

ДЕЯКІ ПАРАМЕТРИ ПОПУЛЯЦІЙ РАННЬОВЕСНЯНИХ ЕФЕМЕРОЇДІВ (*SCILLA BIFOLIA* L., *GALANTHUS NIVALIS* L., *CORYDALIS SOLIDA* (L.) CLAIRV.) В УРОЧИЩІ ЛИСА ГОРА (НПП “ПІВНІЧНЕ ПОДІЛЛЯ”)

КАТЕРИНА ВАСИЛІВНА ДОРОШЕНКО

Дорошенко К.В. Деякі параметри популяцій ранньовесняних ефемероїдів (*Scilla bifolia* L., *Galanthus nivalis* L., *Corydalis solida* (L.) Clairv.) в урочищі Лиса гора (НПП “Північне Поділля”) // Наукові основи збереження біорізноманітності. – 2017. – Том 7(14), № 1. – С. 181-197. – ISSN 2220-3087.

У статті представлені результати досліджень структурно-функціональних параметрів ценопопуляцій ранньовесняних ефемероїдів (*Corydalis solida* (L.) Clairv., *Galanthus nivalis* L., *Scilla bifolia* L.) на території національного природного парку “Північне Поділля” в урочищі Лиса гора (Золочівський р-н, Львівська обл.). Дослідження проводили на ділянках з різними типами антропогенного втручання (заповідання, ведення лісового господарства, вирубки, нерегульоване рекреаційне навантаження). Досліджені такі параметри популяцій, як щільність, демографічна структура, репродуктивна біологія (фактична та потенційна насіннева продуктивність, коефіцієнт насінневої продуктивності, урожай насіння). Виявлено значне різноманіття структурно-функціональних параметрів ценопопуляцій ранньовесняних ефемероїдів. Для прогнозування майбутнього цієї складової лісових фітоценозів необхідно проводити подальше стеження за станом і динамікою ценопопуляцій названих видів для організації комплексного природоохоронного моніторингу.

Ключові слова: ценопопуляція, ефемероїди, заповідний режим, вікова структура, насіннева продуктивність, НПП “Північне Поділля”

Основним способом збереження біотичної різноманітності є система природо-заповідного фонду, у межах якого здійснюють фоновий моніторинг, у тому числі – фітомоніторинг (Голубець, 1997). Такий моніторинг передбачає збирання, узагальнення, збереження та передавання інформації про стан фітобіоти за стандартними методиками для подальшого аналізу, експертизи й використання з метою обґрунтування управлінських рішень і здійснення природоохоронного менеджменту (Кагало, 2014). Об’єктом фітомоніторингу є конкретні ценопопуляції рослин, а його інформаційною основою – аналіз динамічних тенденцій основних структурно-функціональних параметрів ценопопуляцій рослин (Раритетний фітогенофонд..., 2004).

У статті представлені результати дослідження популяцій ранньовесняних ефемероїдів (*Scilla bifolia* L., *Galanthus nivalis* L., *Corydalis solida* (L.) Clairv.) на території НПП “Північне Поділля” (Львівська обл.). Особливо важливим є те, що дослідження цих популяцій були розпочаті ще до введення тут природоохоронного режиму та створення парку (Дорошенко 2005, 2006, 2009, 2011, 2012). Ці дані (демографічна структура, вікові спектри, параметри насінневої

продуктивності) ляжуть в основу формування бази даних моніторингу цих видів, а також дадуть можливість провести порівняння з результатами подальших спостережень, що дозволить вивчити вплив різних типів природоохоронних режимів на стан і динаміку популяцій (Дорошенко, 2016).

Матеріали та методика досліджень

Для дослідження обрали види з різним природоохоронним статусом. Так, *Galanthus nivalis* L. – вид Червоної книги України (2009), який не є хорологічно рідкісним в регіоні, але його ценопопуляції унаслідок інтенсивного використання або трансформації його оселищ зазнають різкого зменшення чисельності. На перший погляд він не потребує спеціальних заходів охорони, але аналіз стану його популяцій протягом останніх років свідчить, що без застосування природоохоронних заходів вид може зникнути на значних територіях.

