

ОНТОГЕНЕТИЧНА СТРУКТУРА ПОПУЛЯЦІЙ РІДКІСНОГО ВИДУ *GLADIOLUSTENUIS* НА ГРАДІЄНТІ ФЕНІСИЦІАЛЬНОЇ ДИГРЕСІЇ ЗАПЛАВНИХ ЛУК (СУМСЬКИЙ ГЕОБОТАНІЧНИЙ ОКРУГ)

С. С. Бєлан, Сумський національний аграрний університет

*У статті представлені результати дослідження онтогенетичної структури популяцій *G. tenuis* при різних рівнях сінокоісного навантаження в умовах заплавних лук р. Псел. Розроблено періодизацію онтогенезу з урахуванням особливостей використання неруйнуючих методів. Онтогенетична структура проаналізована на основі встановлення онтогенетичних спектрів, індексів і типів популяцій.*

Ключові слова: онтогенетична структура, неруйнуючі методи, *Gladiolus tenuis*.

Постановка проблеми у загальному вигляді, її зв'язок із важливими науковими чи практичними завданнями. Аналіз останніх досліджень і публікацій. Дослідження особливостей онтогенезу рослин є потужним методом пізнання організації їх популяцій [1]. На основі оцінки онтогенетичної структури популяцій рідкісних видів рослин може бути визначена можливість тривалого та стійкого їх існування в складі рослинних угруповань. Онтогенетична структура популяцій залежить як від етапу їх розвитку, так від екологічних умов і свідчить про певний її життєвий стан, стійкість і зміни по відношенню до екологічних умов, а також розкриває особливості онтогенезу, його поліваріантності, механізмів регуляції в екосистемах [1, 2].

Основоположником дискретного опису онтогенезу рослин є Т. О. Работнов [3]. Доповнив метод О. О. Уранов [4, 5] та його учні [6, 7]. Особливий вклад у розвиток популяційного онтогенетичного напрямку внесли роботи Л. А. Жукової [8], Л. Б. Заугольової [9], О. В. Смирнової та інших [10]. Аналіз онтогенетичної структури популяцій рослин проводять в Україні та інших країнах багато сучасних дослідників, такі як К. А. Малиновський, Й. В. Царик, Г. Г. Жилієв [11], О. Пушай [12], Н. П. Стецук [13], І. А. Тимченко [14], В. Кияк [15], Л. Л. Попкова [16] та ін. [17, 18, 19]. На території Сумської області такі дослідження проводяться В. Г. Скляр [20], І. М. Коваленком [21], Л. М. Бондарєвою [22], Ю. Л. Скляр [23], К. С. Кирильчук [24, 25], Т. О. Коровяковою [26, 27] та ін. Зазвичай об'єктами вивчення є популяції досить поширених видів. Онтогенез рідкісних видів рослин у межах Сумського регіону детально досліджують С. М. Панченко [28],

Г. О. Клименко [29] та інші. Особливості онтогенезу видів рослин, що потребують охорони, в межах Сумського регіону мало досліджені та потребують подальшого вивчення. Тому одним із важливих завдань є виявлення особливостей розвитку популяцій рідкісних видів рослин в різних еколого-ценотичних умовах й при різних режимах антропогенного навантаження. Нині найбільшу загрозу для лучних фітоценозів як місцєіснувань рідкісних видів рослин у заплаві р. Псел становлять такі види діяльності як випас та сінокосіння. За відсутності такого впливу відбувається перетворення трав'янистих екосистем на чагарникові та деревні [30]. Тому визначення ступеня антропогенного впливу, при якому популяції рідкісних видів рослин можуть тривалий час існувати в складі лучних фітоценозів є актуальним завданням сьогодення.

Метою наших досліджень було виявлення особливостей онтогенетичної структури популяцій рідкісного виду рослин в умовах заплавних лук, які знаходяться в господарському користуванні.

Вихідний матеріал, методика та умови дослідження. Регіон вивчення охоплює заплавні луки басейну р. Псел у межах Сумської області. Дослідження проводилися в вегетаційні періоди 2010-2012 рр.

