

Клітини залоз часто втрачають свою специфічні ознаки, стають однотипними, серед них важко розрізнити окремі різновиди. Кількість органел зменшена, у цитоплазмі накопичуються продукти аномального обміну речовин, внаслідок чого електронна щільність клітин зростає. Клітини відокремлюються одне від одного, зменшуються у розмірах, формують на поверхні мікрровирості та інвагінації різної глибини. Такі зміни характерні для клітин, які гинуть шляхом апоптозу.

Подібні зміни спостерігаються у сполучній тканині власної пластинки, де переважають темні клітини без ознак специфічності. Кровоносні мікросудини скрізь мають розширений просвіт, який здебільшого заповнений клітинами крові. Цитоплазма ендотеліоцитів переважно електронно-щільна, важко розрізнити окремі органели – подібно до клітин, описаних вище.

У м'язовій пластинці спостерігається чергування гладеньких міоцитів з помірно електронною щільністю, заповнених переважно фібрилярними структурами та незначною кількістю органел, з темними міоцитами, в яких неможливо диференціювати фібрили та органели.

Рівень гастрину у щурів контрольної групи складає $40,0 \pm 25,1$ пг/мл, а після 28-денного введення омепразолу він зростає до $180,7 \pm 70,1$ пг/мл, або на 351,8%, що вказує на стійку гіпергастринемію у піддослідних щурів.

Проведений аналіз показав, що у щурів, які отримували омепразол, ультраструктурні зміни, які вказують на пошкодження слизової оболонки шлунку, спостерігаються в усіх її шарах. При цьому, в епітеліальному шарі спостерігаються клітини з такими морфологічними ознаками, які свідчать про розвиток пухлинного процесу, наприклад: поява епітеліоцитів з гіпертрофованим ядром, що займає більшу частину об'єму клітини, та гіпертрофованим ядерцем. Найбільш вагомим свідченням пухлинного переродження епітеліоцитів є метаплазія, яка тут полягає у перетворенні стовпчастих епітеліоцитів на типові епідермоцити з формуванням основних

клітинних шарів, властивих епідермісу шкіри. Разом з тим, в інших шарах слизової шлунку посилюються апоптотичні явища. Можна припустити, що це захисна відповідь організму, спрямована проти розвитку пухлини, оскільки відомо, що апоптоз є одним із механізмів спонтанної регресії пухлини.

Висновки. 28-ми денне введення щурам омепразолу в дозі 14 мг/кг спричиняло зростання рівня гастрину на 351,8%, що приводило до суттєвих ультраструктурних змін в слизовій оболонці шлунку, основними ознаками яких є поява епітеліоцитів з гіпертрофованим ядром і ядерцем та метаплазія (перетворення стовпчастих епітеліоцитів на типові епідермоцити з формуванням основних клітинних шарів, властивих епідермісу шкіри). Зроблено висновок про розвиток пухлинного процесу в шлунку на фоні тривалої гіпергастринемії, викликаной омепразолом.

Робота виконана за рахунок коштів гранту Президента України для обдарованої молоді.

1. Sipponen P., Marshall B.J. Gastritis and gastric cancer – western countries // *Gastroenterol. Clin. North Am.* – 2000. – Vol. 29. – P. 579–592.
2. Zanner R., Hapfelmeier G., Gratzl M., Prinz C. Intracellular signal transduction during gastrin-induced histamine secretion in rat gastric ECL cells // *American journal of Physiology Cell.* – 2002. – Vol. 282. – P. 374–382.
3. Song D.H., Rana B., Pradeep A. et al. Gastrin and gastric Cell Growth. In: *Gastrin in the New Millennium*. Ed by J.L. Merchant, A.M.J. Buchan, T.C. Wang. Los Angeles: CURE Foundation, 2004. – P. 299–310.
4. Lee D.Y., Shin H.S., Bae S.K., Lee M.G. Effects of enzyme inducers and inhibitors on the pharmacokinetics of intravenous omeprazole in rats // *Biopharmaceutics & drug disposition.* – 2006. – Vol. 27, № 5. – P. 209–218.
5. Lin H.J., Lo W.C., Cheng Y.C., Perng C.L. Role of intravenous omeprazole in patients with high-risk peptic ulcer bleeding after successful endoscopic epinephrine injection: a prospective randomized comparative trial // *The American journal of gastroenterology.* – 2006. – Vol. 101, № 3.
6. Tari A., Kuruha Y., Yonei Y., Yamauchi R. et al. Effects of omeprazole and pirenzepine on enterochromaffin-like cells and parietal cells in rat stomach // *J Gastroenterology.* – 2001. – Vol. 36, № 6. – P. 375–385.
7. Jalving M., Koomstra J.J., Wesseling J., Boezen H.M. et al. Increased risk of fundic gland polyps during long-term proton pump inhibitor therapy // *Alimentary Pharmacology and Therapeutics.* – 2006 – Vol. 24. – P. 1341.

