

Міністерство освіти і науки України  
Житомирський державний університет імені Івана Франка  
Природничий факультет  
Кафедра екології та природокористування  
Освітньо-кваліфікаційний рівень «Магістр»

МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА НА ТЕМУ:

**ПОПУЛЯЦІЙНА ТА МІЖВИДОВА МІНЛИВІСТЬ ПАРАМЕТРІВ  
ХРОМОСОМНОГО НАБОРУ МОЛЮСКІВ РОДУ *VIVIPARUS*  
(*GASTROPODA: VIVIPARIDAE*)**

Виконала:

студентка VI курсу, 62 групи

денної форми навчання

спеціальності «8.04010201 Біологія\*»

Жморщук М. В.

Керівник: д. б. н. Гарбар О. В.

Житомир – 2014 рік

## ЗМІСТ

<b>Вступ</b> .....	3
<b>Розділ 1. Огляд літератури</b> .....	7
1.1. Загальна характеристика роду <i>Viviparus</i> .....	7
1.2. Цитогенетичні особливості молюсків роду <i>Viviparus</i> .....	10
<b>Розділ 2. Матеріал та методи дослідження</b> .....	13
2.1. Матеріал.....	13
2.2. Методика збору, транспортування та отримання матеріалу.....	16
2.3. Методика отримання хромосомних препаратів.....	16
2.4. Методика аналізу препаратів і визначення основних характеристик каріотипу.....	17
2.5. Охорона праці.....	18
<b>Розділ 3. Результати досліджень та їх обговорення</b> .....	22
3.1. Мінливість каріотипів <i>V. viviparus</i> на популяційному рівні.....	22
3.2. Каріотип <i>V. contectus</i> .....	25
<b>Розділ 4. Використання матеріалів магістерської роботи при викладанні шкільного біології в закладах I – II рівнів акредитації</b> .....	29
<b>Висновки</b> .....	45
<b>Список використаної літератури</b> .....	46

## Вступ

Червоногі молюски роду *Viviparus* Montfort, 1810 мають велике значення для прісноводних екосистем, оскільки ці організми становлять значну частину біомаси бентосу. У зв'язку з цим дана група молюсків в останні 20 років викликає підвищений інтерес дослідників.

Актуальність дослідження зумовлена тим, що на сьогоднішній день не існує єдиної точки зору на систематику вівіпарид. Таксономічні дослідження цієї групи червоногих молюсків минулих років базувались виключно на сукупності порівняльно-анатомічних ознак, в основі яких лежить використання особливостей будови черепашки. Порівнювали якісні та кількісні ознаки черепашок (враховують їх розміри, форму, забарвлення, тощо). Однак морфологічні ознаки не завжди є достатніми для визначення тих чи інших ознак. Тому що окремі з них виявляють широку мінливість, що створює певні труднощі у визначенні видової належності молюсків.

Традиційно вважалось, що в межах України до складу родини *Viviparidae* Gray, 1847 входить один рід *Viviparus* з кількома видами, найбільш поширеними серед яких є *Viviparus viviparus* (Linnaeus, 1758), та *Viviparus contectus* (Millet, 1813). І зараз західноєвропейські дослідники дотримуються широкої концепції роду. Тоді як малакологи радянської школи, які застосовували лише порівняльно-морфологічний метод, виділили в межах України два роди – *Viviparus* і *Contectiana*, до яких відповідно належать вищезгадані масові види, причому кожний з них згодом поділили ще на кілька.

Досить суперечливими є дані про каріотипи двох найпоширеніших видів цього роду. Так Н. Баршене зі співавторами описали каріотипи п'яти видів європейських вівіпарид: *V. viviparus*, *V. contectus*, *V. ater*, *V. acerosus*, *V. mamillatus* [33]. Цими дослідниками встановлено морфологічний тип хромосом, визначено відносну довжину хромосом і центромерний індекс вищезгаданих видів, також у трьох видів (*V. ater*, *V. acerosus*, *V. mamillatus*)

виявлено статеві хромосоми. Однак відмінностей у каріотипах самців та самок таких видів як *V. viviparus*, *V. contectus* не виявлено. Проте такі данні не узгоджуються з даними Павлюченкової О. В. [28-34] щодо наявності у цих видів статевих хромосом.

Саме ці суперечності у поглядах різних вчених викликають необхідність проведення додаткових досліджень, які б базувалися на сучасних методах, наприклад цитогенетичних.

Крім того для молюсків роду *Viviparus* каріологічні дослідження є особливо актуальними в зв'язку із недостатнім вивченням каріотипу у більшості видів цієї родини. Каріотипи видів роду *Viviparus* з українських популяцій майже не дослідженні.

Враховуючи те, що прісноводні молюски роду *Viviparus* в біоценозах відіграють велику роль, а також недостатній рівень їх каріологічного вивчення, вважаємо, що дослідження цієї групи молюсків в річкових басейнах України є досить актуальними.

### **Мета роботи:**

Встановити популяційну та міжвидову мінливість параметрів хромосомного набору молюсків роду *Viviparus*.

