

6. Олексик В.І., Бех В.В., Осіпенко М.І. Отримання нового промислового варіанта малолускатих помісей українських коропів у Закарпатській області // Розведення і генетика тварин. — Науковий світ, 2002. — Вип. 36. — С. 126–127.
7. Закон України “Про племінну справу у тваринництві” із змінами і доповненнями в редакції від 20 лютого 2003 року, № 546-IV.

### **СХЕМА СКРЕЩИВАННЯ И МЕТОДИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ ПРИ ВЫВЕДЕНИИ НОВОГО ТИПА МАЛОЧЕШУЙЧАТОГО КАРПА УКРАИНСКОЙ РАМЧАТОЙ ПОРОДЫ**

*В.В. Бех*

Приводится схема скрещивания, желаемый тип, главные целевые стандарты и методические подходы к выведению нового типа малочешуйчатого карпа украинской рамчатой породы. Показана динамика численности племенного ядра производителей в основных базовых хозяйствах.

### **THE SCHEME OF CROSSING AND THE METHODS OF APPROACHING TO BREEDING OF THE NEW TYPE OF THE MIRROR OF COMMON CARP OF UKRAINIAN FRAME BREED**

*V. Bekh*

The scheme of crossing, the desirable type, the main of targeted standards and the methods of approaching to breeding of the new type of the mirror of common carp of Ukrainian frame breed is shown. The dynamics of numbers of the pedigree core of the breeders in the main basic fish-farms is presented.

УДК 639.3.032:639.371.52

## **ТЕРМОРЕЗИСТЕНТНІСТЬ ПОМІСНИХ ТА ЧИСТОПОРІДНИХ КОРОПІВ НА РАННІХ ЕТАПАХ ОНТОГЕНЕЗУ**

**В.О. Черепнін, М.І. Осіпенко, М.О. Борбат**

Інститут рибного господарства УААН, м. Київ

*Подані результати досліджень з оцінки розвитку помісних українсько-румунських коропів на ранніх етапах онтогенезу після впливу термошоку. Визначено підвищення опірності підданих впливу термошоку ембріонів до несприятливих факторів середовища. Показана можливість прогнозування ефекту гетерозису в більш теплостійких ембріонів.*

Термін терморезистентність ми використали у збірному значенні, як такий, що об'єднує низку явищ, які характеризують окремі сторони реакції організму на вплив екстремального фактора. До цих явищ можна віднести чутливість організму, пов'язану з пошкодженням окремих структур, опірність дії пошкоджувального фактора і спроможність до відновлення нормальної функції пошкоджених структур.

Зміна температури зовнішнього середовища викликає подібні реакції клітин будь-якого організму — від бактерій до людини. Для риб цей фактор має особливе значення протягом усього життя, оскільки виявляє комплексний вплив на процеси харчування і травлення, органи і системи, метаболізм, механізми генетичної регуляції синтезу білків і біологічно активних речовин, пенетрантність, експресивність та норму реакції. Врешті-решт сукупність

цих факторів впливає на продуктивність популяції.

Деякі ферменти, наприклад лужна протеїназа м'язів коропа, переходять з латентного стану в активний тільки за умов дії нагріву чи впливу хімічних агентів [1].

Реакція клітин організмів на тепловий шок досить широко розповсюджується на їх структури та функції. У цій плейотропій відповіді головна увага приділяється, передусім, двом її складникам: тимчасовому підвищенню опірності клітин (загартування, або набути толерантність) і тимчасовій індукції синтезу стресових білків (СБ), які забезпечують підвищену опірність клітин. Зміна норми реакції після впливу сублетальних температур, зокрема вплив на перебіг ембріогенезу, може значно відрізнятись для гетерозисних та інбредних організмів. Як правило, більшу опірність (до 50% та більше) виявляють гетерозисні поміси та гібриди [2]. Набути толерантність не є специфічною: у відповідь на тепловий шок опірність клітин підвищується не лише до високої температури, а й до пошкоджувальних агентів іншої природи, наприклад, хімічної чи електромагнітної. У разі фіксування результату через кілька годин чи діб після тестуючого нагріву або відразу ж, але після довготривалого помірного тестуючого нагріву, мова йде про загальну теплову опірність. Елементами такої реакції у відповідь є як деструктивні порушення в первинних мішенях агента та деструктивні наслідки від дії первинного агента враження, так і конструктивні. Серед них можна виділити процес реparatorної адаптації під час впливу підвищеної температури та розвиток нових метаболічних шляхів замість блокованих пошкодженням, що веде до підвищення стабільності клітинних компонентів. Репаративна здатність також може посилюватись навіть в умовах відсутності враження клітини (без стимуляції синтезу СБ). Під дією низьких температур синтезуються білки, які, як правило, відрізняються від СБ термошоку, хоча деякі з них можуть бути ідентичні [3].

