

УДК 574.3:582.971.1(477)

Бурлака М.Д.

ПОРІВНЯЛЬНА ОЦІНКА ПОПУЛЯЦІЙ ТА ОСЕЛИЩ *LINNAEA BOREALIS* L. В УКРАЇНІ

У роботі наведено порівняння основних популяційних та еколого-ценотичних характеристик *Linnaea borealis* L. в Україні. Визначено частку генеративних пагонів на річному прирості пагона за гербарними матеріалами. Також встановлено залежність інтенсивності утворення генеративних пагонів від щільності чагарничкового ярусу. За результатами дослідження поліська популяція *L. borealis*, окрім більшої площі і чисельності генеративних пагонів, має також більшу їх щільність, що вказує на її вищу життєвість. Надмірна щільність трав'яно-чагарничкового ярусу негативно впливає на здатність особин *L. borealis* формувати генеративні пагони. Разом з тим абіотичні умови розглянутих оселищ загалом сприятливі для існування виду.

Ключові слова: *Linnaea borealis*, структура популяцій, оселище, життєвість, еколого-ценотична характеристика, Червона книга України.

Linnaea borealis L. – циркумполярний низькоарктично-бореально-монтанний вид [2]. В Україні трапляється у вигляді ізольованих популяцій на південній межі острівного поширення. Вид взято під охорону з 1980 року [22], зараз він має природоохоронний статус "зникаючий" [21]. У Східній Європі південна межа суцільного поширення *L. borealis* проходить на території Білорусі по лінії Біловезька пуща – Барановичі – Столбці – Орша, тобто щонайменше на 130 км північніше від кордону України. Окрім того, останнім часом спостерігається зміщення межі поширення виду на північ [10].

Починаючи з XIX ст. в Україні знайдено всього сім популяцій *L. borealis*, п'ять із них вже є лише історичними згадками: на околицях Харкова (KW, Делявинь за описом Черняєва), поблизу міст Устилуг та Володимир-Волинський (Рогович, 1856) [18, Т. 10], Пуща-Водиця біля Києва (KW, Семенкевич, 1917), околиці с. Берестяни Ківерцівського р-ну Волинської обл. (LUM, Маско, 1935, за [19]). Зараз в Україні відомо дві популяції *L. borealis*: гірська, на верхній межі лісу найвищого хребта Українських Карпат Чорногори (KW, Козій, 1939) [9] та рівнинна, на крайній півночі Волинського Полісся у сосновому лісі (KW, Прядко, 2010) [14, 15]. В Україні популяційні дослідження проводились тільки для гірського локалітету в 1984-1991 рр. [20].

Метою цієї роботи було порівняти основні популяційні та еколого-ценотичні характеристики *L. borealis* в Україні.

Матеріали і методика досліджень

Об'єктом дослідження були дві популяції *L. borealis*. Перша з них розташована на північно-східних схилах г. Пожижевська Надвірнянського р-ну Івано-Франківської обл. у межах Карпатського національного природного парку (КНПП). Рівнинна популяція виду виявлена О.І. Прядко 2010 р. на території НПП "Прип'ять-Стохід" (Волинська обл., Любешівський р-н, 53 кв. Дольського лісництва) [14, 15].

З популяційних характеристик було встановлено площу популяцій, а також щільність генеративних пагонів на пробних ділянках по 0,25 м². На основі цих показників обчислено орієнтовну загальну чисельність генеративних пагонів. Рослини *L. borealis* розростаються переважно шляхом галуження і рідко утворюють відокремлені від батьківських особин рамети, тому дослідження просторової, онтогенетичної, віталітетної структур популяцій не є коректним, тоді як показник щільності генеративних пагонів є опосередкованим індикатором життєвості популяцій.

Також на основі 50 зразків *L. borealis* з гербаріїв KW, LW, LWS з Українських Карпат та рівнинних популяцій, у тому числі вже зниклих, визначали частку генеративних пагонів на річному прирості пагона. Разом з попереднім цей показник дає уявлення про життєвість популяції на рівні її членів – окремих особин чи рамет-пагонів.

Зміну щільності генеративних пагонів *L. borealis* залежно від покриття трав'яно-чагарничкового ярусу вивчено на прикладі популяції з НПП "Прип'ять-Стохід". Всього обліковано 10 ділянок площею по 0,25 м² з різним проективним покриттям *Vaccinium myrtillus* L. та *V. vitis-idaea* L.