**Для досягнення сформульованої мети були поставлені наступні завдання:**

1. Провести аналіз диплоїдних хромосомних наборів видів роду.
2. Описати мінливість каріотипів масових представників роду *Viviparus* на популяційному та міжвидовому рівні.
3. З'ясувати наявність статевих особливостей каріотипів видів роду.

**Об'єкт дослідження:** молюски роду *Viviparus* (*V. viviparus* і *V. contectus*).

**Предмет вивчення:** мінливість каріотипів молюсків роду *Viviparus*, мейоз, статеві хромосоми.

**Методи дослідження** – загальноприйнята методика збору, транспортування і утримання матеріалу, методика каріологічних досліджень.

### **Наукова новизна.**

Вперше здійснено порівняльний аналіз та описано популяційну та міжвидову мінливість параметрів хромосомного набору найбільш поширених видів роду *Viviparus* (*V. viviparus*, *V. contectus*).

### **Практичне і теоретичне значення.**

Результати досліджень, які викладені у роботі можуть бути використані для систематичної ревізії цього роду. Також результати досліджень можна використати при складенні визначників малакофауни України та під час викладання зоології, у закладах I – II рівнів акредитації.

### **Апробація результатів дипломної роботи**

Матеріали дослідження були представлені на IV та V Науково – практичній конференції “Біологічні дослідження – 2013 – 2014” для молодих вчених і студентів Житомирського державного університету імені Івана Франка, а також на Всеукраїнській науково – практичній конференції «Модернізація вищої освіти в Україні та за кордоном». Дана магістерська робота була представлена на засіданні кафедри екології та природокористування.

### **Публікації**

За матеріалами дослідження було опубліковано три статті у збірнику [21, 22, 23].

## **Структура роботи**

Дипломна робота містить 52 сторінки; основний текст роботи розділени на 4 розділи, 1-й розділ включає огляд літератури по данній темі, 2-й описання матеріалу та методів дослідження, 3-й розділ містить результати отримані при проведенному дослідженні. В тексті містяться 6 рисунків, 3 таблиці та 3 діаграми.

# РОЗДІЛ 1

## ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

### 1.1. Загальна характеристика роду *Viviparus*

До родини *Viviparidae* Gray, 1847 належать червононогі молюски середніх розмірів. Молюски поширені у прісних водоймах, болотах, ставках на території США, всієї Євразії, в тому числі Далекого Сходу, Росії та України. Вівіпаріди населяють більшість річок, озер і навіть боліт України. Найбільш поширеними місцями їхнього існування є мілководдя, які утворені в результаті затоплення річок та їх приток з глибинами до 2-3 м, де живородки поселяються як на відкритих ґрунтах різних типів – піщані мули, замулені піски, так і зарості повітряно-водних рослин з плаваючими листками. Щільність їх населення в різних біотипах різна і коливається в широких межах – від 10-20 екз/м<sup>2</sup> на піщаних слабозамулених ґрунтах, які позбавлені заростів вищих водних рослин або з дуже слабким їх розвитком, до 1,0-1,8 тис. екз/м<sup>2</sup> в щільних заростях маннику великого і рогуза вузьколистого. Оскільки живородки – великі за розмірами тварини, то навіть при невеликій щільності поселення вони створюють значну біомасу до 40-60 г/м<sup>2</sup> на слабозамулених пісках і до 1,4-2,6 кг/м<sup>2</sup> в заростях вищих водних рослин [51].

Крім заростаючих і незаростаючих ділянок мілководь вівіпаріди заселяють верхні ділянки водойм також мули глибоководних зон – колишні русла річок з глибинами до 3-7 м, досягаючи іноді досить значної чисельності – до 700-800 екз/м<sup>2</sup>.

В бентосі центральних і нижніх ділянок водосховищ вівіпаріди здебільшого відсутні і населяють лише прибережну мілководну смугу, а також заплави, які утворені на затопленій території притоки будь-якої річки [6].

Статевий диморфізм в будові черепашки не виражений. Забарвлення черепашки мінливе, буває то більш світліше, то більш темніше. Форма

черепашка змінюється від кулеподібної ембріональної до видовжено – яйцевидної. Устя черепашки, коли молюск ховається всередину, щільно закривається роговою кришечкою з чітко вираженими концентричними смугами. Цікаве забарвлення і м'яких частин тіла цих молюсків: у них на загальному темному фоні шкіри розсіяні золотисто – коричневі плями. На голові досить сильно висунуте вперед лопатевидне рило з довгими щупальцями, біля основи яких знаходяться очі. Праве щупальце, яке у самців відіграє роль копулятивного апарата, сильно розширене і відрізняється закругленою формою [5, 29].

Запліднені яйця, що знаходяться в тілі самки, розвиваються в яйцепроводі, в кінцевому відділі якого при вагітності можна знаходити зародки більш пізніх стадій розвитку. Розмноження відбувається протягом всього року, так як і навесні, і влітку, і взимку можна знайти самок з добре розвинутими зародками, число яких коливається від 12 до 25. Народження молоді найбільш активно спостерігається весною і на початку літа.

