоноса можно осуществлять в нагульных прудах совместно с товарным выращиванием карпа и белого амура. При увеличении плотности посадки с 3 до 10 экз./га снижаются среднесуточные приросты, удельная скорость роста и коэффициенты массонакопления. Масса тела десятилетков веслоноса составляет 11,2 -12,9 кг, общий прирост массы тела - 0,8 - 1,1 кг, выход из нагула 100%. Для создания благоприятных кормовых условий и хороших приростов веслоноса среднесезонная биомасса зоопланктона в прудах должна быть не ниже 15 г/м³.

Ключевые слова: веслонос, десятилетки, выращивание, абиотические и биотические условия, рыбоводно-биологические показатели.

Abstract. Summer fattening of ten year old paddlefish may be done in fattening ponds together with commercial growing of carp and grass carp (*Stenopharyngodon idella*). When seeding increase from 3 to 10 pcs./hectare there is observed reduction of average daily increments, specific growing rate and mass accumulation ratios. Mass of of ten year old paddlefish 11,2 - 12,9 kg, total increment of body mass makes 0,8 - 1,1 kg, fattening output makes 100%. For creation of

favorable feeding conditions and good increments of paddlefish average seasonal zooplankton biomass in the ponds should make at least 15 g/m³.

Key words: paddlefish, ten year old fishes, growing, abiotic and biotic conditions, piscicultural- biological indices.

Введение

Как объект промысла веслонос известен с конца XIX века, когда стал основным источником производства икры. Впервые в торговую сеть он был предложен в 1880 г. [1]. С 1896 г. икру веслоноса стали готовить промышленным способом.

В 30-х годах XX столетия в Америке ежегодно поступало в продажу около 4000 кг икры веслоноса. Последовавшее в последние десятилетия повышение цен на икру и связанное с этим увеличение промысла существенно подорвали естественное воспроизводство веслоноса, а ухудшение экологической обстановки и увеличение строительства гидротехнических сооружений способствовали сокращению мест нереста и численности популяций. Это послужило основанием для организации работ по искусственному разведению веслоноса.

Веслонос – крупная быстрорастущая рыба. На первом году жизни он достигает 25 см, 2 году — 60, 3 году — 75, 4 году - 100, 12 год — 115, 14 год — 127 см [2]. В возрасте 20 лет веслонос может достигать длины свыше 2 м. Известен случай поимки веслоноса длиной 216 см и массой 80 кг.

В условиях прудовых хозяйств Беларуси сеголетки веслоноса могут достигать 0,1-0,2 кг, двухлетки – 1,0-1,5 кг, трехлетки – 2,5 кг, четырехлетки – 4,1 кг. Без затрат на концентрированные корма он может обеспечить получение более 100 кг/га ценной рыбной продукции. Мясо веслоноса отличается высокими пищевыми качествами. Потребителем может быть использовано до 90-95% массы тела веслоноса (кроме кишечника и жаберного аппарата).

Учитывая высокие рыбохозяйственные показатели, его пластичность к абиотическим и биотическим факторам, веслонос является перспективным объектом прудовой поликультуры.

Однако, несмотря на высокую рыбохозяйственную ценность веслоноса, введение его в культуру прудовых рыб в Республике Беларусь сдерживается недостатком посадочного материала, что связано с отсутствием в хозяйствах ремонтно-маточных стад. Создание в прудовых условиях Республики Беларусь ремонтно-маточных стад веслоноса позволит организовать крупномасштабное искусственное воспроизводство, иметь рыбопосадочный материал и выращивать деликатесную товарную рыбную продукцию.

Для полноценного рыбохозяйственного освоения веслоноса в наших рыбоводных хозяйствах необходимо сформировать собственные ремонтно – маточные стада, адаптированные к местным условиям, что позволит обеспечивать внутренние потребности в собственном посадочном материале с возможностью его экспорта. Этой проблеме посвящены данные исследования.

