

2. Порівняльний аналіз досліджених біохімічних показників в органах і тканинах амурського чебачка, ротана-головешки, карася сріблястого та стерляді показав, що вміст білка та лізоциму в сироватці крові, імунокомпетентних органах і слизу шкіри риб може бути інформативною характеристикою їх фізіологічного стану під впливом змін якісного та кількісного складу паразитів. У досліджених риб спостерігається різний механізм реакції досліджених показників при збільшенні кількості ектопаразитів. У ротана-головешки при збільшенні рівня зараженості підвищується вміст лізоциму в сироватці крові (55–64 мкг/л), у карася сріблястого – рівень білка до 7 г/мл. У стерляді високий рівень лізоциму у сироватці крові захищає її організм від надмірного зараження, а амурського чебачка – значний вміст лізоциму в імунокомпетентних органах (особливо у селезінці) – 616 мкг/мг тканини.

Список літератури

1. Руднева, И.И. Применение биохимических маркеров для оценки здоровья рыб [Текст] / И.И. Руднева // Проблемы иммунологии, патологии и охраны здоровья рыб и других гидробионтов – 2: расширенные материалы Междунар. науч.-практ. конф. – М., 2007. – С. 234–238.
2. Protective effect of lysozyme-galactomannan or lysozyme-palmitic acid conjugated against *Edwardsiella tarda* infection in carp, *Cyprinus carpio* L. [Text] / Soichiro Nakamura [et al.] // FEBS Lett. – 1996. – Vol. 383, No 3. – P. 251–254.
3. Modulation of nonspecific defense mechanisms and specific immune responses after suppression induced by xenobiotics [Text] / M. Studnicka [et al.] // J. Appl. Ichthyol. – 2000. – Vol. 16, No 1. – P. 1–7.
4. Saurabh, Sh. Lysozyme: An important defense molecule of fish innate immune system [Text] / Sh. Saurabh, P.R. Sahoo // Aquacult. Res. – 2008. – Vol. 39, No 3. – P. 223–239.
5. Zheng, Qing-mei Прогресс в исследованиях лизоцима гидробионтов [Text] / Qing-mei Zheng, Rui-quan Wu, Xing Ye // Shanghai shichan daxue xuebao = J. Shanghai Fish Univ. – 2006. – Vol. 15, No 4. – P. 483–487.
6. Rshed, K. H. Disease resistance and immune characteristics in rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) selected for lysozyme activity [Text] / K.H. Rshed, S.-E. Fevolden, K.T. Fjalestad // Aquaculture. – 2002. – Vol. 209, No 1–4. – P. 91–101.
7. Жукинський, В.Н. Адвентивные виды и изменение ареалов аборигенных гидробионтов в поверхностных водных объектах Украины. Сообщ. 2. Лучелерные рыбы [Текст] / В.Н. Жукинський, Т.А. Харченко, А.В. Ляшенко // Гидробиол. журн. – 2007. – Т. 43, № 4. – С. 3–24.
8. Экология паразитов водоемов Украины [Текст]: монография / О.Н. Давыдов [и др.]. – К., 2011. – 492 с.
9. Влияние сублетальных концентраций солей ртути, кадмия и меди на содержание лизоцима в тканях молоди ленского осетра *Acipenser baeri* [Текст] / Т.Б. Лапинова [и др.] // Журн. эволюц. биохимии и физиологии. – 2000. – Т. 36, № 1. – С. 37–39.

DETERMINING THE LEVEL OF PROTEIN AND LYSOZYME IN SOME SPECIES OF FISH, INFECTED WITH ECTOPARASITES IN THE WATERS OF UKRAINE

Kurovskaja L. Ya., Lysenko V.N.

I.I. Schmalhausen Institute of Zoology NAS of Ukraine, Kyiv

Volovyk G.P.

