

ПРОБЛЕМИ ВИВЧЕННЯ І ЗБЕРЕЖЕННЯ БІОРІЗНОМАНІТТЯ

УДК 581.543:581.52

ФЕНОЛОГІЯ ТА РЕПРОДУКЦІЯ РІДКІСНОГО ВИДУ *Gladiolus tenuis* M. Bieb. В УМОВАХ СІНОКОСІННЯ ЗАПЛАВНИХ ЛУК РІЧКИ ПСЕЛ (СУМСЬКА ОБЛАСТЬ)

© 2014 р. С. С. Бєлан

Сумський національний аграрний університет
(Суми, Україна)

Дослідження фенології та репродукції рідкісного виду рослин *Gladiolus tenuis* M. Bieb. (Iridaceae) проводилися в умовах сінокісного режиму використання заплавних лук річки Псел (Сумська область). Були виділені такі ступені фенісиціального градієнта: ФД0 – відсутність сінокосіння; ФД1 – сінокосіння проводиться один раз на 2-3 роки; ФД2 – щорічне сінокосіння. За результатами досліджень встановлено прискорення проходження рослинами *G. tenuis* генеративних фаз розвитку вздовж фенісиціального градієнта. При посиленні сінокісного навантаження початок плодоношення та висипання насіння проходить у більш ранні строки. Короткі та щільні суцвіття особини *G. tenuis* формують на луках, які викошуються раз на 2-3 роки. Плодоутворення особин *G. tenuis* на досить високому рівні (64,0-76,6%), репродуктивне зусилля – на низькому (2,0-6,5%), проте репродуктивний тиск популяцій на луки заплави Псла вздовж градієнта збільшується від 26,31 до 76,79 плодів/м².

Ключові слова: Сумська область, заплавні луки, *Molinio-Arrhenatheretea*, ценопопуляції, *Gladiolus tenuis*, фенологія, репродукція, фенісиціальний градієнт, неруйнуючі методи

Стійке існування популяцій рідкісних видів в екосистемах зумовлюється особливостями репродукції, яка є багатоетапним процесом та контролюється як станом особин, так і популяцій (Злобин, 2009). З точки зору залежності рівня репродукції від стану особин у певних популяціях найбільш інформативним показником є репродуктивне зусилля, яке визначається як життєвістю особин, так і станом еколого-ценотичного середовища. На рівні популяцій репродукція рослин характеризується кількістю діаспор, що продукується на одиницю поверхні популяційного поля. Цей параметр визначає репродуктивний тиск популяції на екосистему і залежить від репродукційної здатності окремих особин та від популяційної щільності. Фенологічні спостереження за рідкісними видами рослин дозволяють дослідити особливості проце-

сів росту й розвитку рослин на різних етапах онтогенезу, виявити специфіку впливу на ці процеси погодно-кліматичних умов або антропогенного навантаження.

У зв'язку з антропогенною трансформацією природних лучних угідь значна частина місцезростань рідкісних видів України щороку зменшується, а деякі вже навіть зникли. За останнім виданням «Червоної книги України» (2009), на території України з 611 видів рідкісних судинних рослин у лучних ценозах існує близько 115 видів (18,8%), з яких 56 видів (9,2%) є заплавно-лучними. Особливістю заплавних лук є досить чутливе реагування їх складу та структури на найменші зміни стану середовища. Одним із важливих завдань при дослідженні стану популяцій рідкісних видів рослин є виявлення особливостей їх ритмів розвитку й репродукції в різних еколого-ценотичних умовах, що зумовлені певними режимами антропогенного навантаження. Нині найбільшу загрозу для лучних фітоценозів як місцеіснувань рідкісних видів рослин у заплаві

Адреса для кореспонденції: Бєлан Світлана Сергіївна,
Сумський національний аграрний університет, факультет
агротехнологій та природокористування,
вул. Г. Кондратьєва, 160/5, м. Суми, Україна, 40021;
e-mail: belan_svitlana@yahoo.com

р. Псел становлять випас та сінокосіння. Разом з тим відсутність такого впливу призводить до досить швидкого перетворення трав'янистих угруповань на чагарникові та деревні (Куземко, 2010). Тому актуальним питанням є визначення рівня антропогенного тиску, за якого популяції рідкісних видів рослин можуть тривалий час існувати в складі лучних фітоценозів.

