

А.П. Вискушенко,
кандидат біологічних наук, доцент;
В.К. Гирин,
старший викладач;
О.В. Корнійчук,
студентка;
А.М. Рак,
студент;
(Житомирський педуніверситет)

СЕЗОННА ДИНАМІКА ВАГИ І ДОВЖИНИ ТІЛА ПОЛІВКИ-ЕКОНОМКИ

Наводяться основні біометричні показники сезонних змін ваги і довжини тіла полівки-економки. З'ясовується залежність швидкості відносного росту ваги від довжини тіла.

Вплив людини на навколишнє середовище є загальновідомим. Безсумнівним також є факт постійної адаптації живих організмів, в тому числі і дрібних ссавців до умов існування, що постійно змінюються. На адаптацію організму до оточуючих умов впливає багато чинників, врахувати які практично надзвичайно важко, проте необхідно.

Для практичних сільськогосподарських цілей здійснюються обширні агротехнічні заходи, внаслідок яких змінюється в певній мірі ландшафт території, водний режим, фізико-хімічні властивості ґрунту [1:2]. Все це впливає на зміни в складі популяцій. Змінюється їх видовий і кількісний склад, межі поширення. Дані зміни здійснюються не тільки за рахунок інтенсивних міграцій, але й морфо-фізіологічних змін тварин.

Полівка-економка (*Microtus oeconomus* Pall.) є одним із найчисельніших видів заболочених ландшафтів України. Екологія полівки-економки, особливо просторова структура розселення, вивчена досить добре [3 – 6]. Вона є типовим мешканцем переважно вологих, низовинних ділянок у долинах і гирлах річок, по берегах озер. Досить часто зустрічається на острівцевих ділянках серед загального масиву окультуреного поля, що поросли осокою, кущами верболозу, по берегах меліоративних каналів і канав. Зимом, нерідко, вона відловлюється в стиртах, копицях сіна, складених недалеко від заболочених ценозів. Проте, недостатньо вивчена морфологія цього виду. В літературних джерелах, наприклад, майже повністю відсутні дані, що стосуються корелятивних і регресивних характеристик основних ознак і зовсім не висвітлені питання відносного росту. Поскільки вивчення цих характеристик являється важливим моментом у розумінні адаптації дрібних ссавців в умовах штучних і природних змін водного режиму ґрунтів, а також в зв'язку з тим, що полівка-економка є досить чисельним і поширеним видом, дослідження цих питань цілком представляє значний інтерес.

Метою даної роботи є визначення основних варіаційних, кореляційних і регресивних характеристик ваги і довжини тіла полівки-економки по сезонах (зима, весна, літо, осінь), а також дослідження її відносного росту.

Зміна ваги і довжини тіла по сезонам вивчається за зміною середніх арифметичних величин (табл.1). Цей показник найбільш повно характеризує групові властивості ознаки і тому являється основним показником біометрії [7]. За його зміною можна судити про динаміку вікової структури популяції. Наприклад, збільшення \bar{W} чи \bar{L} вказує на зміни співвідношення зв'язків молодших і старших вікових груп на користь останніх.

Для всіх самців і самок окремо середні арифметичні величини ваги \bar{W} і довжини тіла \bar{L} виявилися статистично недостовірними ($t_d < t_{sc}$). Отже, наші дослідження не виявили різниці у вазі і довжині тіла між самцями і самками. Що стосується сезонних змін, то вони мають чітку фенологічну закономірність.

Найбільш низькі значення ваги тіла характерні для популяції полівки-економки літом і осінню. Це пояснюється тим, що в цей період популяція має максимальну кількість молодих зв'язків. До зими середня вага тіла збільшується і досягає найбільшого значення весною. Особливо різко зростає вага тіла у весняних самок. В цей період значна кількість самок вагітні, а кількість молодих особин, порівняно з літом і осінню, менша.

У самців мінімальне значення середньої довжини тіла характерне для літа і осені, максимальне – для зими і весни (різниця $L_3 - L_B$ – недостовірні). Приблизно така ж картина і у самок: літом, осінню і зимою \bar{L} найменша (взаємні різниці недостовірні), весною – найбільша.

