

М.О. ГОЛІВЕЦЬ

Інститут еволюційної екології НАН України  
вул. Академіка Лебедєва, 37, м. Київ, 03143, Україна  
marina.golivets@gmail.com

## АДАПТИВНА СТРАТЕГІЯ *IMPATIENS PARVIFLORA* (BALSAMINACEAE) У ВТОРИННОМУ АРЕАЛІ. II. ВІТАЛІТЕТНА СТРУКТУРА ПОПУЛЯЦІЙ ТА ОНТОГЕНЕТИЧНА СТРАТЕГІЯ ВИДУ

*К л ю ч о в і с л о в а*: віталітетний аналіз, морфологічна інтегрованість, популяційний аналіз, чужорідний вид

### Вступ

Враховуючи загрозу, яку становлять інвазії чужорідних видів для біорізноманіття на всіх його рівнях, необхідно з'ясувати механізми цього процесу та розробити дієві методи для його контролю та запобігання. Адаптація, як одне з основних понять біології, посідає чільне місце в дослідженнях, присвячених вивченню інвазійної успішності біогеографічно чужорідних видів. Швидкість, механізми та ціна пристосування виду-антропофіта до нових умов існування влучно об'єднані містким поняттям «адаптивна стратегія». Як відомо, адаптивний потенціал виду реалізується на рівні популяції та охоплює як морфофізіологічні характеристики особин, так і структуру й особливості функціонування популяцій (Злобин, 2009). Саме тому популяційний аналіз відкриває широкі можливості для вивчення адаптивних стратегій чужорідних видів.

Основою для оцінки важливих характеристик популяцій рослин є морфометричний підхід. Він дає змогу: 1) оцінити морфологічний статус і цілісність особин у популяціях; 2) виділити ключові параметри-індикатори для оцінки життєвості особин і життєздатності популяцій; 3) визначити рівні мінливості та пластичності окремих морфоструктур під впливом екологічних чинників; 4) об'єктивно встановити належність виду до того чи іншого типу життєвої стратегії (Злобин, 1989). Незважаючи на визнання цього методу вітчизняною науковою спільнотою та його широке застосування для вивчення популяцій місцевих видів рослин, антропофіти досліджуються здебільшого на тлі антропогенної трансформації флори, триває їхня інвентаризація (Бібліографічний..., 2013). Це зумовлює гостру необхідність напрацювання інформаційної бази щодо популяційної біології й екології

інвазійних і потенційно інвазійних видів рослин, яка би слугувала науково обґрунтованою основою для розробки системи заходів із запобігання фітоінвазіям та їхнього контролю, що отримали в Україні назву «фітосанітарні заходи».

Центральноазійський терофіт *Impatiens parviflora* DC. (Balsaminaceae) є найпоширенішим чужорідним видом у лісах помірної зони Європи (Голівець, 2014). Результати численних досліджень указують на те, що *I. parviflora* притаманна низка характеристик, які забезпечують його великий інвазійний потенціал. До них належать: висока екологічна й фенотипічна пластичність (Голівець, 2012; Голівець, 2014; Skálová et al., 2012); потужна енергія проростання насіння і росту сходів (Трепл, 1984); автохорія, тривалий період цвітіння, висока насіннева продуктивність, перекривання в часі вегетативної та генеративної фаз розвитку (Piskorz, 2005); клейстогамія як основний спосіб запилення та повна самосумісність (Vervoort, 2011); висока тінновитривалість і здатність зберігати велику швидкість росту навіть після тривалого затінення (Hughes, 1965; Whitlam, Johnson, 1982); поверхнева коренева система, що уможливорює для особин частково уникати конкуренції за поживні речовини в ґрунті (Марков и др., 1997; Heger, Trepl, 2003). Попри всебічне вивчення біології та екології *I. parviflora*, узагальнення щодо адаптивної стратегії виду у вторинному ареалі досі зроблено не було. Дискусійними залишається низка питань, як-от механізми проникнення цього виду в непорушені фітоценози, його вплив на популяції місцевих видів, у тому числі здатність до конкурентного витіснення, спряженість із видами інших трофічних рівнів тощо.

