

рех и пятилетнего возраста после воздействия такого естественного стресс-фактора, как окот.

Была определена динамика количества эритроцитов и лейкоцитов в крови коз до, во время и после воздействия стресс-фактора, и под действием препарата «Катовил». В наших опытах применение препарата с целью коррекции естественной резистентности организма у козوماتок способствовало улучшению реологии крови уже на второй день исследований. На 7-е сутки содержание эритроцитов в крови подопытных коз оставалась достоверно выше, чем у животных контрольной группы ($P < 0,001$ и $P < 0,05$).

Ключевые слова: козы, кровь, эритроциты, стресс-фактор, гематологические показатели, коррекция, «Катовил».

Livoshchenko E. M., Livoshchenko L. P., Baranenko E. I. A study of hematological parameters in goats against the background of the stress-factor effect and its correction with the "Katovil" preparation.

The article presents data on the correction of hematological parameters of the four and five-year-old goats after exposure to such a natural stress factor as lambing.

The dynamics of the number of red blood cells and leukocytes in goat's blood before, during and after the stress factor, and under the action of the Katovil drug was determined. In our experiments, the use of this drug in order to correct the body's natural resistance to kozumats contributed to the improvement of blood rheology on the second day of research. At the 7th day, the content of erythrocytes in the blood of experimental goats remained significantly higher than that of control animals ($P < 0,001$ and $P < 0,05$).

Keywords: goats, blood, erythrocytes, stress factor, Katovil.

Дата надходження до редакції: 09.10.2017 р.

Рецензент: д.вет.н., професор Камбур М. Д.

УДК 616.15:612.112:639.21:597.551.2

СЕЗОННІ ОСОБЛИВОСТІ ЛЕЙКОЦИТАРНОГО ПРОФІЛЮ КРОВІ КОРОПОВИХ РИБ

О. П. Руденко, м.н.с. лабораторії імунології

О. І. Віщур, д.вет.н., професор

Інститут біології тварин НААН

Наведено дані стосовно кількості лейкоцитів і співвідношення їх окремих форм у крові коропа рамчастого, коропа лускатого і сазана у весняний, літній і осінній періоди досліджень. Дослідження проведені у Львівському відділенні Інституту рибного господарства НААН, смт. Великий Любін на трьох групах риб дворічного віку. Короп лускатий і рамчастий вирощувались суміжно в одному ставі, а сазан – окремо, у розміщеному поряд. Матеріалом для досліджень слугувала кров, яку брали із серця риб у різні пори року: на початку весняного, літнього і осіннього періодів.

Мета роботи полягала у з'ясуванні морфологічних особливостей лейкоцитів периферичної крові коропа рамчастого, коропа лускатого і сазана в залежності від сезонних факторів.

Констатовано значний вплив сезонних факторів на кількість лейкоцитів та співвідношення їх окремих форм у крові коропа лускатого, коропа рамчастого і сазана. Про що свідчить вірогідно більша кількість лейкоцитів і лімфоцитів та менша моноцитів і сегментоядерних нейтрофілів у крові досліджуваних особин у літній та осінній періоди порівняно до весняного. Стосовно породних особливостей морфологічного складу лейкоцитів крові досліджуваних особин необхідно зауважити, що істотних різниць у кількості лейкоцитів та співвідношенні їх окремих форм у крові коропа рамчастого, коропа лускатого і сазана не зафіксовано.

Ключові слова: короп, сазан, кров, лейкоцити, лімфоцити, моноцити, базофіли, нейтрофіли.

Постановка проблеми у загальному вигляді. Успішний розвиток рибництва як галузі, залежить від фізіологічного стану організму риб та механізмів їх природного захисту [1]. Відомо, що в основі всіх механізмів захисту організму лежить взаємодія клітин імунної системи [2]. Дослідження останніх років показали, що у риб наявні ті ж самі механізми імунітету, що і в ссавців, тільки їх прояв залежить від температури тіла риби, яка у свою чергу коливається відповідно до температури води. Саме цим імунобіологічні реа-

кції у риб принципово відрізняються від таких у вищих хребетних тварин. Водне середовище проживання визначає характерні особливості імунної системи риб: вона більш лабільна і вплив факторів зовнішнього середовища сприяє активації механізмів вродженого імунітету. Температура води є сильним зовнішнім подразником, вона не тільки регулює фізіологічний стан, але і впливає на прояв імунної відповіді [3, 4].