Gladiolus tenuis M. Bieb. (Iridaceae) занесений до «Червоної книги України» зі статусом «уразливий» (Червона книга..., 2009). На прилеглих територіях сусідніх держав охороняється в Курській області Російської Федерації (Красная книга ..., 2001). *G. tenuis* розмножується бульбоцибулинами та насінням (Червона книга..., 2009), але в природних популяціях, так само як і в популяціях близького виду *G. imbricatus* (Нотов, Наумцев, 2003), переважає насінневе розмноження. Запилення відбувається за участю комах.

Метою нашого дослідження було виявлення особливостей впливу сінокосіння на фенологію та репродукцію ценопопуляцій *G. tenuis* на заплавах луках р. Псел.

МЕТОДИКА

Дослідження ценопопуляцій *G. tenuis* проводилися на луках із різним ступенем фенісициальної дигресії: ФД 0 – відсутність сінокосіння; ФД 1 – сінокосіння проводиться один раз на 2-3 роки; ФД 2 – щорічне сінокосіння.

Синтаксономічна приуроченість досліджених ценопопуляцій до певного типу рослинних угруповань виявлена на основі порівняння власних геоботанічних описів із відповідними літературними джерелами (Matuszkiewicz, 2001; Гончаренко, 2003; Соломаха, 2008; Куземко, 2009).

Фенологічні спостереження проводили за методикою І.М. Бейдеман (Бейдеман, 1960) з інтервалом у 2 (3) – 7 (10) днів у вегетаційні періоди 2010-2012 рр. Для вивчення репродуктивного процесу *G. tenuis* проаналізовано такі показники: довжина суцвіття (см); кількість квіток та плодів (шт.); плодозав'язування (%); репродуктивне зусилля (%) – співвідношення кількості квіток до площі листкової поверхні (Злобин, 2000); репродуктивний тиск (шт./м²) – співвідношення кількості плодів до площі популяційного поля. Обліки морфопараметрів рослин *G. tenuis* проводилися на генеративних особинах у фенофазі кінець бутонізації–цвітіння–початок плодоутворення. Всього було досліджено 389 особини на ділянках ФД 0, 197 рослин – на ФД 1 та 245 – на ФД 2. З метою

збереження цілісності особин при вивченні репродукції були використані нешкодуючі (неруйнуючі) методи, або non-destructive methods (Панченко, 1999). Для кожного ступеня фенісициальної дигресії наведені середні показники за три роки досліджень.

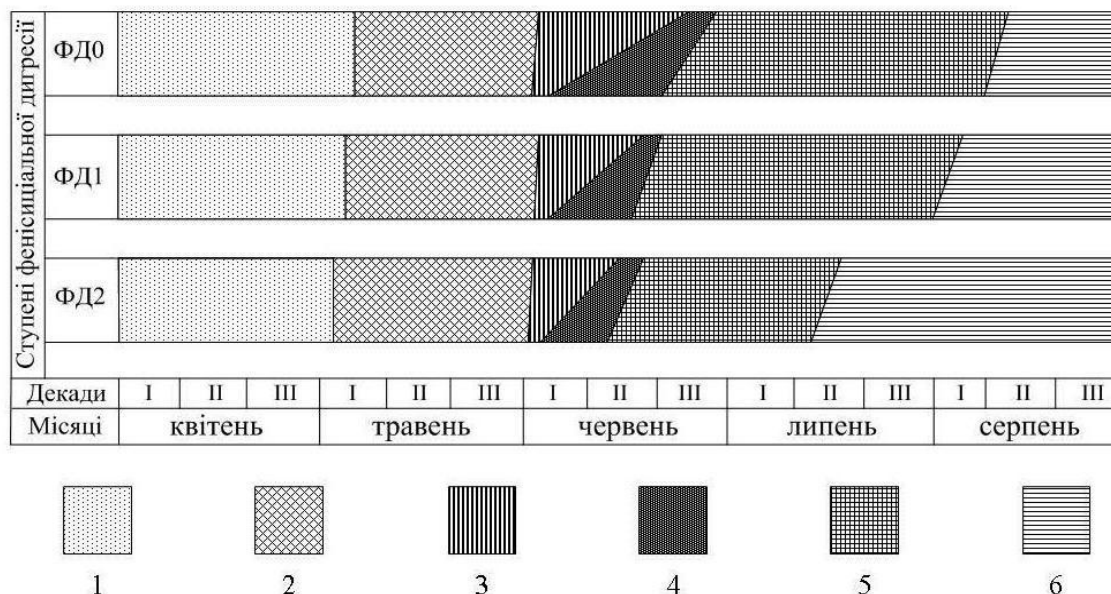
РЕЗУЛЬТАТИ ТА ОБГОВОРЕННЯ

Досліджувані популяції *G. tenuis* приурочені до угруповань класу *Molinio-Arrhenatheretea* R. Tx. 1937.

