

Ю. В. ІБАТУЛІНА

Донецький ботанічний сад НАН України
Просп. Ілліча, 110, Донецьк, 83059, Україна

ЖИТТЄВИЙ СТАН ЦЕНОПОПУЛЯЦІЙ *LINUM NERVOSUM* WALDST. et KIT. У ШТУЧНИХ СТЕПОВИХ ФІТОЦЕНОЗАХ В УМОВАХ ПІВДЕННОГО СХОДУ УКРАЇНИ

Ключові слова: ценопопуляція, життєвість, віковий спектр, віталітетний спектр.

Життєвість — показник стану особин або ценопопуляцій, який характеризується якісними параметрами розвитку і кількісними параметрами росту. Для особин перші задаються віковим станом, другі — висотою пагонів, кількістю листків тощо. Одним із суттєвих показників життєвого стану ценопопуляцій є чисельність особин [1]. Від вікової структури залежить здатність популяційної системи до самопідтримання і її стійкість. Завдяки лабільності вікової структури популяції можуть тривалий час існувати в несприятливих умовах. Різноманітність вікових груп забезпечує не лише стійкість виду в ценозах, а й стійкість самих ценозів. Кількісні параметри дають змогу отримати повніше уявлення про життєвість ценопопуляцій [5, 7, 9].

У цій статті зазначені питання висвітлюються для ценопопуляцій *Linum nervosum* Waldst. et Kit., який є одним з аспектабельних степових видів, що трапляється у степових ценозах південного сходу України як асектатор третього рангу [4].

Матеріал і методи досліджень

Особливості поведінки виду в ценозах досліджували на рівні ценопопуляцій. За допомогою загальноприйнятих методик визначали життєвість популяцій, чисельність і висоту рослин, віковий стан особин, вікову структуру, її тип [5, 7—11]. Зокрема, якість ценопопуляцій оцінювали за допомогою індексу Q:

$Q = \frac{(a+b)}{2} > c$ — процвітаюча ценопопуляція, $Q = \frac{(a+b)}{2} = c$ — рівноважна, $Q = \frac{(a+b)}{2} < c$ — депресивна, де a — вищий клас, b — середній, c — нижчий клас [5].

Віковий стан визначали за такими показниками: $\Delta = \frac{\sum k_i m_i}{\sum k_i}$, де Δ — віковий стан ценопопуляції, k_i — чисельність кожної групи, m_i — «вага» вікового стану однієї особини i -ї групи.

© Ю. В. ІБАТУЛІНА, 2004

У дослідженні використовували фітоценотичну лічильну одиницю – особину [11, 12]. Ці показники визначали на 20 облікових ділянках площею 1 м² у чотирьох фітоценозах з кінця квітня до кінця серпня 2002 р. з метою з'ясування сезонної динаміки вікової структури.

Цю роботу проводили на території Донецького ботанічного саду НАН України на двох експериментальних степових ділянках. Перша закладена у 1968 р. висаджуванням дернин [2, 3]. Нині сформувалися дві асоціації: *Festuca valesiaca* + *Stipa lessingiana*; *Festuca valesiaca* + *Bromopsis riparia*. Друга експериментальна ділянка закладена восени 1971 р. на базі розсадника розмноження степового різотрав'я (посів 1968 р.) і видів ковили (посів 1971 р.). Сформувалися дві асоціації: *Festuca valesiaca* + *Elytrigia repens*; *Festuca valesiaca* + *Elytrigia repens* + *Vicia tenuifolia* [6].

Результати досліджень та їх обговорення

Протягом вегетаційного періоду чисельність особин усіх вікових груп ценопопуляцій *L. nervosum* не змінилася, що засвідчує їх стійкість до несприятливих умов існування, зумовлених дефіцитом вологи, особливо у літній період.