У деяких випадках реакція у відповідь може не бути адаптивною, як наприклад, відсутність захисного призначення

дроблення яйцеклітини, спровоковане супероптимальним нагрівом [4].

Особливе значення на стадіях ембріонального та раннього постембріонального розвитку має вузький "температурний коридор", специфічний для кожного виду риб. Дія суб- та надоптимальних температур у процесі інкубації ікри призводить, як правило, до підвищеної смертності ембріонів та личинок, збільшенню відхилень у їхньому розвитку [5].

Вищенаведене доводить важливість вивчення реакції помісних та чистопородних коропів на різних стадіях онтогенезу під впливом суб- та надоптимальних температур.

Було проведено 36 експериментів з дворазовою повторністю, метою яких було дослідити опірність помісних та чистопородних коропів на різних етапах онтогенезу до короткотермінового впливу стресових температур.

Загальновідомо, що на різних стадіях розвитку ембріонів виживання їх різне. Є стадії, на яких відхід більш значний, в силу підвищеної чутливості до несприятливих умов навколишнього середовища. На інших, навпаки, ембріон досить легко протистоїть пошкоджуючим факторам. Експериментально доведено, що вплив підвищеної температури на яйцеклітину, що розвивається, не завжди призводить до її пошкодження. Такий самий вплив на інших стадіях може призвести до значного відходу ікри та збільшення кількості фенодевіацій. Для риб, що нерестяться весною, найчутливішими є стадії початку дроблення і початок гастрюляції, а також стадія закладки вісьових органів [6], тоді як на стадії появи нервово-м'язової моторики вони менш чутливі до екстремальних температур. На стадії личинки найбільш чутливим до стресів є період переходу на активне харчування. За умов високої чутливості ембріонів і личинок до стресових факторів, наступної стадії розвитку вони можуть досягти при менших лінійних розмірах [7] порівняно з резистентними групами. З віком підвищується резистентність до негативних факторів середовища, тому дослідження помісних коропів на личинкових стадіях на толерантність до стресових впливів дасть змогу прогнозувати їх подальший розвиток, ступінь

вияву ефекту гетерозису за комплексом ознак тощо. Також відомо, що тканини гетерозисних організмів більш теплостійкіші, ніж тканини вихідних форм. Це доведено дослідженнями, проведеними на проростках цукрового буряку, яйцях мухи-дрозофіли та м'язах риб. Завдяки цим дослідом метод термотесту був рекомендований для швидкого визначення ступеня вияву гетерозису [2].

### МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ

Вихідним матеріалом для першого експерименту слугувала ікра різного генезису. Осіменіння в різних поєднаннях проводили в чашках Петрі. Ікра не склеювалась. У досліді перевіряли припущення, що короткотерміновий вплив сублетальної температури на ікру, що розвивається, дає можливість спрогнозувати ефект гетерозису у помісних коропів шляхом підрахунку ікри, яка вижила і продовжує розвиватись. Матеріалом для досліду була запліднена ікра коропів різного генезису, зокрема самок нивківського лускатого коропа (НЛК), запліднена молюками помісних малолускатих самців  $F_1$ , отриманих від реципрокних поєднань румунських малолускатих коропів фресинет та українських рамчастих коропів. Також використовували ікру малолускатих самок  $F_1$ , запліднену малолускатими самцями румунського коропа Фресинет. Відповідно було позначено потомство, отримане від різних поколінь самців новостворюваного типу малолускатого коропа: ТПП (трипорідна помісь)-1 і ТПП-2 — реципрокні помісі від першого покоління,  $F_2$  — друге покоління новостворюваного типу малолускатого коропа. Як контроль використовували чистопорідне потомство НЛК та УР (українського рамчастого коропа). Розвиток ікри проходив у чашках Петрі, занурених у трилітрові скляні кристалізатори з ставовою та артезіанською водою. Для отримання води заданої температури був використаний термостат типу ТС-80. Розвиток ікри контролювався за допомогою біокулярного препарувального мікроскопа. Ембріони на критичних стадіях розвитку (початок гастрюляції та стадія закладки органів) та стадії появи нервово-м'язової моторики були піддані різкому впливу високої сублетальної

температури. Ікру швидко переносили з водного середовища з температурою 20°C до середовища з температурою 40°C і після 60-секундної експозиції повертали до середовища з початковою температурою. Концентрація кисню у воді становила 5,5–6,5 мг  $O_2$ /л. Показники якості води перебували у межах ГДК для ставової та питної води за винятком вмісту завислих речовин в артезіанській воді — 15 г/л, що перевищує допустимі норми (2 мг/л) [8].

### РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Результати, отримані при інкубації ікри в ставовій та артезіанській воді, подано у табл. 1.

Як видно з табл. 1, найкращі показники за виживанням ікри, підданій дії термошоку на початку гастрюляції, були в ембріонах групи ТПП-1 (28%). На стадії закладки органів кращий результат після дії термошоку теж був отриманий у групі ТПП-1 (34%).

При застосуванні термошоку на стадії появи нервово-м'язової моторики різниця за виживанням помісних і чистопородних ембріонів була мінімальною, що характерно для риб, які нерестяться весною. Достовірних відмінностей між показниками помісних та контрольних ембріонів не спостерігалось. Значення критерію Уайта при порівнянні дослідних груп з контрольними коливалося від 1,13 до 1,16 при рівні достовірності 0,01 [9].

Вихід вільноплаваючих ембріонів у досліді значно знизився, що вочевидь пов'язано з пригніченням дихальної функції ембріонів під впливом підвищеної концентрації завислих речовин на оболонці ікри. Щодо контролю, то вже на стадії закладки органів розвиток ембріонів припинився. Вихід передличинок з ікри підданій впливу термошоку на стадії початку гастрюляції у групі ТПП-1, становив 21% і перевершив аналогічний показник у груп ТПП та чистопородних коропів від 3 до 11%. На стадії закладки органів ембріони ТПП-1 переважали за виживанням інші групи на 3–10%. Підрахунок вільно плаваючих ембріонів, що були піддані термічному впливу на стадії появи нервово-м'язової моторики, пока-

Таблиця 1. Вживання дослідних ембріонів, що розвивались після дії термошоку

Генезис	Кількість передличинок, що вилупились, %					
	Стадії розвитку					
	початок гастрюляції		закладка органів		поява нервово-м'язової моторики	
n=99 (для кожної групи)	дослід	контроль	дослід	контроль	дослід	контроль
	<i>У ставовій воді</i>					
ТПП-1	28	95	34	95	88	95
ТПП-2	22	93	31	93	86	93
F <sub>2</sub>	25	95	33	95	87	95
НЛК	15	95	23	95	84	95
УР	13	90	21	90	82	90
<i>В артезіанській воді</i>						
ТПП-1	21	0	28	0	76	0
ТПП-2	18	0	25	0	72	0
F <sub>2</sub>	18	0	25	0	70	0
НЛК	15	0	24	0	70	0
УР	10	0	15	0	63	0

зав перевагу за цим показником групи ТПП-1 над іншими групами на 4–13%, відповідно. Ембріони контрольної групи не вижили на жодній стадії розвитку, що розглядалися у досліді. Значення критерію Уайта при порівнянні дослідних груп з контрольними коливалось від 1,13 до 1,19 при рівні достовірності 0,01.

В обох варіантах досліді було зафіксовано прискорення темпів розвитку ембріонів усіх досліджуваних груп. Незалежно від гідрохімічних характеристик водного середовища і генезису ембріонів, вилуплення передличинок з ікри, підданої впливу

термошоку, почалося у середньому на 5 год раніше, ніж у контрольних групах.

Результати вирощування коропів показали, що у дволіток помісних коропів приріст маси був на 51,18–32,21% більшим, ніж у контрольної групи УР та на 48,15–28,2%, ніж у контрольної групи НЛК.

Для забезпечення можливості зіставлення експериментальних даних і рибоводних показників різної розмірності, абсолютні значення перетворювали в відносні величини нормованих відхилень (табл. 2) [10].