Зв'язок з важливим науковим та практичним завданням. Проведені дослідження були

складовою частиною НДР, що виконувалися у лабораторії імунології Інституту біології тварин НААН за завданням 31/7.03.06. «Вивчити вплив різного рівня жиророзчинних вітамінів і мікроелементів у раціоні на обмін речовин в організмі коропа, його ріст, резистентність, репродуктивну функцію і якість м'яса», №ДР 00111U006135

Аналіз останніх досліджень і публікацій.

Імунологічні показники риб являються чутливими біомаркерами, серед яких стан лейкоцитів периферійної крові посідає одне з чільних місць. Вивчення лейкоцитарної системи характеризує загальний фізіологічний стан організму, його стійкість та здатність адаптуватись до умов середовища [5]. Дані літератури вказують на суттєві сезонні, вікові та навіть статеві особливості складу крові риб [1]. Склад периферичної крові риб значно коливається в межах виду, на що вказують більшість авторів [6]. Деякі автори встановили сезонні коливання [7] інші автори це заперечують [6]. З огляду на це, дослідження є актуальними як у науковому так і практичному значенні.

Мета та завдання досліджень. Мета роботи полягала у з'ясуванні морфологічних особливостей лейкоцитів периферичної крові коропа рамчастого, коропа лускатого і сазана в залежності від сезонних факторів.

Матеріал і методи досліджень. Дослідження проводили у Львівському відділенні Інституту рибного господарства НААН, смт. Великий Любін на трьох групах риб дворічного віку. Короп лускатий і рамчастий вирощувались суміжно в одному ставі, а сазан – окремо, у розміщеному поряд.

Риб дворічного віку вирощували за екстенсивною технологією, з використанням у годівлі зерносумішей. Гідрохімічний режим у ставках підтримувався у межах рибницьких нормативів. Особливий контроль здійснювали за лімітуючими чинниками, зокрема, за вмістом Оксигену у воді та перманганатною окисненістю.

Матеріалом для досліджень слугувала кров, яку брали із серця риб у різні пори року: на початку весняного, літнього й осіннього періодів.

Невелику краплю крові наносили на край предметного скла для виготовлення тонкого мазка крові. Після висушування мазків проводили фіксацію і фарбування препаратів. Мазки сушили на повітрі та фіксували у закритій кюветі етиловим спиртом 5 хв. Зафіксовані мазки зафарбовували впродовж 20 хвилин за методикою Романовського-Гімза, після чого промивали дистильованою водою і висушували на повітрі.

Для підрахунку лейкоцитарної формули крові використовували одинадцятикласову рахункову машинку. Підрахунок формених елементів крові починали із середини мазка. Предметне скло пересували поступово: то у вертикальному, то в горизонтальному напрямках.

Одержані цифрові дані опрацьовано статисти-

чно 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 Стюдента.

Результати власних досліджень. З даних, наведених у таблиці бачимо, що лейкоцити крові коропа рамчастого, коропа лускатого і сазана представлені різновидними за структурною організацією клітинами: нейтрофілами, еозинофілами, базофілами, моноцитами та лімфоцитами. В основному, лейкоцити крові досліджуваних нами риб містять лімфоцити, частка яких складає близько 83–85 % клітин від загальної кількості. Водночас характерною особливістю крові риб є те, що в них у периферичній крові поряд із зрілими лейкоцитами знаходяться і молоді форми лейкоцитів, які відрізняються за величиною, формою і будовою ядер, за розміром цитоплазми і наявністю в них, зернистості, за здатністю зафарбовуватися кислими і основними барвниками.

Як показали результати проведених досліджень кількість лейкоцитів та співвідношення їх окремих форм у крові досліджуваних риб значно змінювалася в залежності від сезонних факторів. Так, кількість лейкоцитів у крові коропа рамчастого, лускатого і сазана на початку літнього і, особливо осіннього періоду досліджень була відповідно на 21,9 ($p < 0,001$), 18,2 ($p < 0,01$) і 13,9 % ($p < 0,01$) більша, ніж на початку весняного.