Institute of Agriculture of Western Polissay NAAS of Ukraine, Rivne

A comparative analysis of protein and lysozyme content in the organs and tissues of the *Pseudorasbora parva*, *Percocottus glenii*, *Carassius auratus* and *Acipenser ruthenus* at the experimental infection with ectoparasites has been carried out. It has been shown that these parameters can be informative characteristic of changes in the physiological state of the fish.

УДК 619:616.99:636.98

ВПЛИВ ЕКТОПАРАЗИТАРНОЇ ІНВАЗІЇ НА РІВЕНЬ ХРОМОСОМНИХ МУТАЦІЙ У СОМАТИЧНИХ КЛІТИНАХ ОДНОРІЧОК КОРОПА

Лобойко Ю.В.

Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького, м. Львів

Однією із причин, що перешкоджають розвитку рибництва та збільшення рибопродуктивності є ектопаразитарні хвороби риб, які спричиняють значні економічні збитки. За останній час на багатьох рибпромислових водоймах України, особливо ставках, набувають значного поширення спалахи таких ектопаразитарних захворювань риб як дактилогіроз, гіродактильоз, аргульоз, лернеоз та інші [1, 2, 3].

Хромосомний апарат риб, при всій його досконалості, не залишається незмінним, час від часу в генах і хромосомах відбуваються мутації – структурні зміни, які передаються спадково. Швидкість мутаційних процесів у риб значно підвищується при дії різних факторів, зокрема хвороб [4].

Відмічено, що в органах риб з певною частотою зустрічаються клітини з хромосомними абераціями, у зв'язку з чим вони вважаються перспективними у використанні в якості тест-об'єктів для цитогенетичного моніторингу [5, 6].

Метою наших досліджень було вивчення впливу інвазії ектопаразитами на рівень хромосомних мутацій у соматичних клітинах одnorічок коропа.

Матеріали та методи досліджень. З метою визначення рівня хромосомних мутацій у соматичних клітинах одnorічок коропа за ураження ектопаразитами з різним ступенем інвазії в акваріальних умовах було проведено дослід, в якому використовували спонтанно інвазованих збудниками дактилогірозу та лернеозу риб.

Період акліматизації риб становив 14 діб за температури води 16–18 °С. Перед виконанням дослідів було проведено паразитологічне дослідження риб та визначено показники рівня їх інвазованості. Для цього було сформовано дванадцять груп риб по 6 особин у кожній, масою тіла 38,0±4,8 г. По чотири групи риб (контрольна та три дослідні) за ураження ектопаразитами *L. suprinasea*, *D. vastator* та за змішаної інвазії. При ураженні *L. suprinasea* риби першої групи були контрольними, другої – з інтенсивністю інвазії до 0,08 лерней на г маси тіла (г м.т.), третьої – з інтенсивністю від 0,11 до 0,26 лерней на г м.т. і четвертої – більше 0,26 лерней на г м.т. риби. За ураження *D. vastator* риби першої групи були контрольними, другої – уражені з інтенсивністю до 0,26 дактилогірусів на г м.т., третьої – від 0,29 до 0,53 дактилогірусів на г м.т. та четвертої – більше 0,53 дактилогірусів на г м.т. За змішаної інвазії риби першої групи були контрольними, другої – з інтенсивністю інвазії до 0,08 лерней на г м.т. та до 0,26 дактилогірусів на г м.т., третьої – з інтенсивністю 0,11–0,26 лерней на г м.т. та 0,29–0,53 дактилогірусів на г м.т. і четвертої – більше 0,26 лерней г м.т. та 0,53 дактилогірусів на г м.т. Іхтіопаразитологічний аналіз проводили за методом неповного паразитологічного розтину за І.Є. Биховською-Павловською [7]. Видову належність паразитів визначали за «Определителем паразитов пресноводных рыб фауны СССР» [8].

Інтенсивність інвазії (I) визначали шляхом підрахунку кількості паразитів на тілі та зябрах досліджуваної риби.