Цель исследований - изучить условия летнего нагула и рыбоводно-биологические показатели выращивания десятилетков веслоноса в условиях рыбоводных хозяйств Беларуси.

Материал и методика исследований

Десятилетков веслоноса выращивали в ХРУ «Вилейка» в 2 нагульных прудах №8 и №9 площадью 10 и 29 га, соответственно.

В течение летнего выращивания веслоноса проводили контроль за абиотическими и биотическими условиями в прудах. Сбор и обработку гидрохимических проб осуществляли по общепринятым в рыбоводстве методикам [3-4].

Для концентрации фитопланктона применяли осадочный метод [5]. подсчет клеток проводили в камере фукса-розенталя, биомассу рассчитывали счетно-объемным методом А. И. Киселева [6]. При определении видового состава использовали определители [7,8].

Количественные пробы зоопланктона отбирали путем процеживания 20 л прудовой воды, отобранной из разных точек пруда, через сеть Апштейна (нейлоновое сито №78). Пробы фиксировали 4% раствором формальдегида. при

определении видового состава пользовались определителями [9-11]. Для подсчета биомассы зоопланктона использовали таблицы индивидуальных масс организмов [12]. принимая известную условность в разделении вида зоопланктона по трофическим группам, к хищникам отнесены *Polyphemus pediculus*, копеподиты IV и V стадий, взрослые циклопы, *Asplanchna priodonta*.

Сбор и обработку ихтиологического материала проводили по методике И. Ф. Правдина [13].

Исследования проводили в рамках задания «Разработать технологию формирования ремонтно-маточного стада веслоноса в условиях Беларуси» отраслевой научно-технической программы «Импортозамещающая продукция» на 2011-2015 годы.

Результаты исследований и их обсуждение

Для контроля за условиями выращивания десятилетков веслоноса проводили исследования абиотических и биотических факторов.

Температура воды в течение сезона в прудах изменялась от 15⁰С в мае до 20 - 23⁰С в июле - августе, снижаясь в сентябре до 10-13⁰С (рисунок 1).

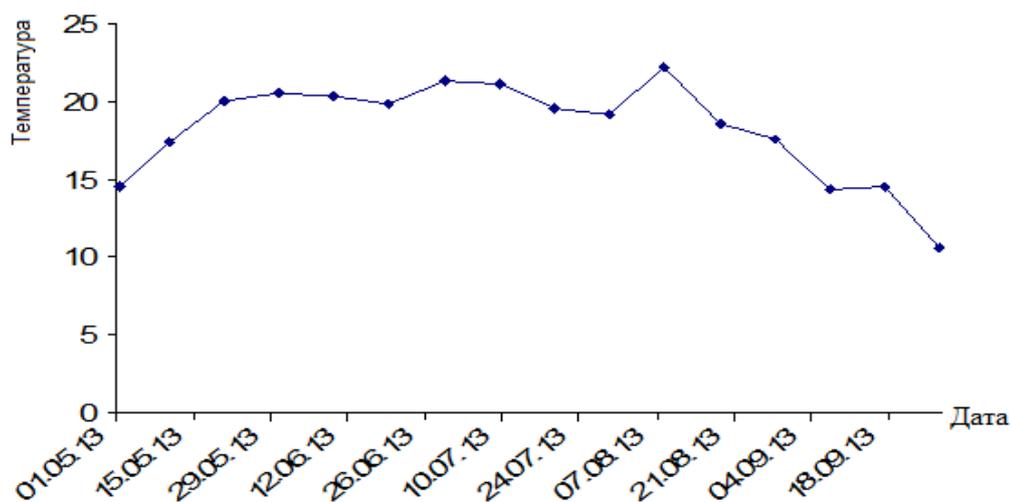


Рисунок 1 - Динамика температур при выращивании десятилетков веслоноса в 2013 г. в ХРУ "Вилейка"

Содержание растворенного в воде кислорода колебалось от 4,0 до 8,3 мг/л. Активная реакция среды изменялась от 7,9 до 8,7 единиц.