Еколого-ценотичну характеристику оселищ *L. borealis* в Україні проводили за допомогою методики синфітоіндикації [6] за шкалами Я.П. Дідуха [23] на основі власних повних геоботанічних описів та описів з фітоценотеки відділу екології та геоботаніки Інституту ботаніки ім. М.Г. Холодного [4]. Розглянуто 12 екологічних факторів, зокрема, едафічні: вологість (*Hd*), змінність зволоження (*fH*), кислотність (*Rc*), сольовий режим (*Sl*) ґрунту, вміст карбонатів (*Ca*) та мінеральних сполук азоту (*Nt*) у ґрунті, аерація ґрунту (*Ae*); та кліматичні: терморежим (*Tm*), омброрежим (*Om*), кріорежим (*Cr*), континентальність (*Kn*), а також освітленість біотопу (*Lc*).

Результати дослідження та їх обговорення

Популяція *L. borealis* на північно-східних схилах (на висоті 1437 м н.р.м.) г. Пожижевська знайдена у 1939 р. Г.В. Козієм [9]. У той час на однойменній полонині здійснювався випас, а особини виду росли в густому криволіссі *Pinus mugo* Turra на межі зі смерековим лісом на ділянці площею 120 м². У 1984 році вона була сильно пошкоджена внаслідок сходження лавини – її площа з часом скоротилась до 10,4 м², а сама популяція була фрагментована на 6 частин, дві з яких протягом восьми років зникли [20]. На час обстеження (2012 р.) популяція також займала близько 10 м² у розрідженому гірськососновому криволіссі.

Рівнинна поліська популяція *L. borealis* складається з двох частин. Одна з них розташована на згарищі вогнища площею 2-3 м [14]. Інша, значно більша (її площа складає 144 м²), знаходиться за 4 м від попередньої і займає "вікно" у сосновому лісі, що утворилось за рахунок випадіння дерева внаслідок вітровалу.

Linnaea borealis – багаторічний вічнозелений напівкущик зі сланкими дерев'яніючими пагонами довжиною до 1,5 м. Ріст і розвиток рослини відбувається у декількох напрямках: головний пагін, окрім моноподіального росту з утворенням пар листочків та коренів, може формувати бічні сланкі пагони (один, рідше два, за рік) ще до початку генеративного розмноження [25]. Згодом, вкоренившись, вони функціонують як головні пагони нового рамета. Окрім цього, формуються переважно

однорічні ортотропні вегетативні (асиміляційні) та генеративні пагони, що мають обмежений ріст. Щорічний приріст головного пагона сягає до 25 см, на ньому утворюється до 10 ортотропних пагонів [12, 25].

У таблиці 1 наведено результати обліку генеративних пагонів. Як бачимо, для поліської популяції за всіма показниками характерні більші значення, ніж для популяції з Карпат. Відповідно, її життєвість вища. Окрім того, вона візуально відзначається вищою загальною щільністю порівняно з карпатською популяцією. Так, перша утворює суцільне популяційне поле, експансує на сусідні ділянки, у тому числі вкриті іншою трав'яною рослинністю або чагарничками, тоді як друга лише на невеличких клаптиках створює більш-менш суцільний покрив, причому трав'яний ярус тут майже відсутній, а у наземному покриві домінують мохи. Відповідно, за орієнтовною кількістю генеративних пагонів популяція у НПП "Прип'ять-Стохід" також більша (у понад 100 разів).

Таблиця 1

Основні популяційні показники *Linnaea borealis*

Показники	НПП "Прип'ять-Стохід"	Карпатський НПП
Площа, м ²	150	10
Середня щільність генеративних пагонів, шт на 0,25 м ²	51,0	6,9
Кількість генеративних пагонів, шт	30600	276

За нашими спостереженнями, головний пагін *L. borealis* протягом першого року здебільшого наростає з утворенням пар листочків та закладанням бруньок. Ділянка головного пагона, що є термінальною на час зимівлі рослини, протягом другого-третього років вкорінюється. Пагони другого року зазвичай утворюють ортотропні вегетативні або генеративні пагони, а також рідко бічні головні пагони. З часом кожна ділянка пагона, що має ортотропний пагін, може вкорінюватись. Таким чином, рослина утворює відносно самостійні рамети довжиною до 25 см з декількома вегетативними й генеративними пагонами.