Чудова витривалість вівіпарид до низьких температур, щільно закриваючи черепашку кришечкою і впадаючи в оціпеніння, вони без шкоди для себе можуть вмерзати в лід і оживати при настанні сприятливих умов. Загальна тривалість життя цих молюсків приблизно 5-6 років [2, 29].

На поширення та розвиток молюсків впливає також рух води. В стоячих водоймах молюски мають кращу змогу прикріплюватися до субстрату. В таких водоймах вища температура води і багатша рослинність, ніж в текучих. Все це позитивно впливає на розвиток молюсків, що підтверджується розмірами їх черепашок. В стоячих водоймах вони більші, ніж в текучих.

Ще одним фактором що впливає на поширення молюсків є рН води. Найбільш толерантними щодо коливань рН від 0,5 до 0,9 є *Viviparus viviparus*, *Lymnaea truncatula*, *Lymnaea stagnalis*, *Viviparus contectus* при рН 7,5-8,6 [11].



*Viviparus viviparus* – вид досить широко поширений в басейнах річок Середнього Придніпров'я. Поширений переважно на м'яких ґрунтах прибережної частини і дог зони заростів. Найбільш поширений вид у верхніх частинах даного басейну, проте на південь територія його поширення зменшується. Здебільшого щільність популяції *Viviparus viviparus* [29], серед заростів стрілолиста – сусака і очерету – рогозу становить 40-130 екз/м<sup>2</sup>, біомаса – 170 1 480 г/м<sup>2</sup>, розмножується даний вид на протязі першої половини літа, особливо інтенсивний виплід молодого покоління проходить в кінці квітня – початок травня, коли температура води піднімається до 13,5-14,0 °С. Плодючість, яка визначається кількістю ембріонів на всіх стадіях розвитку перед першим виходом молоді весною сильно коливається як в різних популяціях, так і в одній, в залежності від розмірів черепашки і віку самки і складає від 12 до 74 ембріонів яйцевих капсул на одну особину. Статевий диморфізм не виражений, однак, судячи по статевій ознаці (тупе праве щупальце самця), співвідношення статей виду *Viviparus viviparus* частіше всього близьке до 1:1.

*Viviparus contectus* – вид, який раніше рахувався досить широко поширеним по всій Європі. Пізніше вияснилося, що в Україні він зустрічається в басейні Дніпра. Цей вид живе тільки в сильно зарощених мілководних річках при повній відсутності течії. Тримається як на ґрунті, так і на рослинності. Щільність його популяції досягає 20 – 30 екз/м<sup>2</sup> при біомасі 120-200 г/м<sup>2</sup>. Співвідношення статей близьку до 1:1. Плодючість самок варіює в залежності від висоти черепашки від 4 до 51 ембріона на всіх стадіях розвитку.

Тож з вище вказаного можна зробити висновок, що щільність популяцій цих двох видів і їх біотопний розподіл суттєво відрізняються один від одного, а співвідношення статей однакове (1:1).

*Viviparidae* являються важливою ланкою більшості прісноводних екосистем. Вони беруть участь в процесах самоочищення водойм, слугують біоіндикаторами зростаючого антропогенного впливу на водне середовище

існування. Багато видів являються проміжними хазяїнами гельмінтів, які викликають небезпечні захворювання тварин і людини [2, 20].

## 1.2. Цитогенетичні особливості молюсків роду *Viviparus*

В останні роки каріологічні методи дослідження мають велике значення у вирішенні питань систематики. На сьогоднішній день каріотип можна вважати одним із найбільш сталих систематичних ознак. Саме тому вже протягом кількох десятиліть роботи дослідників з питань систематики багатьох тварин неможливі без застосування цих методів.

Найбільш широко каріологічні методи дослідження тварин починають застосовуватися у 50 – 70-х роках ХХ століття. Проте перші дослідження були проведені на початковому рівні і стосувалися лише визначення кількості хромосом, детального каріотипного аналізу не було проведено.

У 20-х роках було запропоновано перші класифікації хромосом [12]. Проте загально прийнятою залишається класифікація за положенням центромери. Виділяють такі типи хромосом:

- Метацентричні;
- Субменацентричні;
- Субтелоцентричні;
- Акроцентричні.

Рід *Viviparus*, як більшість родів прісноводних молюсків, досліджений каріологами недостатньо.

Перші роботи присвячені каріотипам вівіпарид з'явилися у середині ХХ – го століття [46,51, 56-57, 60]. В деяких з цих робіт наявні відомості про каріологічні особливості роду, зокрема дослідження кількості хромосом вівіпарид. Це були роботи по дослідженню переважно представників роду *Viviparus*. Було виявлено диплоїдні набори хромосом таких видів як: *V. contectus*  $2n=14$ ; *V. ater*  $2n=18$ ; *V. georgianus*  $2n=24$  [46, 56-57]. Визначався

морфологічний тип хромосом. Можливо це було пов'язано з тим, що на той час методи дослідження хромосом були лише на початковому етапі розвитку.