Перманганатная окисляемость воды в нагульных прудах ХРУ Вилейка" составляла 4-5 мг О/л. Содержание нитратов в течение сезона колебалось от 0,10 до 0,24 мг N/л и находилось в пределах нормы для карповых прудов. Остальные гидрохимические показатели в прудах при выращивании десятилетков вес-лоноса находились в пределах допустимых для карповых прудов величин (таблица 1).

Таблица 1 - Гидрохимический режим прудов при выращивании десятилетков веслоноса в ХРУ «Вилейка», 2013 г.

Дата	№ пруда	Mg ²⁺ мг/л	Ca ²⁺ мг/л	Нит- риты, мг/л	Азот ам- мо- ний- ный, мг N/л	Нитр аты, мг N/л	Же- лезо об- щее, г/л	Жес- ткос- ть, мг- экв./ л	Ще- лоч- ность, мг- экв./л	Окис- ляемость перманг., мг О/л
15.07.13	Н - 8	1,2	30	0,001	0,9	0,24	0,05	1,6	3,0	5
	Н - 9	0,8	30	0,001	1,0	0,10	0,05	1,7	2,6	5
08.08.13	Н - 8	1,2	30	0,001	0,8	0,24	0,05	1,6	2,8	5
	Н - 9	1,8	30	0,001	1,0	0,20	0,05	1,7	2,7	5
15.08.13	Н - 8	1,2	30	0,001	0,8	0,24	0,05	1,6	3,1	5
	Н - 9	0,7	31	0,001	0,4	0,20	0,05	1,6	2,6	5
05.09.13	Н - 8	1,8	29	0,001	0,9	0,24	0,05	1,6	3,2	5
	Н - 9	0,8	30	0,001	0,3	0,20	0,05	1,5	2,7	4

Анализ биотических условий показал, что в прудах ХРУ «Вилейка», где выращивали десятилетков веслоноса, численность фитопланктона в среднем за сезон составила 17,14 млн. экз./л в пруду нагульный №8 и 33,85 млн. экз. /л в пруду нагульный №9, биомасса – 57,78 и 103,53 мг/л (таблица 2).

Таблица 2 - Среднесезонная биомасса фитопланктона (мг/л) прудов при выращивании десятилетков веслоноса, ХРУ «Вилейка», 2013 г.

Отделы водорослей	Нагульный №8		Нагульный №9	
	биомасса, мг/л	процент от общей биомассы	биомасса, мг/л	процент от общей биомассы
Зеленые	43,38	75,08	80,71	77,88
Сине-зеленые	11,47	19,85	20,41	19,70
Диатомовые	2,93	5,07	1,56	1,51
Пирофитовые	0,00	0,00	0,42	0,40
Эвгленовые	0,00	0,00	0,15	0,15
Золотистые	0,00	0,00	0,38	0,36
Итого:	57,78	100,00	103,63	100,00

Основу среднесезонной биомассы фитопланктона в обоих нагульных прудах формировали зеленые протококковые водоросли, образуя, соответственно, 75,1% и 77,9% биомассы, при этом роль зеленых водорослей в общей численности была заметно ниже, они составляли - 38,3 и 30,4%, соответственно. Общая численность фитопланктона в прудах ХРУ «Вилейка» на протяжении сезона вегетации колебалась в пределах 11,5-42,5 млн. экз./л. Пик численности имел место в нагульном пруду №9 в середине августа и был обусловлен вспышкой «цветения» мелких сине-зеленых водорослей рода *Spirulina* (*Spirulina minima*). Немаловажную роль в численности фитопланктона в обследованных прудах играли сине-зеленые водоросли. С мая по июль в пруду нагульный №8 доля данной группы планктонных водорослей в их общей численности составляла от 48,6% до 77,6%, а с августа и до конца сезона - 20,0-42,0%, соответственно. При этом зеленые водоросли в данном пруду во

второй половине сезона доминировали в общей численности фитопланктона (40,0-70,0%).