Повне ж відділення дочірніх раметів довжиною до 1,5 м з декількома точками вкорінення відбувається значно пізніше у найстаріших частинах клону. Вважають, що ріст та розвиток популяцій більшою мірою залежить від стану головних пагонів, тоді як стан бічних менш важливий [24].

На основі гербарних зразків встановлено, що частка генеративних пагонів на одному річному прирості в особин *L. borealis* з України сильно варіює (78,8%) (табл. 2). У популяції з Українських Карпат (56% вибірки) дещо менша кількість генеративних пагонів, ніж в Україні загалом, а відмінності між кількістю вегетативних та загальною кількістю пагонів знаходяться у межах похибки. У більшості випадків частка генеративних пагонів тут не перевищує 25%, а в середньому становить 29,3%. Найбільша стабільність притаманна значенням загальної кількості пагонів (31%).

Таблиця 2

**Кількість вегетативних та генеративних пагонів
на річному прирості *Linnaea borealis***

Показники	Кількість ортотропних пагонів, шт./рік			Частка генеративних пагонів, %
	вегетативних	генеративних	всього	
Карпатська популяція				
$\bar{x} \pm m$	3,3±0,7	1,2±0,4	4,5±0,5	29,3±9,9
$x_{min}-x_{max}$	1-7	0-4	2-8	0-75
$Cv, \%$	53,77	93,38	31,46	90,86
Всі досліджені зразки				
$\bar{x} \pm m$	3,0±0,6	1,8±0,5	4,8±0,7	40,1±8,7
$x_{min}-x_{max}$	0-12	0-10	2-14	0-100
$Cv, \%$	75,95	101,02	49,52	78,80

Інші значення бачимо для вибірки в цілому: частка генеративних пагонів сягає 40,1%, причому у деяких зразках цей показник може бути як 0%, так і 100%. Також вищими є значення варіювання усіх показників, окрім частки генеративних пагонів. Це свідчить про те, що в інших популяціях *L. borealis* цей параметр є/був стабільнішим, а отже, розподіл генеративних пагонів у популяціях однорідніший. Ймовірно, значна різниця щільності генеративних пагонів у карпатській популяції вказує на мозаїчність умов її існування, або ж значну різницю у віталітеті рамет у різні роки (гербарний матеріал представлений зразками з 1939-2010 рр.)

Далі розглянемо ценотичні умови оселищ *L. borealis* в Україні. Загалом *L. borealis* є звичайним видом бореальних лісів, що приурочений переважно до темнохвойних ялинових, рідше соснових, хвойно-широколистяних лісів, рідколісь, з розвинутим моховим покривом [1, 3, 7, 9, 11, 13, 17]. В Україні рівнинні популяції знаходились у соснових лісах [16, 18, 19]. Існуючі популяції *L. borealis* приурочені до угруповань класу Vaccinio-Piceetea Br.-Bl. 1939, зокрема союзу Dicrano-Pinion Libbert 1933 на Поліссі та асоціації Vaccinio myrtilli-Pinetum mughii Sill. 1933 (союз Pinion mughii Pawl. 1928) – у Карпатах.

Встановлено, що наявність чагарничкових видів негативно впливає на інтенсивність галузнення пагонів *L. borealis*, тоді як моховий покрив та щільність пагонів самого виду не має такої дії [24]. Для популяції у НПП "Прип'ять-Стохід" виявлено таку залежність: зі зростанням проективного покриття чагарничкових видів до 80% кількість генеративних пагонів *L. borealis* поступово знижується (рис. 1). І лише в умовах суцільного покриву чагарничків кількість квітучих пагонів *L. borealis* різко зменшується.