Надійшла до редколегії 25.12.06

УДК 591.526

С. Мякушко, канд. біол. наук., М. Степаненко, студ.

ВІКОВІ ОСОБЛИВОСТІ РОЗМІРУ ВИВОДКА ДВОХ ВИДІВ ЛІСОВИХ ГРИЗУНІВ

Досліджено розмір виводка особин двох видів гризунів упродовж багаторічної динаміки щільності їх популяцій. Виявлено вікову специфіку індивідуальної плодючості цих тварин та внесок різних генерацій у процеси змін чисельності. Встановлено, що індивідуальна плодючість визначається не тільки фізіологічними особливостями організму тварин певного віку, але й популяційною стратегією в умовах різної щільності населення.

Litter size of two wood rodents species during long-term dynamics density of population have been considered. Age specificity of individual fertility of these animals and different generation contribution in changing magnitude processes have been determined. We have established that individual fertility depends on not only physiological features of the certain age of animal organisms, it also depend on population strategy in conditions different density of populations.

Вступ. Величина енергетичних витрат на розмноження серед окремих особин та успішність їх відтворення є одними з найважливіших параметрів популяційної екології. Основними факторами, що визначають ці показники в популяції є особливості умов середовища існування, вік особин, частота протікання репродуктивних циклів, етологічна структура популяції. Вивчення і плодючості в популяції є специфічними для певного вікового класу тварин та використовуються для визначення швидкості росту популяції. Особливості плодючості окремих вікових класів відображають характер взаємодії особин з оточуючим середовищем, здатність спрямовувати доступні ресурси на розмноження. Досить часто висока плодючість формується в умовах значної смертності та тиску з боку екзогенних факторів, тому її відносна значення опосередковано може бути індикатором умов існування популяції. Доведено, що

показники інтенсивності розмноження, вікової і статевової структури популяції також можна використовувати з метою прогнозування змін чисельності. Саме це й обумовлює актуальність дослідження сукупності показників, які характеризують протікання процесів відтворення.

Метою даної роботи є аналіз процесів розмноження та вікової специфіки індивідуальної плодючості в популяціях двох видів лісових гризунів в умовах різної щільності населення.

Об'єкт та методи досліджень. Результати дослідження базуються на матеріалах спостережень за двома фонними видами гризунів грабової діброви Канівського природного заповідника: рудою норичкою (*Clethrionomys glareolus* Schreber, 1780) та жовтогорлого мишака (*Apodemus flavicollis* Melchior, 1834). Відлов тварин, а також визначення щільності населення популяцій (ос/га) здійснювали за допомогою традиційного методу обліку-

вих площадок. Особливості популяційної динаміки щільності та методи відокремлення однорідних вікових груп були наведені в ряді попередніх робіт [2, 4].

Репродуктивний стан особин, ступінь їх залучення до процесів відтворення оцінювали загальноприйнятими методами. На участь в розмноженні самиць вказувала наявність ембріонів або плацентарних плям, самців – маса сім'яників. На підставі наявності ембріонів чи плацентарних плям відокремлювали, відповідно, вагітних особин та тих, що народжували. Кількість ембріонів окремо аналізували для цих двох груп серед тварин різного віку. Для визначення залежності між абсолютним віком особин і розмірами виводка визначали коефіцієнти кореляції (r).

Обробку та оцінку достовірності статистичних даних проводили загальноприйнятими статистичними методами [1]. Для визначення достовірності відмінностей між частками двох різнорозмірних вибірок використовували критерій ϕ^* Фішера [3].