Рибу утримували в акваріумах ємністю 40 дм³ зі штучною аерацією за температури 18–20 °С. Догляд за рибою та її годівлю проводили згідно з відповідними нормами та раціонами. Протягом усього періоду досліджень спостерігали за поведінкою та клінічним станом риб.

Для оцінки стану хромосом як дослідний матеріал використовували тканини нирок та лімфоїдного органу, з яких готували препарати метафазних хромосом [9], оскільки вони володіють високою мітотичною активністю та рекомендуються для вивчення хромосомного апарату риб.

Рівень хромосомних мутацій у соматичних клітинах одnorічок коропа визначали згідно з відповідними методичними рекомендаціями [10].

Розділ 7. Паразитологія

Результати досліджень. Дослідженнями встановлено, що диплоїдний набір хромосом у соматичних клітинах нирок та лімфоїдного органу $2n=100$ хромосом. Він включає 18-метацентричних, 32-субметацентричних, 28-ахроцентричних та 22-телоцентричних. Кількість хромосомних плеч NF-150.

Після аналізу хромосомного апарату риб, заражених ектопаразитами *Lernaea cyprinacea* та *Dactylogyrus vastator*, виявлено хромосомні аберації та геномні мутації. Найбільш часто встановлені порушення структури хромосом (ендоредупліканти, дицентрики, центричні кільця). Гіпо- і гіперплоїдні клітини були представлені у вигляді зменшеного або збільшеного каріотипу, переважно на одну хромосому, поліплоїдні – збільшенням кількості хромосом кратне гаплоїдному набору. Значну частину геномних мутацій становили гіпоплоїди артефактного походження за рахунок загублених хромосом при приготуванні препаратів.

Дослідженнями каріотипу соматичних клітин нирок контрольних риб за розвитку лернеозу було встановлено, що кількість геномних мутацій складала $2,96 \pm 0,19$ %, хромосомних аберацій $1,04 \pm 0,18$ % (табл. 1).

При інвазії *L. cyprinacea* до $0,08$ екз./г м.т. у експериментальних риб відсотки хромосомних аберацій та геномних мутацій не перевищували контрольні показники. При інтенсивності інвазії $0,11-0,26$ екз./г м.т. відсоток хромосомних аберацій був у 1,6 рази вищим від показника контрольної групи ($p < 0,05$). За ураження $>0,26$ екз./г м.т. відсоток геномних мутацій був у 1,3 рази вищим, ніж у контролі ($p < 0,05$). Кількість хромосомних аберацій перевищувала у 1,97 рази цю величину у контрольних риб ($p < 0,05$).

При дослідженні геномних мутацій у лімфоїдному органі риб встановлено їх вірогідне зростання у 3-ї та 4-ї груп у 1,4 рази ($p < 0,05$) та 1,7 рази ($p < 0,01$). Таку ж тенденцію до зростання хромосомних аберацій спостерігали у 3-ї та 4-ї дослідних групах риб у 2,3 ($p < 0,05$) та 3,0 рази ($p < 0,01$), відповідно.

Таблиця 1 – Частота мутацій хромосом у клітинах нирок і лімфоїдного органу однорічок коропа, інвазованих *Lernaea cyprinacea*, % ($M \pm m$, $n=6$)

Показники	Групи риб			
	0	2,0	6,8	14,0
II, екз.	1	2	3	4
Нирки				
Геномні мутації	$2,96 \pm 0,19$	$2,84 \pm 0,31$	$3,58 \pm 0,21$	$3,76 \pm 0,25^*$
Хромосомні аберації	$1,04 \pm 0,18$	$1,18 \pm 0,12$	$1,67 \pm 0,14^*$	$2,05 \pm 0,27^*$
Лімфоїдний орган				
Геномні мутації	$2,76 \pm 0,32$	$3,38 \pm 0,27$	$3,92 \pm 0,31^*$	$4,58 \pm 0,24^{**}$
Хромосомні аберації	$1,12 \pm 0,38$	$1,29 \pm 0,15$	$2,59 \pm 0,27^*$	$3,42 \pm 0,34^{**}$

Примітка: * – $p < 0,05$, ** – $p < 0,01$.