Об'єктами дослідження є 9 популяцій виду, що занесений до «Червоної книги України» [31], – *Gladiolustenuis* M. Bieb. (Iridaceae). Назву наведено за S. L. Mosyakin and M. M. Fedoronchuk [32].

G. tenuis – це багаторічна рослина з кількома довгими мечоподібними листками. Підземні органи у вигляді бульбоцибулин. Квітки зигоморфні, сидячі, зібрані в верхівкове однобічне колосовидне суцвіття. Плід – багатонасіннева коробочка [33]. Життєва форма виду *G. tenuis* за Раункієром [34] – криптофіт, за І. Г. Серебряковим – полікарпик. *G. tenuis* поширений у Східній Європі, Передураллі, на Кавказі, у Середній Азії. В Україні вид зустрічається в Лівобережному Лісостепу та північній частині Лівобережного Степу, в Гірському Криму [31, 35]. *G. tenuis* занесений до «Червоної книги України» [31] зі статусом «вразливий». На прилеглих територіях сусідніх держав охороняється в Курській області Російської Федерації [36].

При дослідженні рідкісних видів для збереження цілісності особин зазвичай використовують неруйнуючі методи [28]. Тому для рослин, які потребують охорони, з метою аналізу онтогенетичної структури популяцій необхідно виділяти діагностичні ознаки саме надземної сфери. Це вимагає глибокого розуміння біологічних особливостей рослин. Дослідження онтогенетичної структури популяцій рідкісних видів рослин та їх інтегруючу оцінку проводили на основі встановлення: 1) онтогенетичних спектрів популяцій (повночленний або фрагментований спектр; ліво-, правосторонній, центрований або бімодальний спектр); 2) онтогенетичних індексів за І. М. Коваленком (відновлення, генеративності, старіння, віковості) [21], за О. О. Урановим (дельта) та Л. А. Животовським (омега) [37]; 3) типів популяцій за Т. О. Работновим [3] та О. О. Урановим і Л. А. Животовським.

Обліки онтогенетичних станів досліджуваних рослин проводилися у період їх вегетації: від початку фази бутонізації до фази плодоношення.

Популяції *G. tenuis* в умовах заплавних лук р. Псел знаходяться під впливом різних режимів сінокошіння. Нами були виділені такі ступені фенісиціального градієнту: ФД0 – відсутність сінокошіння; ФД1 – сінокошіння проводиться один раз на 2-3 роки; ФД2 – щорічне сінокошіння.

Результати досліджень та їх обговорення.

Дискретний опис онтогенезу рослин *G. tenuis*. При вивченні онтогенетичної структури популяцій *G. tenuis* для особин цього виду було визначено п'ять онтогенетичних станів: проростки (р), ювенільні рослини (j), іматурні (ім),

віргінільні (v) та генеративні (g). Сенільний стан не виділявся. З урахуванням літературних даних для близького виду *G. imbricatus* [38] та результатів власних польових досліджень виділення онтогенетичних станів проводилося за наступними ознаками надземної сфери.

Проростки (р). Проростання насінин підземне. Проростки – це однопагонові рослини, надземна частина яких представлена мечоподібним листком серединної формації зі замкнутою піхвою та добре помітною центральною жилкою. У перший рік вегетації рослини *G. tenuis* переходять до наступного онтогенетичного стану.

Ювенільні (j) рослини представлені одним листком серединної формації з кількома добре помітними жилками. Цього ж року вегетації особини переходять в іматурний онтогенетичний стан.

В іматурних (ім) особин наявний один листок серединної формації та один надземний листок нижньої формації. До кінця першого вегетаційного періоду рослини *G. tenuis* досягають віргінільного онтогенетичного стану.