При дослідженні окремих форм лейкоцитів звертає на себе увагу вірогідно більша кількість лімфоцитів і менша моноцитів і сегментоядерних нейтрофілів у крові досліджуваних особин у літній і осінній періоди порівняно до весняного. Зокрема, кількість лімфоцитів у крові коропа рамчастого, коропа лускатого і сазана на початку осені була відповідно на 8,8 ($p < 0,001$), 5,1 ($p < 0,05$) і 8,1 % ($p < 0,01$) більша, а кількість моноцитів і сегментоядерних нейтрофілів у 2,0–4,1 рази ($p < 0,05$ – $0,001$) менша, ніж на початку весняного періоду досліджень.

Кількість базофілів у крові риб навесні і влітку не змінювалася, однак, на початку осені зафіксовано відсутність еозинофілів. Цей факт співпадає з результатами досліджень інших авторів [7, 8]. При цьому у крові рамчастих коропів у літній період кількість еозинофілів була більша ($p < 0,001$), ніж навесні.

Стосовно породних особливостей морфологічного складу лейкоцитів крові досліджуваних особин необхідно зауважити, що істотних різниць у кількості лейкоцитів та співвідношенні їх окремих форм у крові коропа рамчастого, коропа лускатого і сазана не констатовано. Лише у літній період кількість лейкоцитів у крові коропа рамчастого була менша ($p < 0,001$), ніж у коропа лускатого.

**Лейкоцитарний профіль крові корокових риб
в залежності від дії сезонних факторів ($M \pm m$; $n=4-5$)**

Показники		Періоди досліджень	Породи риб		
			Лускатий короп (контроль)	Рамчастий короп	Сазан
Лейкоцити, Г/л		Весна (контр)	21,0±0,70	19,8±0,66	21,6±0,92
		Літо	23,0±0,57	20,33±0,66*	22,6±0,66
		Осінь	25,6±0,50 ^{ooo}	23,4±0,50 ^{oo}	24,6±1,02 ^{oo}
Базофіли		Весна (контр)	1,6±0,50	1,2±0,58	1,8±0,58
		Літо	2,6±0,4	2,0±0,33	1,7±0,57
		Осінь	1,2±0,58	1,0±0,57	1,2±0,37
Еозинофіли		Весна (контр)	1,6±0,50	1,0±0,31	1,8±0,37
		Літо	1,6±0,30	2,1±0,01 ^{oo}	1.1±0,30
		Осінь	—	—	—
Нейтрофіли	Паличко- ядерні	Весна (контр)	3,8±0,48	3,0±0,70	3,8±0,37
		Літо	4,0±0,57	3,9±0,57	3,66±1,20
		Осінь	1,8±0,44°	2,6±0,67	2,0±0,80
	Сегменто- ядерні	Весна (контр)	4,6±0,67	4,2±0,67	4,0±0,54
		Літо	4,7±0,66	4,0±0,57	4,7±1,45
		Осінь	1,0±0,31 ^{oo}	2,6±0,50	1,0±0,30 ^{oo}
Лімфоцити		Весна (контр)	83,2±0,66	85,0±0,70	84,2±0,86
		Літо	84,0±1,15	85,0±1,15	86,1±0,57
		Осінь	92,0±0,94 ^{ooo}	90,1±1,51°	92,3±0,86 ^{oo}
Моноцити		Весна (контр)	5,2±0,50	5,6±0,60	4,4±0,51
		Літо	2,1±0,51 ^{oo}	2,5±0,5 ^{oo}	2,4±0,30 ^{oo}
		Осінь	3,2±0,58°	2,3±0,66 ^{ooo}	4,2±0,58 ^{oo}
Метамієлоцити		Весна (контр)	—	—	—
		Літо	0,6±0,2	0,3±0,1	0,3±0,2
		Осінь	0,8±0,37	1,4±0,4	1,3±0,48
Мієлоцити		Весна (контр)	—	—	—
		Літо	0,3±0,3	0,3±0,3	0,3±0,3
		Осінь	—	—	—

