

УДК 639.3

МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ЛИНЯ (*TINCA TINCA*, L.) ВОДОЕМОВ НОВОСИБИРСКОЙ ОБЛАСТИ

И.В. Морузи,

д-р биол. наук, профессор, ФГБОУ ВПО «Новосибирский государственный аграрный университет»

E-mail: moryzi@ngs.ru

Е.В. Пищенко,

д-р биол. наук, профессор, ФГБОУ ВПО «Новосибирский государственный аграрный университет»

E-mail: epishenko@ngs.ru

П.В. Белоусов,

канд. биол. наук, доцент, ФГБОУ ВПО «Новосибирский государственный аграрный университет»

E-mail: belousov_pv@mail.ru

М.В. Выжитович,

ООО «Кулон»

E-mail: vmv.tog@mail.ru

Аннотация. Рассмотрена возможность создания маточного стада линя в условиях Новосибирской области. Проведен биологический анализ особей, отловленных из естественных водоемов, предназначенных для дальнейшего содержания в прудах хозяйства. Проведен нерест линя в нерестовом цехе хозяйства с применением двукратной схемы инъектирования рыб лещевым гипофизом.

Ключевые слова: domestикация, воспроизводство, заводской способ, линь, экстерьер, плодовитость, рыбопродуктивность.

MORPHOLOGICAL FEATURES OF THE TENCH (*TINCA TINCA*, L.) BASINS OF THE NOVOSIBIRSK REGION

I.V. Moruzi, E.V. Pishchenko, P.V. Belousov, M.V. Vyzhitovich

Summary. Possibility of building of an ewe flock of a tench in the conditions of the Novosibirsk region is considered. Biological analysis of individuals captured of natural bodies of water designed for the further content in economy ponds is conducted. Spawning of a tench in spawning shop of an economy with application of the double scheme of statement of injections of fish a pituitary body is conducted.

Keywords: domestication, reproduction, a factory method, a tench, an exterior, fruitfulness, рыбопродуктивность.

Аквакультура – самая динамично развивающаяся отрасль сельского хозяйства. Высокая скорость набора массы тела, сопряженная с высокой продуктивностью самок, позволяет получать большие объемы белковой

продукции в короткие сроки. Кроме того, как правило, рыбоводные предприятия не наносят вреда окружающей среде.

С каждым годом возрастает значение аквакультуры как отрасли рыб-

ного хозяйства страны. Успех этого направления во многом определяется как видовым разнообразием – основной поликультурного ведения рыбоводства, так и породным составом выращиваемых рыб [10].

При выращивании в пресноводных рыбоводных хозяйствах мира используются животные, отличающиеся высоким темпом роста, хорошими мясными качествами и достаточно простой биотехникой содержания и выращивания. Это различные виды растительноядных рыб, карп, щука, линь и т.д.

В хозяйствах нашей страны перечень рыб значительно меньше. В промышленном рыбоводстве России в настоящее время культивируется 29 пород, кроссов и типов, а также 9 одомашненных форм карповых, лососевидных, осетровых, сиговых и цихлидовых рыб. Ведущее место в отечественной аквакультуре занимают карповые виды рыб, годовое производство которых в последние годы составляет более 80 % [10, 15].

Одной из «забытых» в России рыб является линь (*Tinca tinca*, L.). Во многих странах Европы линь заслуженно пользуется популярностью как объект пастбищного нагула и выращивания в прудовых хозяйствах. Мясо этого вида обладает высокими вкусовыми качествами. В России линь традиционно рассматривается как объект добавочной посадки к карпу при выращивании в прудах. Несмотря на возрастающее значение линя в европейской аквакультуре, распространение, генетическая вариабельность популяций в искусственных водоемах, его эволюция и история все еще изучаются [13].

Линь относится к объектам традиционного культивирования в ряде

европейских стран. Сейчас линя в больших объемах разводят и выращивают в Германии, Италии, Венгрии, Болгарии, Чехии, Словакии. В последние годы проведена интродукция этого вида в Австралию, Новую Зеландию, Северную Америку, Юго-Восточную Азию, Африку, что подчеркивает его ценность как объекта аквакультуры [13].

