

Г.Е. Серветник, доктор сельскохозяйственных наук, профессор
 Всероссийский научно-исследовательский институт ирригационного рыбоводства
 142460, Московская область, Ногинский район, пос. имени Воровского, ул. Сергеева, 24
 E-mail: lena-vniir@mail.ru

УДК 639.371.5

ЛИНЬ – ПЕРСПЕКТИВНЫЙ ОБЪЕКТ ДЛЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ВОДОЕМОВ

Важнейшее звено в решении вопроса по воспроизводству линя – получение рыбопосадочного материала в наиболее ранние сроки. В литературе имеются ограниченные сведения по воспроизводству линя как традиционным (естественный нерест), так и заводским (физиологический метод) способами. В Российской Федерации нет не только отселекционированных стад, но и ни одного хозяйства с адаптированными стадами линя. Отсутствует также утвержденная современная технология разведения этого вида. В статье представлены материалы по выращиванию различных возрастных групп линя. Приведены основные морфометрические показатели. Обоснована необходимость совершенствования биотехники выращивания и улучшения методов племенной работы с производителями линя, поиска быстрорастущих форм и сдвига порционного нереста с целью получения более однородного по массе потомства.

Ключевые слова: линь, моно- и поликультура выращивания, поиск быстрорастущих форм, улучшение методов племенной работы

G.E. Servetnik, Grand PhD in Agricultural science, Professor
 State Scientific Institution All-Russian Research Institute for Irrigation Fisheries
 142460, Moskovskaja obl., Noginskij rajon, pos. imeni Vorovskogo, ul. Sergeeva, 24
 E-mail: lena-vniir@mail.ru

THE TENCH IS THE PERSPECTIVE SUBJECT FOR AGRICULTURAL RESERVOIRS

The most important link in the solution of the Tench reproduction issue is the receipt of fish seed material at the earliest possible time. There are limited information about Tench reproduction as a traditional (natural spawning), and enterprise (physiological method) methods in the literature. In the Russian Federation there are not selected herds and farms with adapted tench herds. There is also no approved modern technology for breeding this species. The article presents materials about growing various age groups of the Tench. The main morphometric indicators are presented. The necessity of the biotechnology perfection of the growing and improving the breeding methods with Tench producers, the search of the fast-growing forms and the shifting of spawning with the aim of obtaining a more homogenous by the weight progeny are substantiated.

Key words: tench, mono- and polyculture of cultivation, search for fast-growing forms, improvement of methods of breeding

Линь – типичный представитель озерно-речно-го комплекса рыб, предпочитает тихие, умеренно заиленные водоемы. Его традиционно разводят и выращивают в культурных рыбоводных хозяйствах из-за высокого качества мяса, а также для спортивного рыболовства. Этот вид рыбы известен в Австралии, Новой Зеландии, Африке, Юго-Восточной Азии. В прудовых и озерных хозяйствах, в водоемах комплексного назначения (ВКН) он способен давать до 10% дополнительной продукции. Причем, основной прирост достигается за счет поедания им той части кормовой базы, которая мало доступна другим рыбам.

Линь – теплолюбив, очень неприхотлив, нетребователен к кислороду и может жить в заморных водоемах, где другие виды, кроме карася, не выживают. Он обладает исключительным качеством – высокой холодостойкостью. В зимнее время лини зарываются в ил и выносят падение кислорода до 0,1 мг/л, но они очень чувствительны к повреждению кожного покрова.

Экстремально высокая температура (выше 25 °С) отрицательно влияет на рост линя. Его можно отнести к пластичным видам, по сравнению с другими он растет медленно. К концу первого вегетационного периода лини чаще всего достигают длины 5...11 см, массы 7...12 г, иногда 15...20 г, к концу второго их длина составляет 14...20 см и масса 50...150 г, на третье лето – 23...33 см и 160...325 г [1,2].

Биология линя предопределяет площади прудов (не более 5 га). При всех случаях, особенно в боль-

ших прудах, должны быть очень чистые сбросные каналы. В поисках пищи линь глубоко раскапывает заиленные грунты и наиболее полно использует запасы донных организмов. Разрыхляя грунт дна, он таким образом улучшает его структуру, способствуя обогащению кислородом.

В отличие от карпа, для линя не требуется большого количества концентрированных кормов, так как он находит специфические кормовые ниши, не используемые карпом.

