

4. Гринжевський М.В., Янінович Й.Є., Швець Т.М. Ефективність ставової полікультури // Рибогосподарська наука України. — № 2. — С. 41–43.
5. Янінович Й.Є., Швець Т.М. Підвищення вагових кондицій українських коропів, вирощених у полікультурі // Рибне господарство. — № 67. — С. 210–214.

### **ИНТЕНСИФИКАЦИЯ ПРУДОВОГО РЫБОВОДСТВА ПУТЕМ ВНЕДРЕНИЯ ПОЛИКУЛЬТУРЫ**

*И.Е. Янинович*

Освещены пути интенсификации прудового рыбоводства путем внедрения поликультуры с доведением рыбопродуктивности прудов до 2423 кг/га.

### **INTENSIFICATION OF POND FISHERIES BY THE POLY CULTURE INTRODUCTION**

*I. Yaninovich*

The ways of pond fisheries intensification by polyculture introduction with achieving of ponds fish productivity till 2423 kg/ha are shown.

УДК 639.3.032

## **ИЗМЕНЕНИЕ МОРФОТИПА КАРПОВ МОЛДАВСКИХ ПОРОД В РЕЗУЛЬТАТЕ СЕЛЕКЦИИ НА ПОВЫШЕНИЕ УСТОЙЧИВОСТИ К ИНФЕКЦИОННЫМ ЗАБОЛЕВАНИЯМ**

**Г.Х. Куркубет**

Кишиневский филиал государственного предприятия по исследованию и производству водных биоресурсов "Аквакультура – Молдова"

---

*Проведены исследования изменчивости морфологических признаков и попытка выявить генетически детерминированные связи между морфотипом и признаками жизнеспособности теленештских карпов при селекции их на повышение устойчивости к инфекционным заболеваниям. Скоррелированными с жизнеспособностью оказались наиболее важные селекционные морфологические признаки, которые могут служить "сигнальными". Рассчитан целевой стандарт отбора селекционно-ценных генотипов.*

---

Возможность использования генетической изменчивости по устойчивости к заболеваниям в селекции была продемонстрирована многими авторами [1, 3, 6, 7].

Сложной и важной задачей для селекционеров является правильный выбор методов селекции, в том числе и отбор селекционно-ценных генотипов.

Большой интерес при изучении генетических основ устойчивости представляет использование сигнальных генов, которыми могут выступать гены морфо-

логических и остеологических признаков [2, 3, 5].

Для оценки перспективности отбора в исходном материале и разработки методов селекции нами проведены исследования изменчивости морфологических признаков и попытка выявить генетически детерминированные связи между морфотипом и признаками жизнеспособности.

### **МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ**

Анализ проведен на основании данных, собранных с 1981 до 2009 г. в ре-

зультате селекции молдавских пород теленештского чешуйчатого и теленештского рамчатого карпов на Вереженском рыбопитомнике Теленештского филиала Г.П. “Аквакультура-Молдова”.

С целью выявления корреляций между морфологическими признаками и устойчивостью исследованы полярные группы семей теленештских карпов 2 и 3-го поколений селекции: с высокой жизнеспособностью в прудах и низкой; наиболее резистентные к бактериальным и вирусным заражениям в биопробе и восприимчивые, разграниченные с помощью кластерного, регрессионного и дискриминантного анализов [4].

Выбор наиболее информативных для разделения групп признаков проведен с помощью пошагового регрессионного анализа.

Определение степени влияния проведенных отборов на морфотип созданных пород осуществляли на селекционном материале 1–4 поколений селекции теленештского чешуйчатого и теленештского рамчатого карпов.

### РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Наряду с тестированием карпов на разных этапах развития по: жизнеспособности; устойчивости к аэромонозу в биопробе; подверженности заболеваниям в полевых условиях (прудах), которые показали наличие изменчивости среди семей и распределили их на контрастные по этим признакам группы, а также определили характер течения заболеваний каждого потомства, нами были выявлены различия по морфотипу среди семей с повышенной и пониженной жизнеспособностью.