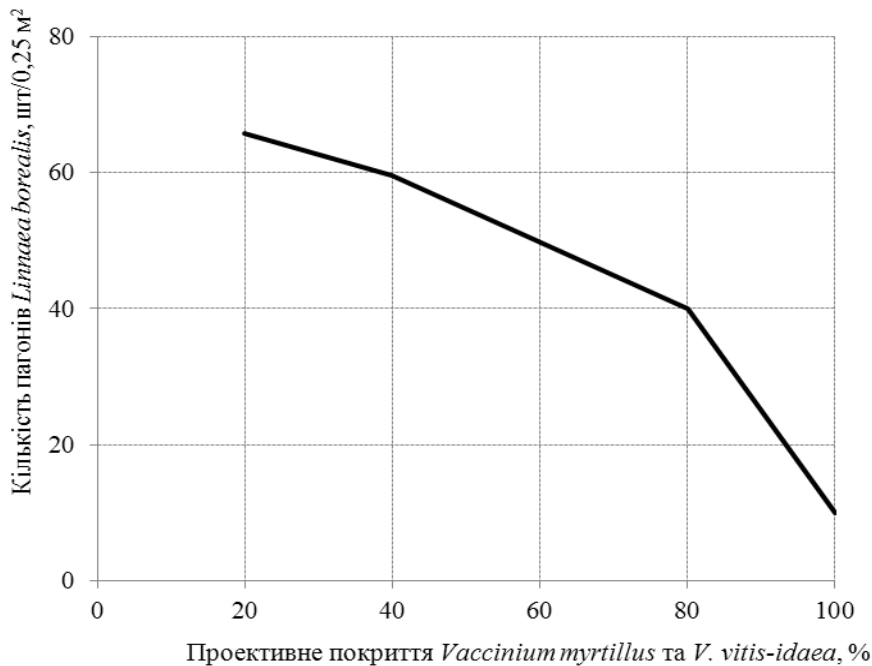


Рис. 1. Зміна щільності генеративних пагонів *Linnaea borealis* залежно від проективного покриття *Vaccinium myrtillus* та *V. vitis-idaea*.

З іншого боку, негативний вплив надмірного освітлення спостерігався у карпатській популяції після руйнування дерево-чагарникового ярусу лавиною [20]. Таким чином, рівень освітленості біотопів має обмежуючу дію на *L. borealis* як при надмірній дії у випадку надто розрідженого деревного та/або чагарникового ярусу, так і при недостатній освітленості через густий трав'яно-чагарничковий покрив.

Розглянемо екологічні умови оселищ *L. borealis* в Україні. За результатами синфітоіндикації оселища *L. borealis* у межах України за вологістю ґрунту є мезофітними. Режим зволоження ґрунту помірно нерівномірний (екологічна група гемігідроконтрастофобів). Аерація ґрунтів помірна (геміаерофобні умови). За кислотністю ґрунту *L. borealis* віддає перевагу кислим дерново-підзолистим ґрунтам (група ацидофілів) з невисоким вмістом мінеральних солей (мезотрофні умови), зокрема кількість мінеральних сполук азоту не перевищує 0,2% (гемінітрофільні умови), а карбонати практично відсутні (гемікарбонатофоби).

В Україні знаходяться одні з найтепліших (субмікротермні умови) і водночас найбільш континентальних (геміконтинентальні) біотопів *L. borealis* в Європі [5]. Більше того, ізолінія субмікротерм проходить північніше Українського Полісся [6], тому вид, очевидно, знаходиться тут поза оптимумом за цим фактором. Враховуючи тенденції змін клімату протягом останніх десятиліть, що відображається у зміщенні суцільної межі ареалу *L. borealis* на території Білорусі далі на північ [10], умови існування українських популяцій погіршуються.