Scilla bifolia L. не включена до Червоної книги України, але зникає не менш інтенсивно, як й інші ранньовесняні ефемероїди неморальнолісового комплексу (*Anemone ranunculoides* L., *A. nemorosa* L., *Dentaria bulbifera* L., *D. glandulosa* Waldst. et Kit., *Isopyrum thalictroides* L., *Gagea lutea* (L.) Ker.-Gawl., *G. minima* (L.) Ker.-Gawl.). Хоча зараз вони є досить поширеними, однак зменшення чисельності й площ їхніх популяцій іноді досягає катастрофічної інтенсивності. Такі темпи зменшення популяцій можуть зумовити втрату їхньої генетичної гетерогенності, а також зменшення стійкості до впливу абіотичних та антропогенних чинників (Кагало, 1996; Раритетний фітогенофонд..., 2004).

Corydalis solida (L.) Clairv. – вид з широкою екологічною амплітудою, простим онтогенезом та здатністю залишатися у трав'яному покриві (на відміну від *Corydalis cava* (L.) Schweigg. et Koerte та *C. marschalliana* L.) на різних стадіях антропогенного навантаження. Він може адаптуватися навіть до умов сильно порушених угруповань (різновікові зруби, рекреаційне навантаження) шляхом зменшення життєвості особин і зміни співвідношення вікових груп (Ремезова, 1964; Горишина, 1968; Смирнова, 1987; Дорошенко, Андреева, 2006; Дорошенко, 2012).

Методи досліджень – загальноприйняті методи ценопопуляційних досліджень (Работнов, 1964, 1975; Вайнагій, 1973; Уранов, 1973; Смирнова, 1987).

Дослідні ділянки закладали у букових угрупованнях з різним режимом використання на території колишньої ботанічної пам'ятки природи “Лиса гора та гора Сипуха” (заповідний режим – ділянки № 1-3) та прилеглих до неї ділянках з різним режимом використання (ділянки № 4-13) (Львівська область, Золочівський р-н, Золочівське лісництво). Детальні описи угруповань наведені в попередніх публікаціях (Дорошенко 2005, 2006, 2009, 2011, 2012).

Ділянка № 1. Динамічне угруповання Fagetum coryloso-aegopodiosum, де намет утворений добре розвиненим підліском з *Corylus avellana* L.

Ділянка № 2. На плато, в асоціації Acereto-Fraxineto-Fagetum aegopodiosum.

Ділянка № 3. Fagetum aegopodiosum.

Ділянка № 4. Sambucetum (nigrae) hederosum (зруб 1999 р. на місці бучини плющевої).

Ділянка № 5. Екотонна ділянка між Fagetum mercurialidosum (ділянка № 6) та зрубом 1999 р. (ділянка № 4).

Ділянка № 6. Fagetum mercurialidosum.

Ділянка № 7. Fagetum nudum.

Ділянка № 8. Corylosum (avellanae) convallariosum (на зрубі 1980 р. на місці Fagetum aegorodiosum), який перебуває у стані спонтанного формування лісового угруповання формації Fageta sylvaticae.

Ділянка № 9. Післялісове евтрофне рудералізоване угруповання Urticetum (dioicae)-aegorodiosum (podagrariae).

Ділянка № 10. Вторинне угруповання на місці зрубу 1950 р. у Fagetum aegorodiosum (біля кар'єру видобутку піску).

Ділянка № 11. Corylosetum (avellanae) aegorodiosum (зруб 1960-1965 р. на місці Fagetum aegorodiosum).

Ділянка № 12. Sambucetum (nigrae) hederosum (зруб 1970-1972 рр. на місці Fagetum nudum).

Ділянка № 13. Corylosetum (avellanae) carecosum (на місці зрубу 1992 р.).

