

**ПОКАЗНИКИ КРОВІ КОРОПА ЗВИЧАЙНОГО ЗА УМОВ  
ВИКОРИСТАННЯ ПРОБІОТИЧНИХ МІКРООРГАНІЗМІВ  
(*BACILLUS SUBTILIS* ТА *ЛАКТОВАЦИЛЛУС АСІДОФІЛУС*) В  
КОМПЛЕКСІ ТА МОНОКУЛЬТУРІ**

**І. Є. ГАРКУША**, аспірант<sup>1</sup>

**Т. В. МАЗУР**, доктор ветеринарних наук, професор

*Національний університет біоресурсів і природокористування України*

*E-mail: florindo.aretuzi@yandex.ru*

***Анотація.** У зв'язку з обмеженням на використання антибіотиків у рибогосподарській галузі для профілактики та ліквідації спалахів хвороб риби важливого значення набули пробіотичні препарати. Вони здатні не лише оптимізувати баланс нормальної мікрофлори організму риби, яка регулює фізіологічні функції, але виконують роль антагоністів патогенів без особливої шкоди внаслідок обробок. Одним з інструментів контролю стану організму риб за використання пробіотиків є дослідження кількісного та якісного складу лейкоцитів крові коропа. Найбільш вагомими у визначенні імунного статусу риб є показники кількості та співвідношення різних груп лейкоцитів. Для досліджень використано 40 особин коропа звичайного.*

***Ключові слова:** короп, комплекс пробіотичних мікроорганізмів, *Bacillus subtilis*, *Lactobacillus acidophilus*, показники крові, еритроцити, лейкоцити, лейкоформула*

У зв'язку з обмеженням на використання антибіотиків у рибогосподарській галузі для профілактики та ліквідації спалахів хвороб риби важливого значення набули пробіотичні препарати. Вони здатні не лише оптимізувати баланс нормальної мікрофлори організму риби, яка регулює фізіологічні функції, але виконують роль антагоністів патогенів без особливої шкоди внаслідок обробок.

Одним з інструментів контролю стану організму риб за використання пробіотиків є дослідження кількісного та якісного складу лейкоцитів крові

---

<sup>1</sup> Науковий керівник – доктор ветеринарних наук, професор Т. В. Мазур

коропа. Опосередкованим маркером змін з боку імунної системи риби є рівень АЛТ та АСТ, білковий коефіцієнт та рівень альбумінів та глобулінів [1, 2, 5, 6].

Клітини крові риби відрізняються великою різноманітністю, ніж у будь-якої іншої групи хребетних [7].

Використання пробіотичних мікроорганізмів в аквакультурі нині набрало значної популярності.

**Мета дослідження** – порівняння впливу пробіотичних мікроорганізмів *Bacillus subtilis* та *Lactobacillus acidophilus* у комплексі та за використання монокультур.

**Матеріали та методи дослідження.** Дослідження проводили на базі міжрайонної державної лабораторії ветеринарної медицини м. Коростишів. Для досліджень було використано 40 особин коропа звичайного з Тригірського водосховища та ряду приватних розплідних ставків. Кров у досліджуваних риби відбирали з хвостової артерії. Кількість еритроцитів і лейкоцитів визначали методом мікроскопії в камері Горяєва, вміст гемоглобіну в одному еритроциті, середній об'єм еритроцитів та лейкоцитарну формулу розраховували методом. Кількість Т-лімфоцитів визначали методом спонтанного розеткоутворення з еритроцитами барана; В-лімфоцитів – методом розеткоутворення з еритроцитами барана, навантаженими комплементом та імуноглобулінами [4, 5]. Було сформовано 3 групи особин, яким застосовували пробіотичні мікроорганізми *Bacillus subtilis* та *Lactobacillus acidophilus* в комплексі та окремо. Пробиотичні мікроорганізми згодовувалися разом із кормом (основа корму – К-111/2). Годування кормом, збагаченим пробіотією, відбувалося двічі на день.

**Результати досліджень та їх обговорення.** Після закінчення експерименту (1 місяць) було визначено та порівняно ступінь впливу пробіотичних мікроорганізмів на організм коропа.

Період згодовування корму із пробіотичними мікроорганізмами тривав з кінця лютого до початку березня. Результати змін показників крові внаслідок застосування пробіотичних мікроорганізмів наведені в таблиці 1.