Регрессионный анализ показал, что наиболее коррелированными с выжива-

емостью признаками являются: длина тела ( $l$ ), длина головы ( $C$ ), высота головы ( $hC$ ), наибольшая высота тела ( $H$ ) (табл. 1)

Пошаговая регрессия выделила признаки, обычно используемые селекционерами в виде индексов: индекс высокотелости  $l/H$ ; индекс пропорции головы  $C/hC$ . Полученные результаты подтверждают селекционную значимость этих признаков и их связь с общей жизнеспособностью.

На основании этого на исследованном материале подсчитаны значения этих индексов для семей с повышенной жизнеспособностью и с пониженной. Различия групп по этим индексам достоверны, следовательно, можно выбрать целевой стандарт для возможной селекции по этим индексам:  $l/H$  — 2,5 — значения индексов для семей с высокой жизнеспособностью и 2 — с низкой; и  $C/hC$  — 1,5 — для семей с высокой и 1 — с низкой жизнеспособностью (табл. 2).

По нашим данным наблюдается отрицательная корреляция между признаком высокостинности и общей жизнеспособности, включая и устойчивость к заболеваниям.

Отмечено различие по морфотипу устойчивых и неустойчивых к бактериальному заражению семей 2-го поколения селекции в биопробе. Наиболее значимыми признаками, скоррелированными с устойчивостью, являются: длина хвостового стебля ( $pl$ ), высота хвостового стебля ( $h$ ) и толщина рыбы ( $Br$ ) (табл. 3).

Среди семей третьего селекционного поколения с повышенной и пониженной выживаемостью и в прудах, и в биопробе (бактериальной и вирусной), достаточной для разделения групп, оказывается

Таблица 1. Результаты регрессионного анализа — морфотип × выживаемость

Параметр	Значение коэффициента	Стандартная ошибка	t-критерий	Уровень значимости
Длина тела, $l$	0,234	+0,061	3,85	0,000
Длина головы, $C$	-0,769	+0,175	-4,40	0,000
Высота головы, $hC$	0,530	+0,212	2,49	0,015
Наибольшая высота, $H$	-0,211	+0,099	-2,13	0,036

Таблица 2. Результаты сравнительного статистического анализа индексов семей с высокой (№ 4, № 7) и низкой (№ 11, № 12) выживаемостью

Статистические характеристики	I/H — в семьях:		C/hC	
	№ 4, № 7	№ 11, № 12	№ 4, № 7	№ 11, № 12
Средняя	2,328	2,261	1,333	1,283
Дисперсия	0,018	0,014	0,003	0,004
Стандартное отклонение	0,135	0,117	0,054	0,061
Медиана	2,307	2,259	1,333	1,290
Уровень значимости	0,019		0,000	

Таблица 3. Результаты пошагового регрессионного анализа: морфотип × устойчивость среди семей 2-го поколения селекции

Параметр	Значение коэффициента	Стандартная ошибка	t-критерий	Уровень значимости
Длина хвостового стебля ( <i>pl</i> )	-0,272	0,052	-5,24	0,000
Высота хвостового стебля ( <i>h</i> )	0,385	0,083	4,63	0,000
Толщина рыбы ( <i>Br</i> )	-0,135	0,047	-2,87	0,005

регрессионная модель, включающая один признак — высоту головы (*hC*), то есть он наиболее полно коррелирует с кодовой переменной, отражающей жизнеспособность групп (табл. 4).