Результати та їх обговорення. Аналіз матеріалу дав змогу констатувати, що частка репродуктивно активних самиць у вибірках особин обох видів є відносно стабільною. Такі дані підтверджуються результатами деяких досліджень [5, 6], але дещо суперечать іншим спостереженням [7]. При виділенні частки самиць, що розмножуються, в однорідних вікових групах були зафіксовані певні відмінності. Характерне для жовтогорлого мишака переважання участі в розмноженні особин двомісячного віку, для рудої нориці спостерігається лише на фазі росту чисельності. Через елімінацію упродовж першої половини весни більшості Perezимувалих особин жовтогорлого мишака, їх репродуктивний потенціал обумовлює лише незначний внесок на початкових етапах річного збільшення чисельності. Крім того, процес росту популяції уповільнюється також незначною кількістю тварин, які доживають до закінчення зими.

Варіювання розміру виводка гризунів тривалий час було об'єктом численних емпіричних і теоретичних досліджень [9, 12, 13]. Їх загальний висновок полягав у тому, що розмір перших трьох приплодів поступово збільшується до досягнення певного максимуму. Після цього часто спостерігається зниження кількості дитинчат у виводку, що не виключає деяких коливань цього показника в подальшому [8, 10]. Роф [11] назвав таку специфічну структуру репродукції "тригранною". Слід відзначити, що такі результати були отримані в основному на підставі лабораторних спостережень або в умовах, коли тварини розмножувалися упродовж всього року, а зимовий період не приводив до припинення репродуктивних процесів. Проведені нами дослідження являють собою спробу встановити вікові особливості розміру виводка в природних умовах у разі відсутності зимового розмноження і наявності зимової елімінації, через що вікова структура популяції стає значно спрощеною.

Аналіз середнього розміру виводка в популяції рудої нориці (табл. 1) здійснювали за кількістю ембріонів, плацентарних плям, а також разом за цими ознаками. Були виявлені відмінності між середніми значеннями загальної

кількості дитинчат у виводку в роки з різною щільністю населення. Останні відмінності характеризувалися високою достовірністю у разі порівняння всіх вибірок ($P < 0,001$). Так для фази депресії чисельності зафіксовано найнижчу середню кількість ембріонів ($4,80 \pm 0,54$), а для фази росту – максимальну ($6,63 \pm 0,32$). Цей факт підтверджує численні літературні дані [5, 6].

При окремому порівнянні кількості плацентарних плям у самок цього виду, відмінностей між аналогічними фазами динаміки чисельності не виявлено. Середня кількість плацентарних плям на фазі росту чисельності значно вища, ніж в інші роки ($P < 0,05$). Схожі дані були отримані у разі аналізу середньої кількості ембріонів. Упродовж фази піка та депресії щільності населення відмінності середніх значень цього показника не достовірні, на відміну від фази росту, коли він є значно вищим, порівняно з іншими етапами багаторічної динаміки.

Таким чином найбільша середня кількість дитинчат (визначена як за плацентарними плямами, ембріонами, так і загалом) спостерігається на фазі росту популяції, коли відбувається поступова інтенсифікація процесів відтворення. Період депресії чисельності, навпаки, характеризується мінімальними значеннями розміру виводка.

Звертає увагу на себе той факт, що розмір виводка, розрахований за кількістю плацентарних плям, в усі роки є більшим, ніж аналогічний показник, отриманий на підставі аналізу кількості ембріонів. Останнє явище свідчить про більшу напруженість відтворення на початку сезону розмноження, що може бути обумовлено порівняно низькою щільністю населення тварин відразу після закінчення зимового періоду.

Достовірний кореляційний зв'язок між розміром виводка і віком особини був виявлений лише для сукупності всіх фаз динаміки щільності населення рудої нориці. Він свідчить про наявність тенденції до зменшення розміру виводка зі збільшенням віку тварини. Проте можна припустити, що така залежність не є лінійною. Наявний матеріал дає змогу встановити лише загальну тенденцію. Не слід виключати, що в інших умовах існування популяції максимальні значення індивідуальної плодючості можуть припадати на ті вікові групи гризунів, які в наших вибірках відсутні з причин вираженої сезонності розмноження.

З метою виявлення специфіки вікових особливостей плодючості рівень аналізу на наступному етапі досліджень був дещо змінений. Для збільшення об'єму вибірки і, відповідно, достовірності отриманих даних, всю сукупність репродуктивно активних самиць рудої нориці було розподілено за двома віковими категоріями: цьогорічок та особин, що Perezимували. Встановлено, що самиці першої категорії характеризуються більшим розміром виводка на всіх фазах популяційного циклу, крім фази росту чисельності. Упродовж останньої фази плодючість різновікових тварин суттєво не відрізняється. Це надає підстав стверджувати, що індивідуальна плодючість у гризунів визначається не тільки фізіологічними особливостями організму тварин певного віку, але й популяційною стратегією в умовах різної щільності населення.