**1. Зміна показників червоної крові коропа при застосуванні різних варіацій пробіотичних мікроорганізмів (M ± m, n = 5)**

Показник Пробіотик	Нь, г/л	Гематокрит, л/л	Кількість еритроцитів, G/L	Гемоглобіну в одному еритроциті, мг/%
Комплекс <i>Bacillus subtilis</i> та <i>Lactobacillus acidophilus</i>	63,3 ± 0,95	30,7 ± 0,46	1,24 ± 0,018	79/32 ± 1,18
Монокультура <i>Bacillus subtilis</i>	51,9 ± 0,81	22,8 ± 0,34	1,18 ± 0,016	76/32 ± 1,14
Монокультура <i>Lactobacillus acidophilus</i>	48,7 ± 0,80	21,2 ± 0,3	1,12 ± 0,0154	74/32 ± 1,11
Контроль	48,05 ± 0,805	19 ± 0,29	1,10 ± 0,015	70/32 ± 1,05

Як видно з таблиці 1 рівень гемоглобіну за використання пробіотичного комплексу зріс на 31,8 %, кількість еритроцитів збільшилась на 12,5 %. За використання монокультури *Bacillus subtilis* рівень гемоглобіну та еритроцитів зросли відповідно на 8 % та 7,5 %. Монокультура *Lactobacillus acidophilus* за використання значних змін не індукувала. Найбільш інтенсивно спостерігалось підвищення рівня гемоглобіну та еритроцитів у групі риб, яким згодовувався саме комплекс пробіотичних мікроорганізмів на 30 добу після закінчення згодовування пробіотика.

Показник рівня гематокриту зріс від 19 л/л до 30,7 л/л (збільшення рівня на 61,5%)

Загальна кількість лейкоцитів перед початком експерименту становила 4,5 Т/Л. Після застосування комплексу пробіотичних мікроорганізмів це число зросло до 7,0 Т/Л за використання монокультури *Bacillus subtilis* кількість лейкоцитів становила 5,4 Т/Л. Використання монокультури *Lactobacillus acidophilus* не призвело до значних змін і кількість лейкоцитів становила 4,9 Т/Л, тобто використання комплексу культур даних мікроорганізмів на 29,65 % ефективніше ніж використання *Bacillus subtilis* в

монокультури. *Bacillus subtilis* в монокультури на сьогодні найпоширеніший у використанні пробіотик в тваринництві та рибному господарстві.

## 2. Лейкоформула крові коропа за умов застосування різних варіантів пробіотика (M ± m, n = 5)

Показник Пробіотик	Еозинофіли, %	Базофіли, %	Нейтрофіли, %			Лімфоцити, %	Моноцити, %
			юні	Паличко-ядерні	Сегментоядерні		
Комплекс <i>Bacillus subtilis</i> та <i>Lactobacillus acidophilus</i>	3,2	3,7	0	1,0	1,7	84,1	6,3
Монокультура <i>Bacillus subtilis</i>	2,7	3,4	0,3	1,0	1,9	81,9	8,8
Монокультура <i>Lactobacillus acidophilus</i>	1,8	2,4	0,6	2,7	2,0	76,7	13,8
Контроль	1,3	2,63	0,93	2,9	2,14	75,5	14,7

Як видно з викладених даних таблиці 2, зсув лейкоцитарної формули вправо був активний за застосування комплексу *Bacillus subtilis* та *Lactobacillus acidophilus*, але менш інтенсивним за використання монокультури *Bacillus subtilis* (на 7 %). Використання *Lactobacillus acidophilus* як самостійної культури не принесло значних змін.

## 3. Показники Т- та В-лімфоцитів в експерименті, % (M ± m, n = 5)

Пробіотик Показник	Контроль	Комплекс <i>Bacillus subtilis</i> та <i>Lactobacillus acidophilus</i>	Монокультура <i>Bacillus subtilis</i>	Монокультура <i>Lactobacillus acidophilus</i>
Т-лімфоцити, %	42,5 ± 0,9	47,2 ± 1,0	48,3 ± 1,3	43,7 ± 1,2
В-лімфоцити, %	25,0 ± 1,5	22,7 ± 1,5	23,5 ± 1,6	23,1 ± 1,5

Дані таблиці 3 свідчать про значно вищу функціональну активність системи Т-лімфоцитів крові у коропа вирощеного за застосування експериментального пробіотичного комплексу на 5 % (за використання монокультур *Bacillus subtilis* та *Lactobacillus acidophilus* ці показники становили

4,5% та 1,1% відповідно). Відносний вміст В-лімфоцитів в периферической крові в кінці досвідченого періоду у коропів, які отримували комплекс, на 3,6% вище, ніж у контрольній групі. Це відобразилося на співвідношенні Т-і В-клітин в периферійній крові. До кінця вирощування індекс Т-і В-лімфоцитів в дослідній групі досягає норми і складає 1,08, що на 11% вище, ніж у риб контрольної групи, де даний показник залишається нижчим за норму.

