

ник // Вісник Сумського нац. Аграр. університету. 2007. В. 8 (19). С. 105–108.

4. Плященко, С.И. Стрессы у сельскохозяйственных животных / С.И. Плященко, В.Т. Сидоров. М.: Агропромиздат, 1987. 192 с.

5. Горбунова, Е.Л. Стрессовая чувствительность свиноматок: методика определения; особенности метаболизма, общей резистентности и воспроизводительной функции: автореф. дис. ... канд. биол. наук: 03.00.13 / Е.Л. Горбунова. Троицк, 2002. 23 с.

6. Использование ДНК-технологий при определении стрессовой чувствительности и продуктивности свиней / И.П. Шейко, Т.И. Епишко, И.Ф. Гридюшко, Е.С. Гридюшко // Весці нацыянальнай акадэміі навук Беларусі. 2005. № 3. С. 76–78.

7. Акімов, С.В. Методика вивчення емоційності свиней методом «відкритого поля» / С.В. Акімов, Ю.Г. Бургу, А.Н. Оксінюк // Сучасні методики досліджень у свинарстві. УААН Полтавська ДААІС ім. О.В. Квасницького. Полтава, 2005. С. 69–72.

8. Акімов, С.В. Методика вивчення загальної адаптаційної здатності (ЗАЗ) свиней при переміщенні в інше господарство / С.В. Акімов, Л.Г. Перетяцько, О.І. Кравченко // Сучасні методики досліджень у свинарстві / УААН Полтавська ДААІС ім. О.В. Квасницького. Полтава, 2005. С. 73, 74.

9. Ленкова, Н.В. Взаимосвязь антиоксидантной защиты с продуктивностью и стрессоустойчивостью свиней: автореф. дис. на соиск. уч. степени канд. с.-х. наук: спец. 06.02.01 «Разведение, селекция, генетика и воспроизводство с.-х. животных» / Н.В. Ленкова. п. Персиановский, 2008. 25 с.

УДК 639.371

ХАРАКТЕРИСТИКА УСЛОВИЙ ВЫРАЩИВАНИЯ И ПИТАНИЯ ДВУХЛЕТКОВ СУДАКА В ПОЛИКУЛЬТУРЕ ПРУДОВЫХ РЫБ

В.В. КОНЧИЦ, Р.А. МАМЕДОВ, О.В. МИНАЕВ,
В.Г. ФЕДОРОВА, В.Д. СЕННИКОВА, Е.А. ЛЕПО
РУП «Институт рыбного хозяйства»

РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по животноводству»
г. Минск, Республика Беларусь, 220024

(Поступила в редакцию 25.01.2010)

Введение. Рыба является незаменимым высококачественным продуктом питания. В мясе рыб и изготовляемых из него продуктах содержатся необходимые для человека аминокислоты, белки, жиры, витамины и микроэлементы. Оно богато фосфором, в котором нуждаются мозг и костная ткань. Мясо рыбы легко усваивается организмом, рекомендуется как диетическое питание [1].

Ценность рыбы как продукта питания определяется значительным содержанием протеина (белка). Полноценными в биологическом отношении протеины считаются в том случае, когда они по своему химическому составу наиболее близки к белкам, из которых состоит потребляющий их организм. Мясо судака является предпочтительным продуктом питания, так как оно относится к нежирным диетическим сортам, а его аминокислотный состав довольно близок к аминокислотному составу белков человека [1].

Ценность судака, наряду с его высокими пищевыми качествами, заключается в том, что он уничтожает преимущественно малоценных и сорных рыб в водоеме: в придонной области – ерша, в поверхностных слоях – уклею и верховку, «контролирует» и прибрежную зону, где потребляет плотву и окуня, высвобождая при этом кормовую базу для ценных видов рыб. Мелиоративный эффект судака в водоеме оценивается потреблением 3–5 кг сорной рыбы на 1 кг прироста массы судака. В то же время ценные виды рыб, такие, как лещ, карп, карась, пелядь вследствие своей высокоспинности быстро выходят из-под пресса судака и становятся для него малодоступными, чем он выгодно отличается от щуки [2]. На этом основывается принцип выращивания судака в поликультуре с мирными рыбами.

В настоящее время разведение судака в прудовых хозяйствах Беларуси еще не приобрело промышленных масштабов из-за отсутствия жизнестойкого посадочного материала и адаптированных технологий его воспроизводства и выращивания в условиях прудовых хозяйств.

Цель работы – изучить условия выращивания и характер питания двухлетков судака в составе поликультуры прудовых рыб.

Материал и методика исследований. Материалом для исследований послужили годовики судака, выращенные и перезимовавшие в условиях хозрасчетного участка «Вилейка».