Окремі складові адаптивної стратегії чужорідного виду *I. parviflora* у вторинному ареалі, виявлені традиційними методами популяційної біології та

© М.О. ГОЛІВЕЦЬ, 2014

екології рослин, висвітлені автором раніше (Голівець, 2014). У цій публікації маємо на меті охарактеризувати віталітетну структуру локальних популяцій досліджуваного виду, визначити тип онтогенетичної стратегії антропофіта й узагальнити результати популяційного аналізу щодо складових адаптивної стратегії *I. parviflora*.

### Об'єкти та методи дослідження

Об'єктом нашого вивчення є локальні популяції чужорідного виду *I. parviflora*. Для популяційного аналізу було відібрано 20 локальних популяцій антропофіта в межах міських деревних насаджень м. Києва. Дослідження проведено протягом липня—серпня 2013 р. Детальна еколого-ценотична характеристика локалітетів, а також методика польових і камеральних досліджень наведені автором раніше (Голівець, 2014).

Морфологічний статус особин оцінено за 20-ма статичними метричними й алометричними мор-

фопараметрами. З метою підвищення достовірності результатів аналізу більшість метричних параметрів вирівняні загальноприйнятими методами (табл. 1).

Віталітетний аналіз популяцій охоплював такі етапи: 1) оцінка віталітету кожної відібраної особини; 2) розподіл особин між трьома класами віталітету (*a* — високий, *b* — середній, *c* — низький); 3) обчислення індексу якості популяції *Q*, на основі якого визначався структурний віталітетний тип популяції (Злобин, 2009). Віталітет особин оцінювали на основі багатовимірної підходу двома способами: а) за допомогою факторного аналізу; б) з використанням індексу віталітету (*IVC*). Оцінка віталітету особин за факторним аналізом проведена за 6-ма ознаками (табл. 1). Повнота факторизації становила 94,2 %. Факторне навантаження на перший фактор сягнуло 76,6 %, що уможливило ранжування особини за внеском у перший фактор.

Таблиця 1. Морфометричні параметри *Impatiens parviflora* DC.

Параметр	Умовне позначення та формула обрахунку	Одиниця виміру	Метод вирівнювання
Метричні			
Висота рослини <sup>1,2</sup>	$h$	мм	$\log h$
Діаметр стебла <sup>2</sup>	$d$	мм	-
Число метамерів <sup>2</sup>	$N_m$	шт./особ.	$\sqrt{N_m}$
Фітомаса коренів	$W_r$	г	$\log(10^4 \cdot W_r)$
Фітомаса стебла <sup>1,2</sup>	$W_s$	г	$\log(10^4 \cdot W_s)$
Фітомаса листків <sup>1,2</sup>	$W_l$	г	$\log(10^4 \cdot W_l)$
Фітомаса репродуктивних органів <sup>2</sup>	$W_g$	г	$\log(10^4 \cdot W_g)$
Загальна фітомаса рослини <sup>2</sup>	$W = W_r + W_s + W_l + W_g$	г	$\log(10^4 \cdot W)$
Число генеративних пагонів	$N_i$	шт./особ.	$\sqrt{(N_i + 1)}$
Число квіток	$N_{fl}$	шт./особ.	$\sqrt{(N_{fl} + 1)}$
Число генеративних бруньок	$N_{fb}$	шт./особ.	$\sqrt{(N_{fb} + 1)}$
Число плодів	$N_{fr}$	шт./особ.	$\sqrt{(N_{fr} + 1)}$
Загальне число репродуктивних органів <sup>1,2</sup>	$N_g = N_i + N_{fb} + N_{fr}$	шт./особ.	$\sqrt{(N_g + 1)}$
Щільність суцвіття <sup>2</sup>	$N_{av} = N_g / N_i$	шт./ген. пагін	—
Алометричні			
Відносна масова частка коренів на одиницю фітомаси	$RWR = (W_r / W) \cdot 100$	%	—
Відносна масова частка коренів на одиницю фітомаси	$SWR = (W_s / W) \cdot 100$	%	—
Фотосинтетичне зусилля	$LWR = (W_l / W) \cdot 100$	%	—
Відношення висоти рослини до діаметра стебла	$HDR = h / d$	мм/мм	—
Репродуктивне зусилля I <sup>1,2</sup>	$RE I = (W_g / W) \cdot 100$	%	—
Репродуктивне зусилля II	$RE II = (W_g / W_i) \cdot 100$	%	—

П р и м і т к а : <sup>1</sup> — параметри, використані у факторному аналізі; <sup>2</sup> — параметри, взяті для обчислення *IVC*.

