

шаром глиняного ґрунту. З метою забезпечення водообміну між основною і заплавними водоймами пропонується система каналів які також засаджують вищезгаданим видом рослинності з встановленням відповідних автоматичних засувок.

Окрім описаних, для покращання якості поверхневих вод можуть бути використані і інші технології та пристрої. Так, для поступового замулення та природного наповнення ярів рекомендується на усьому їх протязі створення культивованих насаджень з водної, напівводної та чагарникової рослинності, що акумулюють твердий стік, а отже сприяють формуванню донних намулів. З метою інтенсифікації зазначених процесів необхідне будівництво водостримуючих валів-дамб висотою близько 1м з одночасним культивуванням на їх схилах чагарникової та лугової рослинності. Подачу очищеного стоку в нижній бар'єр кожної штучної водойми, а потім і в річку, належить здійснювати за допомогою водорегуляторів. У всіх випадках яри повинні засаджуватися по периметру лісовою і чагарниковою рослинністю з попереднім створенням водоздержуючих валів, а на схилах необхідне залуження багаторічними травами з допоміжним культивуванням чагарників.

Близьким до запропонованих є спосіб, який полягає в тому, що з метою підвищення економічності процесу за рахунок скорочення площ під очисні споруди, обробку поверхневих вод здійснюють молюсками **Anodonta** та **Unio**, при цьому використовують водойми глибиною 1,5 — 2,5м, а щільність посадки зазначених гідробіонтів встановлюють у розмірі 5 — 10 особин на 1 кв. м донної поверхні.

Однак, і в цьому разі необхідний ефект не може бути досягнутий з ряду причин, а саме: 1) після фільтрації шкідливих речовин зазначеними молюсками значна частина продуктів переробки знов потрапляє у водойми, чим погіршує якість води; 2) після відмирання дорослих особин молюсків відбувається їх розклад, що також веде до погіршення якості води; 3) при низькому вмісті кисню в донних шарах водойми можливі заморні явища, що призводить до загибелі живих особин молюсків; 4) при заселенні водойм молюсками **Anodonta** та **Unio** фільтрація завислих та інших частинок здійснюється тільки в донному шарі водойми, поверхневі та середні шари практично не очищаються; 5) вторинне забруднення водойм внаслідок відмирання та розкладу молюсків обумовлює систематичне вилучення дорослих особин до початку зазначеного процесу, що навіть при розробці і впровадженні достатньо ефективних технологій призводить до тимчасових виходів з експлуатації очисних споруд, при будь-яких технологіях можливе попадання донних відкладів з винесенням радіонуклідів та інших шкідливих речовин у водні шари.

Для усунення недоліків нами запропоновано спосіб, який полягає в примусовій фільтрації стоку спочатку крізь зарості напівводних рослин **Zizania latifolia** на водоприймальній площадці, а потім крізь поселення молюсків **Dreissena polymorpha**, що розміщують в конусоподібному культиваторі з періодичним відкачуванням з нього накопиченого осаду і подачею повітря.

На вищезгадані технології нами одержані патенти України.

УДК [639.3.09]

**Ю.Д. Темниханов**

Институт зоологии им. И. И. Шмальгаузена НАН Украины, г. Киев

## ОПУХОЛИ РЫБ ВИРУСНОЙ ЭТИОЛОГИИ

Образование многих опухолей у рыб связывают с вирусами. Вирусы, этиологическая роль которых в образовании опухолей доказана, получили название онкогенных. По характеру взаимоотношения с клетками тканей рыб все онкогенные вирусы можно разделить на две группы: вирусы, вызывающие наследственные изменения, и вирусы, приводящие к разрушению клеток. Общим для онкогенных вирусов является их широкое распространение в латентной форме. В результате разнообразных химических, физических и биологических стресс факторов латентные онкогенные вирусы могут активизироваться и вызвать специфические неопластические процессы.

Онкогенные вирусы вызывают трансформацию клеток, которые могут образовывать опухоли. С момента появления трансформированных клеток в организме животного идет динамический процесс: с одной стороны, вирус трансформирует нормальные клетки в опухолевые, а с другой, возникает направленная иммунологическая реакция организма по их уничтожению. Если побеждают иммунные силы, то организм избавляется от трансформированных клеток — возникает резистентность. Если иммунитет слабый, то в этом случае развивается неопластический процесс. Таким образом, неопластическое заболевание может развиваться только в стадии иммунологической толерантности, что

присуще малькам или взрослым особям со слабой иммунологической защитой, а также в период гормональной перестройки во время нереста. В качестве примера можно привести эпидермальный папилломатоз европейской корюшки (*Osmerus eperlanus*), когда новообразования наблюдаются в период нерестового хода и отсутствуют в другое время года [2].