При ураженні риб дактилогірусами вірогідних коливань показників хромосомних мутацій у клітинах нирок риб не спостерігалось (табл. 2). Проте відмічали вірогідне зростання геномних мутацій у 3-ї та 4-ї дослідних групах, а саме у 1,5 ($p < 0,05$) та 1,6 рази ($p < 0,01$). Водночас зростала кількість хромосомних аберацій у 3-ї та 4-ї дослідних групах у 2,3 ($p < 0,05$) та 2,2 рази ($p < 0,05$).

Таблиця 2 – Частота мутацій хромосом у клітинах нирок і лімфоїдного органу однорічок коропа, інвазованих *Dactylogyrus vastator*, ($M \pm m$, $n=6$)

Показники	Групи риб			
	0	7,7	14,0	28,2
II, екз.	1	2	3	4
Нирки				
Геномні мутації	$2,65 \pm 0,31$	$2,59 \pm 0,35$	$2,79 \pm 0,41$	$2,92 \pm 0,25$
Хромосомні аберації	$0,98 \pm 0,28$	$1,08 \pm 0,15$	$1,17 \pm 0,32$	$1,05 \pm 0,44$
Лімфоїдний орган				
Геномні мутації	$2,36 \pm 0,26$	$2,54 \pm 0,36$	$3,46 \pm 0,24^*$	$3,88 \pm 0,27^{**}$
Хромосомні аберації	$1,14 \pm 0,38$	$1,23 \pm 0,35$	$2,57 \pm 0,33^*$	$2,47 \pm 0,24^*$

Примітка: * – $p < 0,05$, ** – $p < 0,01$.

При дослідженні мутацій хромосом у тканинах нирок за змішаної інвазії було встановлено вірогідне зростання геномних мутацій у 3-ї та 4-ї дослідних групах у 1,4 рази ($p < 0,05$) (табл. 3). Водночас спостерігалось вірогідне зростання хромосомних аберацій у клітинах нирок риб 3-ї та 4-ї дослідних груп, у 1,8 ($p < 0,05$) та 2,4 рази ($p < 0,01$). Щодо лімфоїдного органу, то спостерігали вірогідне зростання показників геномних мутацій у 2-й, 3-ї та 4-ї дослідних групах, а саме у 1,5 ($p < 0,05$), 1,9 ($p < 0,01$) та 1,9 рази ($p < 0,001$), відповідно. Така ж тенденція до зростання відмічалася за дослідження хромосомних мутацій у клітинах лімфоїдного органу 3-ї та 4-ї дослідних груп, відповідно, у 2,3 ($p < 0,01$) та 2,7 рази ($p < 0,001$).

Таблиця 3 – Частота мутацій хромосом у клітинах нирок і лімфоїдного органу однорічок коропа за змішаної інвазії, *L. cyprinacea* та *D. vastator*, ($M \pm m$, $n=6$)

Показники	Групи риб			
	0	(2,2) (6,8)	(6,5) (15,3)	(13,3) (23,7)
II, екз.	1	2	3	4
Нирки				
Геномні мутації	$2,74 \pm 0,35$	$2,78 \pm 0,31$	$3,82 \pm 0,41^*$	$3,78 \pm 0,25^*$
Хромосомні аберації	$1,12 \pm 0,23$	$1,79 \pm 0,18$	$2,07 \pm 0,32^*$	$2,69 \pm 0,34^{**}$
Лімфоїдний орган				
Геномні мутації	$2,47 \pm 0,28$	$3,74 \pm 0,45^*$	$4,71 \pm 0,43^{**}$	$4,68 \pm 0,38^{***}$
Хромосомні аберації	$1,08 \pm 0,21$	$1,49 \pm 0,65$	$2,53 \pm 0,34^{**}$	$2,89 \pm 0,27^{***}$

Примітка: * – $p < 0,05$, ** – $p < 0,01$, *** – $p < 0,001$.