Биологические особенности линя не позволяют применять к нему технологию заводского воспроизводства карпа. Объясняется это тем, что созревание производителей идет постепенно: икра в естественных условиях выметывается три раза (в три порции). Следовательно, необходимо разработать способы стимулирования созревания линя для получения половых продуктов в ранние сроки: не в начале июня, а хотя бы в середине мая.

В настоящее время существует традиционная технология получения молоди в нерестовых прудах в монокультуре либо при подсадке производителей линя к карпу в выростные пруды. Биологически и экономически обоснованных методов воспроизводства линя еще не разработано [3].

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Экспериментальные работы проводили на протяжении более 20 лет в хозяйствах первой зоны рыбного хозяйства – Тверская область (рыбхоз «Шостка»),

республика Чувашия (рыбхоз «Кирия»); третьей – Липецкая область (зональный экспериментальный рыбопитомник «Добровский»); пятый – Волгоградская область (рыбхоз «Ергенинский»). Материалы исследований – икра и молоки линя, других видов рыб, молодь разных возрастов, ремонтные особи и производители в возрасте от четырех до семи лет. В разные годы использовали как естественный нерест линя, так и заводское получение потомства. В период онтогенеза проводили основные морфофизиологические исследования.

Основная задача – определить рост линя в моно- и поликультуре с разными видами рыб, создать быстрорастущие формы, сохраняющие наиболее ценные свойства, путем целенаправленной селекционно-племенной работы с применением современных достижений селекции и генетики.

РЕЗУЛЬТАТЫ

При организации работы необходимо начинать с выявления быстрорастущих естественных форм линя, имеющихся в наших высокопродуктивных кормных озерах. При невозможности определения возраста у живого линя следует выбирать в качестве производителей крупных линей массой 0,5...1,0 кг, учитывая при этом, что самки растут быстрее самцов (масса самок больше на 30 %). Различить пол производителей нетрудно, так как брюшные плавники самца имеют сильно утолщенный передний луч.

В ходе экспериментов изучены разные варианты сочетаемости рыб и условия питания (табл. 1).

Таблица 1.

Вариант выращивания	Возраст	Посажено		Выловлено		
		шт/га	шт/га	%	средняя масса, г	всего, кг/га
Волгоградская область						
1. Линь	Годовики	6875	3887	56,0	35,6	136,4
Белый толстолобик	Годовики	175	166	95,0	–	–
Карп	Мальки	1250	309	25	209	64,9
Рак	Годовики	500	250	50	–	–
Чувашия						
2. Линь	Двухгодовики	12	12	100	900	10,8
Карп	Трехгодовики	83	83	100	4,100	340,3
Язь	Трехгодовики	10	5	50	1,300	6,5
Щука	Годовики	12	12	100	1,500	18,0
Щука	Сеголетки	–	60	–	82	4,9
S=380,5						
Тверская область						
3. Линь	Личинки Заводские 10000 (на 20 дней раньше)	8000	80	8,0	64,0	(5...10)
Линь	Мальки от естественного нереста (без пересадки)	30000	–	1,5	45,0	(0,5...4)
Линь	Техгодовики	60	57	95	910	51,9
Язь	Трехгодовики	20	20	100	1040	20,8
Золотой карась	Двухгодовики	20	20	100		

Таблица 2.

Вид	Выращивание рыб в поликультуре рыбсовхоза «Кирия»				
	Возраст	Посажено		Выловлено	
		шт.	средняя масса, г	шт.	средняя масса, кг
Карп	Трехгодовики	83	2200	83	4,1
Язь	Трехгодовики	10	530	5	1,3
Щука	Сеголетки	–	–	60	0,082
Щука	Годовики	12	420	12	1,5
Линь	Двухгодовики	12	500	12	0,9
Общая масса, кг			198,9		380,5
Прирост, кг/га					181,6

Таблица 3.

Вид	Выращивание рыб в поликультуре рыбсовхоза «Шостка»				
	Возраст	Посажено		Выловлено	
		шт.	средняя масса, г	шт.	средняя масса, г
Линь	Трехгодовики	60	570...750	57	910
Язь	Трехгодовики	20	589	20	1040
Золотой карась	Двухгодовики	20	42...43	3	не обловлены

Результаты выращивания определялись рыбо-водными условиями хозяйств, а также наличием тех или иных видов рыб, отловленных из естественных водоемов (табл. 2, 3).