Індекс віталітету обчислений на основі розмірних спектрів популяцій, побудованих за 10-ма морфометричними параметрами (табл. 1), з використанням вирівнювання методом зважених середніх значень (Ишбирдин, Ишмуратова, 2004). Межі класів віталітету встановлені шляхом поділу інтервалу  $\bar{X} \pm 1,96\sigma$  на три рівні частини. Індекс якості популяції  $Q$  обчислювався за формулою

$$Q = (a + b) / 2,$$

де  $a$  — відносна частка особин високого віталітету,  $b$  — відносна частка особин середнього віталітету. Віталітетний тип популяцій визначався за  $c$  — відносною часткою особин низького віталітету, а саме:  $Q < c$  — депресивна,  $Q = c$  — рівноважна,  $Q > c$  — процвітаюча популяція.

Життєвість популяцій оцінено за індексом морфологічної інтеграції ( $IMI$ ) — відношенням статистично значущих кореляційних зв'язків між морфометричними параметрами ( $r = 0,05$ ) до загального числа зв'язків (Злобин, 1989). Індекс розмірної пластичності виду ( $ISP$ ) в межах досліджуваних популяцій розраховувався як відношення максимального до мінімального значень індексу віталітету ( $IVC$ ). На додаток: спорідненість вивчених популяцій оцінена на основі кластерного аналізу за 20-ма морфопараметрами (метод повного з'єднання; відстані міських кварталів). Статистичний аналіз проведено у програмних пакетах MS Excel і Statistica 6.0 (StatSoft Inc., 2001).

## Результати досліджень та їх обговорення

### Віталітетна структура

Віталітетний аналіз — об'єктивний і прагматичний підхід до оцінки життєвої якості як особин, так і популяцій рослин. Особливістю методу є його чутливість до зміни екологічних чинників, що дає змогу визначити еколого-ценотичний оптимум існування виду (Злобин, 2009). З метою підвищення об'єктивності результатів дослідження у віталітетному аналізі застосовано два способи оцінювання життєвості особин. Залежно від способу обсяги класів віталітету в межах популяцій дещо різнилися. Загальний розподіл особин між трьома класами віталітету на основі факторного аналізу мав такий вигляд: 265 (47,3 %)  $a$  — 141 (25,1 %)  $b$  — 155 (27,6 %)  $c$ , розподіл за критерієм  $IVC$ : 131 (28,2 %)  $a$  — 272 (48,5 %)  $b$  — 158 (23,3 %)  $c$ . Як видно, перерозподіл стосується головно особин у межах першого та другого класів віталітету, тоді як різницю між частками особин низького віталітету вважаємо несуттє-

вою. Це пояснює незначні відмінності між парами значень коефіцієнта  $Q$  у межах кожної популяції та відсутність розбіжностей між встановленими віталітетними типами (за винятком популяції № 4), а відтак вказує на рівноправність обох підходів.

Серед 20-ти досліджених локальних популяцій *I. parviflora* три виявилися депресивними, 4 — рівноважними (включаючи популяцію № 4 проміжного типу) та 13 — процвітаючими (табл. 2). 3-поміж популяцій із процвітаючим типом віталітету на особливу увагу заслуговують № 2, 3, 11 і 12 із максимальними значеннями індексу  $Q$ . Вони мали найвищу представленість особин першого класу віталітету, що вказує на оптимальність еколого-ценотичних умов для *I. parviflora* у межах природних широколистяних лісів. Найменш сприятливі такі умови для досліджуваного виду склались у культурфитоценозах із переважанням *Pinus sylvestris* L., про що свідчить висока частка особин низької життєвості в популяціях № 7, 8 і 10. Безумовно, отриманий розподіл ще не є підставою для висновку про високу успішність виду у вторинному ареалі, адже підбір популяцій для дослідження не охоплював повний спектр угруповань з участю *I. parviflora*. Однак чітко простежується градієнт погіршення умов існування виду від природних лісів з *Fraxinus excelsior* L., *Quercus robur* L., *Carpinus betulus* L. до культурфитоценозів *P. sylvestris*.