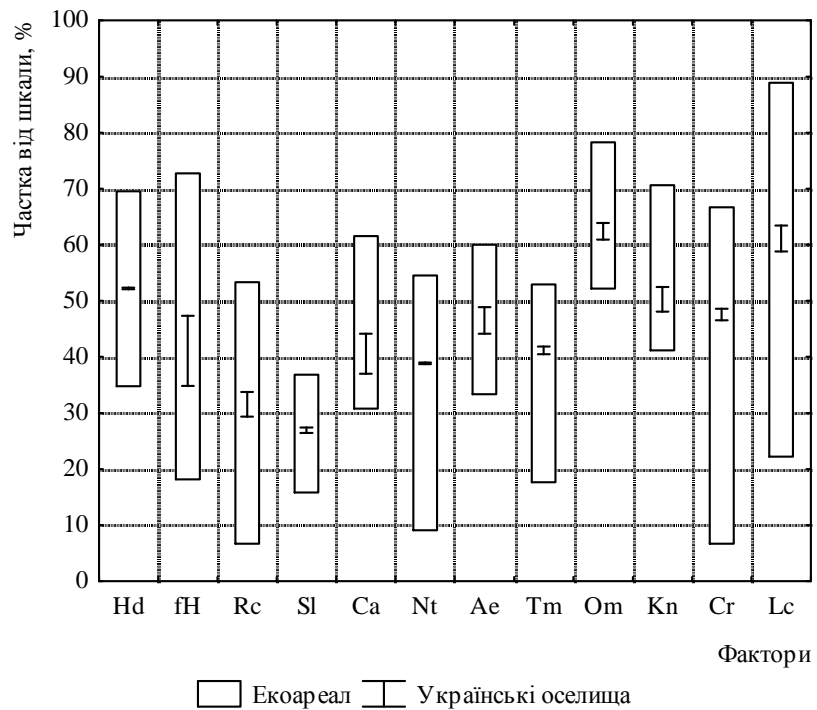


Рис. 2. Екоареали *Linnaea borealis* та місце оселищ з України у них.

За фактором омброрежиму в Україні *L. borealis* належить до мезоомброфітів, причому умови в Україні є гуміднішими, ніж на більшій частині ареалу виду [5]. Зауважимо, що рівнинна територія Лісової зони в цілому лежить у субомброфітній зоні [8]. Очевидно, підвищена вологість повітря оселища *L. borealis* у цьому регіоні формується здебільшого мікрокліматичними чинниками. За морозністю клімату *L. borealis* належить до субкріофітів.

Як бачимо з рисунку 2, за результатами синфітоіндикації едафічні та кліматичні умови існування розглянутих популяцій, незважаючи на пограничноареальні умови, типові для виду. Найменша різниця між оселищами *L. borealis* у межах України спостерігається за факторами вологості, сольового режиму ґрунту, вмісту мінеральних сполук азоту, а також терморезимом клімату. Найбільша відмінність – у змінності зволоження ґрунту та вмісту карбонатів у ньому.

Висновки

Проведене дослідження показало різницю між життєвістю популяцій *Linnaea borealis* в Україні. Зокрема, популяція з Полісся, окрім більшої площі і чисельності генеративних пагонів, має також більшу їх щільність, що вказує на її вищу життєвість. Окрім того, частка генеративних пагонів у популяції з Карпат менша, ніж в Україні загалом.

Показано, що надмірна щільність трав'яно-чагарничкового ярусу негативно впливає на здатність особин *Linnaea borealis* формувати генеративні пагони. Разом з тим абіотичні умови оселищ сприятливі для існування виду.

1. Ареалы животных и растений. Род *Linnaea* [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://biodat.ru/db/areal/areal.php?fil=2> (4.01.2015).
2. Арктическая флора СССР / [сост. В.Н. Гладкова, А.А. Коробков и др.]. – Л.: Наука, 1987. – Вып. X. Сем. *Rubiaceae* – *Compositae*. – С. 29-31.
3. Артемов И.А. Определитель растений Катунского биосферного заповедника. – Барнаул: Изд.-во "Пять-Плюс", 2012. – 320 с.
4. Балашов Л.С. Фітоценотека відділу геоботаніки Інституту ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України та перспективи її розвитку // Укр. ботан. журн. – 1978. – 35, № 5. – С. 519-523.
5. Бурлака М.Д. Оцінка ризиків втрати зникаючих видів судинних рослин Європейської широколистянолісової зони України. – Автореф... канд. біол. наук (03.00.16 – екологія). – Київ, 2014. – 20 с.
6. Дідух Я.П., Плюта П.Г. Фітоіндикація екологічних факторів. – К.: Наук. думка, 1994. – 280 с.
7. Евстигнеев О.И., Федотов Ю.П. Флора сосудистых растений заповедника "Брянский лес". – Брянск, 2007. – 106 с.
8. Екофлора України / [Я.П. Дідух, П.Г. Плюта, В.В. Протопопова та ін.]; відп. ред. Я.П. Дідух. – К.: Фітосоціоцентр, 2000. – Т. 1. – 284 с.
9. Козій Г.В. Ліннея північна (*Linnaea borealis*) в Радянських Карпатах / Г.В. Козій // Наук. зап. Львів. наук. природозн. музею АН УРСР. – 1954. – 3. – С. 21-23.
10. Красная книга Республики Беларусь: Растения / [ред. Г.П. Пашков и др.]. – Минск: Беларус. энцыкл. им. Петруся Бровки, 2006. – 456 с.
11. Красная книга Смоленской области / [ред. Н.Д. Круглов]. – Смоленск: СГПИ, 1997. – 292 с.
12. Мазуренко М.Г. О жизненной форме стелющихся лесных растений // Бот. журн. – 1978. – 63, № 4. – С. 593-603.
13. Охрана важнейших ботанических объектов Украины, Белоруссии, Молдавии / [Ю.Р. Шеляг-Сосонко, В.И. Парфенов, В.И. Чопик и др.]. – К.: Наук. думка, 1979. – 392 с.
14. Прядко О.І. *Linnaea borealis* L. в Україні // Укр. ботан. журн. – 2011. – 68, № 5. – С. 733-738.
15. Прядко О.І., Савчук М.Й. Нові види, занесені до Червоної книги України, на території НПП "Прип'ять-Стохід" // Рослинний світ у Червоній книзі України: впровадження Глобальної стратегії збереження рослин: матер. міжнар. конф. (11-15 жовтня 2010 р., м. Київ). – К.: Альтерпрес, 2010. – С. 300-301.
16. Слободян М.П., Завада І.П. Нове місцезнаходження лінійної північної (*Linnaea borealis* L.) // Укр. ботан. журн. – 1971. – 28, № 2. – С. 233-234.
17. Федотов Ю.П. Флора болот Брянской области. – Брянск, 2011. – 153 с.
18. Флора УРСР / [ред. М. І. Котов]. – Т. X. – К.: Вид-во АН УРСР, 1961. – 492 с.
19. Хорология зникаючих видів рослин Волинської області / [І.І. Кузьмішина, Л.О. Коцун, В.П. Войтюк та ін.] // Природа Західного Полісся та прилеглих територій: зб. наук. праць. – 2008. – № 5. – С. 106-112.
20. Царик Й.В., Малиновський К.А. Розпад популяції *Linnaea borealis* в ситуації стресу // Укр. ботан. журн. – 1995. – 52, № 3. – С. 379-383.
21. Червона книга України. Рослинний світ / [за ред. Я.П. Дідуха]. – К.: Глобалконсалтинг, 2009. – 900 с.
22. Червона книга УРСР / [ред. К.М. Ситник]. – К.: Наук. думка, 1980. – 504 с.
23. Didukh Ya.P. The ecological scales for the species of Ukrainian flora and their use in synphytoindication. – Kyiv: Phytosociocentre, 2011. – 176 p.