В зависимости от типа нуклеиновой кислоты онкогенные вирусы делят на две группы: ДНК- и РНК-содержащие. К ДНК-содержащим онкогенным вирусам относят герпесвирусы, аденовирусы, иридовирусы, паповавирусы, некоторые вирусы группы оспы. Герпесвирусные болезни рыб включают фибросаркому судака, эпидермальную папиллому камбаловых, оспу карпов, герпесвирусную болезнь стизостедииона, эпидермальный папилломатоз европейской корюшки (таблица).

Таблица

**Опухоли рыб вирусной этиологии**

Опухоль	Характеристика опухоли	Семейство вируса, названия	Размеры вируса, (нм)
Оспа карпов	Плотные парафинообразные наросты на коже	Herpesviridae (Herpesvirus cyprini)	100 — 140
Эпидермальный папилломатоз европейской корюшки	Эпидермальные опухоли на голове, плавниках и жабрах	Herpesviridae	110-135
Фибросаркома судака (WDS)	Опухоли выступают над поверхностью кожи, поверхность сморщена, плотная	Herpesviridae	190 — 230
Герпесвирусная болезнь симы (OMV)	Эпителиальные опухоли	Herpesviridae (Oncorhynchus masou)	200 — 240
Эпидермальная папиллома камбалы	Беловатые припухлости на туловище	Herpesviridae	100
Герпесвирусная болезнь стизостедииона	Гиперплазия эпидермиса	Herpesviridae (Herpesvirus-1)	190 — 230
Лимфоцистис	Белая (или красная) с множеством сферических клеток	Iridoviridae	260
Эпидермальная папиллома трески	Гиперплазированный эпителий	Adenoviridae	77
Лимфосаркома шуковых	Опухоль грибовидной формы розового оттенка	Retroviridae C типа	105
Саркома кожи стизостедииона	Опухоль гладкая, округлая, белого или красного цвета	Retroviridae	135
Стоматопапиллома угрей	Опухоли на челюстях угрей, вначале — беловато-розовые, позже — темно-серые	Rhabdoviridae, Herpesviridae, Papovaviridae	75 — 160 30 — 55
Эпидермальная гиперплазия судака	Бляшки эпидермиса	РНК — вирус	80
Эпидермальная папиллома сома	Опухоль состоит из массы сосочковидных узелков		
Меланома судака (выбухающая дерматосаркома судака)	Опухоль диффузного строения, наличие бурого пигмента	?	

К РНК-содержащим относят ретровирусы. Они выделены при лимфосаркоме щук, саркоме кожи стизостедииона, дискретной эпидермальной гиперплазии стизостедииона, дермальной саркоме сома. А при стоматопапилломатозе угрей выделены вместе с ДНК — содержащими (папова- и герпесвирусами) также РНК-содержащие — (рабдовирусы) [3]. Репликация вирусных частиц этой группы происходит в цитоплазме, а образование зрелых форм вируса — на клеточной оболочке. Наружная оболочка образуется из материала пораженной клетки при выходе вирусной частицы.

Ретровирусы обладают свойствами как РНК-, так и ДНК-содержащих вирусов. В вирионе ретровирусов содержится РНК, однако внутри клетки они существуют в виде ДНК, интегрированной с геномом клетки-хозяина. По существу, РНК этих вирусов, проникая в клетку, превращается в её гены, которые могут передаваться потомкам в виде стабильных интегрированных молекул ДНК. Ретровирусы размножаются почкованием, подобно другим РНК-вирусам, поддерживают продуктивную инфекцию, не вызывая гибели клетки-хозяина. Процесс превращения РНК-вирусов в ДНК-гены называется обратной транскрипцией, ибо здесь направление потока биологической информации изменено на обратное.

Онкогенные вирусы хорошо размножаются в нормальных и трансформированных культурах клеток, а также тканях восприимчивых животных. Зрелый вирус отпочковывается от клетки и не вызывает её разрушения. Вирусы поражают чувствительные клетки, в результате чего возникает трансформация (малигнизация) — стойкое изменение морфологии, обмена веществ и повышенной пролиферативной способности с автономным характером роста. Такие клетки иногда приобретают способность прорасти в нормальные ткани и метастазировать по кровеносным и лимфатическим сосудам. Механизм действия онкогенных вирусов изучен недостаточно. Нет единого взгляда на молекулярные механизмы неопластического процесса под воздействием онкогенных вирусов.

Распространены 3 теории, объясняющие канцерогенное действие онкогенных вирусов: 1 — вегетативные формы вирусов — необходимый компонент злокачественной клетки; 2 — вирусы

дійсують як мутантні агенти; 3 — віруси вносять додаткову генетичну інформацію в геном клітки, змінюючи її нормальний генетичний баланс. Вірусно-генетична концепція Л. А. Зильбера про спадковий перетворення нормальної клітки в опухольову під дією нуклеїнової кислоти онкогенними вірусами знаходить все більше підтвердження в експериментальних роботах на рівні клітки і організму [1].

