

УДК 639.21:597.551.2:577.16:631.828

СТАН ПРИРОДНИХ МЕХАНІЗМІВ ЗАХИСТУ У КОРОПА І САЗАНА ЗА ДІЇ ВІТАМІННО-МІНЕРАЛЬНОГО КОМПЛЕКСУ

О. П. РУДЕНКО, аспірант*

О. І. ВІЩУР, доктор ветеринарних наук, професор

Інститут біології тварин НААН

E-mail: OlgaRudenko86@ukr.net

Анотація. Досліди проводили на двох групах риб (короп рамчастий і сазан), двоохрічного віку, які за принципом аналогів були розділені на дві контрольні та дві дослідні групи по 10 особин у кожній. Рибам контрольних груп упродовж 30-ти днів згодовували гранульований комбікорм. Особинам дослідних груп згодовували аналогічний комбікорм з добавками препарату “Тривіт” у кількості з розрахунку 2500 МО вітаміну А, 3333 МО вітаміну D₃, 1,7 мг вітаміну Е, а також 5 мг/кг калію йодистого, 40 мг/кг цинку сульфату та 0,3 мг/кг натрію селеніту на кілограм корму.

Констатовано стимулювальний вплив жиророзчинних вітамінів і мікроелементів Селену, Цинку і Йоду у складі добавки до комбікорму на активність клітинної та гуморальної ланок природної резистентності організму коропа і сазана. Зокрема, у риб обох дослідних груп порівняно до контрольних виявлено вищу ($p < 0,05-0,01$) фагоцитарну і бактерицидну активність крові, а у сазанів – лізоцимну активність сироватки крові. Водночас необхідно зауважити, що вплив досліджуваної добавки був виражений більшою мірою в організмі сазанів, ніж у рамчастих коропів

Ключові слова: короп, жиророзчинні вітаміни, йод, цинк, селен, показники природної резистентності організму

Актуальність. Однією з найбільш актуальних науково-практичних проблем сучасного ставкового рибництва є підвищення резистентності риб до захворювань і негативних техногенних факторів зовнішнього середовища. У зв'язку з цим у разі виведення нових порід і породних типів риб значна увага приділяється дослідженню їх природної резистентності.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. У риб, як і у ссавців, імунна система охоплює комплекс захисних механізмів, спрямованих проти інфекційних агентів, і контролює антигенний гомеостаз організму [1].

* Науковий керівник – доктор ветеринарних наук, професор О. І. Віщур

Резистентність ставових риб, зокрема коропів, у значній мірі залежить від ступеня забезпечення їх потреби у жиророзчинних вітамінах і мікроелементах. Це зумовлено впливом цих чинників на низку фізіологічних функцій і різних ланок обміну речовин в їхньому організмі [2]. Крім того, вітаміни відіграють значну роль у регуляції природної і адаптивної імунної відповіді [3]. Жиророзчинні вітаміни володіють широким спектром біологічної дії, забезпечують нормальний перебіг біохімічних та фізіологічних процесів в організмі, вони проявляють вплив на різні ланки обміну речовин, а також мають антиоксидантні та імуномодулюючі властивості [4]. Зокрема, вітамін А відіграє важливу роль у забезпеченні функції імунної й антиоксидантної систем, вітамін D регулює обмін Кальцію та Фосфору і бере участь у формуванні кісткової тканини, вітамін Е важливий для забезпечення антиоксидантного захисту в організмі риб і їх розмноження [5]. На сьогоднішній день нормативні значення жиророзчинних вітамінів добре вивчені у сільськогосподарських тварин [6]. Проте кількісна потреба вітамінів, а також їх вплив на імунну функцію в організмі риб вивчена лише у деяких видів [7]. Згідно літературних даних потреба коропа у вітамінах коливається у широких межах, зокрема вітаміну А від 1000 до 20000 ІО [8].