24. Eriksson O. Variation in growth rate in shoot populations of the clonal dwarf shrub *Linnaea borealis* // *Ecography*. – 1988. – 11, № 4. – P. 259-266.
25. Eriksson O. Population structure and dynamics of the clonal dwarf-shrub *Linnaea borealis* // *J. Veg. Sci.* – 1992. – 3, № 1. – P. 61-68.

Институт ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України, м. Київ
e-mail: maryna.burlaka@gmail.com

Бурлака М.Д.

Сравнительная оценка популяций и мест произрастания *Linnaea borealis* L. в Украине

В работе приведено сравнение основных популяционных и эколого-ценотических характеристик *Linnaea borealis* L. в Украине. Определена доля генеративных побегов на годовом приросте побега по гербарным материалам. Установлена зависимость интенсивности образования генеративных побегов от плотности кустарничкового яруса. По результатам исследования полесская популяция *L. borealis*, кроме большей площади и численности генеративных побегов, имеет также большую их плотность, что указывает на ее высокую жизнеспособность. Чрезмерная плотность травяно-кустарничкового яруса негативно влияет на способность особей *L. borealis* формировать генеративные побеги. Вместе с тем абиотические условия существования вида в рассмотренных местообитаниях в целом благоприятны.

Ключевые слова: *Linnaea borealis*, структура популяций, место произрастания, жизнеспособность, эколого-ценотическая характеристика, Красная книга Украины.

Burlaka M.

Comparison of populations and habitats of *Linnaea borealis* L. in Ukraine

This paper presents comparison of the main characteristics of populations and habitats of *L. borealis* in Ukraine. Fraction of generative shoots per one-year main shoot was calculated on herbarium materials, as well as the intensity of generative shoots formation depending on the density of undershrub layer. The studied population of *L. borealis* from Polissya, in addition to a larger area and the number of generative shoots, also has greater density of them, indicating its higher vitality. It is shown that excessive density of undershrub adversely affects the ability of *L. borealis* individuals to form generative shoots. Whereas abiotic conditions in a whole are conducive to the existence of the species in Ukraine.

Key words: *Linnaea borealis*, population structure, habitat, vitality, coenosis, ecological characteristic, Red data book of Ukraine.