Примітка. У цій таблиці різниця достовірна порівняно до лускатого коропа (*— $p < 0,05$) та до весняного періоду досліджень (°— $p < 0,05$; °°— $p < 0,01$; °°°— $p < 0,001$)

Таким чином, результати проведених досліджень свідчать про значний вплив сезонних факторів на кількість лейкоцитів та співвідношення їх окремих форм у крові коропа рамчастого, коропа лускатого і сазана. Зокрема констатовано, що кількість лейкоцитів і лімфоцитів у крові риб у літній і осінній періоди була більша, а кількість моноцитів і сегментоядерних нейтрофілів — менша, ніж на початку весняного періоду досліджень. Ці зміни у лейкограмі крові риб у вказані періоди досліджень можна пояснити підвищенням температури навколишнього середовища, що призводить до збільшення споживання рибами Оксигену, підвищення рівня метаболізму в їх тканинах та посилення антигенного навантаження на організм [9], що суттєво впливає на імунну функцію у риб. Як правило, кількість лейкоцитів зростає в теплий період року і знижується взимку, але в деяких риб (окунь, йорж, миньок) кількість лейкоцитів у цей період збільшується. Зростання кількості лейкоцитів і лімфоцитів у крові риб у літній і осінній періоди ймовірно обумовлено необхідністю підвищити захисні функції крові, тому що навколишнє середовище багате хвороботворними організмами. Адже лімфоцити є зрілими високодиференційованими клітинами крові, основна функція яких полягає у підтриманні імунно-

логічного гомеостазу організму. Водночас отримані дані свідчать про імуносупресивний вплив сезонних чинників у літній та осінній період на клітинну ланку неспецифічної резистентності організму риб. Про що вказує менша кількість моноцитів і сегментоядерних нейтрофілів у крові досліджуваних риб.

З вищезазначеного можна дійти висновку, що зміни тих чи інших параметрів внутрішнього середовища корокових риб, які спостерігаються у процесі річного циклу їх вирощування, свідчать про певні зміни фізіологічного стану організму досліджуваних особин і можуть розглядатися як специфічний сигнал для розробки відповідних профілактичних заходів з оптимізації технологічних параметрів при організації процесу їх вирощування.

Висновок. Констатовано значний вплив сезонних факторів на кількість лейкоцитів та співвідношення їх окремих форм у крові коропа лускатого, коропа рамчастого і сазана. Про що свідчить вірогідно більша кількість лейкоцитів і лімфоцитів та менша моноцитів і сегментоядерних нейтрофілів у крові досліджуваних особин у літній та осінній періоди порівняно до весняного. Породні особливості лейкоцитарного профілю крові у вказаних особин були виражені меншою

мірою.

У перспективі досліджень з даного напрямку доцільно з'ясувати вплив сезонних факторів

на імунний потенціал і систему антиоксидантного захисту корокових риб.

Список використаної літератури:

1. Иванов А. А. Физиология рыб. Москва, 2003. 280 с.
2. Кондратьева И. А., Киташова А. А. Современные представления об иммунной системе рыб. Функционирование и регуляция иммунной системы рыб. *Иммунология*. 2002. № 2. С. 97-101.
3. Кондратьева И. А., Киташова А. А. Современные представления об иммунной системе рыб. *Иммунология*. 2002. № 2. С. 9-21.
4. Віщур О. І., Кичун І. В., Лешовська Н. М., Мамчук Н. А., Ямроз В. Й., Матлах І. Й., Рокита І. М. Природна резистентність деяких видів риб. *Науково-технічний бюлетень Інституту біології тварин УААН*. 2008, Т. 9. № 3. С. 210-214.
5. Аминова В. А., Яржомбек А. А. Физиология рыб. Москва, 1984. 200 с.
6. Иванова Н. Т. Атлас клеток крови рыб. [Текст]. Москва, 1983. 179 с.
7. Лукьяненко В. И. Иммунобиология рыб. Врожденный иммунитет. [Текст]. Москва, 1989. 269 с.
8. Драгомирецька І. З., Мазепа М. А. Сезонні та вікові особливості лейкоцитів периферійної крові коропа (*Cyprinus carpio*). *Біологія тварин*. 2008. Т. 10. С. 116-121.
9. Filho W. D., Torres M. A., Tribess T. B., Pedrosa R. C. Influence of season and pollution on the antioxidant defenses of the cichlid fish acará (*Geophagus brasiliensis*). *Brazilian Journal of Medical and Biological Research*. 2001. V. 34(6). P. 719-726.