### Подібність—відмінність популяцій *I. parviflora*, визначена за морфометричними параметрами

Результатом кластерного аналізу є диференціація вивчених популяцій на три кластери (рис. 1). До першого з них ввійшли популяції № 2, 3, 11, 12 — це процвітаючі популяції із найвищим індексом  $Q$ . Водночас вони найбільше різняться за комплексом морфометричних параметрів від решти популяцій. У другий кластер об'єдналися вісім різноманітних за типом віталітету популяцій, а саме: депресивні — № 7, 10, 14, рівноважні — № 4, 8, 19 та процвітаючі — № 16 і 17. Популяції в межах цієї групи мали найвищу подібність за морфологічними ознаками. Третій кластер утворили вісім популяцій процвітаючого типу віталітету та рівноважна популяція № 1. Грунтуючись виключно на морфологічних ознаках особин, кластерний аналіз дав змогу виокремити групи популяцій із подібними типами функціонування. Водночас дендрограма подібності—відмінності популяцій є доволі чітким відображенням еколого-ценотичних умов.

Таблиця 2. Показники морфологічної інтегрованості (*IMI*), життєвості (*IVC*) та віталітетна структура популяцій *Impatiens parviflora* DC.

№ популяції	<i>IMI</i>	<i>IVC</i>	Частка особин у класах віталітету, %			<i>Q</i>	Віталітетний тип популяції
			<i>a</i>	<i>b</i>	<i>c</i>		
1	0,68	0,91	8 (26,7)*	12 (40,0)	10 (33,3)	0,33	рівноважна
			2 (6,7)**	15 (50,0)	13 (43,3)	0,28	
2	0,69	1,23	20 (90,9)	2 (9,1)	0 (0,0)	0,50	процвітаюча
			16 (72,7)	5 (22,7)	1 (4,5)	0,48	
3	0,79	1,30	13 (86,7)	2 (13,3)	0 (0,0)	0,50	процвітаюча
			11 (73,3)	4 (26,7)	0 (0,0)	0,50	
4	0,67	0,83	3 (10,0)	10 (33,3)	17 (56,7)	0,22	рівноважна/ депресивна
			0 (0,0)	9 (30,0)	21 (70,0)	0,15	
5	0,58	1,00	22 (73,3)	6 (20,0)	2 (6,7)	0,47	процвітаюча
			2 (6,7)	25 (83,3)	3 (10,0)	0,45	
6	0,56	1,03	24 (80,0)	4 (13,3)	2 (6,7)	0,47	процвітаюча
			5 (16,7)	23 (76,7)	2 (6,7)	0,47	
7	0,57	0,77	0 (0,0)	2 (6,7)	28 (93,3)	0,03	депресивна
			0 (0,0)	3 (10,0)	27 (90,0)	0,05	
8	0,61	0,90	1 (3,3)	16 (53,3)	13 (43,3)	0,28	рівноважна
			0 (0,0)	17 (56,7)	13 (43,3)	0,28	
9	0,63	1,07	23 (76,7)	7 (33,3)	0 (0,0)	0,50	процвітаюча
			8 (26,7)	21 (70,0)	1 (3,3)	0,48	
10	0,61	0,79	1 (3,3)	7 (33,3)	22 (73,3)	0,13	депресивна
			0 (0,0)	6 (20,0)	24 (80,0)	0,10	
11	0,73	1,28	30 (100,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0,50	процвітаюча
			28 (93,3)	2 (6,7)	0 (0,0)	0,50	
12	0,58	1,28	30 (100,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0,50	процвітаюча
			23 (76,7)	7 (33,3)	0 (0,0)	0,50	
13	0,52	1,08	27 (90,0)	2 (6,7)	1 (3,3)	0,48	процвітаюча
			8 (26,7)	21 (70,0)	1 (3,3)	0,48	
14	0,55	0,81	0 (0,0)	3 (10,0)	27 (90,0)	0,05	депресивна
			0 (0,0)	7 (23,3)	23 (76,7)	0,12	
15	0,57	1,06	9 (64,3)	4 (28,6)	1 (7,1)	0,46	процвітаюча
			5 (35,7)	8 (57,1)	1 (7,1)	0,46	
16	0,57	0,95	10 (33,3)	11 (36,7)	9 (30,0)	0,35	процвітаюча
			1 (3,3)	21 (70,0)	8 (26,7)	0,37	
17	0,57	0,98	10 (33,3)	16 (56,3)	4 (13,3)	0,43	процвітаюча
			2 (6,7)	23 (76,7)	5 (16,7)	0,42	
18	0,61	1,03	12 (40,0)	13 (43,3)	5 (16,7)	0,42	процвітаюча
			10 (33,3)	18 (60,0)	2 (6,7)	0,47	
19	0,64	0,91	2 (6,7)	15 (50,0)	13 (43,3)	0,28	рівноважна
			0 (0,0)	18 (60,0)	12 (40,0)	0,30	
20	0,64	1,06	20 (66,7)	9 (30,0)	1 (3,3)	0,48	процвітаюча
			10 (33,3)	19 (63,3)	1 (3,3)	0,48	