Висновки. 1. За ураження однорічок коропа лернеями частота мутацій хромосом у клітинах нирок ($p < 0,05$) та лімфоїдного органу ($p < 0,05$), ($p < 0,01$) вірогідно зростала у 3-й та 4-й дослідних групах.

2. За ураження однорічок коропа дактилогірусами частота мутацій хромосом у клітинах лімфоїдного органу ($p < 0,05$), ($p < 0,01$) вірогідно зростала у 3-й та 4-й дослідних групах.

3. За змішаної інвазії частота мутацій хромосом у клітинах нирок ($p < 0,05$), ($p < 0,01$) та лімфоїдного органу ($p < 0,01$), ($p < 0,001$) вірогідно зростала у 3-й та 4-й дослідних групах.

Список літератури

1. Тафійчук, Р.І. Исследование кариотипов в системе паразит-хозяин при филометроидозе карпа [Текст] / Р.І. Тафійчук, К.В. Секретарюк // 36. матеріалів Установчої міжнар. конф. асоціації паразитологів СНД. – Вітебськ, 1999. – С. 38.
2. Тафійчук, Р. І. Вплив нематодичних препаратів на частоту та спектр хромосомних аберацій в соматичних клітинах імунокомпетентних органів коропа [Текст] / Р.І. Тафійчук // Наук. вісн. Львівського нац. ун-ту вет. медицини та біотехнологій ім. С.З. Гжицького. – Львів, 2012. – Т. 14, №2 (52), ч. 1. – С. 334–337.
3. Ганасси, Е. Э. Проблемы хромосомного мутагенеза и цитологического мониторинга [Текст] / Е.Э. Ганасси, С.И. Заичкина, О.М. Розанова // Радиобиол. – 1991. – Т. 31, № 6. – С. 882–888.
4. Быховская-Павловская, Е.И. Паразиты рыб [Текст] : рук-во по изучению / Е.И. Быховская-Павловская. – Л. : Наука, 1985. – 121 с.
5. Определитель паразитов пресноводных рыб фауны СССР [Текст] : в 3 т. / под ред. О.Н. Бауера. – Л. : Наука, 1987. – Т. 3: Паразитические многоклеточные. – Ч. 2. – 584 с.
6. Баршене, Я.В. Методические рекомендации по цитогенетическим исследованиям различных видов рыб в их ареалах [Текст] / Я.В. Баршене // Типовые методики исследования продуктивности видов рыб в пределах ареалов. – Вильнюс, 1981. – Ч. IV. – С. 86–89.
7. Руководство по изучению генетических эффектов в популяции человека [Текст] / ВОЗ. – Женева, 1989. – 121 с.

AN EFFECT OF ECTOPARASITIC INVASTATION ON THE CHROMOSOME MUTATIONS LEVEL IN SOMATIC CELLS OF YEARLINGS CARP

Loboiko Yu.V.

Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies named after S.Z. Gzhytskyj, Lviv

*The article presents the data on frequency of chromosomal mutations in lymphoid structures and kidneys under the conditions of different intensity of ectoparasites infestation. It is established that invasion of fishes by ectoparasites *Lernaea cyprinacea* and *Dactylogyrus vastator* significantly increases the level of fish genomic and chromosomal aberrations compared with clinically healthy fishes.*

УДК 619.5:6616-635.5

ЕПІЗООТИЧНА СИТУАЦІЯ ЩОДО ЕКТОПАРАЗИТОЗІВ ПТИЦІ В ГОСПОДАРСТВАХ ЦЕНТРАЛЬНОГО ТА ПІВНІЧНО-СХІДНОГО РЕГІОНІВ УКРАЇНИ

Нагорна Л.В.