#### 4. Показники АЛТ, АСТ, загального білку та деяких його фракцій в процесі експерименту ( $M \pm m$ , $n = 6$ )

Показник Пробіотик	Загальний білок, г/л	Альбуміни, г/л	Глобуліни, г/л	АСТ, ммоль/л	АЛТ, ммоль/л
Комплекс <i>Bacillus ubtilis</i> та <i>Lactobacillus acidophilus</i>	34,20 ± 0,5	14,9 ± 0,22	19,3 ± 0,27	2,59 ± 0,03	1,4 ± 0,016
Монокультура <i>Bacillus subtilis</i>	32,55 ± 0,49	13,5 ± 0,2	19,05 ± 0,29	2,76 ± 0,04	0,63 ± 0,01
Монокультура <i>Lactobacillus acidophilus</i>	29,15 ± 0,43	14,7 ± 0,21	14,45 ± 0,22	5,3 ± 0,08	2,4 ± 0,033
Контроль	28,5 ± 0,45	13,1 ± 0,198	15,4 ± 0,25	3,7 ± 0,057	0,9 ± 0,013

Як видно з таблиці 4 на початку досліджень рівень АСТ складав 3,7-3,8 ммоль/л, а АЛТ 0,9-0,91 ммоль/л. Коефіцієнт де Рітиса становив 4,1.

Після застосування комплексу пробіотичних мікроорганізмів та їх монокультур під час дослідження ферментів виявили відчутне зменшення кількості АСТ та вирівнювання співвідношення АСТ та АЛТ. За застосування комплексу мікроорганізмів рівень АСТ зменшився на 30 % (за використання монокультур *Bacillus subtilis* та *Lactobacillus acidophilus* цей відсоток становив відповідно 25,5 % та 10 %), а коефіцієнт де Рітиса вирівнявся до показника 1,85.

**Висновки та перспективи подальших досліджень.** Застосування експериментального пробіотика на основі *Bacillus subtilis* і *Lactobacillus acidophilus* зумовило позитивну динаміку в кількісних та якісних змінах показників крові коропа. Це проявилось у підвищенні збільшення кількості гемоглобіну на 20 % та еритроцитів у червоній крові на 5 %, зсув лейкоформули вправо також був більш помітний (~ 7 %) за використанні двох

мікроорганізмів одночасно та давав більш позитивну динаміку в зростанні кількості лейкоцитів.

Виходячи з даних досліджень можна стверджувати, що використання пробіотичного комплексу на основі *Bacillus subtilis* і *Lactobacillus acidophilus* можна рекомендувати до використання у рибоводних господарствах всіх типів як перспективний і альтернативний антибіотикам та штучним імуномодуляторам засіб, а також як монокультуру під час вигодовування риб.

### Список літератури

1. Біяк В. Я. Видові особливості фракційного складу білків сироватки крові прісноводних риб / В. Я. Біяк, Ю. В. Синюк, В. З. Курант // Доп. Нац. акад. наук України, Тернопіль. нац. пед ун-т ім. В. Гнатюка. – 2008. – № 4. – С. 189-192.
2. Головина Н. А. Морфологический анализ клеток крови карпа: в норме и при заболеваниях: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. М., – 1977. – 24 с.
3. Давыдов О. Н. Болезни пресноводных рыб/ О. Н. Давыдов, Темниханов Ю. Л – Киев, 2004. —543 с.
4. Камышников В. В. Справочник по клинико-биохимическим исследованиям и лабораторной диагностике / В. В. Камышников. – М.: МЕДПресс-информ. – 2004. – С. 56-60.
5. Клиническая лабораторная диагностика в ветеринарии: справочное издание / И. П. Кондрахин, Н. В. Курилов, А. Г. Малахов и др. — М.: Агропромиздат, 1985. – 287 с
6. Строганов Н. С. Экологическая физиология рыб / Н. С. Строганов. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 1962. – Т. 1. – 144с.
7. Fasaic K, Debeljak Lj., Adamek Z. Neki hematoloski pokazatelji u uzgoju dvogodisnjeg sarana (*Cyprinus carpio* L.) // Ribarstvo. – 1995. – V.53, № 3. – P. 95-103.