Одним из несомненных плюсов линя, как объекта выращивания, является то, что для содержания можно использовать такие водоемы, где другие прудовые рыбы просто не выживают. Он может обитать в водоемах, полностью заросших водорослями, и в таких, где бывает дефицит кислорода (ниже 1 мг/л). Он обживает самые заиленные или заторфованные места в водоемах, где даже карп не рискует оставаться долго [11].

Сейчас в России нет не только отселекционированных стад, но и ни одного хозяйства (за исключением тех, где научные сотрудники ВНИИРА ведут исследования), в котором имелись бы domesticiрованные маточные стада линя, пригодные к эксплуатации (Гончаренок О.Е.). В мировой практике рыбоводства не создано серьезной научно-методической базы для проведения сравнительной оценки методов эксплуатации стад линя. Но при этом можно согласиться с утверждением, что биологически и экономически обоснованных методов воспроизводства линя, по сути, не разработано [13, 16].

В настоящее время существует мало работ, посвященных пороодообразованию линя. Известно, что немецкими селекционерами в результате двадцатилетней систематической селекционной работы был

выведен *квольсдорфский линь*. Его двухлетки имеют массу 100–170 г каждый. Такой массы не достигают обычные, разводимые в прудовых хозяйствах лини [7].

Опираясь на классические работы по популяционной генетике, можно утверждать, что порода – это искусственно созданная популяция, в которой человек задает граничные параметры генетической системы, руководствуясь необходимыми в данное время хозяйственными требованиями [5]. В таких «искусственных популяциях» зачастую влияние естественного отбора дополняется влиянием искусственного. В условиях искусственного отбора устанавливаются неслучайные связи между полигенными и моногенными признаками [1, 2]. Оценить генетическую структуру и процессы, проходящие в популяциях, возможно только на основании генетического мониторинга популяционной системы, позволяющего оценить ее благополучие в колеблющейся среде. Сюда входит оценка демографической структуры каждой субпопуляции (в т. ч. возраст, численность и т. д.), данные о массе, размерах и пропорциях исследованных особей, оценка генотипа по полиморфным локусам. В начале работы с породой, на этапе формирования маточного стада, важно провести углубленное изучение избранного для селекции объекта, выявить особенности его морфологической характеристики, изменчивость признаков, оценить степень выраженности признаков, желаемых для работы.

Проведенное исследование было направлено на оценку возможности формирования маточного стада линя в условиях прудовых хозяйств Новосибирской области, разработку тех-

нологии содержания, а также установление рыбоводно-биологических особенностей воспроизводства этого вида.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Исследования проведены на базе рыбоводного хозяйства ООО «Кулон» Тогучинского района Новосибирской области весной и летом в 2014 г.

Объектом исследований послужил линь (*Tinca tinca*, L, 1758), отловленный в естественных водоемах Тогучинского района Новосибирской области и перевезенный в бассейны нерестового цеха хозяйства (рис.).



Рис. Самец линя (весна, 2014 г.)

Особенности телосложения рыб изучались по методике И.Ф. Правдина (1939) с использованием схемы измерений карповых рыб Л.С. Берга (1948). Доза введения гипофиза была рассчитана с применением методик, изложенных в работах В.И. Анпиловой [4], О.Е. Гончаренок [7], Е.Г. Лесниковой [12]. Абсолютную и относительную плодовитость определяли по общепринятым методикам во время нереста [3, 8, 9].

Статистическую обработку материала проводили с помощью пакета прикладных программ Microsoft Excel по алгоритмам, предложенным Плохинским Н.А. [14].

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

В результате проведенных исследований нами были установлены размерно-возрастные характеристики рыб.

Весной 2014 г. самки линя имели следующие размеры. Масса трехгодовалых особей составляла $254 \pm 10,75$ г, у четырех-, пяти- и шестигодовых – 435, 648 и 721 г соответственно. При этом абсолютная длина в трехлетнем возрасте составляла с 25,6 см, достигая к шести годам 36,25 см (табл.1).