П р и м і т к а: \* — обчислено за факторним аналізом; \*\* — обчислено за індексом віталітету (*IVC*).

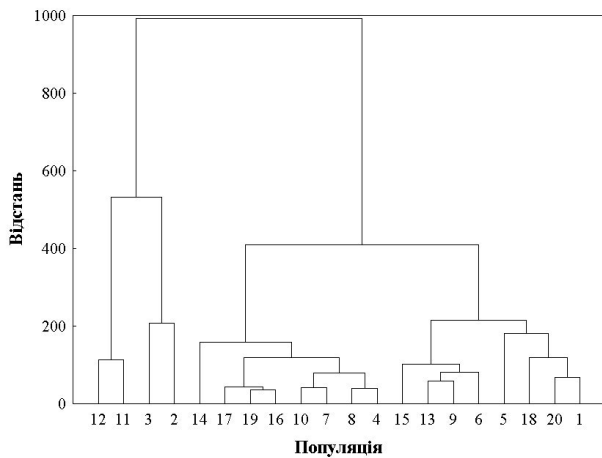


Рис. 1. Дендрограма подібності—відмінності локальних популяцій *Impatiens parviflora* ( $n = 20$ ), оцінена за 20-ма морфометричними параметрами

Fig. 1. A tree diagram of similarity—dissimilarity among the local populations of *Impatiens parviflora* ( $n = 20$ ), based on 20 morphological traits

Таким чином, поєднання традиційного підходу до віталітетного аналізу з кластерним аналізом дає можливість точніше виявити якісні зміни у функціонуванні популяцій на еколого-ценотичному градієнті.

#### Онтогенетична стратегія

Значення *IMI* варіюють у межах від 0,52 у популяції № 13 до 0,79 у популяції № 3, що засвідчує загальний високий рівень морфологічної інтегрованості особин *I. parviflora* у досліджених популяціях. Значення *IVC* змінюються від 0,77 у популяції № 7 до 1,30 — у № 3; *ISP*, відповідно, становить

1,69, що вказує на високу екологічну пластичність виду (табл. 2).

Індекси *IMI* та *IVC* мають подібні тенденції зміни на еколого-ценотичному градієнті. Так, виявлено негативну залежність обох індексів від щільності популяції. Коефіцієнти парної кореляції Пірсона відповідно становлять  $r_{IMI} = -0,35$  ( $p = 0,136$ ) та  $r_{IVC} = -0,40$  ( $p = 0,081$ ). Інтенсивність освітлення, у свою чергу, позитивно корелює з *IMI* та *IVC*:  $r_{IMI} = 0,56$  ( $p = 0,011$ ) та  $r_{IVC} = 0,53$  ( $p = 0,016$ ) (рис. 2). При цьому індекси не дублюють один одного та використані як ефективні взаємодоповнювальні критерії для оцінювання життєвості окремих популяцій і визначення онтогенетичної стратегії виду.