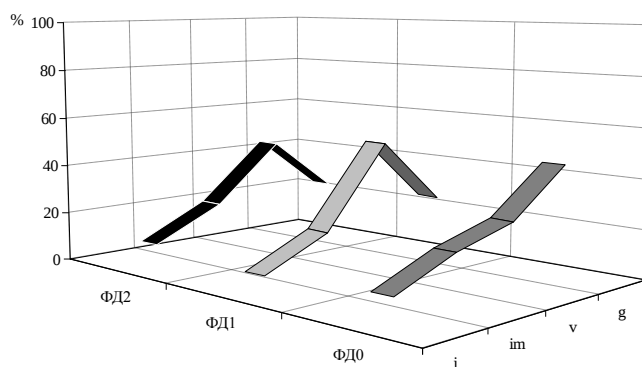
Віргінільний (v) онтогенетичний стан рослин *G. tenuis* триває 2-3 роки та характеризується 1-2 мечовидними листками серединної формації з кількома добре розвиненими жилками, щільною, шкірястою основою пагона, а також наявністю кількох листків нижньої формації з добре розвинутою піхвою.

Генеративний період (g) відзначається переходом рослин до квітування та плодоношення та починається на 3-4 рік життя рослин *G. tenuis*. Генеративні пагони несуть суцвіття, мають 2-3 листки серединної формації, один – верхньої та кілька листків нижньої формації.

Дослідження онтогенетичної структури популяцій *G. tenuis* та її інтегральна оцінка проводилися в умовах фенісиціальної дигресії заплавних лук р. Псел. Онтогенетичні спектри на різних ступенях градієнту за роки досліджень коливалися, але зберігали загальні особливості, тому нижче наводяться їх середні значення за 2010-2012 рр. (табл. 1, рис. 1).

**Онтогенетична структура популяцій *G. tenuis* у середньому за роки досліджень
на градієнті фенісиціальної дигресії заплавних лук р. Псел**

Ступені градієнту	Онтогенетичні стани особин								Разом	
	j		im		v		g			
	шт.	%	шт.	%	шт.	%	шт.	%	шт.	%
ФД0	36,4	8,99	80,0	19,74	107,2	26,47	181,4	44,79	405,0	100
ФД1	8,0	6,35	23,0	18,25	64,0	50,79	31,0	24,60	126,0	100
ФД2	25,3	9,12	61,2	22,06	126,0	45,42	64,9	23,40	277,4	100



**Рис. 1. Зміна онтогенетичних спектрів популяцій *G. tenuis* вздовж градієнту
фенісиціальної дигресії заплавних лук р. Псел.**

Умовні позначення: ФД0, ФД1 та ФД2 – ступені градієнту; онтогенетичні стани – р – проростки,

j – ювенільні рослини, im – іматурні, v – віргінільні, g – генеративні

Всі досліджувані популяції повночленні. На контрольних ділянках лук ФД0 онтогенетичні спектри центровані, що є характерною особливістю популяцій, які стійко існують у складі рослинних угруповань. На луках, що викошуються ФД1 та ФД2, спектри популяцій лівосторонні, тобто переважають передгенеративні рослини, – це свідчить про сприятливі умови для процесів відновлення.

Інтегруюча оцінка онтогенетичної структури популяцій *G. tenuis* показує, що середні індекси відновлення та генеративності за І. М. Коваленком на ділянках ФД1 та ФД2, тобто при сінокосінні, мають приблизно однакові значення: індекс відновлення – 78,95 і 78,23 % відповідно, індекс генеративності – 21,05 і 21,77 % відповідно. На контрольних ділянках ФД0

індекси відновлення та генеративності суттєво відрізняються – 55,89 і 44,11 % відповідно.

За класифікацією Т. О. Работнова, на луках ФД0 популяції належать до нормального та інвазійного типів, на ФД1 і ФД2 – до інвазійного типу. За класифікацією Уранова-Животовського на луках, що не викошуються, популяції за роки досліджень мали різні статуси – молоді, зрілі та змінювали свій тип від молодого до зрілого. На луках, що використовуються як сінокіс, всі популяції належали до молодого типу.