Дехто з авторів зверталися до каріології *Viviparidae* [28, 61]. Так, диплоїдний набір хромосом для *V. ater*, *V. acerosus*, *V. subpurpureus*, *V. mamilletus* та *V. viviparus* становить  $2n=18$ . Для досліджуваної групи наводяться два типи хромосомної детермінації статі – XY/XX (*V. subpurpureus*) ZW/ZZ (*V. ater*, *V. acerosus*, *V. mamilletus*, *V. viviparus*). Хромосоми W і Z є метацентричними, причому хромосома W значно менша за Z хромосому.

Більш широко каріологічні методи дослідження вівіпарід починають застосовуватися у 60–70-х роках XX століття. В 1958 році було опубліковано дослідження хромосом деяких видів вівіпарід [59]. На той час було встановлено і описано каріотиби таких видів, як *V. bengalensis* ( $2n = 22$ ), *V. subpurpureus* ( $2n = 26$ ).

Павлюченкова О. В. в 1990 році встановила що формування і розвиток статевої системи як самців, так і самок родини *Viviparidae* відбувається на тривалому етапі онтогенезу [28]. Наприкінці першого року постембріонального життя починають функціонувати статеві залози. При цьому овогенез у самок випереджає (на 1,5-2 місяці) початок сперматогенезу у самців такого ж віку.

Проведений порівняльно-морфологічний аналіз будови статевої системи молюсків родини *Viviparidae* показав, що деякі особливості можуть бути використані в практичній систематиці при аналізі форм на родовому рівні. При цьому слід враховувати, що морфологія відділів статевої системи залежить від віку та фізіологічного стану тварини. На основі анатомо-гістологічного вивчення молюсків родини *Viviparidae* визначені функції всіх відділів чоловічої та жіночої статевої системи. Встановлено, що камера самців поєднує копулятивну і простатичну функції, а верхнє коліно матки самок виконує роль гаметолітичного органу. У молюсків родини *Viviparidae* дуже тривалий репродуктивний цикл (4-5 років). У зв'язку з тривалим

процесом формування і розвитку ембріонів в організмі самки копуляція у вівіпарід одноразова і носить сезонний характер. Каріологічний аналіз родини *Viviparidae* дозволив визначити хромосомні числа у всіх досліджених видів, морфологію хромосом і статеві хромосоми в каріотипі самців і самок. Особливості каріотипів можна використовувати в систематиці даної родини. Виявлені особливості морфології статевої системи та її розвитку в онтогенезі, специфіка функціонування відділів чоловічого і жіночого статевого апарату, а також статеві хромосоми в каріотипі самців і самок дозволяють розглядати європейських вівіпарід як типових роздільностатевих тварин [31].

Павлюченкова О. В. вперше на основі комплексних морфологічних досліджень з'ясувала особливості будови і функції всіх відділів статевої системи молюсків родини *Viviparidae* і деяких представників споріднених родин, уточнені діагнози родів і родин. Були вперше вивчені особливості розмноження і життєвого циклу молюсків родини *Viviparidae* досліджено та описано каріотипи 7 видів європейських вівіпарид, що дозволило виявити в них статеві хромосоми і на цій основі виключити можливість інверсії та реверсії статі у молюсків даної родини, яких віднесла до двох родів *Viviparus* та *Contectiana* (*Viviparus viviparus*, *Viviparus ater*, *Contectiana listeri*, *Contectiana kormosi*, *Contectiana fennica*, *Contectiana contecta*, *Contectiana turrita*) [29]. Вона описала диплоїдний хромосомний набір і провела кіріотипування досліджених видів.

У 2000 році Баршене Н. зі співавторами описали каріотипи п'яти видів європейських вівіпарид: *V. viviparus*, *V. contectus*, *V. ater*, *V. acerosus*, *V. mamilletus* [33]. Цими дослідниками встановлено морфологічний тип хромосом, визначено відносну довжину хромосом і центромерний індекс вищезгаданих видів, також у трьох видів (*V. ater*, *V. acerosus*, *V. mamilletus*) виявлено статеві хромосоми.

Дослідження хромосом роду *Viviparus* з українських популяцій було здійснено Вітюк Т. М. [6]. Вона дослідила та описала каріотипи *V. viviparus*, який нараховував 9 пар хромосом та *V. contectus* – 7 пар хромосом. Ці дані

цілком співпадають із отриманими даними у роботі Гарбар О. В., Андрійчук Т. В., та Чернишової Т.М., які у 2011 році проводили аналогічне дослідження хромосомних наборів вівіпарід [11]. Проте і ними не було виявлено статевих хромосом, які було знайдено у європейських представників цього роду.

У зв'язку з цим на сьогоднішній день продовжуються суперечки навколо можливості встановлення і виявлення статевих хромосом у вівіпарид України.

Для молюсків родини *Viviparidae* дані дослідження є особливо актуальними, оскільки залишається нез'ясованим питання про каріологічні характеристики видів роду *Viviparus* з українських популяцій.