Варто зауважити, що не всі досліджені види ростуть на всіх вищевказаних ділянках. Так *S. bifolia* не росте на ділянках № 3, 6, 7, 8, *G. nivalis* відсутній на ділянках № 7, 9 та 11, *C. solida* відсутній на ділянках № 4, 5, 7, 11-13.

У подальшому тексті, для зменшення його обсягу, використовуються скорочені назви ділянок, без згадування назви угруповання, наприклад “зруб 1950 р.”.

Результати досліджень та їх обговорення

І. Ценопопуляції *Scilla bifolia* L.

Щільність *S. bifolia* коливалася у значних межах. Найбільша щільність була виявлена у лісових угрупованнях (від 58,3 до 80 ос./м²), найменша – в Urticetum (dioicae)-aegorodiosum (podagrariae) – 5,8 ос./м² (табл. 1). Невелике значення цього параметра спостерігали й у складі вторинних угруповань на місці деяких зрубів – 1950 р. (ділянка № 10) та 1992 рр. (ділянка № 13) (від 6,9 до 8,6 ос./м²). Щільність виду в угрупованнях, які не зазнали прямого антропогенного втручання, набагато більша, ніж у вторинних угрупованнях, які формуються на місці зрубів.

Максимальна частка ювенільних особин у вікових спектрах була виявлена у Fagetum coryloso-aegorodiosum (ділянка № 1), мінімальна – в угруповання “зрубі 1950 р.” (ділянка № 10). Найменшу кількість іматурних особин спостерігали в Fagetum coryloso-aegorodiosum (ділянка № 1), найбільшу – в Urticetum (dioicae)-aegorodiosum (podagrariae) (ділянка № 9). Щодо частки віргінільних особин, то найбільше їх було на “зрубі 1950 р.” (ділянка № 10), найменше – в Sambucetum (nigrae) hederosum (ділянка № 4). Найважливіша для виживання популяції генеративна група особин також була максимальною на “зрубі

1950 р.” (ділянка № 10), а мінімальною – у сильно зміненому угрупованні *Urticetum (dioicae)-aegopodiosum (podagrariae)* (ділянка № 9).

Таблиця 1.

Демографічні параметри ценопопуляцій *Scilla bifolia* L. в урочищі Лиса гора НПП “Північне Поділля”

Ділянка	Тип оселища	Вікові стани, %				Щільність ос./м ²	Ів, %
		j	im	v	g		
1	<i>Fagetum coryloso-aegopodiosum</i>	60,2	7,2	10,6	21,8	80,1	357,7
2	<i>Acereto-Fraxineto-Fagetum aegopodiosum</i>	42,8	19,9	13,7	23,5	58,3	325,1
4	<i>Sambucetum (nigrae) hederosum</i> (зруб 1999 р. на місці бучини плющевої)	25,8	27,9	26,5	19,5	14,3	411,3
5	Розріджені чагарники (<i>Corylus avellana</i> та <i>Sambucus nigra</i>)	46,9	14,7	6,9	31,3	23,0	218,8
9	<i>Urticetum (dioicae)-aegopodiosum (podagrariae)</i>	10,3	36,2	20,6	32,7	5,8	205,2
10	Вторинне угруповання на місці зрубу 1950 р. у <i>Fagetum aegopodiosum</i> (біля кар’єру видобутку піску)	4,3	17,4	28,9	49,3	6,9	102,6
11	<i>Corylosetum (avellanae) aegopodiosum</i> (зруб 1960-1965 р. на місці <i>Fagetum aegopodiosum</i>)	21,3	22,3	23,1	33,2	27,7	200,9
12	<i>Sambucetum (nigrae) hederosum</i> (зруб 1970-1972 рр. на місці <i>Fagetum nudum</i>)	33,4	15,6	26,4	24,6	48,8	306,5
13	<i>Corylosetum (avellanae) saecosum</i> (на місці зрубу 1992 р.)	19,8	31,4	15,1	33,7	8,6	196,7

Щодо вікової структури *S. bifolia*, то вона також відзначалася різноманітністю. В умовно корінних лісових угрупованнях та у вторинних угрупованнях на старих зрубках, які за екологічними умовами наближаються до лісових ценозів, вікові спектри ценопопуляцій переважно бімодальні, з максимумами на ювенільних і генеративних особинах. З них чітко виражені максимуми мали вікові спектри з ділянок № 1, 2, 5, 12, приблизно однакове положення максимумів мали вікові спектри з ділянок № 9 та 13 (рис. 1).