### References

1. Biyak, V. Y., Sinyuk, Y. V., Courant, V. Z. (2008). Vidovi osoblivosty frakciynogo skladu bilkiv krovi prsnovodnuckh rib [Specific features fraction of serum proteins freshwater fish] Rep. Nat. Acad. Sciences Ukraine, № 4, 189-192.
2. Golovin H. (1977). Morfologicheskiy analiz kletok krovi karpa: v norme I pri zabolevaniyach [Morphological analysis of blood cells carp: normal and in disease]. Moscow, 24.
3. Davydov O. N., Temnyhanov, Y. L. (2004). Bolezni presnovodnuckh rib [Disease of freshwater fish]. Kiev, 543
4. Kamishnykov V. V. (2004). Spravochnik po kliniko-biohimicheskim issledovaniyam i laboratornoy diagnostike [Handbook on clinical and biochemically Research and laboratory diagnostics]. MEDPress-inform, 56-60.

5. Kondrahyn, J. P., Kuriles, N. V., Malakhov, A. G. (1985) Klinicheskaya laboratornaya diagnostika v veterinarии: spravochnoe izdanie [Clinical diagnosis lab in Veterinary Medicine: Reference edition]. Moscow: Agropromizdat, 287

6. Stroganov, N. S. (1962). Ecologicheskaya fiziologiya rib [Environmental physiology of fish]. Moscow, University Press. T. 1, 144.

7. Fasaic, K., Debeljak, Lj., Adamek, Z. (1995). Neki hematoloski pokazateli u uzgoju dvogodisnjeg sarana (Cyprinus carpio L.) [Some haematological indicators by the cultivation of a two-year carp (Cyprinus carpio L.)]. Ribarstvo, V. 53, № 3, 95-103.

**ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ КАРПА ОБЫКНОВЕННОГО ПРИ  
ИСПОЛЬЗОВАНИИ ПРОБИОТИЧЕСКИХ МИКРООРГАНИЗМОВ  
(*BACILLUS SUBTILIS* И *LACTOBACILLUS ACIDOPHILUS*) В  
КОМПЛЕКСЕ И МОНОКУЛЬТУРЕ**

**И. Е. Гаркуша, Т. В. Мазур**

*Аннотация.* В связи с ограничением на использование антибиотиков в рыбохозяйственной отрасли для профилактики и ликвидации вспышек болезней рыбы важное значение приобрели пробиотические препараты. Они способны не только улучшить баланс нормальной микрофлоры организма рыбы, регулируя физиологические функции, но выполняют роль антагонистов патогенов без особого вреда вследствие обработок. Одним из инструментов контроля состояния организма рыб за использование пробиотиков является исследование количественного и качественного состава лейкоцитов крови карпа. Наиболее весомыми в определении иммунного статуса рыб являются показатели количества и соотношения различных групп лейкоцитов. Для исследований использовано 40 особей карпа обыкновенного.

**Ключевые слова:** карп, комплекс пробиотических микроорганизмов, *Bacillus subtilis*, *Lactobacillus acidophilus*, показатели крови, эритроциты, лейкоциты, лейкоформула

**BLOOD INDICATORS COMMON CARP WHEN USING PROBIOTIC  
MICROORGANISMS (*BACILLUS SUBTILIS* AND *LACTOBACILLUS  
ACIDOPHILUS*) IN COMPLEX AND MONOCULTURE**

**I. Garkusha, T. Mazur**

**Abstract.** Due to the restriction on the use of antibiotics in the fisheries sector for the prevention and elimination of outbreaks of fish have become important probiotic preparations. They can not only optimize the balance of normal microflora fish, which regulates physiological functions, but act as antagonists of pathogens without much damage as a result of treatments. One tool control of the body of fish for the use of probiotics is to study quantitative and qualitative composition of white blood cells carp. The most significant in determining immune status of the fish are

*indicators of the quantity and value of various groups of white blood cells. For the study used 40 specimens of common carp.*

**Key words:** *carp, a complex of probiotic microorganisms, Bacillus subtilis, Lactobacillus acidophilus, blood counts, erythrocytes, leukocytes, leukocyte formula*