Роль мікроелементів у організмі риб подібна до їх ролі в інших живих організмів. Вони входять до складу тваринних організмів як компоненти гормонів та ферментів, що забезпечують їх фізіологічну функцію та відповідну інтенсивність обміну речовин [9]. Певною несподіванкою для дослідників у різних імунологічних лабораторіях світу, які поділяють імуотрофічні, нутрігеномні підходи до корекції та відновлення імунного потенціалу, став факт більшої есенціальності для відновлення імунітету деяких імуотропних мікроелементів (Zn, Cu, S, Co, Se та ін.) у порівнянні з відомими „імунопотенціюючими” вітамінами (А, С, Е) або навіть імунорегуляторними пептидами та моно-, лімфокінами. В гуманній медицині препарати імуотропних мікроелементів сьогодні широко використовують з високою

ефективністю для попередження та комплексного лікування багатьох видів імунозалежної патології.

Мета дослідження – з'ясування впливу жиророзчинних вітамінів і мікроелементів Селену, Цинку і Йоду у складі біологічно активної добавки до раціону на активність клітинних і гуморальних механізмів неспецифічної резистентності у коропа і сазана.

Матеріали і методи дослідження. Дослід проведено у Львівській дослідній станції Інституту рибного господарства НААН на двох групах риб (короп рамчастий і сазан) двохрічного віку, які за принципом аналогів були розділені на дві контрольні та дві дослідні групи по 10 особин у кожній. Риби утримувалися у спеціальних лотках за умов постійної замкненої системи циркуляції води. Рибам контрольних груп упродовж 30 діб згодовували гранульований комбікорм. Особидам дослідних груп згодовували аналогічний комбікорм із добавками препарату “Тривіт” у кількості з розрахунку 2500 МО вітаміну А, 3333 МО вітаміну D₃, 1,7 мг вітаміну Е, а також 5 мг/кг калію йодистого, 40 мг/кг цинку сульфату та 0,3 мг/кг натрію селеніту на кілограм корму.

Матеріалом для дослідження слугувала кров, яку брали із серця риб через місяць після згодовування досліджуваного мінерально-вітамінного комплексу. У сироватці крові визначали бактерицидну активність, в якості тест-мікробу використовували *Aeromonas hydrophila* (Марков Ю. М., 1968), лізоцимну активність за реакцією на мікробну тест-культуру *Micrococcus lysodeikticus* – фотонейфелометричним методом (Дорофейчук В. Г., 1968), уміст циркулюючих імунних комплексів середньої молекулярної маси (Чернушенко Е. Ф., 1978).

У стабілізованій гепарином крові визначали: фагоцитарну активність лейкоцитів крові (ФА; Гостев Ю. М., 1958), вираховували фагоцитарне число (ФЧ) і фагоцитарний індекс (ФІ).

Виконання вказаних методик проводили у відповідності з рекомендаціями, описаними Р. В. Мікряковим (1991).

Одержані цифрові дані опрацьовано статистично з використанням програмного пакету *Microsoft Excel* для персональних комп'ютерів, за допомогою загальноприйнятих методів варіаційної статистики з визначенням середніх величин (M), їх квадратичної похибки (m) та достовірності різниць, які встановлювали за t -критерієм Стьюдента.

Результати дослідження та їх обговорення. З наведених у таблиці даних бачимо, що згодовування коропам у складі комбікорму вітамінно-мінеральної добавки спричиняло зміни показників клітинної і гуморальної ланок неспецифічної резистентності організму.

Показники неспецифічної резистентності організму досліджуваних риб ($M \pm m, n = 4$)

Показники	Контроль	Дослід
Рамчастий короп		
Лізоцимна активність, %	33,0 ± 1,08	34,5 ± 1,19
Бактерицидна активність, %	31,72 ± 0,72	35,92 ± 0,62**
Фагоцитарна активність, %	39,25 ± 1,10	43,5 ± 0,62*
Фагоцитарний індекс, од.	8,05 ± 0,12	7,85 ± 0,21
Фагоцитарне число, од	3,16 ± 0,05	3,42 ± 0,08*
ЦК, ммоль/л	49,8 ± 1,41	47,6 ± 0,82
Сазан		
Лізоцимна активність, %	31,25 ± 1,10	34,25 ± 0,4*
Бактерицидна активність, %	34,5 ± 1,71	42,0 ± 1,17*
Фагоцитарна активність, %	40,25 ± 0,85	43,52 ± 0,06*
Фагоцитарний індекс, од.	7,90 ± 0,23	8,14 ± 0,09
Фагоцитарне число, од	3,17 ± 0,08	3,52 ± 0,08*
ЦК, ммоль/л	50,0 ± 1,0	48,8 ± 1,06

