

## **ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ У ТРЕХЛЕТНИХ КАРПОВ ПРИ СКАРМЛИВАНИИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО КОМБИКОРМА, СОДЕРЖАЩЕГО КОРИАНДРОВЫЙ ШРОТ**

**Ю.Л. Волынкин**

Белгородский государственный университет, 308015, г. Белгород, ул. Победы, 85  
Volynkin@bsu.edu.ru

С целью замены дорогих компонентов комбикормов для рыб на дешевые аналоги провели десятидневное экспериментальное кормление товарных карпов комбикормом, содержащим в своем составе 10 % кориандрового шрота, контрольные рыбы получали стандартный комбикорм. У экспериментальных карпов отмечается повышение массы тела за счет упитанности, увеличение относительной массы полостного жира, снижение относительной массы селезенки, белка сыворотки и плазмы крови, а состав красной и белой крови не изменяется. Полученные данные, а также тенденции изменения показателей белой крови у экспериментальных рыб указывают на слабое негативное воздействие на карпа химических веществ кориандрового шрота, поэтому его содержание в корме не должно превышать 10 %.

Ключевые слова: карп, комбикорм, кориандровый шрот, рост, упитанность, эритроциты, лейкоциты, лейкоцитарная формула.

При производстве комбикормов для рыб большое значение имеют вопросы удешевления продукции за счет замены дорогих компонентов кормов на более дешевые аналоги.

### **Методы исследования**

Осенью 1991 года в Новооскольском рыбопитомнике Белгородской области сотрудники Всесоюзного НИИ ирригационного рыбоводства проводили экспериментальное кормление трехлетних карпов комбикормом с содержанием кориандрового шрота 10 % от массы корма - взамен подсолнечникового шрота.

После десятидневного кормления по поедаемости экспериментальным комбикормом прослежены физиологические изменения опытных рыб в сравнении с показателями карпов, получавших стандартный комбикорм. Гематологические показатели определяли в соответствии с руководством [1]. Вычисляли индексы органов – отношение массы органа к массе тела, позволяющие судить о функциональной активности этого органа [2]. Мазки окрашивали по методу Паппенгейма. Количество клеток белой крови устанавливали косвенно – при вычислении отношения суммы лейкоцитов и тромбоцитов, встреченных при подсчете 500 шт эритроцитов на окрашенных мазках. Номенклатура и классификация клеток крови для карпов Белгородской области описана ранее [3], «Пенистые клетки» идентифицированы по Н.Т. Ивановой [4].

### **Результаты исследования**

Средняя навеска и упитанность у экспериментальных рыб оказались достоверно выше, чем в контроле (табл. 1).

Таблица 1

**Морфофизиологические показатели трехлетков карпа  
6 сентября 1991 года**

Показатели	Опыт	t <sub>ст.</sub>	Контроль
Размер, см	27,7 ± 0,4	-	27,1 ± 0,3
Масса, г	608 ± 17	+++	523 ± 13
Упитанность по Фультону	2,87 ± 0,08	+	2,63 ± 0,04
Масса печени, г	26,7 ± 1,4	-	24,1 ± 2,3
Масса селезенки, г	1,33 ± 0,21	-	1,76 ± 0,31
Масса задней почки, г	3,64 ± 0,19	-	3,56 ± 0,17
Масса полостного жира, г	7,5 ± 0,9	+	4,4 ± 0,6
Относит. масса печени, %	4,4 ± 0,3	-	4,8 ± 0,4
Относит. масса селезенки, %	0,22 ± 0,03	++	0,33 ± 0,06
Относит. масса средней почки, %	0,60 ± 0,04	-	0,68 ± 0,03
Относит. масса полостного жира, %	1,24 ± 0,17	-	0,85 ± 0,14
Общий белок плазмы, л/л	50,3 ± 1,2	+++	59,7 ± 1,7
Общий белок сыворотки, л/л	50,4 ± 1,5	++	57,7 ± 2,0
Гематокрит, л/л	0,47 ± 0,01	-	0,47 ± 0,04
Гемоглобин, г/л	78 ± 4	-	76 ± 5
Незрелые эритроциты, %:			
- базофильные,	0,1 ± 0,0	-	0,1 ± 0,1
- полихроматофильные,	0,7 ± 0,3	-	0,4 ± 0,1
- сумма незрелых эритроцитов	0,8 ± 0,3	-	0,5 ± 0,2
Разрушенные эритроциты, %:			
- с разрушенной цитоплазмой	0,3 ± 0,2	-	0,1 ± 0,0
- с разрушенным ядром	0,1 ± 0,1	-	0,2 ± 0,1
- «ядерные тени»	0,6 ± 0,3	-	1,0 ± 0,3
- сумма разрушенных эритроцитов.	1,0 ± 0,4	-	1,3 ± 0,3
Объем проб, шт	10		10