В пруду рыбсовхоза «Кирия» площадью 1 га выращивали племенных карпов при разреженных посадках совместно с другими рыбами. Получены максимальные приросты у карпа и дополнительная продукция – щуки, язи и лини. Общий прирост составил 181,6 кг/га, в том числе добавочных объектов – 60 кг/га.

В рыбсовхозе «Ергенинский» были оценены сеголетки линя, из маточных карповых прудов. Индекс длинноголовости у сеголетков оказался на уровне норматива для взрослых особей (табл. 4).

При изучении показателей экстерьера у мальков линя в зимний период установили, что при плотности посадки 50 млн шт/га зимовка молоди линя проходит успешно (выживаемость – 88,2 %, потеря массы – 11,8 %). Показатель высокоспинности снизился с 12,1 до 11,8 %, а коэффициент упитанности – с 1,88 до 1,72, потеря сухого вещества – 2,5, жира – 1,2 %.

Таблица 4.

Показатель (р/х «Ергенинский»)	M±m	Cv, %
Масса тела, г	10,0±0,12	–
Длина, см		
тела	7,9±0,27	6,8
головы	2,1±0,05	4,9
Индекс длинноголовости (от длины тела), %	25,9±0,66	5Д
Коэффициент физического развития, мг/см	1,3±0,04	6,9

Более высокая вариабельность массы (47,7...48,4 %) и (31,2...38,7 %) отмечена у двухгодовиков линия при посадке в разные годы. За летний период она резко уменьшилась: у самок до 10,9%, самцов – до 28,7%.

Многолетние исследования экстерьера линей не выявили значительных различий у особей разного пола. В ряде случаев на втором году жизни масса у самок была выше. Очевидно, это связано с генеративным синтезом.

На основании проведенных в Волгоградской области опытов установлена высокая вариабельность годовиков (25...35 %) и двухлетков (40...46 %), обусловленная плотностью посадки. Поэтому ее необходимо снижать для производителей на нерест (не более 3...4 пар), если не предусматривается пересадка молоди в выростные пруды.

Ремонтных трехлеток линия выращивали в пруду площадью 5 га (200 шт.) совместно с ремонтным карпом (100 шт/га) и производителями растительных рыб (по 50 шт/га).

За период выращивания снизилась вариабельность массы у самок с 47,7 до 10,9, у самцов – с 48,4 до 28,7 %. Прирост массы у самок был выше, чем у самцов на 27,4 %. К осени у всех рыб улучшились показатели индекса прогонистости и длинноголовости (табл. 5).

В летний период скорость роста в первом случае составляла 270,6...200 %, во втором была больше – 813...496 %. Различия в показателях могут быть обусловлены разными причинами (в первую очередь это компенсаторный фактор), во всех случаях рост на первом и втором годах жизни как правило, довольно низкий (масса двухлетков не превысила 100 г), а на третьем составил у самок – 254,7 г, самцов – 199,9 г.

Индекс длинноголовости у линей находится в пределах границ, характерных для карпа. У двухгодовиков в 1995 году он был – 25,4...25,8 %.

Масса трехлетних самок в 1994 году составила 348,8±13,4, самцов – 282,9±30,7 г. Прирост массы

Таблица 5.

Показатель (трехлетки, р/х «Ергенинский»)	Самки, М±m			Самцы, М±m			
	Весна	Осень	Прирост	Весна	Осень	Прирост	
Масса, г	94,1±9,94	348,8±13,4	254,7	83,0±9,59	282,9±30,7	199,9	
Длина, см							
	тела	16,1±0,44	225,7±0,43	9,6	15,6±0,47	24,4±0,99	8,8
	головы	4,6±0,16	6,1±0,14	1л	3,7±0,12	5,5±0,31	1,8
Высота тела, см	3,9±0,10	7,6±0,19	3,0	4,3±0,14	7,3±0,34	3,0	
Обхват тела, см	11,7±0,40	18,4±0,35	6,7	10,9±0,37	18,0±0,79	7,1	
L/H	3,56±0,04	3,38±0,03	–	3,70±0,03	3,37±0,04	–	
C v,%	24,5±0,24	23,7±0,34	–	23,6±0,33	22,5±0,48	–	
H,%	28,2±0,33	29,6±0,28	1,4	27,3±0,23	29,7±0,36	2,4	
Обхват, %	72,3±0,62	71,4±0,36	–	69,9±0,66	74,0±0,59	4,1	
г/см	5,6±0,44	13,6±0,47	8,0	5,1±0,42	11,5±0,78	6,4	
Коэффициент упитанности	2,1±0,06	2,06±0,10	–	2,0±0,08	1,94±0,08	–	

тела зависел от общего физического развития, на единицу длины увеличивался на 148,2 %, длина и обхват тела возросли на 57,21 и 59,6 % соответственно. К осени у всех рыб улучшились показатели индексов прогонистости и длины головы.