Примітка. Різниці статистично вірогідні порівняно до контрольної групи: * – $p < 0,05$; ** – $p < 0,01$

Зокрема, фагоцитарна активність лейкоцитів крові у коропа і сазана була відповідно на 4,5 і 3,3 % ($p < 0,05$) вищою, ніж в особин контрольної групи. Між тим у крові коропів обох дослідних груп, порівняно до контрольних, зафіксовано зростання ($p < 0,05$) фагоцитарного числа, що виражає кількість фагоцитованих мікробних клітин на 100 підрахованих лейкоцитів. Ці дані свідчать про стимулювальний вплив вітамінів і мікроелементів Селену, Цинку і

Йоду у складі добавки на клітинну ланку неспецифічної резистентності організму.

Під час дослідження показників, що характеризують гуморальну ланку неспецифічної резистентності організму досліджуваних риб, звертає на себе увагу вища на 4,2 ($p < 0,01$) і 7,5 % ($p < 0,05$) бактерицидна активність сироватки крові відповідно у коропа і сазана, порівняно до контролю. Відомо, що бактерицидна активність сироватки крові є інтегральним фактором природної резистентності гуморального типу і свідчить про здатність крові до самоочищення. До групи неспецифічних факторів гуморального захисту організму риб належить також лізоцим. Вважають, що він, крім прямої антимікробної активності, впливає на клітини лімфоїдної тканини та стимулює процеси фагоцитозу [10]. Виявлено, що лізоцимна активність сироватки крові у сазанів була вищою ($p < 0,05$), ніж в особин контрольної групи. Водночас згодовування риbam дослідних груп мінерально-вітамінної добавки істотно не впливало на вміст циркулюючих імунних комплексів у сироватці крові. Ці дані вказують на відсутність антигенного навантаження на організм риб за дії досліджуваної добавки.

Отже, проведені дослідження показали, що згодовування коропам жиророзчинних вітамінів і мікроелементів Селену, Цинку і Йоду у складі добавки до комбікорму стимулює активність клітинної та гуморальної ланок природної резистентності організму. Це можна пояснити комплексною адитивною дією вказаних чинників у складі вітамінно-мінеральної добавки на неспецифічні механізми захисту організму. Зокрема, вітамін А, оптимізує структурну організацію клітинних мембран, що позитивно впливає на рецепторний апарат імунокомпетентних клітин [11]. Разом з тим важливо підкреслити, що відомі на сьогодні механізми участі досліджуваних жиророзчинних вітамінів і мікроелементів забезпечують широкий спектр метаболічних процесів, які визначають, перш за все, рівень клітинних і гуморальних імунних реакцій, підтримання генетичного гомеостазу організму риб.

Висновки. Констатовано стимулювальний вплив жиророзчинних вітамінів і мікроелементів Селену, Цинку і Йоду у складі добавки до комбікорму на активність клітинної та гуморальної ланок природної резистентності організму коропа і сазана. Про що свідчить вища ($p < 0,05-0,01$) фагоцитарна, лізоцимна і бактерицидна активність крові у риб дослідних груп порівняно до контролю. Цей вплив був виражений більшою мірою в організмі сазанів, ніж у рамчастих коропів.