Изучение относительных размеров тела линя четырех возрастных групп показало, что у 6-годовалых самок по сравнению с 3-годовальными достоверно больше индекс головы, высокотелость, широкотелость и коэффициент обхвата тела (табл. 2).

Одновременно снижается величина индекса прогонистости с 2,94 до

2,7% и относительных размеров головы – с 2,94 до 2,7%.

Таким образом, с возрастом у самок линя снижается относительная длина тела и увеличивается вальковатость. Тело становится более широким за счет увеличения высоты и ширины тела и увеличивается его обхват. Эти признаки у рыб чаще всего связаны с увеличением объема икры в теле рыб с возрастом.

Самцы в аналогичном возрасте имели меньшие размеры, что в целом характерно для данного вида рыб. Так, масса тела трехлетних самцов составляла 227,86 г, а пятилетних – 585,0 г, только в возрасте 6 лет самцы были крупнее самок, возможно, это объясняется малым числом выборки. При этом абсолютная длина тела самцов достигала в возрасте 3 года – 24,7, 4 года – 30,13 и в возрасте 6 лет – 36,66 см.

Таблица 1

Размерно-возрастная характеристика линя

Показатель	Возраст, лет	Масса, г	Абсолютная длина тела, см	Наименьшая длина тела, см	Длина головы, см	Наибольшая высота тела, см	Наибольшая толщина тела, см	Обхват тела, см
$\bar{X}$	3	254,50	25,60	22,20	5,50	7,55	2,55	16,80
$\pm S\bar{x}$		$\pm 10,74$	$\pm 0,36$	$\pm 0,32$	$\pm 0,06$	$\pm 0,17$	$\pm 0,15$	$\pm 0,21$
Cv		8,44	2,78	2,87	2,10	4,39	11,76	2,53
$\bar{X}$	4	435,20	29,69	26,33	6,00	9,89	3,37	20,23
$\pm S\bar{x}$		$\pm 7,31$	$\pm 0,35$	$\pm 0,35$	$\pm 0,15$	$\pm 0,23$	$\pm 0,22$	$\pm 0,44$
Cv		5,31	3,69	4,24	8,16	7,50	20,51	6,81
$\bar{X}$	5	648,90	34,68	29,53	6,84	9,87	3,79	22,92
$\pm S\bar{x}$		$\pm 5,86$	$\pm 0,19$	$\pm 0,27$	$\pm 0,14$	$\pm 0,21$	$\pm 0,11$	$\pm 0,18$
Cv		2,86	1,76	2,87	6,36	6,74	9,43	2,51
$\bar{X}$	6	721,17	36,25	32,00	8,18	11,92	5,12	24,63
$\pm S\bar{x}$		$\pm 13,57$	$\pm 0,56$	$\pm 0,46$	$\pm 0,33$	$\pm 0,47$	$\pm 0,36$	$\pm 0,29$
Cv		4,61	3,78	3,49	9,82	9,63	17,23	2,89

Таблица 2

Относительные показатели телосложения самок линя

Показатель	Возраст, лет	Коэффициент упитанности	Индекс прогонистости	Индекс головы	Индекс высоко-телости	Индекс широко-телости	Коэффициент обхвата
$\bar{X}$	3	2,33	2,94	24,80	34,03	9,94	75,69
$\pm S\bar{x}$		$\pm 0,08$	$\pm 0,08$	$\pm 0,58$	$\pm 0,90$	$\pm 0,46$	$\pm 0,84$
Cv, %		6,92	5,28	4,68	5,27	9,27	1,89
$\bar{X}$	4	2,39	2,67	22,77	37,52	11,31	76,78
$\pm S\bar{x}$		$\pm 0,06$	$\pm 0,03$	$\pm 0,40$	$\pm 0,45$	$\pm 0,63$	$\pm 0,84$
Cv, %		8,16	3,72	5,52	3,82	17,48	3,48
$\bar{X}$	5	2,53	3,00	23,15	33,39	10,92	77,67
$\pm S\bar{x}$		$\pm 0,06$	$\pm 0,04$	$\pm 0,32$	$\pm 0,46$	$\pm 0,29$	$\pm 0,93$
Cv, %		7,19	4,46	4,31	4,36	8,26	3,79
$\bar{X}$	6	2,21	2,70	25,53	37,18	14,06	77,00
$\pm S\bar{x}$		$\pm 0,05$	$\pm 0,07$	$\pm 0,68$	$\pm 0,96$	$\pm 0,79$	$\pm 0,46$
Cv, %		6,09	6,41	6,52	6,29	13,70	1,47