## ВИСНОВКИ

1. Досліджено мінливість каріотипів найпоширеніших представників роду *Viviparus*: *V.viviparus* *V. contectus*. Встановлено, що їх каріотипи відрізняються за морфологією та числом хромосомних плеч.
2. Каріотип *V. viviparus* включає 9 пар хромосом. Довжина гаплоїдного набору  $TCL=34,18\pm 9,78$  мкм (р. Тетерів м. Житомир), для другої проби  $28,81\pm 2,33$  мкм (р. Тетерів, с. В. Піч). Число хромосомних плеч  $NF=36$ , хромосомна формула  $2n=16m+2sm-m=18$ . Переважає метацентричний тип хромосом, лише 4-та пара за положенням центромери є проміжною між мета – та субметацентричними типом ( $sm-m$ ).
3. Каріотип *V. contectus* складається із 7 пар хромосом. Довжина диплоїдного набору  $TCL=20,30\pm 1,19$  мкм, основне число  $NF=28$ , хромосомна формула  $2n=10m+4sm-m=14$ . Переважає метацентричний тип хромосом, лише 4-та і 5-та пари мають проміжне положення центромери між мета – та субметацентричними типом ( $sm-m$ ).
4. Еволюція каріотипів у цій групі, ймовірно, супроводжувалась тандемними транслокаціями, що призвело до зменшення числа хромосом у *V. contectus*.
5. Результати дослідження рекомендується використовувати при викладанні курсу біології у вищих навчальних закладах.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Андрийчук Т. В. Черевоні молюски роду *Viviparus* Montfort 1810 (Gastropoda: Viviparidae) басейну річки Сіверськи Донець / Т. В. Андрийчук, К. В. Сіваєва // Біологічні дослідження – 2013: Матеріали IV наук.-практ Всеукр. конф. молодих учених та студентів. – Житомир: Вид-во ЖДУ ім. Івана Франка, 2013. – С. 72 – 73.
2. Анистратенко В. В. Моллюски // Фауна України / В. В. Анистратенко, О. Ю. Анистратенко. – К.: Велес, 2001. – Т. 29, вып.1. - С. 11 – 15.
3. Анистратенко В. В. Класс Панцирные или Хитоны, класс Брюхоногие – Cyclobranchia, Scutibranchia и Pectinibranchia // Фауна Украины / В. В. Анистратенко, О. Ю. Анистратенко // Т.29. Моллюски, вып. 1. Книга 1, 2002. – 240 с.
4. Базанова Т. І. Біологія: Підруч. для 8 кл. загальноосвіт. навч. закл. / Т. І. Базанова, Ю. В. Павіченко, О. Г. Шатровський. – Х.: Гімназія, 2008. – 320 с.
5. Бирштейн Я. А. Подкласс Жаброногие ракообразные (Branchiopoda) / Я. А. Бирштейн, Р. К. Пастернак / Жизнь животных. – 2-е изд. – Москва: Просвещение, 1988. – Т. 2. – С. 295 – 311.
6. Вітюк Т. М. Каріологічна характеристика деяких популяцій молюсків родин Unionoidea і Viviparidae: Автореф. дис. на здобуття ступеня канд. біол. наук / Т. М. Вітюк. – Київ, 2010. – 12 с.
7. Вишневецький В. І. Річки і водойми України. Стан і використання / В. І. Вишневецький. – К.: Віпол, 2000. – 376 с.
8. Гарбар О. В. Комплексне кардіологічне та морфологічне дослідження ставковиків фауни України: Автореф. дис. на здобуття ступеня канд. біол. наук / О. В. Гарбар. – Київ, 2001. – 17 с.
9. Гарбар А. В. Описание карiotипов трех видов рода *Lymnaea* (Gastropoda, Pulmonata, Lymnaeidae) фауны Украины / А. В. Гарбар // Vestnik zoologii, 2000 – № 14. – С. 40 – 47.

10. Гарбар О. В. Хромосоми ставковиків з Центрального Полісся / О. В. Гарбар // Вісник Житомирського педагогічного інституту, 1998. – №1. – С. 103 – 104.
11. Гарбар. О. В. Каріоти́пи видів роду *Viviparus* Montfort 1810 (Gastropoda: Viviparidae) фауни України / О. В. Гарбар, Т. В. Андрійчук, Т. М. Чернишова // Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова. – В. 4. – Київ, 2012. С. 67 – 72. (Серія 20 Біологія).
12. Гідрографічні характеристики малих річок Житомирської області: навч. посібник для практичних занять / В. В. Дорощенко, Г. І. Васенко, О. С. Поліщук., О. В. Бельска – Житомир: Вид. центр держ. агроеколог. ун-ту, 2003. – 39 с.
13. Грин Н. А. Биология / Н. А. Грин, У. Ф. Стаут, Д. А. Тейлор. – М.: Мир, 1978. – 1069 с.
14. Гураль Р. І. Видовий склад прісноводних черевоногих молюсків басейну верхів'я Дністра / Р. І. Гураль // Вісник. Львів. ун-ту. Серія Біологічна, 2003. – Вип. 33. – С. 104 – 109.
15. Гураль Р. І. Фауна прісноводних молюсків м. Львова та його околиць / Р. І. Гураль // Наук. зап. Держ. природозн. музею. – Львів, 2003. – Т. 18. – С. 135 – 146.
16. Даценко Л. Н. Брюхоногие моллюски подрода *Viviparus* (*Balcanipaludina*) из миоценовых отложений Центрального Причерноморья / Л. Н. Даценко // Геол. журнал, 2000. – № 4. – С. 85 – 88.
17. Догель В. А. Зоология беспозвоночных: Учебник для ун-тов / В. А. Догель – 7-е изд. Перераб и доп. – М.: Высш. школа, 1981. – 606 с.
18. Де Робертс Э. Биология клетки / Э. де Робертс, В. Новинский, Ф. Саэс. – М.: Мир, 1973. – С. 40 – 49.
19. Жадин В. И. Моллюски пресных и солоноватых вод СССР / В. И. Жадин. – М.: Изд-во АН СССР, 1952. – 167с.