За віковою структурою ценопопуляції *L. nervosum* можна віднести до молодих нормальних неповночлених, тому що молоді вегетативні особини переважають над зрілими генеративними, а серед них значною є частка молодих генеративних (таблиця). Відсутність сходів можна пояснити несприятливими умовами проростання. В асоціаціях *Festuca valesiaca* + *Elytrigia repens*, *Festuca valesiaca* + *Elytrigia repens* + *Vicia tenuifolia* відсутні ювенільні та іматурні вікові групи, що пов'язано з тривалою перервою в насінневому розмноженні. Крім того, у віковому спектрі відсутня група зрілих генеративних особин, що, можливо, пов'язано з погіршенням умов існування. Збільшення чисельності дорослих особин і відсутність насінневого розмноження у цих ценопопуляціях можуть призвести до їх переходу з нормального стану у регресивний і, можливо, — до зникнення у ценозах.

Ще одним суттєвим показником життєвого стану ценопопуляцій є щільність. Найвищою вона є в особин *L. nervosum* в асоціації *Festuca valesiaca* + *Bromopsis riparia*, що засвідчує наближення умов до оптимуму існування та пристосування виду до складних умов співіснування з іншими рослинами. Найменша їх щільність — в асоціації *Festuca valesiaca* + *Elytrigia repens* + *Vicia tenuifolia*, що вказує на пригнічений життєвий стан ценопопуляції *L. nervosum*.

Для отримання повнішого уявлення про життєвість ценопопуляцій *L. nervosum* важливо розглянути і такий кількісний параметр, як висота рослин. Огляд гістограм (рисунок) дає змогу визначити два віталітетні типи ценопопуляцій: найбільшу їх життєвість, яка характеризується низьким траплянням рослин нижчого класу віталітету «с», спостерігали в асоціації *Festuca valesiaca* + *Stipa lessingiana*, що підтверджує і значення індексу Q (0,409 > c); ценопопуляція в асоціації *Festuca valesiaca* + *Bromopsis riparia* характеризується нижчим значенням індексу Q (0,227 < c). Через малу чисельність усіх віко-

Віковий спектр ценопопуляцій *Linum nervosum* Waldst. et Kit. у штучних степових фітоценозах Донецького ботанічного саду (кінець квітня—кінець серпня 2002 р.)

Асоціація	Загальна чисельність	Щільність особин/м ² , M ± m	Участь вікових груп, % загальної кількості особин										Віковий стан ценопопуляції, Δ
			pl	j	im	v	g ₁	g ₂	g ₃	ss	s		
<i>Festuca valesiaca</i> + <i>Stipa lessingiana</i>	92	2,4 ± 0,9	0	8,5	36,2	12,8	23,4	14,9	4,3	0	0	0,293	
<i>Festuca valesiaca</i> + <i>Bromopsis riparia</i>	254	6,2 ± 1,3	0	4,0	20,8	31,2	24,8	17,6	1,6	0	0	0,327	
<i>Festuca valesiaca</i> + <i>Elytrigia repens</i>	46	0,8 ± 0,3	0	0	18,8	37,5	25,0	0	18,8	0	0	0,331	
<i>Festuca valesiaca</i> + <i>Elytrigia repens</i> + <i>Vicia tenuifolia</i>	12	0,2 ± 0,1	0	0	0	25,0	50,0	0	25,0	0	0	0,444	

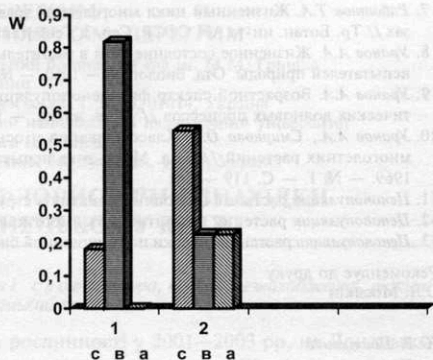
вих груп ценопопуляцій *L. nervosum* в асоціаціях *Festuca valesiaca* + *Elytrigia repens*, *Festuca valesiaca* + *Elytrigia repens* + *Vicia tenuifolia* не має можливості побудувати віталітетні спектри, але можна припустити, що вони належать до депресивного типу.