Таблица 3

Размерно-возрастная изменчивость стада самцов линя

Показатель	Возраст, лет	Масса, г	Абсолютная длина тела, см	Наименьшая длина тела, см	Длина головы, см	Наибольшая высота тела, см	Наибольшая толщина тела, см	Обхват тела, см
$\bar{X}$	3	227,86	24,70	21,01	5,41	6,74	2,10	15,77
$\pm S\bar{x}$		$\pm 4,77$	$\pm 0,35$	$\pm 0,28$	$\pm 0,05$	$\pm 0,06$	$\pm 0,04$	$\pm 0,16$
Cv, %		5,54	3,76	3,57	2,48	2,55	5,50	2,63
$\bar{X}$	4	445,33	30,13	25,62	6,12	8,42	3,17	20,53
$\pm S\bar{x}$		$\pm 45,29$	$\pm 1,28$	$\pm 0,96$	$\pm 0,11$	$\pm 0,49$	$\pm 0,35$	$\pm 0,97$
Cv, %		24,91	10,43	9,22	4,44	14,17	26,92	11,63
$\bar{X}$	5	585,00	32,70	28,18	6,50	9,00	4,40	22,63
$\pm S\bar{x}$		$\pm 8,66$	$\pm 0,90$	$\pm 0,51$	$\pm 0,08$	$\pm 0,20$	$\pm 0,21$	$\pm 0,13$
Cv, %		2,96	5,52	3,62	2,51	4,54	9,64	1,10
$\bar{X}$	6	757,60	36,66	31,36	7,74	10,72	4,82	24,96
$\pm S\bar{x}$		$\pm 10,64$	$\pm 0,21$	$\pm 0,26$	$\pm 0,06$	$\pm 0,09$	$\pm 0,13$	$\pm 0,16$
Cv, %		3,14	1,30	1,88	1,73	1,91	6,12	1,46
	7	802	37	32	8	11	5,2	25

Обхват тела составлял: 15,77; 20,53 и 24,63 см соответственно (табл. 3).

Изучение относительных показателей телосложения показало, что с возрастом (с 3 до 6 лет) у самцов линия уменьшается индекс прогонистости на 8,7%, а индексы высокотелости и широкотелости, наоборот, возрастают на 9,9 и 50% соответственно (табл. 4).

Анализ возрастной структуры исследованной выборки линия показал,

что среди самок преобладали рыбы в возрасте 4 и 5 лет – 30,4%, а самцов – 3 и 4 лет – 30,4 и 26,1% соответственно (табл. 5).

Такая структура позволит использовать отобранных рыб в течение 3–4 лет. В работах по селекции карпа, например, рекомендуют содержать производителей рыб от возраста 7–8 лет. Использование рыб более старших возрастов неэффективно, т.к. масса