Нині в літературі існує дві основні думки про біологічне значення коефіцієнта варіації CV. Деякі дослідники використовують CV як критерій мінливості [8:9] і навіть називають його коефіцієнтом мінливості [10]. Інша група авторів [11:7] вважає, що CV являється показником різноманітності і більш нічим. Мінливість – це властивість усього живого безперервно змінюватися, а різноманітність – це властивість об'єктів один від одного відрізнятися. Тому CV не може бути одночасно критерієм досить відмінних властивостей. В зв'язку з цим Н.А.Плохинський [7] вказує, що поняттю “різноманітність” даються інші назви: мінливість, розсіювання, коливання, варіабельність і навіть розкидання. Ці терміни зовсім не прийнятні в даному випадку, оскільки означають зовсім інші властивості живого. Виходячи з того, що в математичній статистиці CV є показником різноманітності, а його біологічне значення як критерія мінливості ніде не доведено, в наших дослідженнях CV використовується тільки для оцінки різноманітності ознак.

Варіаційні, кореляційні і регресивні характеристики ваги і довжини тіла полівки-економки.

Таблиця 1

Ви- бір- ка	Середні арифме- тичні величини	Коефіцієнти варіації	Кореля- ційне відно- шення	Рівняння регресії $W = a \cdot L^b$
Межі варіації				

Сезон		Ваги тіла	Довжини тіла	Ваги тіла	Довжини тіла	Ваги тіла	Довжини тіла			
	n	W, г	L, мм	\bar{W} , г	\bar{L} , мм	CV _w %	CV _L %	η	a	b
С а м ц і										
Всі	140	8,0÷61,8	65÷148	30,6	106,6	39,5	14,9	0,835	0,0008125	2,2539
Зима	15	24,0÷47,7	105÷133	35,6	115,7	22,6*	6,8*	0,800	0,00001176	3,1360
Весна	21	14,3÷53,0	81÷130	37,7	110,5	21,5*	10,3*	0,851	0,0002670	2,5032
Літо	69	8,0÷61,8	65÷148	29,4	104,8	48,2	18,4	0,920	0,0002798	2,4776
Осінь	35	14,0÷48,5	82÷135	26,6	104,7	26,3*	9,7*	0,906	0,0009130	2,2073
С а м к и										
Всі	136	10,5÷65,0	64÷135	30,7	106,8	41,7	15,5*	0,888	0,0005501	2,3376
Зима	6	20,0÷42,0	80÷125	29,4	104,0	31,8*	14,3*	0,880	–	–
Весна	18	13,2÷65,0	77÷134	40,0	110,3	33,3*	13,6*	0,935	0,00006147	2,8309
Літо	86	10,5÷64,5	64÷135	29,6	105,3	45,0	16,5*	0,926	0,0002322	2,5276
Осінь	26	12,5÷41,1	77÷129	27,6	103,8	29,0*	13,3*	0,874	0,0005171	2,3291

* Показники в межах статії достовірно не розрізняються

Із табл.1 видно, що сукупність всіх самок є більш різноманітна, ніж самців як за вагою, так і за довжиною тіла, хоча в окремі сезони має місце відхилення від цього правила. Найбільшої різноманітності за обома ознаками популяція досягає влітку, що видно не тільки по CV, але й по межах варіації. Це пояснюється як збільшенням частки молодих звірків, так і інтенсивним ростом дорослих. Зниження CV осінню вказує, що в цю пору року порівняно з літом народжуваність зменшується, а ріст дорослих особин стає менш інтенсивним. Такі ж результати отримані при аналізі вікових груп.

Рівень спряженості між вагою і довжиною тіла вивчався з допомогою кореляційного відношення η . Геометричне значення η полягає в тому, що воно вказує на якій відстані розташовані точки W, L до лінії регресії. Чим більше η , тим ближче точки W, L розташовуються до лінії $W = aL^b$ (рис. 1,2). Біологічне значення кореляційного відношення полягає в тому, що η показує ступінь співпадання закону росту окремих індивідумів. Наприклад, для всіх самців, де $\eta = 0,83$, 70% ($0,835^2 \approx 0,7$) особин ростуть по закону $W = 0,0008125 \cdot L^{2,2539}$, а решта 30% ростуть кожен за власним законом.

Із таблиці видно, що вага і довжина тіла полівки-економки добре спряжені і мають високі кореляційні характеристики. Кореляція між W і L у самок дещо вища, ніж у самців, хоч ця різниця є невеликою. Що стосується сезонів, то і тут з рівнями кореляцій суттєвих змін не відбувається. Відносну стабільність η протягом усіх сезонів можна пояснити тим, що організм кожної особини налаштований на оптимум, характерний для всієї популяції. В зв'язку з відсутністю труднощів в забезпеченні кормами і доброї адаптації у всі сезони у окремих особин