Проходження рослинами *G. tenuis* фенофаз на заплавах луках різних стадій фенісициальної дигресії мають деякі спільні риси (рисунк). Сінокосіння впливає на екологічний режим лук. Нескошений травостій на луках ФД 0 та ФД 1 фенісициального градієнта сприяє накопиченню більшої кількості снігу (у більш пухкому стані), ніж на ділянках ФД 2. Ґрунти в таких умовах менше промерзають. Сніговий покрив на луках без антропогенного впливу (ФД 0) сходить на кілька днів пізніше, ніж на луках, травостій яких щорічно скошується. Мертвий покрив зберігає ґрунт більш вологим та холодним, що зумовлює повільніше його прогрівання. Саме ці умови визначають запізнення початку вегетації рослин у популяціях *G. tenuis* на ділянках ФД 0 та ФД 1. Загалом зміна світлового й теплового режимів, вологості, забезпеченості елементами мінерального живлення під дією сінокосіння впливає на розвиток рослин і строки проходження окремих фенологічних фаз.

Вегетація рослин *G. tenuis* на луках різних стадій дигресії відновлюється в середньому на початку травня. Початок фази бутонізації припадає на кінець травня – перші дні червня. Тривалість цієї фази значною мірою залежить від режиму користування заплавами луками. Цвітіння рослин *G. tenuis* починається в першій декаді червня – спочатку на ділянках ФД 2, за кілька днів – на луках ФД 0 та ФД 1. Наші спостереження виявили прискорене настання фази цвітіння рослин *G. tenuis* на пошкоджених дикими кабанам ділянках лук. Як відомо, тривалість цвітіння рослин залежить від температури повітря у цей період. Так, у 2011 році рослини *G. tenuis* на досліджуваних заплавах луках квітували на 10 днів довше порівняно з 2010 та 2012 роками. Напевно це було зумовлено тим, що в третій декаді травня – на початку червня 2011 року температура повітря була вище на 7,1°C порівняно з таким періодом у 2010 та 2012 рр. Плодоношення *G. tenuis* починалося, як правило, з другої половини червня, а виси-

ФЕНОЛОГІЯ ТА РЕПРОДУКЦІЯ РІДКІСНОГО ВИДУ



Фенологічні спектри виду *G. tenuis* в умовах фенісиціальної дигресії заплавних лук р. Псел у середньому в 2010-2012 рр.

Умовні позначення: ФД0, ФД1, ФД2 – ступені фенісиціальної дигресії; 1 – догенеративна вегетація; 2 – початок вегетації; 3 – бутонізація; 4 – цвітіння; 5 – плодоношення; 6 – осипання плодів.

пання насіння спостерігалось в середині липня – другій декаді серпня.

Середні значення кількості квіток та коробочок, що утворюються на рослинах *G. tenuis* в умовах сінокосіння або за його відсутності, істотно не відрізнялися. Кількість генеративних структур особин *G. tenuis* на всіх ділянках градієнта за роки досліджень варіювала у таких межах: квіток – від $4,6 \pm 0,40$ до $6,7 \pm 0,60$ шт.; плодів – від $2,9 \pm 0,38$ до $5,5 \pm 0,54$ шт. Стосовно морфології суцвіть *G. tenuis* було виявлено, що різні режими сінокосіння впливають на його довжину та щільність (за цими параметрами особини досліджуваних ценопопуляцій значною мірою різнилися). На ділянках лук з помірним сінокосінням (один раз на 2-3 роки) довжина суцвіть *G. tenuis* становила всього $4,6 \pm 0,28$ см, в той час як у особин на луках, що відповідають ФД 0 і ФД 2 ступеням фенісиціальної дигресії, суцвіття більш видовжені (відповідно $6,4 \pm 0,51$ см і $6,0 \pm 0,46$ см) та розріджені (відповідно $0,8 \pm 0,04$ шт./см та $0,9 \pm 0,03$ шт./см).