Коэффициент упитанности оставался на прежнем уровне, что, очевидно, связано с интенсивным ростом рыб в длину. Так, у трехлетних самцов индекс прогонистости колебался от 3,4 до 3,7, у самок – от 3,4 до 3,5; индекс длины головы – 22,5...23,6 % и 23,7...24,5 %.

При оценке развития внутренних органов линия ставилась задача выявить его биологические особенности в сравнении с традиционным видом прудового рыбоводства – карпом.

Установлено, что индекс селезенки у линия существенно отличается от такового у карпа: 0,38...0,41 % и 0,18...0,26 % соответственно. Для линия также характерен меньший индекс длины кишечника при большей его толщине. Относительная масса кишечника аналогична таковой трехлетних карпов. Следует отметить, что у трехлетних линей и индекс гонад был более значительным: у самок – 3,2, самцов – 2,7 %.

Для создания быстрорастущей породы линия необходима рациональная селекционно-племенная работа с учетом современных научных достижений.

Таблица 6.

Признак и показатель	Желательные границы или предмет селекции	
Масса, кг		
самок	от 0,5 до 3,0	1,5...4,0 (при привесах 500 г)
самцов	0,2...2,0	0,7...3,0
Сроки созревания производителей, годы	3...4	3...4
Прогонистость тела	3,4...3,5	3,0...3,1
Индекс длинноголовости, %	22-25	22
Индекс физического развития (масса тела на единицу длины)	18,4...21,6	23...25
Плодовитость, тыс.шт.икринок	39,8...262	более 200
Срок икрометания	Трехпорционное (50% икры от плодовитости)	Сдвиг и увеличение икры одной порции
Масса икринки, мг	0,94	1,2
Оптимальная температура воды для нереста, °С	19...24	19...20
Отход икры за период, инкубации, %	41...45	25...30
Переход личинки на активное питание, сут.	восьмые	пятые-шестые
Формы питания личинок в прудах	Зоопланктон (мелкие формы) зоопланктон зарослевые формы	Те же формы
Соматический рост на втором и третьем годах жизни	Самки растут быстрее самцов (от 20 до 58 % в зависимости от возраста)	Разработка технологии сдвига пола по увеличению потомства методом отбора и подбора самцов и самок
Выход на самку, ц	18...20	40...50

Таблица 7.

Показатель	Самки		Самцы	
	весна	осень	весна	осень
Эритропоэз				
Зрелые эритроциты, %	60,19	50,3	56,25	45,75
Сумма полихроматофильных и зрелых эритроцитов, %	89,75	82,2	87,75	84,5
Лейкоцитарная формула крови				
Лимфоциты, %:				
большие	17,75	19,8	12,12	20,1
средние	44,69	47,0	40,56	48,1
малые	31,87	20,8	40,63	20,0
Моноциты, %:				
монобласты	0,81	2,0	0,75	1,13
моноциты (зрелые)	2,13	6,0	2,69	4,75
Полиморфноядерные клетки, %				
сегментоядерные	0,68	0,25	0,62	0,5
палочкоядерные	1,9	1,5	1,44	1,75
Гранулоциты, %:				
нейтрофилы	0,125	1,33	0,5	2,0
базофилы	нет	0,42	нет	0,25
эозинофилы	нет	нет	нет	нет

Формирование селекционных маточных высокопродуктивных стад линия желательного типа (табл.6) дает возможность внедрять в рыбсовхозах поликультуру совместно с карпом, особенно в сильно зарастающих рыбоводных прудах. Необходимо ориентироваться на создание маточных стад линия и воспроизводство посадочного материала в крупных, уже существующих, полносистемных карповых хозяйствах, на базе которых возможна дальнейшая доработка технологии выращивания [4].