Как видно из анализа, в группах семей 2-го поколения селекции, в которых отмечено наиболее четкое разграничение семей по устойчивости, выделяется несколько признаков, связанных с общей

Таблица 4. Результаты пошагового регрессионного анализа: морфотип × жизнеспособность, морфотип × устойчивость среди семей 3-го поколения селекции

Параметр	Значение коэффициента	Стандартная ошибка	t-критерий	Уровень значимости
<i>По жизнеспособности в прудах (№ 7 и № 12*)</i>				
Высота головы, <i>hC</i>	0,074	0,019	3,74	0,000
<i>По устойчивости к вирусному заражению (№ 7, № 3 и № 10, № 11**)</i>				
Высота головы, <i>hC</i>	0,206	0,031	6,63	0,000
Обхват, <i>O</i>	0,038	0,008	-4,82	0,000
<i>По устойчивости к бактериальному заражению (№ 7 и № 5***)</i>				
Высота головы, <i>hC</i>	-0,256	0,044	-5,78	0,000
Обхват, <i>O</i>	0,042	0,009	-4,32	0,000

Примечание: \* Семья № 7 с высокой жизнеспособностью; № 12 — с пониженной жизнеспособностью; \*\* семьи № 7, № 3, устойчивые к вирусному заражению в биопробе; № 10, № 11 — неустойчивые; \*\*\* семья № 7 устойчивая к бактериальному заражению в биопробе; № 5 — неустойчивая.

жизнеспособностью в прудах и устойчивостью в биопробе.

В связи с тем, что среди семей 3-го поколения, прошедших отбор на устойчивость к заболеваниям на протяжении трех поколений, нет ярко выраженного разделения по жизнеспособности, выделяется только один информативный признак  $hC$ , скоррелированный с выживаемостью в прудах и биопробе.

Осуществляя мониторинг изменчивости морфотипа теленештских карпов, хотелось бы отметить, что карпы исходного стада, используемые для создания вышеуказанных пород, отличались высокостинной формой тела с коротким хвостовым стеблем, относительно малой головой и были предназначены для выращивания в прудах, тепловодных хозяйствах при условии создания оптимизированных параметров содержания, но обладали повышенной чувствительностью к заболеваниям.

В 1 и 2-м поколениях селекции теленештских карпов, реализуя программу селекции на устойчивость к инфекционным заболеваниям, параллельно осуществляли отбор по типичным для данных карпов экстерьерным признакам с целью сохранения их морфобиологических особенностей (мясности, продуктивности).

В дальнейшей селекции теленештских карпов на повышение устойчивости к инфекционным заболеваниям (в 3- и 4-м

поколениях) мы руководствовались двумя принципами: повышение и закрепление признака резистентности к заболеваниям и, в то же время, поддержание их высоких продукционных качеств на достигнутом уровне. Повышение жизнеспособности 4-го поколения косвенно отразилось на характере проведенных отборов: они стали более умеренными.

В процессе формирования новых маточных стад теленештского чешуйчатого и теленештского рамчатого карпов, проведенные индивидуальные, массовые и комбинированные отборы в течение 3–4 поколений селекции привели к повышению резистентности к инфекционным заболеваниям и, как следствие, к изменению основных экстерьерных показателей (изменению морфотипа): индекс высокотелости ( $l/H$ ) чешуйчатых карпов увеличился до значений 2,30 — у самок и 2,26 — у самцов; рамчатых — 2,28 и 2,42 соответственно. Значения отношения длины головы к ее высоте также увеличились: для самок чешуйчатых — до 1,3, самцов — до 1,23; для рамчатых — 1,37 и 1,36 соответственно (табл. 5, 6, рис. 1, рис. 2). Более интенсивная селекция рамчатых карпов, связанная с их большей восприимчивостью к инфекционным заболеваниям, привела к более значительному изменению их морфологических признаков по сравнению с чешуйчатыми.