Найбільш інтенсивно зав'язувалися плоди у *G. tenuis* на луках, які викошуються раз на 2-3 роки (ФД 1); плодозав'язування становило $76,6 \pm 0,59$ %. За інших режимів цей показник був значно меншим ($64,0 \pm 0,87$ % на ФД 0 та $66,0 \pm 0,95$ % на ФД 2).

Репродуктивне зусилля, як інтегральний показник співвідношення розвитку генеративної та вегетативної сфер рослин, теж залежить від ступеня фенісиціальної дигресії. У фазі цвітіння у рослин *G. tenuis* за відсутності сінокосіння спостерігається незначний внесок енергетично-матеріальних ресурсів в органи репродукції (репродуктивне зусилля 2,05 %). Викощування сприяє збільшенню репродуктивного зусилля (в ценопопуляціях на ділянках ФД 1 воно становить 6,50 %, на ділянках ФД 2 – 6,22 %).

Антропогенне навантаження також сприяє посиленню репродуктивного тиску ценопопуляцій *G. tenuis* на лучні екосистеми. На контрольних ділянках ФД 0 рослини *G. tenuis* формують $26,31$ плодів/м², при сінокосінні раз на 2-3 роки (ФД 1) – $45,97$ плодів/м², а при щорічному викошуванні травостою (ФД 2) – $76,79$ плодів/м².

За даними Сафронової та ін. (Сафронова і др., 2011), рослини *G. tenuis*, що культивуються, формують більш крупні особини, більш інтенсивно квітуть і плодоносять порівняно з рослинами в природних умовах. За літературними даними (Нотов, Наумцев, 2003), для близького виду *G. imbricatus* встановлена тенденція до формування недорозвинених плодів і зменшення середньої реальної насінневої продуктивності в коробочках верхньої частини су-

цвіття. Нами подібна тенденція виявлена і для особин *G. tenuis*.

Таким чином, уздовж фенісиціального градієнта в умовах заплавних лук р. Псел виявлено незначне подовження періоду догенеративної вегетації рослин, суттєве скорочення тривалості фази бутонізації та фази цвітіння; початок плодоношення та висипання насіння у більш ранні строки. За результатами однофакторного дисперсійного аналізу всі досліджувані популяції статистично достовірно (при $p < 0,05$) відрізняються за більшістю досліджуваних морфометричних параметрів. На луках, які викошуються раз на 2-3 роки, особини *G. tenuis* формують короткі та щільні суцвіття. Репродуктивне зусилля рослин у досліджених ценопопуляціях на низькому рівні (2,0-6,5%); плодотворення – на досить високому рівні (64,0-76,6%) і досягає максимальних значень на періодично викошуваних луках; репродуктивний тиск на лучні екосистеми суттєво зростає за фенісиціальним градієнтом (від 26,31 до 76,79 плодів/м²).

ЛІТЕРАТУРА

- Бейдеман И.Н. Изучение фенологии растений // Полевая геоботаника. – 1960. – Т. 2. – С. 333-368.
- Гончаренко І.В. Аналіз рослинного покриву північно-східного Лісостепу України // Укр. фітоцен. зб. – 2003. – Сер. А., № 1(19). – 203 с.
- Злобин Ю.А. Популяционная экология растений: современное состояние, точки роста (монография). – Сумы, 2009. – 263 с.
- Злобин Ю.А. Репродуктивное усилие // Эмбриология цветковых растений. – 2000. – Т. 3. – С. 247-251.
- Красная книга Курской области / Отв. ред. Н.И. Золотухин. – Тула, 2001. – Т. 2. Редкие и исчезающие виды растений и грибов. – 165 с.
- Куземко А.А. Генетичні зв'язки лучних та лісових угруповань в умовах лісової та лісостепової зон рівнинної частини України // Автохтонні та інтродуковані рослини. – 2010. – Вип. 6. – С. 10-23.
- Куземко А.А. Рослинність України. Лучна рослинність. Клас Molinio-Arrhenatheretea. – К., 2009. – 376 с.
- Нотов А.А., Наумцев Ю.В. Шпажник черепитчатый // Биологическая флора Московской области. – 2003. – Вып. 15. – С. 31-49.
- Панченко С.М. Використання неущкоджуючих методів морфометричного аналізу на прикладі *Huperzia selago* // Мат-ли конф. молодих вчених-ботаніків України «Актуальні питання ботаніки та екології». – Ніжин, 1999. – С. 89.
- Сафронова Г.Н., Малаева Е.В., Агеева С.Е. Сохранение *Gladiolus tenuis* M. Bieb. в условиях культуры ГУ «Волгоградского регионального ботанического сада» // Мат-ли міжнар. наук. конф. «Каразінські природознавчі студії», Харків, 1-4 лютого 2011 р. – Харків, 2011. – С. 326-328.
- Соломаха В.А. Синтаксономія рослинності України. Третє наближення. – К., 2008. – 296 с.
- Червона книга України. Рослинний світ / За ред. Я.П. Дідуха. – К., 2009. – 900 с.
- Matuszkiewicz W. Przewodnik do oznaczania zbiorowisk roślinnych Polski. – Warszawa, 2001. – 537 s.