Ценопопуляції одного і того ж виду у різних ценозах відрізняються не лише віковою структурою, її типом та віталітетним типом, а й ступенем впливу на середовище. Віковий стан ценопопуляції *L. nervosum* в асоціації *Festuca valesiaca* + *Elytrigia repens* + *Vicia tenuifolia* наближається до 0,5 (Δ = 0,444), тому що в ній переважають дорослі рослини, її вплив на середовище був би великим, якби не низька щільність особин (таблиця). Молодшою є ценопопуляція *L. nervosum* в асоціації *Festuca valesiaca* + *Stipa lessingiana* (Δ = 0,293), її вплив є меншим через перевагу молодих вегетативних рослин.

Важливою особливістю існування інтродукційних ценопопуляцій у штучних фітоценозах, на відміну від природних, є їх антропогенно сформовані параметри. Вікові спектри більшості таких ценопопуляцій переважно лівосторонні, що може бути пов'язано, з одного боку, з тим, що ценопопуляції досягли врівноваженого стану свого розвитку. Такого стану передусім можуть досягти нормальні ценопопуляції старшого (асоціації *Festuca valesiaca* + *Elytrigia repens*, *Festuca valesiaca* + *Elytrigia repens* + *Vicia tenuifolia*) або молодшого вікового складу (асоціації *Festuca valesiaca* + *Stipa lessingiana*, *Festuca valesiaca* + *Bromopsis riparia*). З іншого боку, лівосторонній характер вікових спектрів може бути пов'язаний з уповільненням темпів проходження онтогенезу. Тенденція до збільшення тривалості онтогенезу взагалі і окремих вікових станів особин, особливо з низьким рівнем життєвості, пов'язана з несприятливими умовами існування. Це призводить до переваги у віковому складі віргінільних і молодих генеративних рослин. Збільшення тривалості онтогенезу і зменшення життєвості забезпечують сталість ценопопуляцій *L. nervosum* у фітоценозах за рахунок зменшення енергетичних витрат на

Вітальнітетний спектр ценопопуляцій *Linum nervosum* Waldst. et Kit. у штучних степових фітоценозах Донецького ботанічного саду (2002 р.): 1 — *Festuca valesiaca* + *Stipa lessingiana*; 2 — *Festuca valesiaca* + *Bromopsis riparia*; W — трапляння; a — вищий клас, в — середній, с — нижчий клас

Vitality spectra of cenopopulations of *Linum nervosum* Waldst. et Kit. in the artificial steppe phytocenoses of the Donetsk Botanical Gardens (2002): 1 — *Festuca valesiaca* + *Stipa lessingiana*, 2 — *Festuca valesiaca* + *Bromopsis riparia*; W — frequency, a — higher class, в — medium class, с — lower class



самопідтримання. Сталість вікової структури ценопопуляцій *L. nervosum*, динамічна вітальнітетна структура і особливості онтогенетичного розвитку забезпечують тривале функціонування виду у цих еколого-ценотичних умовах і є одним із засобів адаптації до них, тобто загалом стан ценопопуляції *L. nervosum* обумовлений несприятливими умовами для їх становлення у штучних степових фітоценозах.

Висновки

Таким чином, ценопопуляції *L. nervosum* мають сталу вікову структуру, не залежать від занесення зачатків ззовні, тобто здатні до самопідтримання. Вони належать до нормального типу. Найбільшою сталістю ценопопуляції *L. nervosum* характеризуються в асоціаціях *Festuca valesiaca* + *Stipa lessingiana*, *Festuca valesiaca* + *Bromopsis riparia*. Їм властиві неповночленні вікові спектри, висока чисельність, хоча життєвість ценопопуляції *L. nervosum* в асоціації *Festuca valesiaca* + *Bromopsis riparia* знижена, що засвідчує погіршення еколого-ценотичних умов.