Таблица 4

Относительные показатели телосложения самцов линия

Показатель	Возраст, лет	Коэффициент упитанности	Индекс прогонистости	Индекс головы	Индекс высокотелости	Индекс широкотелости	Коэффициент обхвата
$\bar{X}$	3	2,46	3,12	25,77	32,10	8,50	75,08
$\pm S\bar{x}$		$\pm 0,08$	$\pm 0,01$	$\pm 0,15$	$\pm 0,14$	$\pm 0,09$	$\pm 0,38$
Cv, %		8,11	1,19	1,53	1,18	2,84	1,35
$\bar{X}$	4	2,61	3,06	23,99	32,76	10,36	80,02
$\pm S\bar{x}$		$\pm 0,03$	$\pm 0,08$	$\pm 0,65$	$\pm 0,87$	$\pm 0,72$	$\pm 0,89$
Cv, %		2,55	6,21	6,69	6,47	17,02	2,74
$\bar{X}$	5	2,63	3,13	23,10	31,96	13,48	80,36
$\pm S\bar{x}$		$\pm 0,11$	$\pm 0,07$	$\pm 0,57$	$\pm 0,77$	$\pm 0,66$	$\pm 1,14$
Cv, %		8,34	4,65	4,95	4,81	9,81	2,85
$\bar{X}$	6	2,46	2,93	24,68	34,19	13,14	79,61
$\pm S\bar{x}$		$\pm 0,03$	$\pm 0,01$	$\pm 0,19$	$\pm 0,17$	$\pm 0,30$	$\pm 0,76$
Cv, %		3,00	1,09	1,76	1,10	5,17	2,14
	7	2,45	2,91	25,00	34,38	14,05	78,13

Таблица 5

Возрастная структура отловленного стада линия

Показатель	Структура стада, %		
	самок	самцов	в целом по стаду
Возраст, годы:			
3	13,8	30,4	22,1
4	34,5	26,1	30,3
5	34,5	17,5	26
6	17,2	21,7	19,45
7	0	4,3	2,15
n	29	23	42

Таблица 6

Объем гипофизарной инъекции при инъектировании самок

Масса самок, г	Количество гипофиза, мг на кг массы	Объем инъекции, мл
670	3,35	0,5
429	2,1	0,28
275	1,37	0,2
271	1,35	0,2
234	1,17	0,17
238	1,2	0,16

тела самок возрастает, а масса половых продуктов снижается.

Самки и самцы линия были отсажены отдельно по полу в бассейны с проточностью 0,5 л/мин. Температура воды в бассейнах была в среднем около 23–25 °С в течение 20 дней. Затем самки и самцы были проинъектированы суспензией гипофиза. Самкам суспензия гипофиза была поставлена двукратно через 12 часов. За основу была принята доза 5,5 мг/кг массы самки:

- ◆ I инъекция – 0,5 мг/кг;
- ◆ II инъекция – 5,0 мг/кг.

Гипофиз был растворен в растворе новокаина. Готовили суспензию для всех самок вместе и рассчитывали концентрацию в 1 мл (табл. 6).

Самцам гипофизарная инъекция была поставлена однократно во время введения 2-й инъекции самкам.

В результате от самок массой 670 и 429 г было получено 60 и 47 г икры. От самок массой 238–275 г икру получить не удалось. Полученную икру поместили в инкубационный аппарат Вейса и инкубировали в течении 3 суток при температуре днем 25 °С и ночью 15 °С.

Отход икры за инкубацию составил до 38%. Личинки были выпущены в пруд после 3 дней подращивания в бассейнах. К сентябрю их масса достигла 1,3 г.

В результате проведенного исследования нами было установлено, что существует возможность формиро-

вания маточного стада линия на основе отловленных в естественных водоемах Новосибирской области особей. Однако биотехника разведения требует пристального изучения и разработки особых технологических приемов.

ВЫВОДЫ

Выборка линия, предназначенная для доместикации, была представлена самками 3–6 лет. Рыбы имеют массу тела от 254,50±10,74 г в 3-годовом возрасте до 721,17±13,57 г в 6-годовом. Абсолютная длина тела лежит в пределах от 25,6 до 36,25 см соответственно. С возрастом происходит снижение прогонистости и увеличение относительных признаков, характеризующих обхват и высоту тела.

Возраст самцов линия также был от 3 до 7 лет. При этом масса тела по годам колебалась от 27,86 до 802 г. Изучение относительных показателей телосложения показало, что с возрастом (с 3 до 6 лет) у самцов линия уменьшается индекс прогонистости на 8,7%, а индексы высокотелости и широкотелости, наоборот, возрастают на 9,9 и 50% соответственно.