References:

1. Yvanov A. A. (2003), *Fish physiology* [Fyzyolohyya ryb], Moscow, 280 p. (in Russian)
2. Kondratieva I. A., Kitashova A. A. (2002), "Modern ideas about the immune system of fish. Functioning and regulation of the immune system of fish" [Sovremennye predstavleniya ob ymunnoy systeme ryb. Funktsionirovaniye i rehulyatsyya ymmunnoy systemy ryb], *Immunology*, No. 2, pp. 97-101. (in Russian)
3. Kondratieva I. A., Kitashova A. A. (2002), "Modern ideas about the immune system of fish. Functioning and regulation of the immune system of fish" [Sovremennye predstavleniya ob ymunnoy systeme ryb. Funktsionirovaniye i rehulyatsyya ymmunnoy systemy ryb], *Immunology*, No. 2, pp. 9-21. (in Russian)
4. Vishtur O. I., Kichun I. V., Leshovska N. M., Mamchuk NA, Yamroz V.J., Matlah I. J. and Rokita I. M. (2008), Natural resistance of some species of fish [Pryrodna rezystentnist' deyakykh vydiv ryb], Vol. 9, No. 3, pp. 210-214. (in Ukrainian)
5. Amyneva V. A. and Yarzhombek A. A. (1984), *Fish physiology* [Fyzyolohyya ryb], Light and food industry, Moscow, 200 p. (in Russian)
6. Yvanova N. T. (1983), *Atlas of blood cells of fish* [Atlas kletok krovy ryb], Moscow, 179 p. (in Russian)
7. Luk'yanenko V. Y. (1983), *Immunobiology of fish. Congenital immunity* [Ymmunobyolohyya ryb. Vrozhdennyy ymmunytet], Moscow, 269 p. (in Russian)
8. Drohomiretska I. Z. and Mazepa M. A. (2008), "Seasonal and age-old features of leukocytes of peripheral blood of carp (*Cyprinus carpio*)" [Sezonni ta vikovi osoblyvosti leykotsytiv peryferiynoyi krovi koropa (*Cyprinus carpio*)], *Biology of animals*, Vol. 10, pp. 116-121. (in Ukrainian)
9. Filho W. D., Torres M. A., Tribess T. B. and Pedrosa R. C. (2001) "Influence of season and pollution on the antioxidant defenses of the cichlid fish acará (*Geophagus brasiliensis*)", *Brazilian Journal of Medical and Biological Research*, Vol. 34(6), pp. 719-726.

Руденко О. П., Вищур О. И. Сезонные особенности лейкоцитарного профиля крови карповых рыб.

Приведены данные о количестве лейкоцитов и соотношении их отдельных форм в крови карпа рамчатого, карпа чешуйчатого и сазана в весенний, летний и осенний периоды исследований. Эксперименты проводили в Львовском отделении Института рыбного хозяйства НААН, пгм. Великий Любимь на трех группах рыб двухлетнего возраста. Карп чешуйчатый и рамчатый выращивались смежно в одном пруду, а сазан – отдельно, в размещенном рядом. Материалом для исследований была кровь, которую брали из сердца рыб в разные времена года: в начале весеннего, летнего и осеннего периодов. Цель работы заключалась в выяснении морфологических особенностей лейкоцитов периферической крови карпа рамчатого, карпа чешуйчатого и сазана в зависимости от сезонных факторов.

Констатировано значительное влияние сезонных факторов на количество лейкоцитов и соотношение их отдельных форм в крови карпа чешуйчатого, карпа рамчатого и сазана. О чем свидетельствует достоверно большее количество лейкоцитов и лимфоцитов и меньшее моноцитов и сегментоядерных нейтрофилов в крови исследуемых особей в летний и осенний периоды по сравнению с весенним. Относительно породных особенностей морфологического состава лейкоци-

тов крови исследуемых особей необходимо заметить, что существенных различий в количестве лейкоцитов и соотношении их отдельных форм в крови карпа рамчатого, карпа чешуйчатого и сазана не зафиксировано.