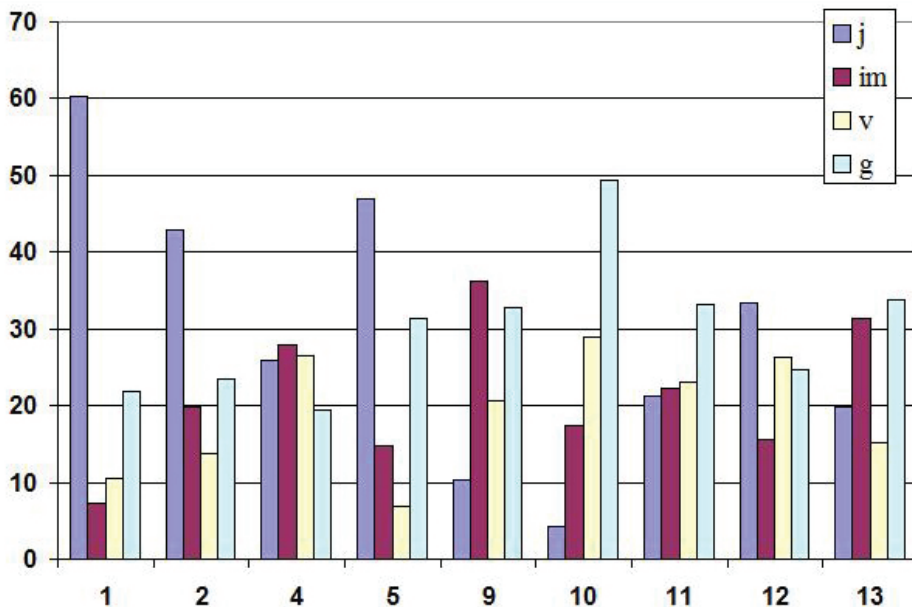


Рис. 1. Вікова структура ценопопуляцій *Scilla bifolia* L. в урочищі Лиса гора НПП “Північне Поділля”.

Одновершинний лівосторонній віковий спектр спостерігали у ценопопуляції з ділянки № 4 (*Sambucetum (nigrae) hederosum*), правосторонній – на ділянках № 10 (зруб 1950 р.) та 11 (зруб 1960-1965 р.).

Проте, для всіх досліджених ценопопуляцій було характерне переважання генеративних особин над віргінільними, що дає можливість стверджувати, що для *S. bifolia* характерним структурним типом популяцій є старий нормальний.

Щодо індексу відновлення *S. bifolia*, то максимальне його значення виявлене в *Sambucetum (nigrae) hederosum* – 411,3%. Мінімальне значення показника виявлене в угрупованні на зрубі 1950 р. (ділянка № 10) – 102,6%.

Загалом, виявлено певну тенденцію у зміні значень індексу відновлення та щільності *S. bifolia* – зі зменшенням віку зрубу вони збільшуються, що, можливо, свідчить про поступове відновлення чи наближення до попереднього стану угруповання.