Таблиця 2. Нормовані відхилення середніх значень показників у досліді (стадія початку гастрюляції) та рибоводних показниках помісних та чистопорідних коропів

Показник	Групи коропа				
	ТПП-1	ТПП-2	F <sub>2</sub>	НЛК	УР
Опірність до термошоку*	1,48	1,53	1,55	1,02	-0,34
Цьоголітки з дослідних ставів					
Вихід	1,13	0,63	1,02	0,56	-0,46
Рибопродуктивність	0,56	0,48	0,36	0,30	0,59
Сума	1,69	1,11	1,38	0,86	0,13

\*Розвиток ембріонів проходив у ставовій воді.

З даних, наведених у табл. 2 видно, що найвищі показники за сумою значень нормованих відхилень результатів досліджень на стадії початку гастрюляції дає змогу виділити як найбільш продуктивну групу ТПП-1. За рибопродуктивністю та виходом з вирощування кращими були групи ТПП-1 і F<sub>2</sub>. Чистопорідні коропи УР значно відставали майже за всіма наведеними показниками.

За всіма ознаками нормованих відхилень та їх сум у дослідних груп спостерігалась чітка позитивна кореляція між опірністю до термошоку та рибницькими показниками, яка коливалась в межах

0,330–0,572 для виходу з вирощування і 0,413–0,490 для рибопродуктивності.

## ВИСНОВКИ

У результаті проведеного дослідження здійснено оцінку розвитку помісних українсько-румунських карпів на ранніх стадіях онтогенезу після впливу термошоку.

Застосування термошоку підвищує опірність ембріонів до несприятливих факторів середовища, зокрема до підвищеного вмісту у воді завислих речовин.

Доведено можливість прогнозування ефекту гетерозису в більш теплостійких ембріонів карпів.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Makinoda Y., Ikeda S. Alkaline proteinase of carp muscle effects of some proteins denaturing agents of the activity // J. Food. Sci. — 1977. — Vol. 42. — P. 1026–1038.
2. Шахбазов В.Г. Механизмы формирования и проявления гетерозиса // Сб. науч. трудов: Природа, проявление и прогнозирование гетерозиса. — К.: Наукова думка, 1992. — С. 6–7.
3. Александров В.Я., Кислюк И.М. Реакция клеток на тепловой шок: физиологический аспект // Цитология. — С.-Пб., 1994. — Т. 36, № 1. — С. 5–59.
4. Petersen N.S. Effects of heat and chemical stress on development // Adv. Genet. — 1990. — Vol. 28. — P. 3171–3176.
5. Кауфман З.С. Эмбриология рыб. — М.: ВО «Агропромиздат», 1990. — 272 с.
6. Городилов Ю.Н. Исследование чувствительности рыб к действию высокой температуры в период их эмбриогенеза // Цитология. — Л., 1969. — Т. 11, № 3. — С. 366–375.
7. Симонов В.М., Илясов Ю.И. Применение тест-системы оценки толерантности на ранних стадиях развития карпа в селекционных исследованиях. — М.: ВНИРО, 2001. — С. 147–152.
8. Очистка сточных вод предприятий масло-жировой промышленности. — М.: Пищевая пром-сть, 1976. — С. 61.
9. Иванов Ю.И., Погорелюк О.Н. Статистическая обработка результатов медико-биологических исследований на микрокалькуляторах по программам. — М.: Медицина, 1990. — С. 145.
10. Катасонов В.Я., Деметьев В.Н. Экспресс-метод селекционной оценки самцов карпа. — М.: ВНИИПРХ, 1996. — 7 с.

## ТЕРМОРЕЗИСТЕНТНОСТЬ ПОМЕСНЫХ И ЧИСТОПОРОДНЫХ КАРПОВ НА РАННИХ ЭТАПАХ ОНТОГЕНЕЗА

В.А. Черепнин, Н.И. Осипенко, Н.А. Борбат

Представлены результаты исследований по оценке развития помесных украинско-румынских карпов на ранних этапах онтогенеза после воздействия термошока. Определено повышение резистентности подвергнутых термошоку эмбрионов к неблагоприятным факторам среды. Показана возможность прогнозирования эффекта гетерозиса у более теплостойких эмбрионов.

## HEAT RESISTANCE OF CROSSED AND PURE LINE CARPS ON EARLY STAGES OF ONTOGENESIS

V. Cherepnin, N. Osipenko, N. Borbat

There are presented results of studies on evaluation of development of crossed Ukrainian-Romanian carps on early stages of ontogenesis after thermoshock effect. It was observed an increase of resistance of thermoshocked embryos against unfavorable environmental factors. It was shown a possibility for forecasting heterosis effect in more heatresistant embryos.