Список літератури

1. Андрущенко А. І. Технології виробництва об'єктів аквакультури [Текст] / А. І. Андрущенко. – К.: 2006. – 336 с.
2. Янович Н. Є. Роль мікроелементів у життєдіяльності ставкових риб / Н. Є. Янович, Д. О. Янович // Науковий вісник ЛНУВМБТ імені С. З. Гжицького. Т.16. № 2(59) – 2014. – 347с.
3. NATIONAL RESEARCH COUNCIL (2011) Nutrient Requirement of Fish and Shrimp. Washington: National Academic Press, Washington, 105 p.
4. Грициняк І. І. Обмін ліпідів у риб : моногр / [І. І. Грициняк, К. Б. Смолянінов, В. Г. Янович]; за ред. В. В. Влізла — Львів : «Тріада плюс», 2010. – 335 с.
5. Нетюхайло Л. Г. Вітаміни [Текст] / Л. Г. Нетюхайло., Л. К. Іщейкіна. – Світ медицини та біології, 2012. – С. 191-194.
6. Влізла В. В. Жиророзчинні вітаміни у ветеринарній медицині та тваринництві : монографія / В. В. Влізла, Б. М. Куртяк, І. В. Вудмаска [та ін.]. – Львів : СПОЛОМ, 2015. – 436с
7. Tatina, M., Bahmani, M., Soltani, M., Abtahi B & Gharibkhani, M. (2010). Effects of Different Levels of Dietary Vitamins C and E on some of haematological and Biochemical Parameter of Starlet (*Acipenserr ruthenus*). J. fish. Aquat. Sci., 5:1–11.
8. Остроумова И. Н. Биологические основы кормления рыб / И. Н. Остроумова. – СПб, 2001. – 372 с.
9. Грициняк І. І. Обмін ліпідів у риб: моногр / [І. І. Грициняк, К. Б. Смолянінов, В. Г. Янович]; за ред. В. В. Влізла — Львів : «Тріада плюс», 2010. – 335 с.
10. Дранник Г. Н. Клиническая иммунология и аллергология [Текст] / Г. Н. Дранник. – 3 изд., доп. — Киев: ООО”ПОЛИГРАФПЛЮС”, 2006. – 482 с.
11. Debier C., J. Pottier, Ch. Goffe and Y. Larondelle. (2005) Present knowledge and unexpected behaviours of vitamins A and E in colostrum and milk. Livest. Prod. Sci. 98:135–147.

References

1. Andryushchenko A.I. (2006). *Tekhnolohiyi vyrobnytstva ob"yektiv akvakul'tury [Aquaculture production technology objects]*. Kyiv: p. 336 [in Ukrainian].

2. Yanovych N.Ye., Yanovych, D.O. (2014). Rol mikroelementiv u zhyttiediialnosti stavkovykh ryb [The role of trace elements in the life of pond fish]. Lviv: *Naukovyi visnyk LNUVMBT imeni S. Z. Hzhyskoho – Research Journal LNUVMBT name Gzhysky*, 16, 347 [in Ukrainian].
3. NRC – NATIONAL RESEARCH COUNCIL (2011). Nutrient Requirement of Fish and Shrimp. Washington: *National Academic Press*, p. 105 [in Washington].
4. Hrytsyniak I.I., Smolianinov K.B., Yanovych K.B. (2010a). *Obmin lipidiv u ryb [Lipid metabolism in fish]*. Lviv: «Triada plus», p. 335 [in Ukrainian].
5. Netiukhailo L.H., Ishcheikina L.K. (2012). Vitaminy [Vitamins]. Kyiv: *Svit medytsyny ta biolohii – The world of medicine and biology*, 191–194 [in Ukrainian].
6. Vlizlo V.V., Kurtiak B.M., Vudmaska I.V. ta in. (2015). *Zhyrorozchynni vitaminy u veterynarnii medytsyni ta tvarynnytstvi : monohrafiia [Fat-soluble vitamins in veterinary medicine and animal husbandry : monograph]*. Lviv : SPOLOM, p. 436 [in Ukrainian].
7. Tatina, M., Bahmani, M., Soltani, M., Abtahi B & Gharibkhani, M. (2010). *Effects of Different Levels of Dietary Vitamins C and E on some of haematological and Biochemical Parameter of Starlet (Acipenserr ruthenus)*. J. fish. Aquat. Sci.,5,1–11 [in Indian].
8. Ostroumova Y.N. (2001). *Byolohycheskie osnovy kormleniya ryb [Biological basis feeding of fish]*. N: SPb, p. 372 [in Russian].
9. Hrytsyniak I.I., Smolianinov K.B., Yanovych K.B. (2010b). *Obmin lipidiv u ryb [Lipid metabolism in fish]*. Lviv: «Triada plus», p. 335 [in Ukrainian].
10. Drannyk H.N. (2006). *Klynycheskaia ymmunolohyia y allerholohyia [Allergology and Clinical Immunology]*. Kyev: OOO «POLYHRAFPLIuS», p. 482 [in Ukrainian].
11. Debier, C., Pottier, J., Goffe, Ch., and Larondelle, Y. (2005) *Present knowledge and unexpected behaviours of vitamins A and E in colostrum and milk*. Livest. Prod. Sci., 98, 135–147 [in France].