При весеннем облове зимовальных прудов выловлен 331 экз., годовиков судака средней массой 35 г.

Выращивание двухлетков судака проводили в десяти экспериментальных прудах с одинаковыми площадями, но разными плотностями посадки (от 30 до 80 экз/га).

Для обеспечения выращиваемого судака кормовой рыбой во все пруды посажены производители порционно нерестящегося серебряного карася. Кроме того, заполнение прудов водой проводилось через решетку, позволяющей мелкой рыбе – верховке и колюшке проникать в пруды.

В течение периода выращивания двухлетков судака в прудах осуществлялся контроль за их гидрохимическим и гидробиологическим режимами. Контроль за гидрохимическим режимом, сбор и обработка проб проводились по общепринятым в рыбоводстве методикам [3].

Гидробиологические исследования включали определение видового состава и количественного развития фито- и зоопланктона. Для отбора проб фитопланктона применяли седиментационный метод Ф.Г. Гринберга в модификации П.И. Усачева [4]. Подсчет клеток и определение видов проводили в камере Фукса – Розенталя, биомассу рассчитывали счетно-объемным методом [4]. Виды водорослей определяли с помощью определителей [5].

Схема посадки годовиков судака на летнее выращивание представлена в табл. 1.

Таблица 1. Схема зарыбления экспериментальных прудов для выращивания двухлетков судака в составе поликультуры прудовых рыб. ХРУ «Вилейка», 2009 г.

Вариант	Категория и номер пруда	Площадь пруда, га	Судак годовик			Карп годовик		Белый амур двухгодовик		Карась, производитель
			плотность посадки		Средняя масса, г	тыс. экз/га	Средняя масса, г	экз/га	Средняя масса, г	
			экз/га	экз/пруд						
1	Э.-11	0,24	40	10	35	2	20	50	100–500	10
	Э.-12	0,24	40	10	35	2	20	50	100–500	10
2	Э.-13	0,24	60	15	35	2	20	50	100–500	10
	Э.-14	0,24	60	15	35	2	20	50	100–500	10
3	Э.-15	0,24	50	12	35	2	20	50	100–500	10
	Э.-16	0,24	50	12	35	2	20	50	100–500	10
4	Э.-17	0,24	30	8	35	2	20	50	100–500	10
	Э.-18	0,24	30	8	35	2	20	50	100–500	10
5	Э.-19	0,24	80	20	35	2	20	50	100–500	20
	Э.-20	0,24	80	20	35	2	20	50	100–500	20
Всего	10	2,40		130						

Пробы зоопланктона отбирали путем процеживания 20 л воды, отобранной из разных точек пруда, через сеть Апштейна (нейлоновое сито № 78). Пробы фиксировали 4 %-ным формалином [6]. При определении видового состава использовали определитель [7]. Подсчет биомассы зоопланктона проводили по таблицам индивидуальных масс организмов [8].

При изучении питания использовали общепринятую методику А.А. Шорыгина [9]. Сбор и обработку ихтиологического материала проводили по методике И.Ф. Правдина [10].

Статистическая обработка материала осуществлялась по П.Ф. Рокицкому [11].

Отбор гидрохимических и гидробиологических проб в период нагула и контрольные обловы судака в экспериментальных прудах проводили 2 раза в месяц [2].

Результаты исследований и их обсуждение. Изучением данных контрольных обловов установлено наличие в прудах достаточного количества мелкой кормовой рыбы: молоди карася, верховки, колошки и сеголетков ерша.

Исследование абиотических и биотических факторов, влияющих на выращивание двухлетков судака в экспериментальных прудах, проводили в течение всего периода нагула.

Отдельные пруды (№ 14, 16, 18, 20) характеризовались небольшой глубиной (до 1,0 м) и повышенной зарастаемостью, что отрицательно сказалось на результатах выращивания двухлетков судака.

Наблюдением также установлено, что температурный режим воды в прудах в июне колебалась от 16 °С до 30 °С. Повышение температу-

ры воды до 30 °С в последних числах июня угнетающе действовало на судака.

Гидрохимический режим опытных прудов в течение всего периода нагула соответствовал нормам для карповых прудов. Содержание растворенного кислорода в прудах в течение трех летних месяцев не опускалось ниже 5,2 мг/л, активная реакция воды (рН) была в пределах нормы 7,8–8,5.

Изучение гидробиологического режима прудов включало исследование развития фито- и зоопланктона – кормовой базы для молоди караса, который в свою очередь является кормом для судака.