Применение схемы двукратного инъектирования гипофизом из расчета 5 мг/кг от самок линия показало, что такая доза гипофиза не эффективна на этой группе рыб, так как только две самки отдали икру. Это может объясняться стрессировани-

ем животных условиями нерестового цеха, недостатком кормления или какими-либо другими стресс-факторами.

При селекции, направленной на увеличение собственной продуктивности рыб, скорости роста и относительной плодовитости, отбор следует вести на повышение широкотелости, высокотелости и обхвата.

ЛИТЕРАТУРА

1. Алтухов Ю.П. Генетические процессы в популяциях / Ю.П. Алтухов. – М.: ИКЦ «Академкнига», 2003. – 431 с.

2. Алтухов Ю.П. Динамика популяционных генофондов при антропогенных воздействиях / Ю.П. Алтухов, И.А. Захаров, Ю.А. Столповский и др. / Под ред. Алтухова Ю.П. – М.: Наука, 2004. – 619 с.

3. Анохина Л.Е. Закономерности изменчивости плодовитости рыб (на примере весенне- и осенненерестующей салаки). – М.: Наука, 1969. – 295 с.

4. Анпилова В.И., Понеделко В.И. Инструкция по разведению щуки. – Ленинград, 1983. – 51 с.

5. Барсукова М.А., Пищенко Е.В., Морузи И.В. Формирование устойчивых воспроизводительных признаков в субпопуляциях сельскохозяйственных животных как показатель микроэволюционного процесса // Современное состояние водных биоресурсов: материалы 3-й международной конференции (Новосибирск, 9–11 ноября 2014 г.) – Новосибирск: ИЦ «Золотой колос», 2014. – С.19–23.

6. Берг Л.С. Рыбы пресных вод СССР и сопредельных стран, ч. 1. – М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1948. – 467 с.

7. Гончаренок О.Е. Рыбоводно-биологические особенности искус-

ственного воспроизводства линя (*Tinca tinca* L.) в условиях Калининградской области: дис. канд. биол. наук. – Калининград, 2008. – 206 с.

8. Иоганзен Б.Г. К изучению плодовитости рыб / Б.Г. Иоганзен // Труды Томского гос. ун-та. – 1955а. – Т. 131. – С. 139–162.

9. Иоганзен Б.Г. Плодовитость рыб и факторы, ее определяющие // Вопросы ихтиологии. – 1955б. – Вып. 3. – С. 57–66.

10. Крупкин В.З., Голод В.М., Богерук А.К., Чебанов М.С. Генетика, селекция и племенное дело в аквакультуре России (справочник). – М.: Росинформагротех, 2005. – 428 с.

11. Лесникова Е.Г. Рыбоводно-биологические особенности искусственного воспроизводства щуки (*Esox lucius* L.) в условиях Калининградской области: Автореф. дис. канд. биол. наук: 03.00.10 – Ихтиология.

12. Правдин И.Ф. Руководство по изучению рыб / Под ред. П.А. Дрягина и / КГТУ; Е.Г. Лесникова. – Калининград, 2004.

15. Маслова Н.И. Рыбоводно-биологические предпосылки для разведения линя в прудовой поликультуре / Н.И. Маслова // Инф. пакет, сер. Аквакультура: Прудовое и озерное рыбоводство. – М., 1998. – Вып. 1. – С. 37–48.

16. Плохинский Н.А. Биометрия для зоотехников / Н.А. Плохинский. – М.: Колос, 1969. – 440 с.

17. Пищенко Е.В. Микроэволюционные процессы и популяционный гомеостаз алтайского зеркального карпа: дисс. д-р. биол. наук. – М.: 2009. – С. 3.

18. Linhart O. Genetic studies with tench (*Tinca tinca* L.): The induced meiotic gynogenesis and sex reserval // Aquaculture. – 1995. – V. 132. – P. 239–251.