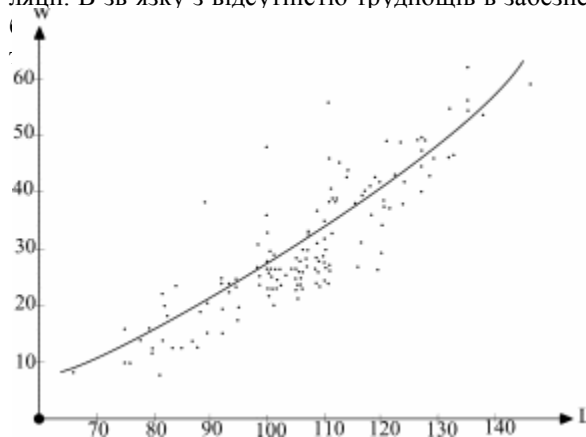


Рис.1. Залежність ваги від довжини тіла самців полівки-економки

ення ваги тіла) вивчався з допомогою рівняння аллометричного росту

$$W = aL^b$$

(1)

Методом найменших квадратів вираховувалися константи а і b (таблиця 1.) і для перевірки апроксимації цими рівняннями процесу зміни ваги і довжини тіла для кожної вибірки будувалися графіки. Як приклад, два таких графіки для всіх самців і самок представлені на рис. 1,2.

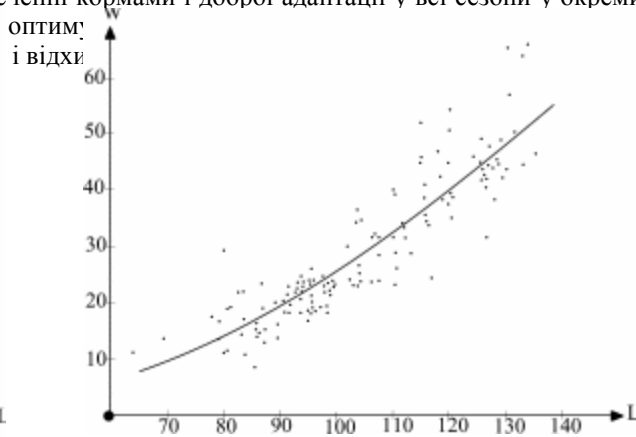


Рис.2. Залежність ваги від довжини тіла самок полівки-економки

Відносна різниця в збільшенні ваги тіла

Під відносним ростом ваги розуміється приріст ваги (однієї ознаки) по відношенню до приросту довжини тіла (іншої ознаки):

$$\omega = dW / dL \text{ г/мм} \quad (2)$$

Спільне розв'язання (1) і (2) дає формулу для вирахування відносного збільшення ваги:

$$\omega = a \cdot b \cdot L^{b-1} \text{ г/мм} \quad (3)$$

Величина ω показує на скільки грам збільшиться вага при збільшенні довжини тіла на 1 мм.

Завдаючись різними значеннями L в межах варіювання вибірки, обраховувалися величини відносного росту ω і результати наносилися на графік (рис. 3). Накладання кривих різних виборок робить зручним аналіз відносного збільшення ваги.

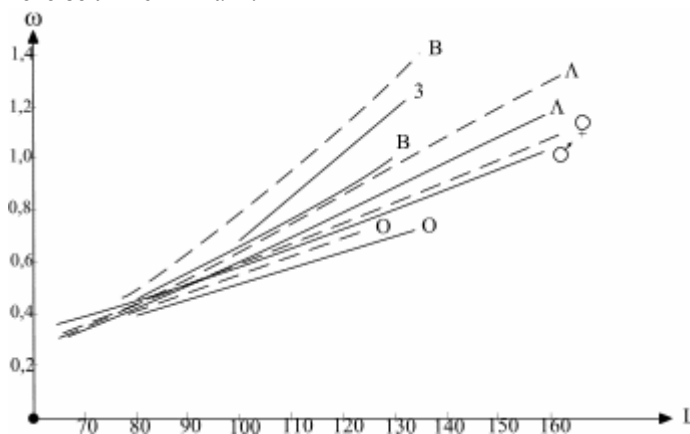


Рис. 3. Залежність швидкості відносного збільшення ваги ω від довжини тіла L . Самці —, самки - -

Аналіз графіків (рис. 3) показує, що із збільшенням довжини тіла відносне збільшення ваги зростає. Якщо на початку постембріонального розвитку при збільшенні довжини тіла на 1 мм вага зростає на 0,4г, то в кінці його збільшення складає більше 1 г, а для деяких виборок досягає 1,4 г. У всі сезони самки набирають вагу швидше, ніж самці. Те ж саме показують криві для сукупності всіх самців і самок. Найбільше значення відносного збільшення ваги мають самки весною, найменше — самці осінню.