В нагульных прудах №8 и №9 фитопланктон вегетировал на допустимом уровне при биомассах 27,23-59,0 мг/л и 48,0-99,65 мг/л, соответственно. Исключение составили вспышки в развитии планктонных водорослей в отдельные периоды, так, в пруду №8 в первой декаде июля биомасса достигла своего максимума - 104,26 мг/л при доминировании благоприятных в кормовом отношении зеленых протококковых водорослей *Scenedesmus quadricauda*, которые составляли 70,6% от общей биомассы (рисунок 2).

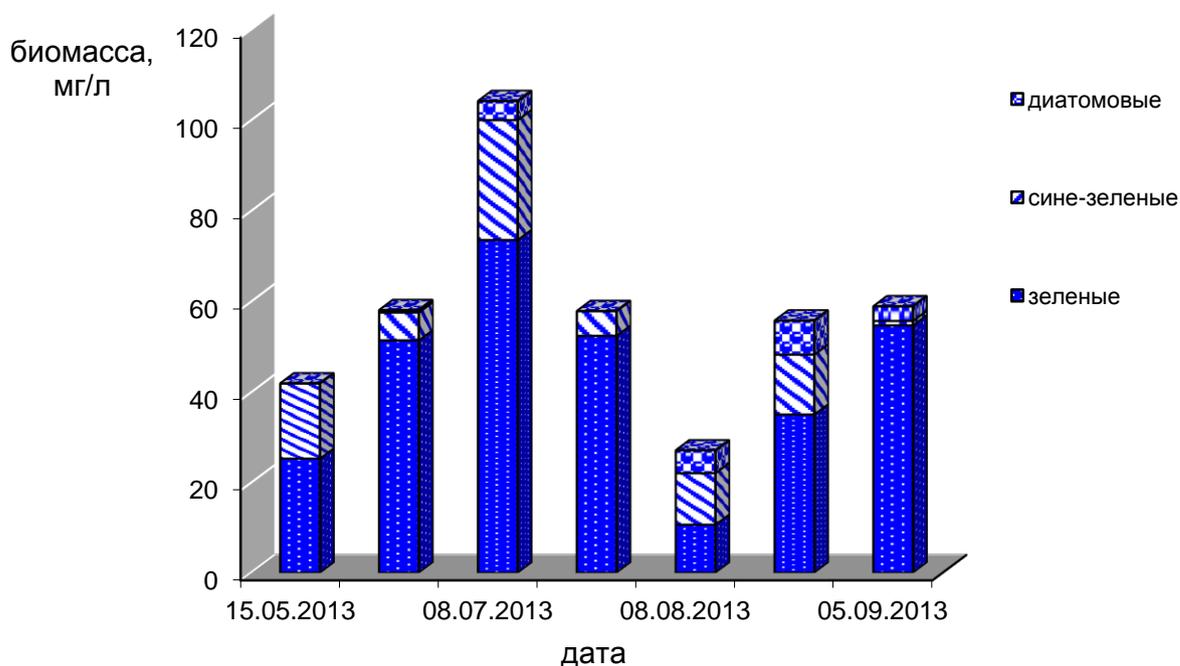


Рисунок 2 – динамика биомассы и таксономическая структура фитопланктона в нагульном пруду №8 ХРУ "Вилейка" в 2013 году

В пруду нагульный №9 дважды за сезон биомасса фитопланктона значительно превышала допустимую концентрацию - в конце июля (172,2 мг/л) и середине августа (167,2 мг/л) (рисунок 3).