Якщо провести кластерне порівняння ценопопуляцій *S. bifolia* (рис. 2), то видно, що сильно відрізняються від інших і між собою ценопопуляції в угрупованні на місці зрубу 1950 р. (ділянка № 10), зі зрубу 1999 р. на місці бучини плющевої (ділянка № 4) та з *Fagetum coryloso-aegorodiosum* (ділянка № 1). Найбільш подібними за демографічними параметрами виявилися ценопопуляції зі зрубу 1992 р. (ділянка № 13) та *Urticetum (dioicae)-aegorodiosum (podagrariae)* (ділянка № 9), а також зі зрубу 1960-1965 р. (ділянка № 11). Іншу групу утворили ценопопуляції зі зруб 1970-1972 р. (ділянка № 12) та з *Acereto-*

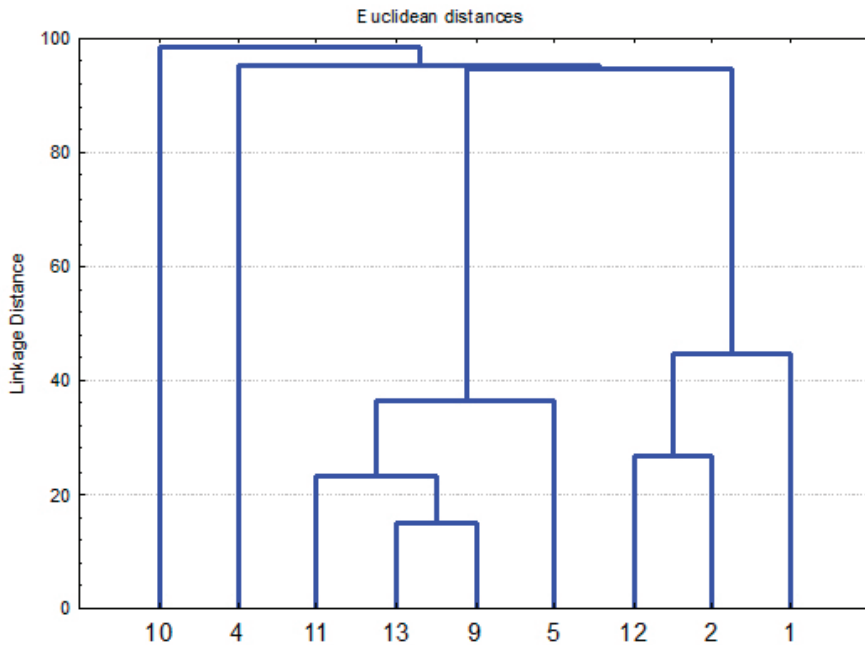


Рис. 2. Кластерний аналіз ценопопуляцій *Scilla bifolia* L. в урочищі Лиса гора НПП “Північне Поділля”.

II. Ценопопуляції *Galanthus nivalis* L.

II а. Демографічні параметри *G. nivalis*

Щільність *G. nivalis* коливалась у значних межах. Найбільша щільність популяції була виявлена в угрупованнях на зрубі 1970-1972 р. (ділянка № 12) – 33,3 ос./м² (табл. 2). Невелике значення цього параметра спостерігали на ділянках № 3 (Fagetum aegorodiosum) та 4 (Sambucetum (nigrae) hederosum), мінімальне значення – в угрупованні на зрубі 1950 р. (ділянка № 10) – 3,6 ос./м²).

Максимальна частка ювенільних особин у вікових спектрах була виявлена у Sambucetum (nigrae) hederosum (ділянка № 4), мінімальна – у розріджених чагарниках (ділянка № 5). Найменшу кількість імагурних особин спостерігали у Fagetum aegorodiosum (ділянка № 3), найбільшу – на зрубі 1970-1972 р. (ділянка № 12). Щодо частки віргінільних особин, то найбільше їх було у Fagetum mercurialidosum (ділянка № 6), найменше – на зрубі 1950 р. (ділянка № 10). Найважливіша для виживання популяції генеративна група особин була максимальною в угрупованні на зрубі 1950 р. (ділянка № 10), а мінімальною – на зрубі 1970-1972 р. (ділянка № 12).

Таблиця 2.