Таблиця 1. Середній розмір виводка рудої нориці та жовтогорлого мишака упродовж різних фаз динаміки щільності населення

Вид	Розмір виводка, визначений за кількістю ($n \pm m$)	Рік (фаза динаміки щільності)		
		2002 (пік)	2003 (депресія)	2004 (ріст)
Руда нориця	плацентарних плям	$5,33 \pm 0,57$	$5,33 \pm 0,71$	$7,29 \pm 0,51$
	ембріонів	$5,10 \pm 0,42$	$4,00 \pm 0,87$	$6,22 \pm 0,37$
	середнє значення	$5,19 \pm 0,34$	$4,80 \pm 0,54$	$6,63 \pm 0,32$
Жовтогорлий мишак	плацентарних плям	$5,00 \pm 0,45$	$6,50 \pm 0,69$	$4,00 \pm 0,76$
	ембріонів	$4,25 \pm 0,35$	-	$5,00 \pm 0,21$
	середнє значення	$4,63 \pm 0,30$	$6,50 \pm 0,69$	$4,25 \pm 0,61$

У таблиці 1 також наведені середні значення розміру виводка жовтогорлого мишака упродовж різних років спостережень. Добре помітні відмінності від аналогічних показників попереднього виду. В даному випадку найбільші значення зафіксовано на фазі депресії щільності. Звертає на себе увагу і той факт, що індивідуальна плодючість обох видів майже не відрізняється, якщо аналізувати усю сукупність років. Останнє дещо відрізняється від спостережень у попередній період <http://berloga.net/view.php?id=2999> (1980–2000 pp.), коли розмір виводка у мишака в середньому був менший, ніж протягом останніх п'яти років. Можливо саме це дозволило цьому виду зайняти на певний час місце субдомінанта в угрупованні лісових гризунів грабової діброви заповідника.

Індивідуальна плодючість самиць жовтогорлого мишака зменшується з віком особин, а найбільший внесок у збільшення чисельності створюють тварини другої вікової генерації. Спільною рисою для обох видів є в середньому більш великий розмір виводка, що розрахований за кількістю плацентарних плям. Тобто перші репродукції цих гризунів, які припадають на весняний період є численнішими, порівняно з наступними. Припускати в даному випадку вплив зростання щільності популяції у післязимовий період навряд чи правомірно, оскільки вона ніколи не досягає таких значень, які здатні обумовити негативні явища перенаселення. Проте неможна виключати вплив на ці процеси порівняно високої щільності популяції інших видів гризунів.

Висновки. Виявлено, що для популяцій двох видів лісових гризунів на різних фазах динаміки чисельності характерна відносно стабільна частка особин, що приймають участь у розмноженні. При цьому в руді норичі вона є дещо більшою, ніж у жовтогорлого мишака, хоча індивідуальна плодючість їх самок упродовж досліджуваних років відрізняється незначно.

Визначено, що розміри виводка у самиць цих видів зменшується з віком особин. Найбільший внесок в процеси відтворення створюють тварини-цьогогорічки молодших вікових класів, хоча його величина варіює в різні роки. Встановлено, що індивідуальна плодючість у гризунів визначається не тільки фізіологічними особливостями організму тварин певного віку, але й популяційною стратегією в умовах різної щільності населення.

1. Лакін Г.Ф. Биометрия. – М.: Высш. шк., 1987. – 352 с.
2. Мякушко С.А., Степаненко М.А. // Праці теріологічної школи. – 2006. – Вип. 8. – С. 86–90.
3. Сидоренко Е.В. Методы математической обработки в психологии. – СПб.: Речь, 2001. – 350 с.
4. Степаненко М.А. Зміни вікової структури популяцій та краніометричних показників особин двох видів лісових гризунів // Молодь і поступ біології. 36. тез II міжнарод. наук. конф. студентів та аспірантів. Львів, 2006. – Л., 2006.
5. Тупикова Н.В. Методы изучения природных очагов болезней человека. – М.: Медицина, 1964. – С. 154–191.
6. Шилов И.А. Эколого-физиологические основы популяционных отношений у животных. – М.: Изд-во МГУ, 1977. – 21 с.
7. Bujalska G. Acta theriol. – 1970. – Vol. 15, № 3. – P. 225–234.
8. Hasler J.F. The Biologist. – 1975. – Vol. 57 – P. 52–86.
9. Mappes T., Koskela E. Evolution. – 2004. – Vol. 58, № 3. – P. 645–650.
10. Negus N.C., Pinter A.J. // J. Mammal. – 1965. – Vol. 46. – P. 434–437.
11. Roff D.A. The evolution of life histories: theory and analysis. – N-Y: Chapman and Hall, 1992. – 345 p.
12. Tkadlec E., Krejčova P. // J. Mammal. – 2001. – Vol. 82, № 2 – P. 545–550.
13. Ylonen H. // Trends Ecol. Evol. 1994. – Vol. 9. – P. 426–430.