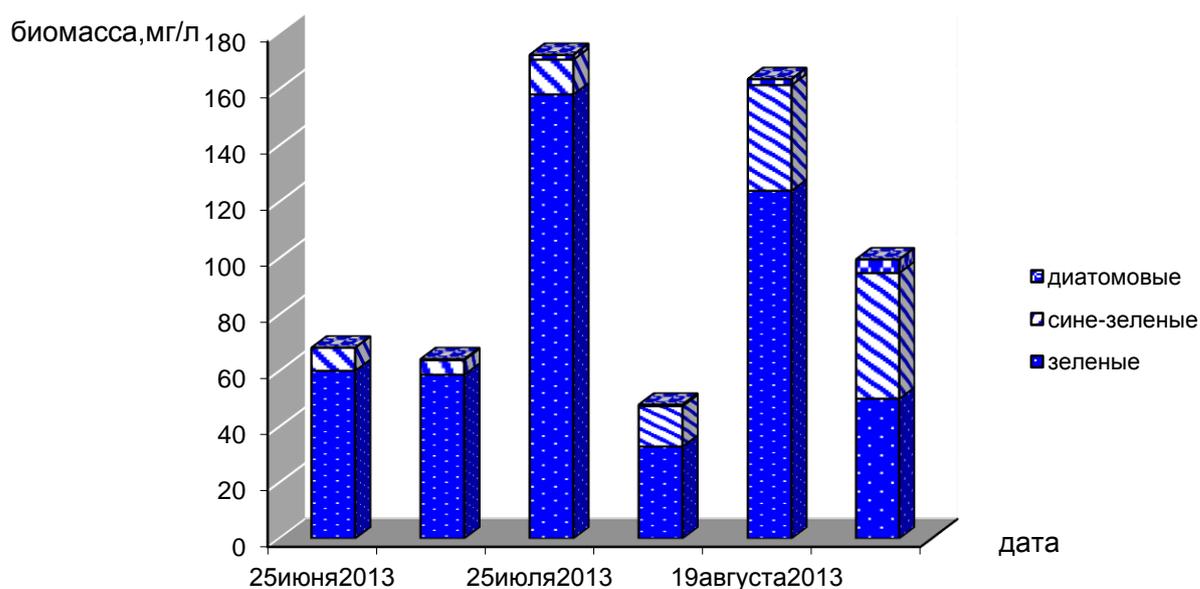


Рисунок 3 – Динамика биомассы и таксономическая структура фитопланктона нагульного пруда №9 ХРУ "Вилейка" в 2013 году

При этом в массе развивались зеленые водоросли, образуя 91,9 и 74,2% от общей биомассы при доминировании водорослей рода *Scenedesmus*. на протяжении всего периода наблюдений в нагульных прудах, используемых под выращивание веслоноса, в фитопланктоне прудов главенствующую роль играли зеленые водоросли, формируя до 92,8 % биомассы в нагульном пруду №8 и до 91,9% в нагульном пруду №9.

В прудах ХРУ «Вилейка» при выращивании десятилетков веслоноса обнаружено 14 видов зоопланктонных организмов. Из них 8 видов ветвистоусых ракообразных, 4 вида коловраток и 2 вида веслоногих. Подавляющая часть зоопланктона в прудах была представлена *Cyclops* sp., *Scapholeberis mucronata*, *Bosmina longirostris*.

В нагульном пруду №8 ХРУ "Вилейка" общая биомасса зоопланктона в течение сезона колебалась от 0,3 до 14,4 г/м³, в нагульном №9 - от 1,9 до 40,5 г/м³. Доминировали в планктоне *Scapholeberis mucronata*, *Bosmina longirostris* и *Cyclops* sp.

По численности из веслоногих преобладали организмы *Cyclops* sp., а из ветвистоусых - *Bosmina longirostris*. В 8 нагульном пруду по численности преобладали представители веслоногих рачков – 62,3%. В меньшей степени были представлены ветвистоусые и коловратки – 34,6 и 3,1%, соответственно. В нагульном пруду № 9 ветвистоусые и веслоногие рачки имели практически одинаковую долю от общей численности - 49,4 и 45,3%, соответственно.