За дослідженнями О. В. Лукаш, О. О. Рак і Д. С. Подорожного [39] у заплаві Десни, онтогенетичні спектри популяцій *G. tenuis* неповночленні: відсутні рослини ювенільного та іматурного станів. Індекс віковості О. О. Уранова

популяцій становить 0,28 та 0,50, що перевищує отримані нами результати в заплаві Псла. Для близького виду *G. imbricatus* у Тверській області РФ популяції належать до нормальних та інвазійних, а кількість особин передгенеративного онтогенетичного періоду в різних місцезнаходженнях складає 79-83 % [38].

Висновки. Таким чином, не зважаючи на антропогенний тиск, популяції *G. tenuis* в умовах заплави р. Псел мають повноцінні лівосторонні спектри та високі показники індексу відновлення. Проте частка генеративних рослин знижується з 44,79 % на луках, що не викошуються, до 23,40-24,60 % на сінокосятних ділянках. Досліджувані популяції за різними класифікаціями належать до інвазійного та молодого типів.

Список використаної літератури:

1. Злобин Ю. А. Популяции редких видов растений: теоретические основы и методика изучения : монография / Злобин Ю. А., Скляр В. Г., Клименко А. А. – Сумы : Университетская книга, 2013. – 440 с.
2. Дідух Я. П. Популяційна екологія / Дідух Я. П. – К. : Фітосоціоцентр, 1988. – 191 с.
3. Работнов Т. А. Жизненный цикл многолетних травянистых растений в луговых ценозах / Т. А. Работнов // Тр. БИН АН СССР. – 1950. – Сер. 3. Геоботаника, вып. 6. – С. 70–204.
4. Уранов А. А. Онтогенез и возрастной состав популяций / А. А. Уранов // Онтогенез и возрастной состав популяций цветковых растений. – М., 1967. – С. 3–8.
5. Уранов А. А. Возрастной спектр фитоценопопуляций как функция времени и энергетических волновых процессов / А. А. Уранов // Биологическая наука. – 1975. № 2. – С. 7–33.
6. Ценопопуляции растений (Основные понятия и структура) / [Воронцова Л. И., Гатцук Л. Е., Егорова В. Н. и др.]; под ред. А. А. Уранова, Т. И. Серебряковой. – М. : Наука, 1976 – 216 с.
7. Ценопопуляции растений (очерки популяционной биологии) / [Заугольнова Л. Б., Жукова Л. А., Комаров А. С., Смирнова О. В.]. – М. : Наука, 1988. – 184 с.
8. Жукова Л. А. Онтогенез и циклы воспроизведения растений / Л. А. Жукова // Журн. общ. биол. – 1983. – Т. 44, № 3. – С. 361–374.
9. Заугольнова Л. Б. Типы возрастных спектров нормальных ценопопуляций растений / Л. Б. Заугольнова // Ценопопуляции растений (основные понятия и структура). – М., 1976. – С. 81–92.
10. Критерии выделения возрастных состояний и особенности хода онтогенеза у растений различных биоморф / О. В. Смирнова, Л. Б. Заугольнова, Н. А. Торопова [и др.] // Ценопопуляции растений. – М., 1976. – С. 14–43.
11. Структура популяцій рідкісних видів флори Карпат / [К. А. Малиновський, Й. В. Царик, Г. Г. Жилиєвта [ін.]. – К. : Наук. думка, 1998. – 173 с.
12. Пушай Е. С. Современное состояние популяций орхидных в пределах Вышневолоцкого-Новоторжского вала Тверской области / Е. С. Пушай, С. М. Дементьева // Вестник Тверского государственного ун-та. — 2007. — Сер. «Биология, экология», вып. 8, — С. 100 — 104.
13. Стецук Н. П. Биологические особенности и состояние ценопопуляций *Epipactis helleborine* (L.) Crantz. на территории Южного Приуралья / Н. П. Стецук // Вестн. Оренбург. гос. унив. – 2008. – № 87. – С. 134–137.