20. Жадин В. И. Пресноводные моллюски СССР / В. И. Жадин. – Л.: Ленснабтехиздат, 1933. – 232 с.
21. Жморщук М. В. Історія каріологічних досліджень роду *Viviparus* / М. В. Жморщук, О. В. Гарбар // Модернізація вищої освіти в Україні та за кордоном. – Житомир: Вид-во ЖДУ ім. І. Франка, 2014 – С. 331 – 335.
22. Жморщук М. В. Каріологічні особливості моллюсків роду *Viviparus* Montfort 1810 (Gastropoda: Viviparidae) / М. В. Жморщук, Т. В. Андрійчук, О. В. Гарбар // Біологічні дослідження – 2013: Матеріали IV наук.-практ. Всеукр. конф. молодих учених та студентів. – Житомир: Вид-во ЖДУ ім. Івана Франка, 2013. – С. 103 – 104.
23. Жморщук М. В. Поширення моллюсків роду *Viviparus* Montfort 1810 (Gastropoda: Viviparidae) на території України / М. В. Жморщук, Т. В. Андрійчук, О. В. Гарбар // Біологічні дослідження – 2014: Збірник наук. праць V Всеукр. наук.-практ. конфер. молодих учених та студентів. – Житомир: Вид-во ЖДУ ім. І. Франка, 2014. – С. 142 – 144.
24. Круглое Н. Д. Морфологический и функциональный анализ моллюсков надсемейства *Viviparoidae* (Gastropoda Pectinibranchia) / Н. Д. Круглое, О. В. Павлюченкова // Чтения памяти проф. В. В. Станчинского. Вып. 2. Смоленск, 1995. – С. 148 – 151.
25. Круглое Н. Д. Основные итоги исследования в области систематики пресноводных гастропод (Mollusca Gastropoda) / Н. Д. Круглое, Т. И. Максимова, О. В. Павлюченкова // Матер. Всероссийской научн.-практ. конф., поев. 100-летию со дня рождения А. И. Куренцова. Ч. I. Орел, 1990. – С. 43 – 44.
26. Левина О. В. Моллюски семейства *Viviparidae* водохранилищ Днепровского каскада / О. В. Левина // Гидробиологический журнал, 1992. – т. 28, № 1. – С. 60 – 65.
27. Максимова Т. И. Видовой состав и особенности экологии моллюсков семейства *Viviparidae* (Pectinibranchia) и *Buknidae* (Pulmonata) Смоленского

- Поозерья / Т. И. Максимова, О. В. Павлюченкова // Чтения памяти проф. В. В. Станчинского. Смоленск, 1992. С. 54 – 56.
28. Павлюченкова О. В. Кариологический анализ некоторых видов моллюсков семейства Viviparidae (Gastropoda Pectinibranchia) / О. В. Павлюченкова // матер. Всесоюз. Сопредельных территорий: Автореф. дис. канд. биол. наук / О. В. Павлюченкова. – Санкт-Петербург, 1997. – 18 с.
29. Павлюченкова О. В. Морфо-функциональный и кариологический анализ моллюсков надсемейства Viviparidae (Gastropoda Pectinibranchia) фауны России и сопредельных территорий: Автореф. дис. канд. биол. наук / О. В. Павлюченкова. – Санкт-Петербург, 1997. – 18 с.
30. Павлюченкова О. В. Некоторые особенности строения и функционирования мужской половой системы моллюсков семейства Viviparidae (Gastropoda Pectinibranchia Vivipariiformes) / О. В. Павлюченкова, Ж. А. Яковлева // Размножение и кладки моллюсков. Тр. Зоол. ин-та АН СССР. Л., 1991. Т. 228. С. 39 – 48.
31. Павлюченкова О. В. Особенности жизненного цикла вивипарид / О. В. Павлюченкова // Тез. докл. 4 Всероссийской науч.-практ. конф. Рязань, 1994. – С. 105 – 106.
32. Павлюченкова О. В. Особенности кариотипов некоторых видов семейства Viviparidae (Gastropoda Pectinibranchia) / О. В. Павлюченкова // Чтение памяти проф. В. В. Станчинского, 1995. – Вып. 2, Смоленск. – С. 175 – 178.
33. Павлюченкова О. В. Особенности морфологии лицевых капсул некоторых видов моллюсков семейства Viviparidae (Gastropoda Pectinibranchia Vivipariiformes) / О. В. Павлюченкова // Матер. 8 Всесоюзного совещания по изучению моллюсков. Л., 1987. С. 238 – 240.
34. Павлюченкова О. В. Физиология размножения и жизненные циклы моллюсков семейства Viviparidae (Gastropoda Pectinibranchia) / О. В. Павлюченкова // Чтения памяти проф. В. В. Станчинского. Вып. 2. Смоленск, 1995. – С. 175 – 178.