За сезон в нагульном 9 пруду ХРУ «Вилейка» наблюдалось два пика биомасс зоопланктона. Первый пик был отмечен 15 июля, а второй пик пришелся на 8 августа. Причиной тому в обоих случаях было массовое развитие *Cyclops* sp. (рисунок 4).

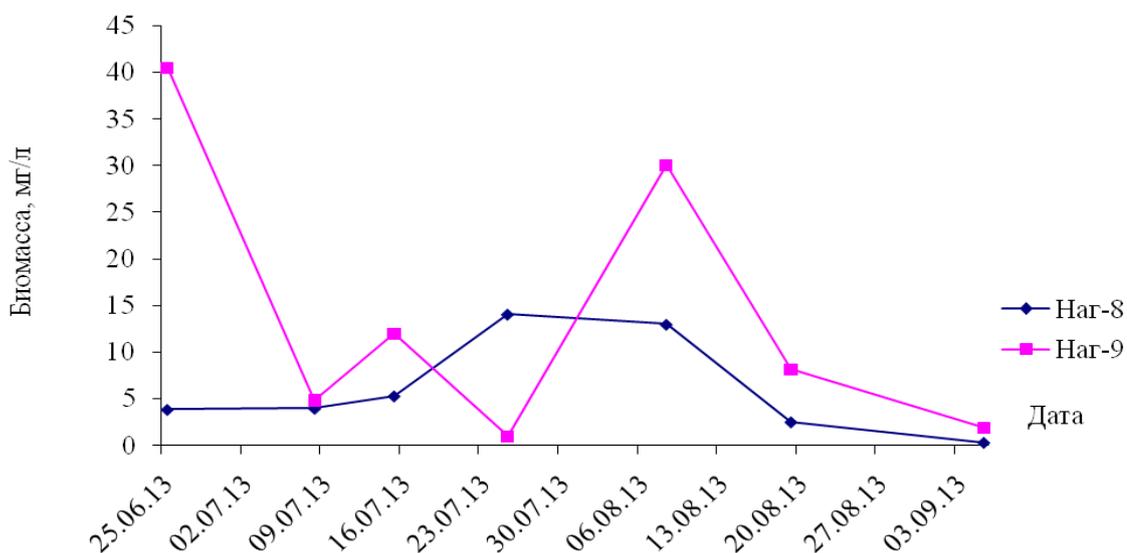


Рисунок 4 - Динамика биомасс зоопланктона при выращивании десятилетков веслоноса в прудах ХРУ "Вилейка" в 2013 г.

Значения биомассы колебались за период наблюдения в 8 и 9 нагульных прудах от 0,30 до 40,47 г/м³ и от 1,90 до 40,47 г/м³, соответственно. В нагульном пруду № 8 резких колебаний биомасс не выявлено.

Десятилетков веслоноса в прудах нагульный №8 и нагульный №9 в ХРУ "Вилейка" выращивали в поликультуре с двухлетками карпа и растительноядных рыб при плотности посадки веслоноса 3 и 10 экз./га, соответственно (таблица 3).

Таблица 3 – Рыбоводно–биологические результаты выращивания десятилетков веслоноса в прудовых хозяйствах Беларуси в 2013 г.

Пруд	S, га	Посажено		Выловлено		Общий прирост, кг	Выход, %
		экз./га	ср. масса, кг	экз./га	ср. масса, кг		
Наг. 9	29,0	3	11,8	3	12,9	1,1	100
Наг. 8	10,0	10	10,4	10	11,2	0,8	100

В результате осеннего облова было установлено, что при плотности посадки 3 экз./га общий прирост массы тела веслоноса составлял 1,1 кг, при плотности посадки 10 экз./га - 0,8 кг. Выход с нагула в обоих прудах составил 100%.

Некоторые рыбоводно-биологические показатели при выращивании десятилетков веслоноса представлены в таблице 4.