14. Тимченко І. А. Онтогенез деяких видів триби Neottieae Lindl. (Orchidaceae) флори України / І. А. Тимченко // Вивчення онтогенезу рослин природних і культурних флор у ботанічних закладах і дендропарках Європи : 12 Міжнар. наук. конф.: зб. мат. – Полтава, 2000. – С. 326–328.
15. Кияк В. Г. Варіабельність онтогенезу особин у популяціях рідкісних видів рослин високогір'я Українських Карпат / В. Г. Кияк // Наукові основи збереження біотичної різноманітності. – 2012. – Том 3 (10), № 1. – С. 77–92.
16. Попкова Л. Л. Возрастная структура популяций редких видов орхидных флоры Крыма и их охрана / Л. Л. Попкова // Популяційна екологія рослин: сучасний стан, точки росту: мат. міжнар. інтернет-симпозіуму. – Суми, 2012. – С. 315–320.
17. Миронова Л. П. Популяционное изучение редких растений в Карадагском заповеднике / Л. П. Миронова, В. Г. Шатко // Редкие виды растений в заповедниках. – М., 1987. – С. 95–108.
18. Швець Т. А. Особливості онтогенезу представників різних секцій роду *Iris* L. в умовах культури / Т. А. Швець // Вісник Львівського університету. – 2004. – Сер. біологічна, вип. 36. – С. 203–206.
19. Раритетна флора (Охорона, вивчення, реінтродукція) / [І. Ю. Парнікоза, М. С. Шевченко, Д. М. Іноземцева [та ін.]. – К. : Київський еколого-культурний центр, 2008. – 132 с.
20. Скляр В. Г. Онтогенетична структура популяцій лісоутворюючих порід Новгород-Сіверського Полісся в місцезростаннях формації *Pinetasyvestris* / В. Г. Скляр // Охорона довкілля та проблеми збалансованого природокористування: міжнар. наук. конф., 20-22 червня 2011 р. : зб. доп. – Луганськ: Елтон-2, 2011. – С. 43–44.
21. Коваленко І. М. Структура популяцій домінантів трав'яно-чагарничкового ярусу в лісових фітоценозах Деснянсько-Старогутського національного парку. 1. Онтогенетична структура / І. М. Коваленко // Укр. ботан. Журнал. – 2005. – Т. 69., № 5. – С. 231–245.
22. Бондарева Л. М. Популяції ценозоутворюючих видів злакових рослин на заплавах р. Сули в її верхній та середній течії : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. біол. наук : спец. 03.00.05 «Ботаніка» / Л. М. Бондарева. – К., 2005. – 21 с.
23. Скляр Ю. Л. Популяційна структура *Nymphaea Candida* J. et C. Presl басейну Десни в межах Північного Сходу України / Ю. Л. Скляр // Укр. ботан. журн. – 2006. – Т. 63, № 4. – С. 495–501.
24. Кирильчук К. С. Вікова та віталітетна структура популяцій бобових на заплавах р. Псел (лісостепова зона) в умовах господарського користування / К. С. Кирильчук // Укр. ботан. журн. — 2007. — Т. 64, № 3. — С. 418–425.
25. Кирильчук К. С. Онтогенетична структура популяцій *Trifolium pratense* та *Lotus corniculatus* лучних фітоценозів заплави річки Псел в умовах випасання та сінокосіння // Таврійський науковий вісник. – 2010. – Вип. 71, Ч. 2. – С. 91–97.
26. Коровякова Т. О. Онтогенетична структура популяцій *Prunella vulgaris* L. на заплавах річки Псел в умовах пасовищної дигресії // Актуальні проблеми дослідження довкілля. – Суми, 2010. – С. 31–35.
27. Коровякова Т. О. Онтогенез одного із видів лучного різнотрав'я – *Achillea millefolium* L. /

Т. О. Коровякова // Каразінські природознавчі студії: міжнар. наук. конф., 1-4 лют. 2011 р. : мат. доп. – Х., 2011. – С. 248 – 249.

28. Панченко С. М. Використання неущкоджуючих методів морфометричного аналізу на прикладі *Huperzia selago* / С. М. Панченко // Актуальні питання ботаніки та екології: конф. молодих вчених-ботаніків України : зб. мат. – Ніжин, 1999. – С. 89.