35. Побережный Е. С. Хромосомы байкальского моллюска *Benedicta baicalinensis* (Gastropoda, Prosobranhia) / Е. С. Побережный, Т. Я. Ситникова // Зоологический журнал, 1978. – №8. – С.1270 – 1273.
36. Проссер Л. Сравнительная физиология животных / Л. Проссер, Ф. Браун. – М.: Мир, 1967. – 766 с.
37. Сверлова Н. В., Гураль Р. І. Зоогеографічний склад сучасної фауни черевоногих молюсків (Gastropoda) західної частини Подільської височини / Н. В. Сверлова, Р. І. Гураль // Вісн. Львів. ун-ту. Серія Географічна, 2004. – Вип. 30. – С. 288 – 293.
38. Серебряков В. В. Біологія 8: підруч. для загальноосвіт. навч. закл. / В. В. Серебряков, П. Г. Базан. – К.: Генеза, 2008. – 288с.
39. Ситникова Т. Я. Хромосомы байкальских полихет рода *Manayunkia* (Sedentaria, Sabellidae) / Т. Я. Ситникова, Е. С. Побережный // Кариосистематика беспозвоночных животных. – Москва, 1996. – С. 67 – 69.
40. Черногоренко Е. В. Обзор современных Viviparidae Европы / Е. В. Черногоренко, Я. И. Старобогатов // Моллюски, результаты и перспективы исследований: Автореф. докл. – Л., 1988. – Сб. 8. – С. 148 – 150.
41. Черногоренко Е. В. О видовом составе вивипарид (Gastropoda, Viviparidae) Европы и Западной Азии / Е. В. Черногоренко // Зоол. журн., 1987. – вып. 5. – С. 645 – 655.
42. Шарова И. Х. Зоология беспозвоночных / И. Х. Шарова; [учеб. для студ. высш. учеб. заведений]. – М.: Гуманит. Издат. Центр Владос, 2009. – 592 с.
43. Щербак Г. Й. Зоологія безхребетних: підручник книга 3 / Г. Й. Щербак, Д. Б. Царичкова, Ю. Г. Вервес. – К.: Либідь, 1997 – 312 с.
44. Baršiene J. Cytogenetic damage in viviparid snails inhabiting diferent lakes in Switzerland / J. Baršiene // Ekologia. – Vilnius, 2003 – P. 23 – 28.

45. Baršienė J. Comparative karyological analysis of five species of *Viviparus* (Gastropoda: Prosobranchia) / J. Baršienė, G. Ribí, D. Baršytė // Journal of the Malacological Society of London, 2000. – 66. – P. 259-271.
46. Franz V. *Viviparus*: Morphometrie, Phylogenie und Geographie der europäischen, fossilen und rezenten Paludinen / V. Franz // Denkschriftender Medizinisch – Naturwissenschaftlichen Gesellschaft zu Jena (Gustav Fischer), 1932. – P. 18.
47. Garbar A. V. Karyotypes of european species of *Radix* (Gastropoda: Pulmonata: Lymnaeidae) and their relevance to species distinction in the genus / A. V. Garbar, A. V. Komiushin // Malacologia, 2003. – № 45. – P. 141 – 148.
48. Garbar D. V. Karyological Features of the Genus *Planorbarius* (Gastropoda, Pulmonata, Bulinidae) of the Ukrainian Fauna / D. A. Garbar and A. V. Garbar // Cytology and Genetics, 2007. – Vol. 41. – No. 2. – P. 109 – 114.
49. Glöer P. Süßwassermollusken / P. Glöer, C. Meier-Brook. – Hamburg: DJN, 1998. – 136 p.
50. Glöer P. Süßwassergastropoden. Mollusca. Vol I: Nord-und Mitteleuropas / P. Glöer. – Hackenheim: ConchBooks, 2002. – 327 p.
51. Inaba A., Tanaka H. Studies on the chromosome number of freshwater gastropods / A. Inaba, H. Tanaka // Journal of Sciences of Hiroshima University, 1953. – ser. B. div. 1. – 17. – P. 213 – 220.
52. Katon M., Genetic evidence for natural hybridization and apparent introgression between freshwater snail species (*Viviparus ater*, *Viviparus contectus*) / M. Katon, G. Ribí // Journal of evolutionary Biology, 1996. – №9. – P. 67 – 82.
53. Melnychenco R. K., Garbar A. V. Karyotypes of certain freshwater mollusks of the fauna of Ukraine / R. K. Melnychenco, A. V. Garbar / Abstracts of the World congress of malacology. – Chicago, 1998. – P. 217.
54. Patterson C. M. Chromosome numbers and systematics in streptoneuran snails / C. M. Patterson // Malacologia, 1967. – №5. – P. 111 – 125.
55. Pflieger V. Mollusks / V. Pflieger. – Prague: Aventium Publishing House, 2000. – 216 p.