Развитие фитопланктона. В период с мая по июль 2009 г. численность планктонных водорослей в экспериментальных прудах находилась в пределах 0,20–6,14 млн. экз/л, биомасса – 0,15–20,79 мг/л.

Основу фитопланктонного сообщества формировали зеленые протокочковые водоросли, образуя до 80–100 % от общей численности и биомассы. В отдельные периоды возрастала роль сине-зеленых водорослей в фитопланктонном сообществе (экспериментальные пруды № 11, 13, 15, 17), доля их в общей биомассе доходила до 79,4 %. Среди зеленых водорослей доминировали *Scenedesmus quadricauda*, *Pediastrum duplex*, *Tetraedron* sp.

Развитие зоопланктона. В пробах зоопланктона опытных прудов обнаружено 24 вида, в том числе: ветвистоусых – 10, веслоногих – 2 и коловраток – 12. Доминирующими видами являлись *Bosmina longirostris*, *Diaphanosoma brachyurum*, *Daphnia longispina*, *Polyphemus pediculus*, *Chydorus ovalis*, *Asplanchna priodonta*.

Биомасса зоопланктона экспериментальных прудов в течение сезона находилась в пределах от 0,23 до 45,63 г/м³. Среднесезонная биомасса колебалась от 1,56 до 8,05 г/м³ при численности от 69,37 до 75,37 тыс. экз/м³.

Во всех прудах преобладающей по массе группой зоопланктона были веслоногие ракообразные – 20,00–81,97 %, им немного уступали ветвистоусые – 17,18–77,52 %, коловратки составляли 0,24–37,65 %.

В среднем за сезон хищные формы зоопланктона составляли от 22,36 до 89,82 %, фильтраторы – от 10,18 до 77,64 % от общей биомассы.

В период исследований в некоторых экспериментальных прудах (№ 14) на серебряном карасе и в толще воды были обнаружены паразитические рачки *Argulus foliaceus*. На двухлетках судака они отсутствовали.

Как следует из вышеизложенного, развитие фитопланктонного сообщества и зоопланктона как в количественном, так и в качественном отношении не оказывало отрицательного воздействия на формирование гидрохимического режима и соответственно условий выращивания двухлетков судака.

Исследованием питания двухлетков судака установлено, что в начале сезона отдельные экземпляры судака потребляли зоопланктон и зообентос. В дальнейшем у исследованных особей судака питание было представлено только рыбой (табл. 2).

Таблица 2. Питание двухлетков судака в экспериментальных прудах ХРУ «Вилейка», 2009 г

Даты	Масса особи, г	Масса пищевого комка, г	Индекс наполнения желудочно-кишечного тракта (ЖКТ), ‰	Состав пищи, %		
				Зоопланктон	Зообентос	Рыба
15.06	93,7	1,80	192,1	3	12	85
	75,5	0,25	33,1	10	90	0
	65,6	1,20	182,9	0	5	95
	57,6	0,35	60,8	0	3	97
	73,2	0,60	82,0	0	5	95
Среднее	73,1	0,84	110,2	1,8	13,0	85,2
29.06	98,0	0,10	10,2	X	X	X
	76,0	0,05	6,6	X	X	X
Среднее	87,0	0,075	8,4	X	X	X
15.07	79,1	0,65	82,2	0	0	100
	59,2	1,25	211,1	0	0	100
	56,3	2,60	461,8	0	0	100
	77,1	1,50	194,5	0	0	100
	74,3	0,15	20,2	0	0	100
Среднее	69,2	1,23	194,0	0	0	100
29.07	83,5	0	0	0	0	0
11.08	–	–	–	–	–	–
31.08	158,8	8,5	535,3	0	0	100

Примечание: X – остатки переваренной пищи неподдающиеся определению.

Анализируя данные таблицы, можно сделать вывод о том, что в июле и августе пища двухлетков судака представлена исключительно рыбой: верховка, колюшка трехиглая, карась серебряный. В течение всего летнего сезона высокие индексы наполнения ЖКТ имели только особи, основу рациона которых составляла рыба.

Выявлено, что в середине июня из-за малочисленности кормовой рыбы для судака некоторые двухлетки еще потребляли в небольшом количестве крупные формы зоопланктона (у 40 % рыб), в дальнейшем в составе пищи зоопланктон отсутствует. Представители зообентоса (личинки и куколки хирономид, личинки и взрослые особи ручейников, личинки поденок) присутствовали в пищевом комке до середины июня. Количество зообентоса в этот период составило 13,0 % от общего количества пищи. В ЖКТ особей судака, питающихся рыбой, содержание организмов зообентоса было ниже (3–12 %), чем в пищевом комке. У судака, не потреблявшего рыбу, зообентос в питании составлял до 90 %. В середине июня количество судака, питающегося рыбой, составило 80 %.