29. Клименко Г. О. Онтогенетична структура *Lilium martagon* L. в залежності від умов зростання на території Новгород-Сіверського Полісся / Г. О. Клименко // Екологія: вчені у вирішенні проблем науки, освіти і практики: друга міжнар. наук.-практ. конф. : тези допов. – Житомир, 2010 – С. 117.

30. Куземко А. А. Генетичні зв'язки лучних та лісових угруповань в умовах лісової та лісостепової зон рівнинної частини України / А. А. Куземко // Автохтонні та інтродуковані рослини. – 2010. – Вип. 6. – С. 10 – 23.

31. Червона книга України. Рослинний світ / за ред. Я. П. Дідуха. – К. : Глобалконсалтинг, 2009. – 900 с.

32. Mosyakin S. L. Vascular plants of Ukraine / S. L. Mosyakin, M. M. Fedoronchuk. – Kiev, 1999. – 345 с.

33. Определитель высших растений Беларуси / [Сауткина Т. А., Третьяков Д. И., Зубкевич Г. И. и др.]. – Минск, 1999. – 472 с.

34. Raunkier C. The life forms of plants and statistical plant geography / Raunkier C. – Oxford, 1934. – 632 p.

35. Фомін О. В. Родина Півникові – Iridaceae Lindl. / О. В. Фомін, Є. І. Бордзіловський // Флора УРСР. – 1950. – Т. III. – С. 276 – 311.

36. Красная книга Курской области. Том 2. Редкие и исчезающие виды растений и грибов / отв. ред. Н. И. Золотухин. – Тула, 2001. – 165 с.

37. Животовский Л. А. Онтогенетические состояния, эффективная плотность и классификация популяций растений / Л. А. Животовский // Экология. – 2001. – № 1. – С. 3 – 7.

38. Нотов А. А. Шпажник черепитчатый / А. А. Нотов, Ю. В. Наумцев // Биологическая флора Московской области. – 2003 – Вып. 15. – С. 31 – 49.

39. Лукаш О. В. Види Iridaceae Juss. у заплаві Десни / О. В. Лукаш, О. О. Рак, Д. С. Подорожний // Укр. ботан. журн. — 2007. — Т. 64, № 3. — С. 382 – 392.

ОНТОГЕНЕТИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА ПОПУЛЯЦИЙ РЕДКОГО ВИДА *GLADIOLUS TENUIS*

НА ГРАДИЕНТЕ ФЕНИСИЦИАЛЬНОЙ ДИГРЕССИИ ПОЙМЕННЫХ ЛУГОВ

(СУМСКОЙ ГЕОБОТАНИЧЕСКИЙ ОКРУГ)

С. С. Белан

В статье представлены результаты исследования онтогенетической структуры популяций *G. tenuis* при различных уровнях сенокосной нагрузки в условиях пойменных лугов р. Псел. Разработана периодизация онтогенеза с учетом особенностей использования неразрушающих методов. Онтогенетическая структура проанализирована на основе установления онтогенетических спектров, индексов и типов популяций.

Ключевые слова: онтогенетическая структура, неразрушающие методы, *Gladiolus tenuis*.

THE ONTOGENETIC STRUCTURE OF *GLADIOLUS TENUIS* RARE SPECIES POPULATIONS ON THE GRADIENT OF FLOODPLAIN MEADOWDIGRESSION (SUMY GEOBOTANIC DISTRICT)

S. S. Belan

The results of researched ontogenetic structure of rare species populations at different levels of hay digression under conditions of floodplain meadows have been given in this article. The researched region includes meadows of the river Psyol in Sumy district. The study of populations *G. tenuis* ontogenetic structure and their integrated estimation were performed on the basis of ontogenetic spectrum of populations, ontogenetic indexes and types of populations.

Keywords: ontogenetic structure, non-destructive methods, *Gladiolus tenuis*.

Дата надходження до редакції: 13.04.2014 р.

Рецензент: І.М. Коваленко.