Форма зв'язку між *IMI* та *IVC* наближається до ввігнутої кривої (рис. 3). Це відповідає стресово-захисній онтогенетичній стратегії: збільшення дії стресового чинника спочатку сприяє послабленню координації індивідуального розвитку особин, а потім, навпаки, посилює інтеграцію морфоструктури. Інтерес становить аналіз відношення згаданих індексів щодо аспекту віталітетних типів популяцій. Депресивні популяції ( $n = 3$ ) характеризуються найнижчими значеннями обох індексів. Рівноважні популяції ( $n = 4$ ) містяться між депресивними та процвітаючими на градієнті *IVC*, що є очевидним, однак вони відзначаються вищою морфологічною цілісністю особин, ніж більшість процвітаючих популяцій. Тільки три із 13-ти останніх мають найвищі значення за обома показниками. Таким чином, для *I. parviflora* на еколого-ценотичному градієнті очевидним є чергування стресової та захисної складових онтогенетичної стратегії.

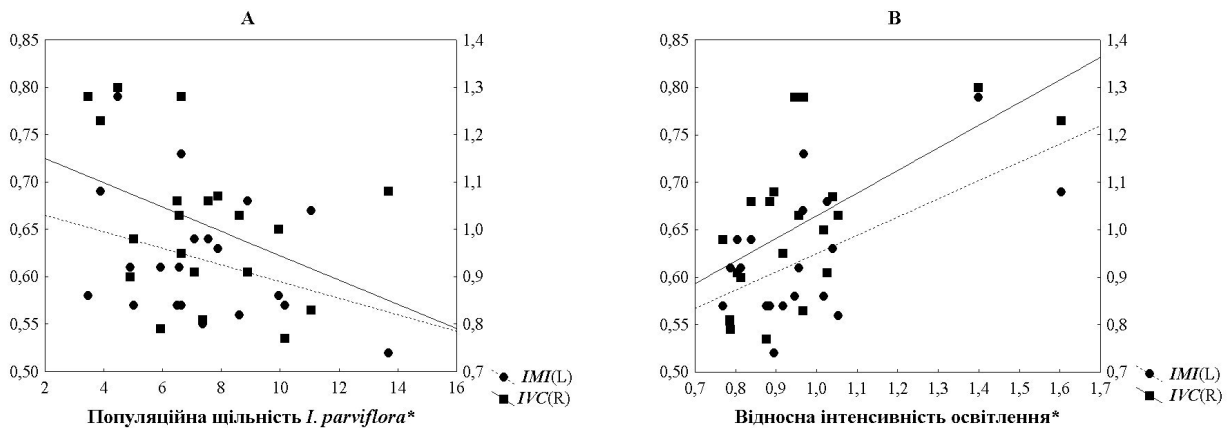


Рис. 2. Зв'язок індексів *IMI* та *IVC* із популяційною щільністю (А) та відносною інтенсивністю освітлення (В).

Примітка: \* — наведено шкалу трансформованих значень: А — корінь квадратний значень щільності особин *I. parviflora*; В — десятковий логарифм значень відносної інтенсивності освітлення

Fig. 2. Relationship of indexes *IMI* and *IVC* with population density (A) and relative light intensity (B).

Note: \* — a scale of transformed values is shown: A — square-rooted population density; B — log-transformed relative light intensity

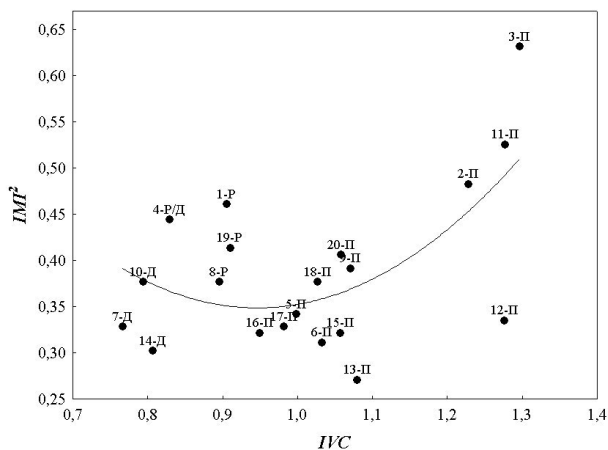


Рис. 3. Тренд онтогенетичної стратегії *Impatiens parviflora*.  
 П р и м і т к а: підписи над точками вказують на порядковий номер популяції та її віталітетний тип: П — процвітаюча; Р — рівноважна; Д — депресивна

Fig. 3. Trend of ontogenetic strategy of *Impatiens parviflora*.  
 N o t e: signs over the points show the number of the population and its vitality type: П — flourishing; Р — equilibrium; Д — depressive