Контрольными обловами 15 июля установлена более высокая интенсивность питания судака, средний индекс наполнения ЖКТ составил 194,0 ‰ с колебаниями от 20,2 до 461,8 и значительно превысил таковой середины июня – 110,2 (33,1–192,1) ‰. Это объясняется тем, что судак полностью перешел на питание рыбой. Высокая интенсивность питания отмечена у двухлетков судака в конце августа, что обу-

словлено наличием в достаточном количестве объектов питания (мелкой рыбы).

Данные морфометрических исследований свидетельствуют о том, что высокий коэффициент упитанности в период нагула наблюдался с конца июня до середины июля. Увеличение коэффициента упитанности совпадает с первым выкосом высшей водной растительности в прудах, что косвенно указывает на влияние зарастаемости пруда на интенсивность питания судака. Второй выкос водной растительности был проведен во второй половине августа. В это время коэффициент упитанности двухлетков судака находился также на высоком уровне – 1,533 (табл. 3).

Таблица 3. Морфометрические показатели двухлетков судака, исследованных при контрольных обловах

Даты	Масса, г (m)	Длина Большая, см (L)	Длина малая, см (l)	Высота тела, см (H)	Толщина тела, см (SC)	Коэффициент упитанности Ку	Индекс прогонистости Iпр	Индекс толщины Iг, %
15.06	93,7	22,5	19	3,85	2,45	1,366	4,9	1,3
	75,5	21	18,4	3,5	2,2	1,212	5,3	1,2
	65,6	19,5	16,8	3,4	2,2	1,383	4,9	1,3
	57,6	19,3	16,8	3,3	2,05	1,215	5,1	1,2
	73,2	21	18,5	3,5	2,2	1,156	5,3	1,2
29.06	76	20,5	17,5	3,6	2,5	1,418	4,9	1,4
	98	22	19	4	2,6	1,429	4,8	1,4
15.07	79,1	21,3	18	3,7	2,4	1,356	4,9	1,3
	59,2	19,2	16,3	3,3	2,05	1,367	4,9	1,3
	56,3	18,5	15,5	3,4	2,1	1,512	4,6	1,4
15.07	77,15	21,3	18	3,6	2,3	1,323	5,0	1,3
	74,3	21,2	17,8	3,4	2,4	1,317	5,2	1,3
29.07	83,5	22,8	19,2	3,4	2,2	1,180	5,6	1,1
31.08	158,8	26	21,8	4,6	3,45	1,533	4,7	1,6

В результате осеннего облова прудов установлено, что выживаемость двухлетков судака составила 71,5 %, средняя масса – 190 г (табл. 4).

Таблица 4. Результаты осеннего облова прудов, в которых выращивали двухлетков судака. ХРУ «Вилейка»

Номер пруда	Количество рыб, экз		Выход		Масса рыб, г		Зарастаемость, %	Примечание
	общее	отход	%	кг/га	средняя	вариации		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Эксп. 11	7	0	70,0	7,0	250	200–300	30	–
Эксп. 12	8	1	80,0	6,6	205	180–230	40	–
Эксп. 13	12	2	80,0	9,8	205	180–230	40	–

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Эксп. 14	10	0	67,7	6,0	150	120–160	60	Контроль- ный лов 2 раза в месяц
Эксп. 15	9	1	75,0	7,4	205	180–230	40	–
Эксп. 16	9	1	75,0	6,3	175	150–200	50	–
Эксп. 17	7	1	87,5	5,7	205	150–200	40	–
Эксп. 18	5	5	62,5	3,0	150	100–180	70	–
Эксп. 19	12	6	60,0	8,4	175	150–200	70	–
Эксп. 20	14	2	70,0	14,0	250	200–300	30	–
Σ Эксп.	93	19				100–300		
Среднее			71,5	7,4	190		47	

Анализ данных, представленных в таблице, свидетельствует, что с увеличением площади зарастаемости прудов уменьшается средняя масса двухлетков судака за период нагула. Коэффициент корреляции $R = -0,9 \pm 0,06$ указывает на тесную связь между этими двумя величинами при высокой достоверности $D=15,2$. Так как судак предпочитает охотиться в свободных от растительности участках водоема, то можно предположить, что повышенная зарастаемость прудов макрофитами создавала для мелкой и сорной рыбы возможность укрыться в зарослях растений. При достаточном количестве в пруду мелкой рыбы судак не мог полностью использовать кормовую базу. Об этом свидетельствует вылов из каждого пруда не использованной судаком остаточной массы от 4 до 6 кг сеголетков караса средней массой 6 г.