Таблица 4 – Некоторые рыбоводно-биологические показатели выращивания десятилетков веслоноса

Показатели, значения показателей	Пруды	
	Наг. 9	Наг. 8
Среднесуточные приросты, г	8,2	6,0
Удельная скорость роста, %	0,07	0,06
Коэффициент массонакопления, ед.	0,15	0,12
Среднесезонная биомасса зоопланктона, г/м ³	14,05	6,2

Как видно из данных таблицы 4, при увеличении плотности посадки веслоноса средние показатели биомасс зоопланктона за сезон снижаются. Аналогично снижаются среднесуточные приросты, удельная скорость роста и коэффициенты массонакопления десятилетков веслоноса.

Заключение

На основании всего вышеизложенного можно сделать следующие выводы:

1). В нагульных прудах ХРУ "Вилейка", используемых под выращивание десятилетков веслоноса, имело место удовлетворительное развитие фитопланктона на допустимом уровне для рыбоводных прудов.

2). Для создания благоприятных кормовых условий и хороших приростов веслоноса среднесезонная биомасса зоопланктона в прудах должна быть не ниже 15 г/м³.

3). Летнее выращивание десятилетков веслоноса можно осуществлять в нагульных прудах совместно с выращиванием товарного карпа и амура, исключая при этом толстолобиков.

4). Рекомендуемая плотность посадки десятилетков веслоноса на нагул до 10 экз./га.

5). Общий прирост массы тела десятилетков составляет 0,8-1,1 кг, выход из нагула 100%.

Список использованных источников

1. Adams, L.A. Age determination and rate of growth in *Polyodon spathula*, by means of the growth rings of the otoliths and bone /L.A. Adams // American Midland Naturalist. — 1942. — V.28. —N. 3. — P.617-630.

2. Мельченков, Е.А. Рыбоводно-биологическая характеристика веслоноса *Polyodon spathula* (Walbaum) / Е.А. Мельченков // Автореф. канд. дисс. — М ВНИИПРХ, 1991. —28 с.

3. Методические указания по организации гидрохимической службы в прудовых рыбоводных хозяйствах. - М, 1976.— 115 с.

4. Унифицированные методы анализа вод СССР / Под ред. Ю.Ю. Лурье.— Л, 1978.— Вып.1.- 144 с.

5. Усачев, П.И. Количественная методика сбора и обработки фитопланктона / П.И. Усачев // Сб. тр.Всесоюзно Гидробио. О-ва, 1961. – Вып. II.- С.8-15
6. Киселев, И.А. Планктон морей и континентальных водоемов / И.А. Киселев // В 2 т.- Л: Наука, 1969.- Т.1.- С.140-400.
7. Эргашев, А.Э. Определитель протококковых водорослей Средней Азии / А.Э. Эргашев. Кн. 1. – Ташкент: Изд-во «Фан», 1979. – 343 с.
8. Эргашев, А.Э. Определитель протококковых водорослей Средней Азии / А.Э. Эргашев. Кн. 2. – Ташкент: Изд-во «Фан», 1979. – 383 с.
9. Определитель пресноводных беспозвоночных Европейской части СССР / Отв. ред. Л.А. Кутикова, Я.И. Старобогатов.– Л., 1977.– 510 с.
10. Кутикова Л.А. Коловратки фауны СССР/ Л.А. Кутикова. – Л.: Наука, 1970.– 742 с.
11. Мануйлова, Е.О. Ветвистоусые рачки (Cladocera) фауны СССР / Е.О. Мануйлова. – М.:Наука, 1964. – 326 с.
12. Брагинский, Л.П. Размерно-весовая характеристика руководящих форм прудового зоопланктона / Л.П. Брагинский // Вопросы ихтиологии.– 1957.– Вып. 9.– С. 188-191.
13. Правдин, И.Ф. Руководство по изучению рыб / И.Ф. Правдин.– М.:Пищевая промышленность,1966.– С.128.
14. Рокицкий П.Ф. Введение в статистическую генетику /П.Ф.. Рокицкий.– Мн.: Вышэйшая школа, 1978.– 448 с.