## Висновки

Результати проведеного дослідження свідчать, що комплексний популяційний аналіз на еколого-ценотичному градієнті дає змогу об'єктивно оцінити адаптивну стратегію чужорідного виду у вторинному ареалі та виокремити екологічні чинники, які мають суттєвий вплив на функціонування його популяцій. Для *I. parviflora* простежується градієнт погіршення умов існування від наближених до природних лісів із *F. excelsior*, *Q. robur*, *C. betulus* до культурфітоценозів *P. sylvestris*. Водночас виявлено негативний вплив популяційної щільності на життєвість і морфологічну інтегрованість особин. Із-поміж 20-ти досліджених популяцій антропофіта більше половини були процвітаючими, що свідчить про велику екологічну пластичність виду, яка зумовила, в остаточному підсумку, високий рівень натуралізації у вторинному ареалі. Показове для *I. parviflora* чергування стресової та захисної складових онтогенетичної стратегії. Наслідком цієї здатності є високий рівень інтеграції морфоструктури, що забезпечує популяціям *I. parviflora* існування в стресових умовах.

## СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

- Бібліографічний* показчик: Чужорідні види флори України: роки і автори. Вип. 1 / Упоряд.: Р.І. Бурда, В.В. Протопопова, М.В. Шевера, М.О. Голівець. — К.: Фітосоціоцентр, 2013. — 68 с.
- Голівець М.О. Міжпопуляційна диференціація чужорідного виду *Impatiens parviflora* DC. (*Balsaminaceae*) у деревних фітоценозах Києва // Вісн. Прикарпат. нац. ун-ту ім. В. Стефаника. Сер. біол. — 2012. — Вип. 16. — С. 25—29.
- Голівець М.О. Адаптивна стратегія *Impatiens parviflora* DC. (*Balsaminaceae*) у вторинному ареалі. I. Закономірності організації популяцій на еколого-ценотичному градієнті // Укр. ботан. журн. — 2014. — 71, № 2. — С. 161—172
- Злобин Ю.А. Принципы и методы изучения ценологических популяций растений. — Казань: Изд-во Казан. ун-та, 1989. — 146 с.
- Злобин Ю.А. Популяционная экология растений: современное состояние, точки роста. — Сумы: Универ. книга, 2009. — 263 с.
- Ишибирдин А.Р., Ишмуратова М.М. Адаптивный морфогенез и эколого-ценологические стратегии выживания травянистых растений // Методы популяц. биологии: Мат. VII Всерос. популяц. семин. (Сыктывкар, 16—21 февр. 2004 г.). — Сыктывкар, 2004. — Ч. 2. — С. 113—120.
- Марков М.В., Уланова Н.Г., Чубатова Н.В. Род Недотрога // Биол. флора Московской обл. — 1997. — 13. — С. 128—168.
- Heger T., Trepl L. Predicting biological invasions // Biol. Inv. — 2003. — 5. — P. 313—321.
- Hughes A.P. Plant growth and the aerial environment VII. Growth of *Impatiens parviflora* in very low light intensities // New Phytol. — 1965. — 64. — P. 55—64.
- Piskorz R. The effect of oak-hornbeam diversity on flowering and fruiting of *Impatiens parviflora* DC. // Roczn. AR Pozn. Bot.-Stec. — 2005. — 368 (9). — P. 187—196.
- Skálová H., Havlíčková V., Pyšek P. Seedling traits, plasticity and local differentiation as strategies of invasive species of *Impatiens* in Central Europe // Ann. Bot. — 2012. — 110 (7). — P. 1429—1438.
- Trepl L. Über *Impatiens parviflora* DC. als Agriophyt in Mitteleuropa // Dissertationes Botanicae. — 1984. — 73. — 400 p.
- Vervoort A., Cawoy V., Jacquemart A.-L. Comparative reproductive biology in co-occurring invasive and native *Impatiens* species // Int. J. Plant Sci. — 2011. — 172 (3). — P. 366—377.
- Whitelam G.C., Johnson C.B. Photomorphogenesis in *Impatiens parviflora* and other plant species under simulated natural canopy radiations // New Phytol. — 1982. — 90 (4). — P. 611—618.

Рекомендує до друку  
 Я.П. Дідух

Надійшла 11.11.2013 р.