СОСТОЯНИЕ ЕСТЕСТВЕННЫХ МЕХАНИЗМОВ ЗАЩИТЫ У КАРПА И САЗАНА ЗА ДЕЙСТВИЯ ВИТАМИННО-МИНЕРАЛЬНОГО КОМПЛЕКСА

О. П. Руденко, О. І. Вищур

Аннотация. Опыты проводили на двух группах рыб (каarp рамчатый и сазан), двухлетнего возраста, по принципу аналогов были разделены на две контрольные и две опытные группы по 10 особей в каждой. Рыбы содержались в специальных лотках в условиях постоянной замкнутой системы циркуляции воды. Рыбам контрольных групп в течение 30-ти суток скармливали гранулированный комбикорм. Особям опытных групп скармливали аналогичный комбикорм с добавками препарата "Тривит" в количестве из расчета 2500 МЕ витамина А, 3333 МЕ витамина D₃, 1,7 мг витамина Е, а

также 5 мг/кг калия йодистого, 40 мг/кг цинка сульфата и 0,3 мг/кг натрия селенита на килограмм корма.

Констатировано стимулирующее влияние жирорастворимых витаминов и микроэлементов Селена, Цинка и Йода в составе добавки в комбикорма на активность клеточного и гуморального звеньев естественной резистентности организма карпа и сазана. В частности, у рыб обеих опытных групп по сравнению с контрольными обнаружено высшую ($p < 0,05-0,01$) фагоцитарную и бактерицидную активность крови, а в сазанов – лизоцимную активность сыворотки крови. При этом необходимо отметить, что влияние исследуемой добавки было выражено в большей степени в организме сазанов, чем в рамчатых карпов.

Ключевые слова: карп, жирорастворимые витамины, Йод, Цинк, Селен, показатель естественной резистентности организма

OF THE NATURAL DEFENSE MECHANISM IN CARP SCALELESS AND CARP UNDER VITAMINS AND MINERALS

O. P. Rudenko, O. I. Vishchur

Abstract. Experiments conducted on two groups of fish (wild carp and scaleless carp) age of two years, which in principle analogues were divided into two control and two experimental groups of 10 individuals each. Fish kept in special trays under conditions of continuous closed system of water circulation. Fishes of control groups within 30 days were fed with granulated feed. Individual research groups were fed with a similar feed additives drug "Tryvit" in calculating the amount of 2,500 IU of vitamin A, 3333 IU of vitamin D3, vitamin E 1,7 mg and 5 mg / kg of potassium iodide, 40 mg / kg zinc sulphate and 0,3 mg / kg sodium selenite per kg of feed.

The stimulating effect of fat-soluble vitamins and trace elements selenium, zinc and iodine in the composition of feed additives to the activity of cellular and humoral body's natural resistance scaleless carp and carp has been established. In particular, the fish of both experimental groups compared to the control found higher ($p < 0,05-0,01$) phagocytic and bactericidal activity of blood, and the carp - lysozyme activity of serum. It should be noted that the effect of the studied additives was more pronounced in the body carp than scaleless carp.

Keywords: Carp, fat-soluble vitamins, iodine, zinc, selenium, indicators of natural immunity