Средняя масса двухлетков судака, выловленных из экспериментальных прудов с площадью зарастания 30 – 40 % (№ 11, 12, 13, 15, 17, 20), на 35,4 % выше, чем в прудах с площадью зарастания 50 – 70 %. Кроме того высокая зарастаемость прудов жесткой растительностью влияла на результаты облова. При спуске прудов № 18 и 19 (зарастаемость 70 %) судак не скатывался с водой, задерживался в заросших растительностью участках, где и погибал.

Вывод. Таким образом, проведенные исследования позволяют сделать следующие выводы:

- эффективное выращивание двухлетков судака возможно только в слабо зарастающих прудах до 30 % с плотным грунтом дна и хорошей планировкой ложа, имеющих среднюю глубину не менее 1 м и участки с глубиной 1,5 м и более;

- возраст рыбы в поликультуре может быть такой же, как и возраст судака. При совместном выращивании двухлетков судака и карпа средняя масса годовиков последнего должна быть не ниже стандартной навески, так как судак может выесть мелкого годовика карпа и других рыб, особенно в начале вегетационного сезона;

- для выращивания товарных двухлетков судака (200–500 г) требуется создание кормовой базы путем посадки в пруды производителей порционно нерестящихся видов рыб (карась серебряный, линь).

ЛИТЕРАТУРА

1. Клейменов, И.Я. Пищевая ценность рыбы / И.Я. Клейменов. М.: Пищевая промышленность, 1971. 152 с.
2. Никанорова, Е.А. Методические указания по искусственному разведению озерного судака / Е.А. Никанорова. Л. 1964. 24 с.
3. Унифицированные методы анализа вод СССР: под ред. Ю.Ю. Лурье // Гидрохимический институт. Л.: Гидрометеоздат, 1978. Вып. 1. 144 с.
4. Гринберг, Р.Г. О методике лова и количественного учета планктона / Р.Г. Гринберг // Отчет Временного комитета Московского пром. р-на за 1914. М., 1915. С. 1–10.
5. Топачевский, А.В. Пресноводные водоросли Украинской ССР / А.В. Топачевский, Н.П. Масюк. Киев: Выща шк. Головное изд-во, 1984. 336 с.
6. Киселев, И.А. Методы исследования планктона / И.А. Киселев // Жизнь пресных вод СССР: в 4 т. Л.: Из-во АН СССР, 1956. Т. 4. Вып. 1. С. 183–265.
7. Кутикова, Л. А. Коловратки фауны СССР / Л.А. Кутикова. Л.: Наука, 1970. 744 с.
8. Брагинский, Л.П. Размерно-весовая характеристика руководящих форм прудового зоопланктона / Л.П. Брагинский // Вопросы ихтиологии. 1957. Вып. 9. С. 188–191.
9. Шорыгин, А.А. Питание и пищевые взаимоотношения рыб Каспийского моря / А.А. Шорыгин. М.: Пищепромиздат, 1952. С. 252.
10. Правдин, И.Ф. Руководство по изучению рыб / И.Ф. Правдин. М.: Пищевая промышленность, 1966. 375 с.
11. Рокицкий, П.Ф. Введение в статистическую генетику / П.Ф. Рокицкий. Минск: Вышэйш. шк., 1978. 448 с.

УДК 636.597.033

ОЦЕНКА МЯСНЫХ КАЧЕСТВ УТЯТ

И.А. НИКИТИНА

УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия
ветеринарной медицины»

г. Витебск, Республика Беларусь, 210026

С.В. КОСЬЯНЕНКО

РУП «Опытная научная станция по птицеводству»

г. Заславль, Минская обл., Республика Беларусь, 223036

(Поступила в редакцию 29.01.2010)

Введение. В обеспечении населения продуктами питания птицеводство занимает одну из главных позиций. В последние годы неуклонно растут объемы производства мяса птицы, занимая в структуре мирового производства мяса второе место после свинины (30,9 % от общего объема) [1]. Среди всех видов промышленной птицы утки занимают третье место [2]. Достоинства данной птицы заключаются в ее биологических особенностях: утки отличаются очень высокой скоростью роста (за 7 недель выращивания увеличивают массу тела в 50–60 раз); обладают хорошей плодовитостью (100–140 утят от одной утки за год) и жизнеспособностью (по сравнению с другими видами птицы утята и в менее благоприятных условиях проявляют высокую активность и сохранность) [3].

В условиях рыночной экономики актуально снижение себестоимости производимой продукции, так как это влечет за собой повышение уровня рентабельности производства. В свою очередь, развитие птице-