Таблица 5. Экстерьерная характеристика четырехлеток теленештского чешуйчатого карпа 4-го поколения селекции

Признак	Самки			Самцы		
	Пределы	$M \pm m$	$C_v$	Пределы	$M \pm m$	$C_v$
1	2	3	4	5	6	7
Масса, Р, г	2400–4800	4000±271	26,0	2400–4100	3750±282	20,1
Длина тела, $l$ , см	43,0–50,0	46,25±0,84	5,2	41,0–56,0	49,73±1,90	11,0
Индексы:						
пропорции головы, %С	25,0–27,9	26,64±0,34	3,6	24,0–29,3	26,41±0,63	7,0
высотелости, $I_H$	2,09–2,47	2,30±0,04	5,5	2,21–2,31	2,26±0,01	1,5
толщины, $I_{BГ}$	19,1–20,9	19,88±0,25	3,6	18,5–21,9	20,04±0,36	5,0
обхвата, $I_0$	1,10–1,18	1,10±0,02	4,7	1,07–1,14	1,11±0,01	2,0
Кэфф. упитанности по Фультону	3,2–5,2	4,14±0,24	16,5	3,2–5,4	4,10±0,23	15,7

1	2	3	4	5	6	7
Отношения:						
высоты гол. к длине головы, $hC/C$	72,0–83,3	77,30±1,97	7,2	75,0–83,3	79,90±1,08	4,0
длины хв. стебля к его высоте, $pl/h$	1,06–1,14	1,08±0,01	4,0	1,00–1,05	1,02±0,01	2,5
высоты головы к длине тела, $hC/l$	19,1–23,2	20,50±0,49	6,7	19,4–24,4	21,12±0,60	8,1
длины хвостового стебля к длине тела, $pl/l$	17,0–18,6	17,60±0,26	4,2	17,6–21,9	19,60±0,53	7,7
наименьшей высоты тела к длине, $h/l$	15,2–17,4	16,10±0,23	4,1	17,6–20,7	18,93±0,43	6,5
длины головы к ее высоте, $C/hC$	1,20–1,38	1,30±0,03	7,0	1,20–1,33	1,23±0,03	8,2

Таблица 6. Экстерьерная характеристика четырехлеток теленештского рамчатого карпа 4-го поколения селекции

Признак	Самки			Самцы		
	Пределы	$M\pm m$	$C_v$	Пределы	$M\pm m$	$C_v$
Масса, Р, г	2900–4500	3740±101	12,2	3600–4300	3460±126	21,6
Длина тела, $l$ , см	40,0–44,0	42,1±0,40	2,5	40,0–42,0	40,83±0,30	2,0
Индексы:						
пропорции головы, %С	26,0–28,0	27,0±0,26	2,5	26,2–28,0	26,20±0,47	4,3
высокотелости, $I_H$	2,05–2,44	2,28±0,05	6,4	2,20–2,56	2,42±0,06	6,3
толщины, $I_{вр}$	18,1–21,4	20,01±0,51	6,8	17,5–19,5	18,35±0,28	3,8
обхвата, $I_0$	1,04–1,19	1,09±0,02	5,5	0,97–1,09	1,02±0,02	5,0
Коэфф. упитанности по Фультону	4,4–5,4	4,90±0,12	6,5	4,70–5,07	4,97±0,05	3,0
Отношения:						
высоты гол. к длине головы, $hC/C$	69,6–77,2	73,14±0,93	4,0	69,6–78,3	73,60±1,45	4,8
длины хвостового стебля к его высоте, $pl/l$	1,00–1,14	1,06±0,02	6,0	1,00–1,16	1,08±0,03	7,0
высоты головы к длине тела, $hC/l$	18,6–20,7	19,81±0,27	3,6	18,7–21,9	19,80±0,46	5,7
длины хвостового стебля к длине тела, $pl/l$	18,6–19,3	17,72±0,36	5,4	17,0–19,5	18,11±0,44	6,0
наименьшей высоты тела к длине, $h/l$	16,3–17,0	16,72±0,10	2,0	15,0–18,3	16,70±0,42	6,5
длины головы к ее высоте, $C/hC$	1,30–1,44	1,37±0,02	3,3	1,27–1,44	1,36±0,03	5,1