Демографічні параметри ценопопуляції *Galanthus nivalis* L. в урочищі Лиса гора НПП "Північне Поділля"

Ділянка	Тип оселища	рік	Вікові стани, %				Щільність ос./м ²	Ів, %
			j	im	v	g		
1	Fagetum coryloso-aegopodiosum	2005	5,4	14,2	45,9	34,5	14,8	189,8
		2008	12,3	23,0	40,5	24,2	25,2	313,2
2	Acereto-Fraxineto-Fagetum aegopodiosum	2005	3,7	15,7	52,4	28,3	19,1	254,7
3	Fagetum aegopodiosum	2005	7,2	8,7	43,5	40,6	6,9	146,3
4	Sambucetum (nigrae) hederosum (зруб 1999 р. на місці бучини плющевої)	2005	12,4	24,8	40,7	22,1	11,3	352,4
		2006	0	24,6	40,1	35,2	14,2	183,8
		2008	15,5	15,5	30,9	38,0	7,1	162,8
5	Розріджені чагарники (<i>Corylus avellana</i> та <i>Sambucus nigra</i>)	2005	2,3	32,3	50,0	17,7	12,4	477,9
		2006	0	24,6	40,1	35,2	14,2	183,8
		2008	7,0	11,7	40,0	41,2	8,5	142,4
6	Fagetum mercurialidosum	2005	7,5	20,6	41,1	30,8	10,7	224,6
		2006	0	18,3	54,8	26,9	12,6	271,7
8	Corylosum (avellanae) convallariosum	2005	7,3	16,4	40,0	36,4	11,0	175,0
		2006	0	18,3	48,2	33,5	21,8	198,5
10	Вторинне угруповання на місці зрубу 1950 р. у Fagetum aegopodiosum (біля кар'єру видобутку піску)	2008	0	11,1	27,7	61,1	3,6	63,5
12	Sambucetum (nigrae) hederosum (зруб 1970-1972 рр. на місці Fagetum nudum)	2007	3,0	31,2	50,2	15,6	33,3	541,0
13	Corylosetum (avellanae) carecosum (на місці зрубу 1992 р.)	2007	0	14,4	37,1	48,5	9,7	106,2

Щодо вікової структури *G. nivalis*, то вона була досить однотипною – це переважно одновіршинні спектри з максимумами на віргінільних особинах (ділянки № 1-6, 8, 12) (рис. 3). Переважання віргінільних особин над генеративними дає можливість стверджувати, що для цього виду характерним структурним типом популяцій є молодий нормальний. Правосторонні вікові спектри спостерігали на ділянках № 10 (зруб 1950 р.) та 13 (*Corylosum (avellanae) carecosum*). Бімодальних спектрів не виявлено.

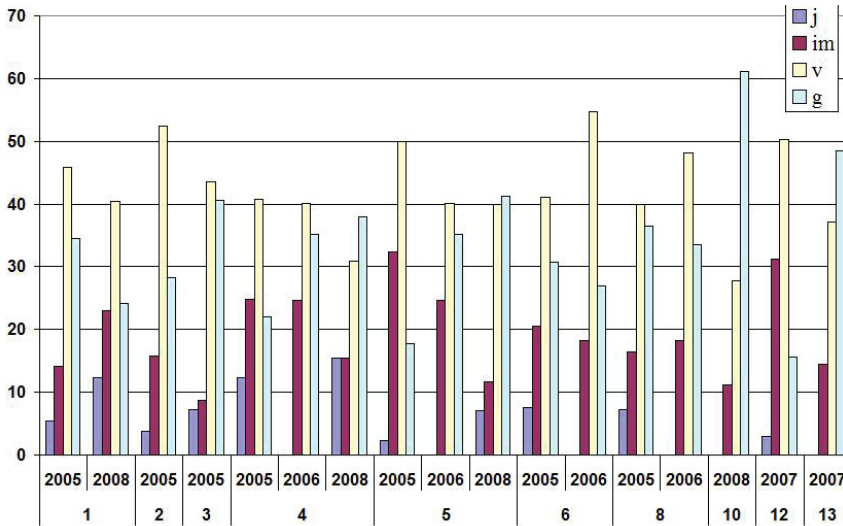


Рис. 3. Вікова структура ценопопуляцій *Galanthus nivalis* L. в урочищі Лиса гора НПП “Північне Поділля”.