В зависимости от цели работы, желательно иметь две исходные группы из географически отдельных водоемов. В качестве дополнительной оценки (она может быть решающей) следует установить физиологический статус производителей, показатели крови, наличие той или иной структуры белков в сывротке.

В исследованиях выявлены изменения в показателях крови у самцов и самок линия в процессе созревания (табл.7).

Лейкоцитарная формула крови у линий весной находилась в пределах физиологической нормы. Характер эритропоэза тоже имел нормальные параметры. Сохранялись ранее выявленные особенности линия: невысокое содержание (в сравнении с карпом) полиморфноядерных клеток белой крови с преобладающей группой палочкоядерных. Так, у двухгодовалых самок сегментоядерные клетки составляли 0,68, палочкоядерные — 1,19 %; у самцов соответственно 0,62 и 1,44 %. У карпов этого же возраста из рыбсовхоза «Ергенинский»

количество сегментоядерных клеток колебалось в пределах: 1,75...6,5 — у самок и 4,2...5,8 % — самцов, палочкоядерных соответственно — 1,5...4,5 и 1,5...2,8 %.

Особенностью крови линия следует также считать высокий уровень малых лимфоцитов (до 40,6 %).

При изучении структуры клеток белой и красной крови отмечено, что количество разрушенных и пораженных эритроцитов было минимально низким.

У самцов до осени сохранялся более интенсивный, чем у самок, характер эритропоэза: количество мелких эритроцитов на 1000 шт. эритроцитов оставалось на уровне 33 против 43,5 шт. весной, а у самок величина их снижалась с 52,3 до 15 шт. У самок к осени возрастало количество лейкоцитов с 46 до 75 шт. на 1000 эритроцитов, у самцов, напротив, этот показатель уменьшался с 51,7 до 33 шт.

Отмечено значительное увеличение числа моноцитов (у самок в 3 раза, у самцов в 1,76 раза). В группе лимфоцитов менялось соотношение разных форм в сторону увеличения средних размеров клеток.

Полученные материалы дают возможность проверки корреляционных связей показателей крови с интенсивностью процессов созревания и в перспективе позволят не только выявить параметры, характеризующие физиологическое состояние рыбы, но и подойти к нормативным требованиям при формировании маточных стад линия.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Вавилкин, А.С. Линь как добавочная рыба в карповых прудах / А.С. Вавилкин // Известия московской рыбководно-мелиоративной опытной станции. — Т. 1. — М., 1956 — С. 209-221.
2. Вавилкин, А.С. Питание линий в условиях прудового хозяйства / А.С. Вавилкин // Известия ТСХА. — Вып. 3. — 1960 — С. 187-195.
3. Маслова, Н.И. Рыбоводно-биологическая оценка видов рыб, пригодных для выращивания в поликультуре (язь, линь, щука): монография / Н.И. Маслова, Г.Е. Серветник. — М.: Изд-во РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева, 2016. — 198 с.
4. Маслова, Н.И. Сборник методик по разведению, выращиванию и племенной работе с перспективными объектами пресноводной аквакультуры / Н.И. Маслова, А.Б. Петрушин, А.В. Лабенец и др. — М.: Изд-во РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева, 2013, — 122 с.

LIST OF SOURCES

1. Vavilkin, A.S. Lin' kak dobavochnaja ryba v karpovyh prudah / A.S. Vavilkin // Izvestija moskovskoj rybovodno-meliorativnoj opytnoj stancii. — Т. 1. — М., 1956 — С. 209-221.
2. Vavilkin, A.S. Pitanielinej v uslovijah prudovogoh ozjajstva / A.S.Vavilkin // Izvestija TSHA. — Vyp. 3. — 1960 — С. 187-195.
3. Maslova, N.I. Rybovodno-biologicheskaja ocenka vidov ryb, prigodnyh dlja vyrashhivaniya v polikulture (jaz', lin', shhuka): monografija / N.I. Maslova, G.E. Servetnik. — М.: Izd-vo RGAU-MSHA im. K.A. Timirjazeva, 2016. — 198 s.
4. Maslova, N.I. Sbornik metodik po razvedeniju, vyrashhivaniu i plemennoj rabote s perspektivnymi ob#ektami presnovodnoj akvakultury / N.I. Maslova, A.V. Petrushin, A.V. Labenec i dr. — М.: Izd-vo RGAU-MSHA im. K.A. Timirjazeva, 2013, — 122 s.