*Примечание:* знак “ - ” - нет различий, “ + ” -  $p < 0,05$ , “ ++ ” -  $p < 0,01$ , “ +++ ” -  $p < 0,001$ .

Увеличение массы опытных рыб при одновременном возрастании упитанности и снижении содержания белка в плазме и в сыворотке крови, указывают на тенденцию к обводнению тканей опытных рыб. Усиленное отложение жира в полости тела у них может быть связано с ухудшением использования экспериментального корма на рост. Достоверное снижение индекса селезенки, по-видимому, также может рассматриваться как признак негативного влияния на рыб корма с кориандровым шротом. Обе группы карпов идентичны показателям красной крови, следовательно, неблагоприятное воздействие не носит ярко выраженного характера. В противном случае у рыб развивается анемия [5].

Для более точного суждения о влиянии экспериментального комбикорма на рыб изучили показатели белой крови (табл. 2).

Таблица 2

**Показатели белой крови трехлетков карпа  
6 сентября 1991 года**

Показатели	Опыт	t <sub>ст.</sub>	Контроль
Отношение суммы лейкоцитов и тромбоцитов к количеству эритроцитов, %	2,7 ± 0,5	-	3,3 ± 0,6
Лейкоцитарная формула, %			
лимфобласты,		-	0,3 ± 0,1
пролимфоциты,	1,5 ± 0,4	-	1,8 ± 0,5
лимфоциты большие,	30,2 ± 5,9	-	17,4 ± 2,5
лимфоциты малые,	39,5 ± 5,3	-	44,3 ± 3,5
сумма лимфоцитов	72,1 ± 3,2	-	63,8 ± 3,7
миелобласты	1,3 ± 0,6	-	1,1 ± 0,5
нейтрофильные:			
промиелоциты,	0,2 ± 0,1	-	0,3 ± 0,1
миелоциты	10,8 ± 1,6	-	11,8 ± 1,8
метамиелоциты,	5,7 ± 1,0	++	10,7 ± 1,3
палочкояд. и сегментоядерн.,	4,4 ± 1,0	-	5,4 ± 1,5
сумма нейтрофилов,	21,1 ± 2,4	-	28,2 ± 2,9
псевдоэозинофилы,	0,1 ± 0,1	-	0,6 ± 0,3
псевдобазофилы,	0,6 ± 0,2	-	1,4 ± 0,9
«пенистые клетки»	3,4 ± 0,7	-	4,0 ± 1,0
моноциты	1,4 ± 0,4	-	0,9 ± 0,4
Соотношение количества лейкоцитов и тромбоцитов	1,7 ± 0,3	-	2,2 ± 0,5
Форма тромбоцитов, %			
округлые	48,4 ± 6,9	-	62,1 ± 4,5
овальные	25,7 ± 3,2	-	24,0 ± 2,3
вытянутые	25,9 ± 7,0	-	13,9 ± 4,4
Объем проб, шт	10		10

Достоверные отличия средних значений в составе белой крови обнаружили только по количеству нейтрофильных метамиелоцитов, доля которых у рыб, получавших экспериментальный комбикорм, вдвое понижена против контроля. Тем не менее, можно проследить определенные тенденции изменений гематологических показателей.