Для всіх ДНК- і більшої частини РНК-содержащих онкогенних вірусів найбільш типово таке взаємодія вірусу з вразливою кліткою, коли він вносить в її геном додаткову генетичну інформацію, залишаючись одночасно активним епігенним фактором. Під дією онкогенних вірусів відбувається порушення регуляторних функцій клітинного геному, в зв'язі з інактивацією інгібітора, відповідального за ріст потенцію кліток. Клітки втрачають здатність підкорятися гомеостатичним регулюючим системам і набувають властивість необмеженого росту.

Такі захворювання як: епідермальна папілома сома і меланома судака також мають ознаки вірусної етіології, але таксономічні дослідження цих вірусних агентів не проведені.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Лурия С., Дж. Дарнелл, Балтимор Д., Кэмпбелл Э. Общая вирусология. — М: Мир, 1981. — 680 с.
2. Anders K., Moller H. Spawning papillomatosis of smelt, *Osmerus eperlanus* L., from the Elbe estuary // J. Fish Dis. 1985. — Vol. 8. — P. 233-235.
3. Ahne W., Schwanz-Pfützer I., Thomsen I. Serological identification of 9 viral isolates from European eels (*Anguilla anguilla*) with stomato-papilloma by means of neutralization tests // J. Appl. Ichthyol. — 1987. — Vol. 3. — P. 30-32.

УДК 597. 15. 19. 116

**В.О. Ткаченко, В.М. Сабодаш**

Інститут зоології ім. І. І. Шмальгаузена НАН України, м. Київ

## ЗНАЧЕННЯ САСИЦЬКОГО ВОДОСХОВИЩА ДЛЯ ФОРМУВАННЯ ІХТІОФАУНИ КІЛІЙСЬКОЇ ДЕЛЬТИ ДУНАЮ

Іхтіофауну Сасицького водосховища і пониззя Дунаю вивчали у період 1981-1995 рр. Матеріал збирали і обробляли за загальноприйнятими методиками [3].

### Результати та їх обговорення

На місці морського лиману (естуарію рр. Когильник і Сарата) шляхом опріснення було створено водосховище, сполучене самоточним каналом з Дунаєм. У результаті цього процесу відбулася радикальна реконструкція іхтіофауни — морські види елімінували, а натомість з'явилися прісноводні риби. Упродовж дослідницького періоду в Сасицькому водосховищі зареєстровано 47 видів риб, що належать до 12 родин:

Acipenseridae — *A. gueldenstaedti* Brandt, *A. stellatus* Pallas. Clupeidae — *Alosa pontica pontica* (Eichw.), *A. caspia nordmanni* (Antipa), *Clupeonella cultriventris* (Nordm.). Cyprinidae — *Rutilus rutilus* L., *Leuciscus idus* (L.), *Scardinius erythrophthalmus* (L.), *Ctenopharyngodon idella* (Valenc.), *Aspius aspius* (L.), *Pseudorasbora parva* (Temminck et Schlegel), *Gobio gobio* (L.), *Barbus barbus* (L.), *Alburnus alburnus* (L.), *Blicca bjoerkna* (L.), *Abramis brama* (L.), *A. sapa* (Pallas), *A. ballerus* (L.), *Vimba vimba* (L.), *Pelecus cultratus* (L.), *Rhodeus sericeus* (Pallas), *Carassius carassius* (L.), *Carassius auratus gibelio* (Bloch), *Cyprinus carpio* L., *Hypophthalmichthys molitrix* (Valenc.). Cobitidae — *Cobitis taenia* L., *Misgurnus fossilis* (L.). Esocidae — *Esox lucius* L. Siluridae — *Silurus glanis* L. Salmonidae — *Hucho hucho* (L.). Gasterosteidae — *Gasterosteus aculeatus* L., *Pungitius platygaster* (Kessl.). Syngnathidae — *Syngnathus abaster* Eichw. Atherinidae — *Atherina bojeri* Eichw. Percidae — *Stizostedion lucioperca* (L.), *S. volgensis* (Gmelin), *Perca fluviatilis* L., *Gymnocephalus cernuus* (L.), *G. schraetser* (L.). Gobiidae — *Knipowitschia longicauda* (Kessl.), *Neogobius melanostomus* (Pallas), *N. eurycephalus* (Kessl.), *N. kessleri* (Gunter), *N. fluviatilis* (Pallas), *N. gymnotrachelus* (Kessl.), *Proterorhinus marmoratus* (Pallas), *Benthophilus stellatus* (Sauvage).

З наведеного списку випливає, що іхтіофауна водоймища є вельми різноманітною і подібна до такої у Дунаї, однак з меншою кількістю видів. Масове занесення личинок і мальків риб з ріки забезпечило формування водосховищної іхтіофауни, а унікальна біопродуктивність цієї водойми — високоефективний нагул. Після сформування місцевих стад плідників та фітоценозів (як нерестового субстрату) зростає позитивна роль Сасицького водосховища у відтворенні прісноводних риб. Тут