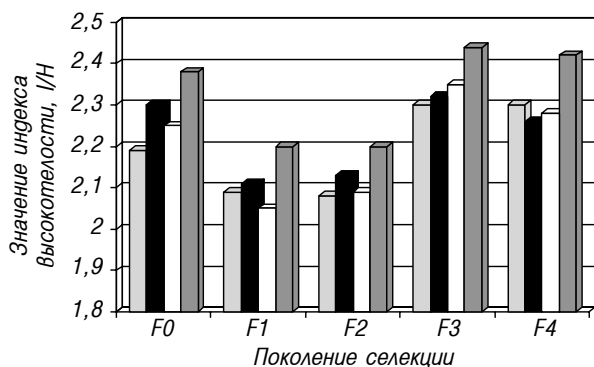


Рис. 1. Изменение морфотипа теленештских карпов в результате селекции на устойчивость к инфекционным заболеваниям: □ — самки Тс; ■ — самцы Тс; □ — самки Тр; ■ — самцы Тр

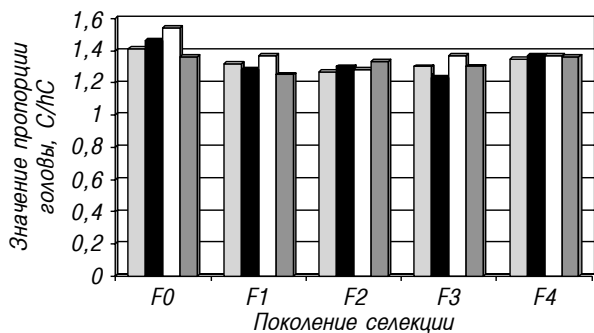


Рис. 2. Изменение морфотипа теленештских карпов в результате селекции на устойчивость к инфекционным заболеваниям: □ — самки Тс; ■ — самцы Тс; □ — самки Тр; ■ — самцы Тр

Следует отметить, что в своей селекционной программе мы не стремились приблизиться к абсолютно точным величинам определенных нами индексов. При выборе целевого стандарта принципиально важным является определение оптимального уровня отбора селекцион-

но-ценных генотипов, который давал бы производственный эффект и не сопровождался бы отрицательно коррелированными последствиями, например, снижением темпа роста, плодовитости или мясисности.

## ВЫВОДЫ

При селекции на устойчивость к инфекционным заболеваниям, скоррелированным с жизнеспособностью, оказались наиболее важными селекционные морфологические признаки, которые могут служить “сигнальными”.

В наиболее различаемых по жизнеспособности группах рыб выделяется несколько селекционных признаков, скоррелированных с устойчивостью, в наименее отдаленных группах — достаточно одного информативного признака (высота головы).

Селекция теленештских карпов на повышение устойчивости к инфекционным заболеваниям на протяжении 3–4 поколений привела к повышению резистентности и, как следствие, к изменению основных экстерьерных показателей (изменению морфотипа).

При выборе целевого стандарта в селекции на устойчивость нельзя вести односторонние отборы только по рассчитанным индексам, необходимо руководствоваться ими, одновременно поддерживая баланс между показателями жизнеспособности и сохранением высоких продуктивных характеристик.

## ЛИТЕРАТУРА

- Илясов Ю.И. Генетические основы селекции рыб на устойчивость к заболеваниям // Биологические основы рыбоводства: проблемы генетики и селекции. — Л., 1983. — С. 121–129.
- Кирпичников В.С. Генетика и селекция рыб. — Л.: Наука, 1987. — 520 с.
- Кирпичников В.С., Факторович К.А., Бабушкин Ю.П., Нинбург Е.А. Селекция карпа на устойчивость к краснухе // Изв. ГосНИОРХ. — Л., 1971. — Т. 74. — С. 140–153.
- Куркубет Г.Х. Селекция рамчатого карпа породной группы “Фресинет” на устойчивость к инфекционным заболеваниям: Автореферат дис. ... канд. биол. наук. — М., 1994. — 23 с.
- Merla G. Ein Beitrag zur Kenntnis der Anfälligkeit von Spiegel und Nacktkarpfen gegenüber der infektiösen Bauchwassersucht // Dtsch. Fisch. Ztg. — 1959. — N 6. — S. 58–62.
- Pojoga J. Contribuții la obținerea unui tip mețiși și hibridi de crap și comportarea chez la hidropizia infecțioasă // Institut. Agron. “N. Balcescu”, Atelierele didactice. București, 1967. — P. 1–37.
- Schaperclaus W. Bekämpfung der infektiösen Bauchwassersucht des Karpfens durch Zuchtung erblich widerstandsfähiger Karpfenstämme // Ztsch. Fisch. — 1953. — Bd 1. — H. 5–6. — S. 321–353.