Надійшла до редакції
07.05.2014 р.

PHENOLOGY AND REPRODUCTION OF RARE SPECIES *Gladiolus tenuis* M. Bieb. IN CONDITIONS OF HAYING REGIME ON FLOODPLAIN MEADOWS OF RIVER PSYOL (SUMY REGION, UKRAINE)

S. S. Belan

Sumy National Agrarian University
(Sumy, Ukraine)
e-mail: belan_sviltana@yahoo.com

The results of researched phenology and reproduction of rare species *Gladiolus tenuis* M. Bieb. (Iridaceae) at different levels of hay digression under conditions of floodplain meadows have been given in this article. Following levels of hay gradient were identified: FD0 (tested plots), FD1

ФЕНОЛОГІЯ ТА РЕПРОДУКЦІЯ РІДКІСНОГО ВИДУ

(meadows with mowing once in 2-3 years), FD2 (meadows with annual mowing). It was established plants accelerating the passage of generative phases along hay gradient. On the FD1 and FD2 plots fruiting of plants *G. tenuis* starts earlier than on the FD0 plots. Short and dense inflorescence form on the meadows with one haying every 2-3 years (FD1). Fruit formation of plants *G. tenuis* is at a high level (64,0-76,6%). Reproductive effort of plants is low (2,0-6,5%), but populations' reproductive pressure on the floodplain meadows of the river Psel increases from 26,31 to 76,79 fruits/sq.m along the gradient.

Key words: *Gladiolus tenuis*, phenology, reproduction, non-destructive methods

ФЕНОЛОГИЯ И РЕПРОДУКЦИЯ РЕДКОГО ВИДА *Gladiolus tenuis* M. Bieb. В УСЛОВИЯХ СЕНОКОСНОГО РЕЖИМА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПОЙМЕННЫХ ЛУГОВ РЕКИ ПСЕЛ (СУМСКАЯ ОБЛАСТЬ)

С. С. Белан

Сумский национальный аграрный университет

(Сумы, Украина)

e-mail: belan_sveltana@yahoo.com

Исследования фенологии и репродукции редкого вида растений *Gladiolus tenuis* M. Bieb. (Iridaceae) проводились в условиях сенокосного режима использования пойменных лугов реки Псел (Сумская область). Были выделены следующие ступени фенициального градиента: ФД0 – отсутствие сенокосения; ФД1 – сенокосение проводится один раз в 2-3 года; ФД2 – ежегодное сенокосение. Установлено ускорение прохождения генеративных фаз развития особей *G. tenuis* вдоль фенициального градиента. При усилении сенокосной нагрузки начало плодоношения и высыпания семян проходит в более ранние сроки. Короткие и плотные соцветия особи формируют на лугах, которые скашиваются раз в 2-3 года. Плодообразование особей *G. tenuis* на достаточно высоком уровне (64,0-76,6%), репродуктивное усилие – на низком (2,0-6,5%), однако репродуктивное давление популяций на луга поймы Псла вдоль градиента увеличивается от 26,31 до 76,79 плодов/м².

Ключевые слова: *Gladiolus tenuis*, фенология, репродукция, неразрушающие методы