Ключевые слова: карп, сазан, кровь, лейкоциты, лимфоциты, моноциты, базофилы, нейтрофилы.

Rudenko O. P., Vishchur O. I. Seasonal features of blood leukocytes of carp fish.

The data on seasonal peculiarities of blood white blood cells in carp, rye, carp and carp is presented. The research was conducted at the Lviv branch of the Institute of Fisheries of the National Academy of Sciences of Ukraine, Great Lubin in three groups of two-year-old fish. Common carp and scal less carp were grown up in one pond, and wild carp – separately, in the nearby location. The material used for research was the blood that was taken from the heart of the fish in different seasons: at the beginning of the spring, summer and autumn periods. The purpose of the work was to find out the morphological characteristics of the leukocytes of the peripheral blood of the above mentioned fishes depending on the seasonal factors.

A small drop of blood was applied to the edge of the obstructive glass to make a thin smear of blood. After stroke drying, fixation and dyeing of the dyes were performed. The strokes were dried in air and fixed in a closed cuvette with ethanol for 5 minutes. The recorded smears are painted for 20 minutes using the Romanovsky-Gimza technique, and then rinsed with distilled water and dried in air.

The received digital data is processed statistically using the Microsoft Excel program for personal computers, using commonly used methods of variation statistics with the definition of average values (M), their quadratic error (m), and the reliability of the differences established by the Student's t -criterion.

The significant influence of seasonal factors on the number of leukocytes and the correlation of their individual forms in the blood of common carp, scaleless carp and wild carp. This is evidenced by a significantly higher number of leukocytes and lymphocytes and less monocytes and segmental neutrophils in the blood of the studied individuals in the summer and autumn periods compared with spring. Changes in the leukocyte blood profile of these individuals among themselves were expressed to a lesser extent.

Thus, the results of the conducted studies indicate a significant effect of seasonal factors on the number of leukocytes and the ratio of their individual forms in the blood common carp, scaleless carp and wild carp.

Keywords: carp, carp, blood, leukocytes, lymphocytes, monocytes, basophils, neutrophils.

Дата надходження до редакції: 04.10.2017 р.

Рецензент: д.вет.н., професор Замазій А. А.

УДК 636:611.781

**ПОРІВНЯЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА МІКРОСКОПІЧНОЇ БУДОВИ ВОЛОСУ
ДОМАШНІХ ТВАРИН ТА ВОЛОССЯ ЛЮДИНИ**

А. В. Піхтірєва, к.вет.н., доцент

Л. В. Плюта, к.вет.н., доцент

Сумський національний аграрний університет

У статті наведені дані мікроскопічного дослідження волосу деяких видів домашніх тварин та волосся людини за допомогою растрової електронної та світлової мікроскопії. Усі досліджувані зразки мали циліндричну форму, але суттєво відрізнялися за товщиною. Найтоншим серед досліджуваних зразків виявився волос kota (19,06 μm та 38,95 μm), а найтовщим – волосся людини (75,08 μm).

Виявлені суттєві відмінності за поверхневим малюнком кутикули досліджуваних зразків. За формою та розміщенням округлої форми з гладенькими краями лусочки на поверхні волосу kota більше нагадують риби'ячу луску. Поверхневий малюнок кутикули волосу собаки представлений лусочками із зубчастими краями та має вигляд нерегулярної хвилі. Поверхневий малюнок кутикули волосся людини має вигляд регулярної хвилі, лусочки із рифленими краями.

Встановлена суттєва відмінність за характером мозкової речовини досліджуваних зразків та співвідношенням мозкової речовини до загальної товщини волосу. Найбільше співвідношення мозкової речовини до товщини волосу (0,68:1) виявилось у волоссі kota, а найменше – у волоссі людини (0,29:1).

Ключові слова: волос, домашні тварини, растрова електронна мікроскопія, світлова мікроскопія, морфометричні показники.

Експертна справа в Україні, як і в усьому світі, посідає надзвичайно важливе місце у житті суспільства. Необхідність проведення експертизи

виникає у науковій, виробничій, економічній, торговельній, соціальній, медичній, правоохоронній та інших сферах людської діяльності. Це