Щодо індексу відновлення *G. nivalis*, то максимальне його значення виявлене в угрупованні на зрубі 1970-1972 р. (ділянка № 12) – 541,0%. Мінімальне значення показника виявлене в угрупованні на зрубі 1950 р. (ділянка № 10) – 63,5%.

П б. Параметри насіннєвої продуктивності *G. nivalis*

Максимальне середнє значення потенційної насіннєвої продуктивності (ПНП) *G. nivalis* було виявлене в ценопопуляції зі стабільного угруповання Fagetum aegorodiosum (ділянка № 3) – 15,4 нас. зач./пл., мінімальне середнє значення – на молодому зрубі (ділянка № 4) (табл. 3). Малі середні значення ПНП також спостерігали в ценопопуляції з Fagetum coryloso-aegorodiosum (ділянка № 1). Для цього показника характерні малі й середні (22,2-37,1%) значення коефіцієнта варіації, що свідчить про його відносну стабільність. Від року до року середнє значення ПНП збільшувалося в ценопопуляціях з ділянок № 1, 2, 4, 8, зменшилося – на ділянці № 3 і зазнало флуктуацій на ділянках № 5, 6. Абсолютні значення потенційної насіннєвої продуктивності коливалися від 1 до 25 шт./пл.

Фактична насіннєва продуктивність ценопопуляцій (ФНП) *G. nivalis* дуже мала, її середні значення не перевищували максимуму – 4,4 нас./пл. на старому зрубі (ділянка № 8), тоді як мінімальна кількість насінин на плодолисток становила 1,4 у розріджених чагарниках (ділянка № 5). Абсолютні значення ФНП коливалися в межах 1-18 шт./пл. Коефіцієнт варіації цього показника великий – сягає 78,5%, що свідчить про його значну варіабельність. Від року до року середнє значення ФНП збільшувалося в ценопопуляціях з ділянок № 1, 6, на інших – зазнавало флуктуаційних змін.

Показники репродуктивної біології *Galanthus nivalis* L. в урочищі Лиса гора
НПП “Північне Поділля”