Сумський національний аграрний університет, м. Суми

Сучасне промислове птахівництво, не зважаючи на постійне удосконалення та покращення схем ветеринарно-санітарних заходів, стикається з низкою невирішених проблем, зокрема загрозою спалахів захворювань інфекційного та інвазійного походження. Проводячи еколого-епізоотичне обстеження підприємств з виробництва продукції птахівництва, звертаємо увагу на можливе ураження птиці тимчасовими або постійними ектопаразитами, вивчаємо ситуацію щодо персистенції серед поголів'я збудників захворювань бактеріальної або ж вірусної етіології [1–3]. В умовах концентрації значного поголів'я птахів на обмеженій площі, достатньо високій технологічній температурі та вологості, наявності різноманітних транспортерів, що систематично рухаються всією територією приміщення, досить тривалому циклі безперервного утримання яйценосної птиці в одному пташнику – створюють ідеальні умови для інтенсивного розвитку популяції ектопаразитів [4, 5].

Саме тому, на даний час серед значного різноманіття форм паразитування особливе місце займають інфестації. Складність захисту свавців і птиці від більшості вірусних, бактеріальних, рикетсіозних, протозойних і ряду інших захворювань полягає в тому, що в епізоотичний ланцюг, крім хребетних та кліщів, включені також різноманітні комахи. А на тлі значної чисельності видів паразитарних організмів і високої їх стійкості до факторів навколишнього середовища, а також трансформації циклів розвитку, залежно від змін екологічної обстановки, зрозумілим є проблематичність їх ліквідації [1, 5, 6].

Серед обставин, що забезпечують високу життєздатність паразитичних організмів, донині залишається їх спроможність виживати після дії більшості хімічних дезінфектантів у концентраціях і експозиціях, згубних для патогенних мікроорганізмів. За повідомленнями дослідників, у свійської птиці паразитує понад дві тисячі видів постійних і десятки сотень видів тимчасових паразитів [3, 7].

Мета роботи полягала у визначенні еколого-епізоотичної ситуації в господарствах з різними технологіями вирощування птиці щодо інвазування тимчасовими та постійними ектопаразитами.

Матеріали та методи. Еколого-епізоотичне обстеження проводили в господарствах центрального та північно-східного регіонів України з різними технологічними циклами та обсягами виробленої продукції. Для вітчизняних птахівничих господарств актуальними, на сьогоднішній день, є ряд ектопаразитарних хвороб і лише для окремих з них характерно взаємозв'язок з географічним розташуванням господарства. Більшість ектопаразитів – «універсального спрямування».

Спостереження проводили шляхом ретельного візуального огляду 15–20 % від наявних у кожному господарстві птахів. З метою виявлення колоній тимчасових ектопаразитів, одночасно проводили огляд виробничих приміщень, в яких утримувалася птиця, здійснюючи ретельне дослідження можливих місць перебування курячих кліщів, жуків-чорнотілок: сідал, різноманітних шпарин та підлог у пташниках, гнізд. З метою збору ектопаразитів, із різних частин пташника відбирали проби підстилки та пилу з площі 100 см² кожна, просіювали на контрастний папір, з наступною мікроскопією виявлених паразитів.

Результати досліджень. Результатом проведених досліджень стало з'ясування видової паразитофауни у птахівничих господарствах центрального та північно-східного регіонів України. Жодне з господарств, підданих моніторингу, не було вільним від ектопаразитів. Відмінним був лише їх видовий склад. Зокрема, у приватних господарствах птиця 100 % була уражена малофагами, спорадично реєструвалися випадки кнемідокптозу кінцівок. Ураження птиці червоним курячим кліщем реєструвалося у приватних господарствах північної частини Полтавської області, хоча значно рідше. При обстеженні домашньої птиці паралельно здійснювали дослідження синантропних птахів, які превалювали в даних населених пунктах і мали можливість контактувати з птицею