У карпов, получавших комбикорм с кориандровым шротом, понижено суммарное количество лейкоцитов и тромбоцитов –  $2,7 \pm 0,5$  преимущественно за счет лейкоцитов (соотношение лейкоцитов и тромбоцитов уменьшается до  $1,7 \pm 0,3$ ). Доля лимфоцитов в лейкоцитарной формуле возросла до  $72,1 \pm 3,2$  %, за счет увеличения количества лимфобластов –  $0,9 \pm 0,3$  % и больших лимфоцитов –  $30,2 \pm 5,9$  %, что может быть отражением активизации лимфоцитопоеза в организме. У опытных рыб понижено содержание нейтрофилов –  $21,1 \pm 2,4$  %, псевдоэозинофилов  $0,1 \pm 0,1$  % и псевдобазофилов  $0,6 \pm 0,2$  %. Так как количество незрелых гранулоцитов в обеих группах одинаковое, то, очевидно, что у экспериментальных рыб в некоторой степени увеличена скорость миграция гранулоцитов из крови в ткани.

С помощью критерия Фишера обнаружены некоторые достоверные отличия дисперсий. В экспериментальной группе разброс по упитанности, содержанию полихроматофильных эритроцитов и больших лимфоцитов выше, а по показателю гематокрита, доле псевдобазофилов и псевдоэозинофилов – ниже, чем в контроле. Эти данные косвенно подтверждают предположение об активизации лимфоцитопоеза и миграции в ткани гранулоцитов.

Среди тромбоцитов у карпов экспериментальной группы увеличена доля вытянутых клеток. Для усиленного пластического обмена в вегетационный период характерно

преобладание округлых форм тромбоцитов [6], поэтому увеличение доли вытянутых форм рассматривается как признак неблагоприятного воздействия на рыб химических веществ кориандрового шрота.

### Заключение

Так как описанные изменения не имеют признаков глубокой патологии, носят поверхностный характер, то введение кориандрового шрота в рецепты комбикормов для рыб возможно. Однако его концентрация не должна превышать 10 % - во избежание серьезных нарушений гомеостаза у рыб.

### Список литературы

1. Лиманский В.В. Инструкция по физиолого – биохимическим анализам рыбы. – М., 1984. – 59 с.
2. Шварц С.С. Метод морфофизиологических индикаторов в экологии наземных позвоночных // Тр. ин-та экологии растений и животных. – Свердловск, 1968. - Вып. 58. – 387 с.
3. Волынкин Ю.Л. Морфология клеток красной и белой крови молоди карпа // 2. celostatni ichthyohematologicka konference. – Litomysl, 28-29 listopadu 1989. – 1989. - №4.
4. Иванова Н.Т. Атлас клеток крови рыб – М.: Лег. и пищевая пром-сть, 1983. – 77 с.
5. Остроумова И.Н. Физиолого-биохимическая оценка состояния рыб при искусственном разведении / И.Н. Остроумова // Совр. вопросы экол. физиологии рыб. – М.: Наука, 1979. - С. 59–67.
6. Волынкин Ю.Л. Показатели белой крови у путассу с различной миграционной активностью /Ю.Л. Волынкин. – Тез. докл. XII Межвузовск. науч. – техн. конф. профессорско-преподавательск. состава, аспирантов и сотрудников Калинингр. ВУЗов Минрыбхоза СССР. - Калининград, 1984. - С. 27.

## PHYSIOLOGICAL CHANGES OF THREE-YEARLING CARPS WHEN EXPERIMENTAL MIXED-FEED CONTAINING CORIANDER-CAKE IS USED

**Yu. Volynkin**

Belgorod State University, 85 Pobeda Str., Belgorod, 308015  
volynkin@bsu.edu.ru

With the purpose of replacement of expensive components mixed-feed for fishes on low costs analogues have carried out ten-day time experimental feeding three-yearling carp with mixed-feed, containing in the structure 10 % coriander-cake. The control fishes received standard mixed-feed. At experimental carps the increase of weight of a body for the account fatness, increase of abdominal cavity fat relative weight, decrease of spleen relative weight, and plasma protein is marked, but the structure of red and white blood does not change. The received data, and also the tendencies of change of parameters of white blood at experimental fishes specify weak negative influence on carp of chemical substances coriander-cake, therefore his contents in a forage should not exceed 10 %.

Key words: carp, mixed-feed, coriander-cake, growth, fatness by Phulton, erythrocytes, leucocytes, White Blood Count, plasma and serum protein.