## **ЗМІНИ МОРФОТИПУ КОРОПІВ МОЛДАВСЬКИХ ПОРІД У РЕЗУЛЬТАТІ СЕЛЕКЦІЇ НА ПІДВИЩЕННЯ СТІЙКОСТІ ДО ІНФЕКЦІЙНИХ ЗАХВОРЮВАНЬ**

*Г.Х. Куркубет*

Проведено дослідження змінюваності морфологічних ознак і спроб виявити генетично детерміновані зв'язки між морфотипом і ознаками життєздатності теленеських коропів при селекції їх на підвищення стійкості до інфекційних хвороб. Скорегованими з життєздатністю виявились найбільш важливі селекційні морфологічні ознаки, які можуть слугувати "сигнальними". Розраховано цільовий стандарт відбору селекційно-цінних генотипів.

## **CHANGE OF CARPS OF MOLDAVIAN BREEDS MORPHOTYPS AS A RESULT OF SELECTION ON RISE OF STABILITY TO INFECTION DISEASES**

*G. Kurkubet*

Researches of variability of morphological attributes and attempt to reveal genetically determined connections between a morphotype and attributes of viability of carps Teleneshtskiys are carried out at their selection for increasing resistance to infectious diseases. Correlated with viability there were the most important selection morphological attributes which can be "signals". The target standard of selection of selection-valuable genotypes is designed.

УДК 639.371.5:591.531.1.

## **ОПЫТ ВЫРАЩИВАНИЯ ТОВАРНЫХ ТРЕХЛЕТКОВ БЕЛОГО АМУРА ПРИ УПЛОТНЕННЫХ ПОСАДКАХ**

**П. Ариков, А. Ангелова, В. Ульянов**

Кишиневский филиал государственного предприятия по исследованию и производству водных биоресурсов "Аквакультура – Молдова", Кишинэу, Молдова

---

*Изложены основные технологические приемы выращивания товарного белого амура при уплотненных посадках 1500–2000 шт./га, позволившие увеличить рыбопродуктивность по товарному белому амуру на 442–1027 кг/га за счет кормления высшей наземной и водной растительностью без кормления карпа кормосмесями. Выход общей рыбопродукции при трехлетнем выращивании составил по прудам 3425–3995 кг/га.*

---

Белый амур по своей видовой специфике соответствует всем требованиям, предъявляемым к рыбам-мелиораторам: широкий спектр питания, избыточное потребление растений, трофическая пластичность, устойчивость к дефициту кислорода и частым обловам, зимостойкость, быстрый рост, высокие товарные и вкусовые качества. Белые амур в итоге их трофической деятельности оказывают мощное воздействие на заросли высших водных растений и вовлекают в больших масштабах этот вид первичной продукции в трофодинамические циклы водоемов, что и служит основанием для их широкого

мелиоративного использования в водоемах различного хозяйственного назначения. Кроме того, вселение в интенсивно зарастающие водоемы белого амура — непосредственного потребителя высших растений создает предпосылки для значительного увеличения рыбопродукции с единицы их площади за счет прямой утилизации водной растительности [1].

Молдова по абиотическим факторам является благоприятной для выращивания белого амура. Оптимум температур в течение вегетационного периода выше 20°C может обеспечить высокий прирост рыбы в поликультуре.