1. Жилев Г.Г. Популяції автотрофного блоку *Ulmarietum centaureosum* у Карпатах // Укр. ботан. журн. — 1986. — 43, № 6. — С. 39—42.
2. Зиман С.М. Формування штучних степових фітоценозів у Донецькому ботанічному саду пересадкою дернин // Інтродукція та експерим. екологія рослин. — 1973. — № 2. — С. 20—26.
3. Зиман С.Н., Івашин Д.С., Чурина Т.Т. Опыт создания искусственного фитоценоза в Донецком ботаническом саду // Бюл. Гл. ботан. сада. — 1975. — № 95. — С. 94—98.
4. Зиман С.Н. Жизненные формы и биология степных видов Донбасса. — Киев: Наук. думка, 1976. — 190 с.
5. Злобин Ю.А. Принципы и методы изучения ценотических популяций растений. — Казань: Изд-во Казан. ун-та, 1989. — 144 с.
6. Кондратюк Е.Н., Чурина Т.Т. Ковыльные степи Донбасса. — Киев: Наук. думка, 1992. — С. 78—80.

7. Работнов Т.А. Жизненный цикл многолетних травянистых растений в луговых ценозах // Тр. Ботан. ин-та АН СССР. Сер. 3. Геоботаника. — 1950. — Вып. 6. — С. 5—197.
8. Уранов А.А. Жизненное состояние вида в растительном сообществе // Бюл. Моск. о-ва испытателей природы. Отд. биологии. — 1960. — № 3. — С. 77—92.
9. Уранов А.А. Возрастной спектр фитоценопопуляции как функция времени и энергетических волновых процессов // Биол. науки. — 1975. — № 2. — С. 7—34.
10. Уранов А.А., Смирнова О.В. Классификация и основные черты развития популяций многолетних растений // Бюл. Моск. о-ва испытателей природы. Отд. биологии. — 1969. — № 1. — С. 119—134.
11. Ценопопуляции растений (основные понятия и структура). — М.: Наука, 1976. — 216 с.
12. Ценопопуляции растений (развитие и взаимоотношения). — М.: Наука, 1977. — 135 с.
13. Ценопопуляции растений (очерки популяционной биологии). — М.: Наука, 1988. — 141 с.

Рекомендує до друку
С.Л. Мосякін

Надійшла 02.04.2003

Ю.В. Ибатулина

Донецкий ботанический сад

ЖИЗНЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ЦЕНОПОПУЛЯЦИЙ *LINUM NERVOSUM*
WALDST. et KIT. В ИСКУССТВЕННЫХ СТЕПНЫХ ФИТОЦЕНОЗАХ
В УСЛОВИЯХ ЮГО-ВОСТОКА УКРАИНЫ

Исследовали возрастную структуру ценопопуляций *Linum nervosum* в четырех искусственных степных фитоценозах. Анализ возрастного состава показал, что ценопопуляции *L. nervosum* относятся к молодым нормальным временно неполночленным. На основе дифференциации особей были выделены два виталитетные типа ценопопуляций: равновесный и депрессивный. Ценопопуляции *L. nervosum* в ассоциациях *Festuca valesiaca* + *Stipa lessingiana*, *Festuca valesiaca* + *Bromopsis riparia* занимают более прочное положение в ценозах.

Ju. V. Ibatulina

The Donetsk Botanical Gardens

LIFE STATE OF *LINUM NERVOSUM* WALDST. et KIT. COENOPOPULATIONS
IN THE MAN-MADE STEPPE PHYTOCENOSES UNDER THE CONDITIONS
OF THE UKRAINE'S SOUTH-EAST

The age structure of coenopopulations of *Linum nervosum* in four artificial steppe phytocenoses was studied. Analysis of the age composition showed that *L. nervosum* coenopopulations is the young, normal, temporarily incompletely membered type. Based on differentiation of the individuals, two vitality types of coenopopulations were determined: balanced and depressive. Coenopopulations of *L. nervosum* in associations of *Festuca valesiaca* + *Stipa lessingiana*, and *Festuca valesiaca* + *Bromopsis riparia* occupy more stable position in coenoses.