М.А. Голивец

Институт эволюционной экологии НАН Украины, г. Киев

АДАПТИВНАЯ СТРАТЕГИЯ *IMPATIENS PARVIFLORA* (*BALSAMINACEAE*) ВО ВТОРИЧНОМ АРЕАЛЕ. II. ВИТАЛИТЕТНАЯ СТРУКТУРА ПОПУЛЯЦИЙ И ОНТОГЕНЕТИЧЕСКАЯ СТРАТЕГИЯ ВИДА

Результаты исследования свидетельствуют о том, что комплексный популяционный анализ на эколого-ценотическом градиенте позволяет объективно оценить адаптивную стратегию чужеродного вида во вторичном ареале и выделить экологические факторы, которые оказывают существенное влияние на функционирование его популяций. Для *I. parviflora* прослеживается градиент ухудшения условий существования от приближенных к природным лесам с *Fraxinus excelsior*, *Quercus robur*, *Carpinus betulus* до культур-фитоценозов *Pinus sylvestris*. В то же время выявлено отрицательное влияние популяционной плотности на жизнеспособность и морфологическую интегрированность особей. Из 20-ти исследованных популяций антропофита более половины отнесены к процветающему типу виталитета, что свидетельствует о большой экологической пластичности вида, которая обусловила, в конечном итоге, высокий уровень натурализации во вторичном ареале. Показательным для *I. parviflora* является чередование стрессовой и защитной составляющих онтогенетической стратегии. Следствие этой способности — высокий уровень интеграции морфоструктуры, позволяющий популяциям вида существовать в стрессовых условиях.

*Ключевые слова:* виталитетный анализ, морфологическая интегрированность, популяционный анализ, чужеродный вид.

M.O. Golivets

Institute for Evolutionary Ecology, National Academy of Sciences of Ukraine, Kyiv

ADAPTIVE STRATEGY OF *IMPATIENS PARVIFLORA* (*BALSAMINACEAE*) IN THE SECONDARY RANGE. II. VITALITY STRUCTURE OF POPULATIONS AND ONTOGENETIC STRATEGY OF THE SPECIES

A comprehensive population analysis on the environmental gradient proved to be a powerful tool for determining the key components of the adaptive strategy of *I. parviflora*, as well as for identifying ecological factors, which are determine the performance of the species' populations in the secondary range. A gradient of deterioration of living conditions from close to natural *Fraxinus excelsior*, *Quercus robur*, *Carpinus betulus* forests to *Pinus sylvestris* forestry plantations has been observed for the studied species. At the same time, a negative impact of population density on vitality and morphological integrity of individuals has been revealed. Among the 20 studied populations, more than a half was rated as having the flourishing vitality type. This indicates on high ecological plasticity of the species, which have eventually led to a high level of naturalization in the introduced range. Indicative for *I. parviflora* is the shift between stress and protective components of the ontogenetic strategy. As a consequence of this ability, individuals possess a high level of morphological integrity, allowing populations to exist in stressful conditions.

*Key words:* alien species, morphological integrity, population analysis, vitality analysis.

---

## НОВІ ВИДАННЯ

---

**Біологія. Чужорідні види флори України: роки й автори. Бібліографічний покажчик. Випуск 2 / Упорядники:** Р.І. Бурда, В.В. Протопопова, М.В. Шевера, М.О. Голивец. — К.: [б. в.], 2014. — 86 с.

Другий випуск бібліографічного зведення про чужорідні види у спонтанній флорі України укладено за правилами, прийнятими в його першому випуску. До покажчика внесені описи публікацій, що стосуються адвентивної фракції флори України або ж загальних питань із проблеми, надруковані в 1900—2013 рр. До наведених у першому випуску 800 бібліографічних описів у цьому випуску додано ще 232 джерела (61 — за 2013 рік). Хронологічний покажчик містить 874 літературних джерела. В додатку наведені найважливіші джерела з питань флори України, дотичні до вивчення чужорідних видів, — 167 бібліографічних описів творів.

*Для науковців — ботаніків, екологів, фахівців із рослинництва, лісівництва, луківництва, землевпорядкування, служби карантину рослин і заповідної справи, аспірантів і студентів, природоохоронних громадських організацій. Може бути також корисним бібліографам.*