56. Pollister A. W., Pollister P. F. Distribution of shells in the genus *Campeloma*, with a note on the chromosome numbers in Viviparidae / A. W. Pollister, P. F. Pollister // *Anatomical Record*, 1940. – 78. – P. 83 – 84.
57. Pollister A. W., Pollister P. F. The relation between centriole and centromere in atypical spermatogenesis of viviparis snails / A. W. Pollister, P. F. Pollister // *Annals of New York Academy of Sciences*, 1943. – P. 45.
58. Rainer M. Vergleichende Chromosomen – messungen an *Viviparus* – Arthen (Prosobranchia). / M. Rainer // *Dreiundzwanzigster Jahresberisht der Schweizerischen Gesellschaft fur Vererbungsforschung, S. S. G.; Archiv der Julius Klaus – Suftung fur Vererbungsforschun. Sozialanthropologie und Rassenhygiene*, 1963. – 38 (3/4). – P. 61 – 68.
59. Ramomoorthi K. Chromosomes of *Viviparus dissimilis* (Muller) and *Viviparus bengalensis* (Lamarck) (Prosobranchia – Gastropoda) / K. Ramomoorthi // *Journal of the Zoological Socety of India*, 1958. – №10 – P. 33 – 38.
60. Systematic description (Archaeogastropoda) / J. B. Knight, R. R. Cox, A. M. Keen [et all.] // *Treatise on Invertebrate Paleontology. Part I. Mollusca 1*, 1960. – P. 169 – 1310.
61. Zhou D. Zhou Mi., Wu Z. Karoilogical of five species of Viviparidae / D. Zhou, Mi. Zhou, Z. Wu // *Acta zool. sin*, 1998. – Vol. 34, №4. – P. 346 – 370.

## Резюме

Жморщук М. В.

### Популяційна та міжвидова мінливість параметрів хромосомного набору молюсків роду *Viviparus* (Gastropoda: Viviparidae).

Досліджено мінливість каріотипів найпоширеніших представників роду *Viviparus*: *V. viviparus* *V. contectus*. Встановлено, що їх каріотипи відрізняються за морфологією та числом хромосомних плеч. Відмічено, що каріотипи різних популяцій *V. viviparus* не мають значних відмінностей і включають 9 пар хромосом. Число хромосомних плеч  $NF=36$ , хромосомна формула  $2n=16m+2sm-m=18$ . Каріотип *V. contectus* відрізняється від *V. viviparus* числом хромосом. Число хромосомних плеч  $NF=28$ , хромосомна формула  $2n=10m+4sm-m=14$ . Еволюція каріотипів у цій групі, ймовірно, супроводжувалась тандемними транслокаціями, що призвело до зменшення числа хромосом у *V. contectus*.

**Ключові слова:** популяційна мінливість, каріотип, хромосоми.

## Резюме

Жморщук М. В.

### Популяційна и межвидовая изменчивость параметров хромосомного набора моллюсков рода *Viviparus* (Gastropoda: Viviparidae).

Исследовано изменчивость кариотипов самых распространенных представителей рода *Viviparus*: *V. viviparus* *V. contectus*. Установлено, что их кариотипы отличаются за морфологией и числом хромосомных плеч. Отмечено, что кариотипы разных популяций *V. viviparus* не имеют значительных отличий и включают 9 пар хромосом. Число хромосомных плеч  $NF = 36$ , хромосомная формула  $2n=16m+2sm-m=18$ . Кариотип *V. contectus* отличается от *V. viviparus* числом хромосом. Число хромосомных

плеч  $NF = 28$ , хромосомная формула  $2n=10m+4sm-m=14$ . Эволюция кариотипов в этой группе, вероятно, сопровождалась тандемными транслокациями, что привело к уменьшению числа хромосом в *V. contectus*.

**Ключевые слова:** популяционная изменчивость, кариотип, хромосомы.

### Summary

Zhmorschuk M. V.

#### **Chromosome sets molluscs genus *Viviparus* (Gastropoda: Viviparidae) population and interspecific variability.**

Variability common karyotypes of the genus *Viviparus*: *V. viviparus* *V. contectus* researched. Established that their karyotypes differ in morphology and chromosome number of shoulders. Karyotypes of different populations of *V. viviparus* don't have significant differences and includes 9 pairs of chromosomes. The main number  $NF=36$ , chromosomal formula  $2n= 16m +2 sm-m =18$ . *V. contectus* karyotype differs from *V. viviparus* number of chromosomes. The main number  $NF=28$ , chromosomal formula  $2n=10m+4sm-m=14$ . Evolution of karyotypes in this group are likely to be accompanied by tandem translocation, leading to a decrease in the number of chromosomes in *V. contectus*.

**Keywords:** population variability, karyotype, chromosome.