Надійшло до редколегії 21.12.06

УДК 573.9

П. Лещенко, студ., І. Новікова, асп.,
Т. Паршикова, д-р біол. наук, І. Посудін, д-р біол. наук

РУХЛИВІСТЬ КЛІТИН *EUGLENA GRACILIS* KLEBS. НА РІЗНИХ СТАДІЯХ РОЗВИТКУ В ПРИСУТНОСТІ ШЕСТИВАЛЕНТНОГО ХРОМУ

Досліджувався вплив шестивалентного хрому на швидкість фоторуху та механізми фототопотаксису клітин Euglena gracilis. Встановлено, що при несприятливих умовах докілья реалізація стратегій виживання мікроводоростей залежить не тільки від зовнішніх факторів довкілля, але й від процесу становлення системних відносин (на рівні метаболізму) в їх популяції.

Investigate influence of six-valent chrome on speed mobility that machinery phototaxis cells Euglena gracilis. It is proved, that under adverse conditions of an environment realization of life microseaweed depends not only on external factors of environment but also from process of becoming of system attitudes (at a level metabolism) in their populations.

Вступ. Антропогенне забруднення навколишнього середовища стає визначальним фактором дестабілізації біологічних систем різного рівня організації. Вважають [1], що рівень стійкості мікроскопічних водоростей, як основних первинних продуцентів органічних речовин та кисню в водних екосистемах, є основним інтегральним показником функціонального стану живих клітин, характеризуючи їх можливість протистояти дії зовнішніх екстремальних факторів довкілля.

Відомо, що стічні води багатьох підприємств України – металургійних, машино- і приладобудівних, автомобільних тощо містять високотоксичні сполуки шестивалентного хрому Cr(VI). Наприклад, при виробництві СД-дисків для комп'ютерів формуються стічні води з високим вмістом металів: Ni^{+2} 0,1–10,0; Cr^{+3} 0,1–25,0; Cr^{6+} 0,1–25,0; Zn^{+2} 0,1–50; Al^{+3} 1,0–200; Fe^{+3} 1,0–500 мг/л. В зв'язку з цим максимальні концентрації цих речовин в багато разів перевищують гранично допустимі рибгосподарські концентрації для цих металів: Cr^{+3} 0,2–50; Cr^{6+} 2–5000; Fe^{+3} 2–1000; Ni^{+2} 10–1000; Al^{+3} 2–400; Zn^{+2} 10–5000 разів [3]. Як відомо, саме водні організми вимушені першими визначати якість води.

Для оцінки токсичності хімічних інгредієнтів в процесі біотестування водного середовища використовують різноманітні тест-об'єкти: бактерії, водорості, найпростіші, безхребетні організми тощо. Зручним модельним організмом для біотестування є й високосапробна рухлива одноклітинна зелена водорість з родини *Euglenophyta* – *Euglena gracilis* Klebs [2].

Вважають, що дослідження особливостей фоторуху водоростей може допомогти при визначенні диференціальних критеріїв оцінки якості води для різних рівнів її забруднення. Значний інтерес біотестування, як достатньо чутливий й досить швидкий метод, становить для використання в еволюційній біології, екології, прикладній альгології, а також при рішенні проблем біомоніторингу навколишнього середовища.

Метою нашої роботи була оцінка параметрів фоторуху клітин *Euglena gracilis* Klebs., що знаходилися на різних стадіях розвитку, при додаванні зростаючих концентрацій шестивалентного хрому.

Об'єкт та методи досліджень. У досліді використовувалась бактеріально чиста культура *Euglena gracilis* Klebs, яка була отримана з Центральної Національної