Відносне збільшення ваги тіла по сезонах у самців і самок убуває з однаковою послідовністю: весна, зима, літо, осінь. При аналізі графіка (рис. 3) необхідно враховувати нахил кривих $\omega = f(L)$ до осі L . Цей нахил характеризує інтенсивність збільшення величини ω . Наприклад, самці зимою збільшують відносну вагу більш інтенсивно, ніж самки літом, але приблизно з такою ж інтенсивністю, як самці весною.

Висновки:

1. Між самцями і самками полівки-економки не існує різниці у вазі і довжині тіла. Середні арифметичні величини ваги і довжини тіла самців і самок статистично недостовірні.
2. Літом і осінню популяція полівки-економки характеризується найнижчими значеннями ваги тіла. Зимом цей показник зростає, сягаючи найбільшого значення весною.
3. Довжина тіла у самців характеризується найменшими значеннями літом і осінню, а найбільшим — зимою і весною. У самок майже подібна картина. Максимальне значення довжини тіла припадає на весну, а мінімальне — на літо, осінь, зиму (взаємні різниці недостовірні).
4. Вага і довжина тіла в популяції полівки-економки добре спряжені, маючи високі кореляційні характеристики. У самок кореляція між вагою і довжиною тіла дещо вища, ніж у самців. Протягом сезонів у обох статей виду рівні кореляції суттєво не змінюються і є відносно стабільними.
5. У самців і самок полівки-економки із збільшенням довжини тіла відносне збільшення ваги з віком зростає. Щодо статей, то самці у всі сезони набирають вагу повільніше ніж самки. І в самців і в самок відносне збільшення ваги тіла в різні сезони убуває з однаковою послідовністю: весна, зима, літо, осінь, хоч інтенсивність збільшення відносного росту посезонно у різних статей різна.

1. Шейко М. К. Характеристика торфowych почв. (Результаты работы за 25 лет Панфильской опытной станции по освоению болот) // Осушение и освоение заплывных земель лесостепи УССР. — К.: Урожай, 1964 — С. 47-58.
2. Шульгин А. М. Мелиоративная география. — М.: Высшая школа, 1972. — 216 с.
3. Карасева Е. В., Ильенко А. И. Некоторые особенности биологии полевки-економки, изученные методом мечения зверьков // Фауна и экология грызунов. — 1957. — Вып. 5. — С. 171-174.
4. Фетисов А. С. Материалы по экологии полевки-економки (Microtus oeconomus Pall.) в Восточной Сибири // Бюлл. МОИП, отд. биол. — 1958. — Т. 63, вып. 2. — С. 55-60.
5. Равкин Ю. С., Лукьянова И. В. География позвоночных южной тайги Западной Сибири. — Новосибирск: Наука, Сибирское отделение, 1976. — 306 с.
6. Швецов Ю. Г. Мелкие млекопитающие Байкальской котловины. — Новосибирск: Наука, Сибирское отделение, 1977. — 160 с.
7. Плохинский Н. А. Биометрия. — М.: Изд. МГУ, 1970. — 318 с.
8. Яблоков А. В. Изменчивость млекопитающих. — М.: Наука, 1966. — 364 с.
9. Пантелеев П. А., Терехина А. Н. Исследование внутри популяционной изменчивости на примере водяной полевки // Фауна и экология грызунов. — 1976. — Вып. 13. — С. 99-163.

10. Лобашев М. Е., Ватти К. В., Тихомирова М. М. Генетика с основами селекции. – М.: Просвещение, 1970. – 431 с.

11. Егоров Ю. Е. Диапазон изменчивости и его связь с абсолютной величиной признака и формообразовательными процессами // Журн. общ. биол. – 1969. – Т. 30, вып. 6. – С. 658-663.

Матеріал надійшов до редакції 18.11.99р.

Выскушенко А.П., Гирич В.К., Корнейчук О.В., Рак А.Н. Сезонная динамика веса и длины тела полевки-экономки.

Приводятся основные биометрические показатели сезонных изменений веса и длины тела полевки-экономки. Определяется зависимость скорости относительного роста веса от длины тела.

Vyskushenko A.P., Hyryn V.K., Korniychuk O.V., Rak A.M. Seasonal dynamics of weight and length of the body *Microtus oeconomus*.

*The basic biometric parameters of seasonal weight-and-length changes of the body of *Microtus oeconomus* are established. The dependence of the rate of a relative growth of weight on the length of the body is defined.*