Ділянка	Тип оселища	Рік	Показники	M±m	min	max	K _{нп} , %	Щільність ген. ос./м ²	УН шт./м ²
1	Fagetum coryloso-aegopodiosum	2003	ФНП	2,0±0,2	1	4	24,1	6,7±0,1	40,2
			ПНП	8,3±0,2	4	12			
		2004	ФНП	2,1±0,2	1	6	22,8	8,3±0,2	52,3
			ПНП	9,2±0,3	5	14			
		2005	ФНП	3,6±0,2	1	8	31,0	5,1±0,1	55,1
			ПНП	11,6±0,3	6	18			
2	Acereto-Fraxineto-Fagetum aegopodiosum	2003	ФНП	4,1±0,2	1	11	42,3	6,7±0,1	82,4
			ПНП	9,7±0,3	3	15			
		2004	ФНП	3,7±0,2	0	9	35,9	5,0±0,1	55,5
			ПНП	10,3±0,3	4	18			
		2005	ФНП	3,8±0,2	1	10	31,9	5,4±0,1	61,6
			ПНП	11,9±0,3	5	24			
3	Fagetum aegopodiosum	2003	ФНП	3,9±0,4	1	18	27,1	5,7±0,1	66,6
			ПНП	14,4±0,4	7	20			
		2004	ФНП	3,6±0,3	1	5	23,4	5,4±0,2	58,2
			ПНП	15,4±0,3	6	20			
		2005	ФНП	3,9±0,2	0	9	37,8	2,8±0,1	32,8
			ПНП	10,3±0,3	0	19			
4	Sambucetum (nigrae) hederosum (зруб 1999 р. на місці бучини плющевої)	2004	ФНП	2,3±0,2	1	9	28,4	1,8±0,1	12,4
			ПНП	8,1±0,3	1	16			
		2005	ФНП	1,9±0,2	1	7	23,2	2,5±0,2	14,3
			ПНП	8,2±0,3	3	19			
		2006	ФНП	2,4±0,2	1	8	23,5	5,0±0,2	36,0
			ПНП	10,2±0,4	3	20			
5	Розріджені чагарники (<i>Corylus avellana</i> та <i>Sambucus nigra</i>)	2004	ФНП	3,9±0,3	1	13	40,2	4,0±0,2	46,8
			ПНП	9,7±0,3	3	19			
		2005	ФНП	1,4±0,2	1	8	14,3	4,2±0,2	17,6
			ПНП	9,8±0,3	3	16			
		2006	ФНП	3,5±0,2	1	15	35,7	2,2±0,1	23,1
			ПНП	9,8±0,4	4	25			
6	Fagetum mercurialidosum	2004	ФНП	2,5±0,2	0	9	28,1	4,4±0,2	33,0
			ПНП	8,9±0,3	0	19			
		2005	ФНП	2,9±0,2	0	7	29,0	3,3±0,2	28,7
			ПНП	10,0±0,3	6	20			
		2006	ФНП	3,3±0,2	1	8	35,8	3,4±0,1	33,6
			ПНП	9,2±0,3	5	18			
8	Corylosum (avellanae) convallariosum	2004	ФНП	2,9±0,2	1	8	33,3	4,0±0,2	34,8
			ПНП	8,7±0,3	5	14			
		2005	ФНП	3,0±0,2	1	8	32,9	4,0±0,2	36,0
			ПНП	9,1±0,5	1	20			
		2006	ФНП	4,4±0,2	1	11	40,3	7,3±0,2	96,4
			ПНП	10,9±0,3	5	22			

Примітка: ФНП – фактична (шт./пл.), ПНП (шт./пл.) – потенційна насіннева продуктивність, K_{нп} – коефіцієнт насінневої продуктивності, УН – урожай насіння.

Ефективність насінневого розмноження *G. nivalis* у досліджених ценопопуляціях загалом мала, про що свідчить коефіцієнт насінневої продуктивності ($K_{\text{нас}}$) (табл. 3). Його максимальне середнє значення не перевищувало 42,3% (ділянка № 2), тобто лише третина насінних зачатків перетворювалася у насіння. Мінімальне значення $K_{\text{нас}}$ – 14,3% виявлено на екотонній ділянці (ділянка № 5). На інших ділянках середнє значення цього коефіцієнту не перевищувало 30,0%, тобто умови для формування насіння несприятливі, незважаючи на утворення порівняно великої кількості насінних зачатків. Від року до року середнє значення $K_{\text{нас}}$ у ценопопуляціях з ділянок № 1, 3, 6, 8 збільшувалося, а на ділянках № 2, 4 – зменшувалося.

Для відтворювальних процесів у ценопопуляціях велике значення, окрім ФНП та ПНП, має кількість генеративних пагонів (особин) на одиницю площі. Середнє значення щільності генеративних особин коливалось від 1,8 ген. ос./м² (ділянка № 4) до 8,3 ген. ос./м² (ділянка № 1). Від року до року щільність генеративних особин на більшості ділянок дещо зменшилася.

Урожай насіння, який залежить від ФНП та щільності генеративних особин, виявився мінімальним на молодому зрубі – 12,4 шт./м² (ділянка № 4), максимальним – на старому зрубі – 96,4 шт./м² (ділянка № 8). З року в рік значення урожаю насіння збільшилося на ділянках № 1, 4, 8, зменшилося – на ділянках № 2, 3, 5.

III. Ценопопуляції *Corydalis solida* (L.) Clairv.

III а. Демографічні параметри *C. solida*

Щільність *C. solida* коливалася в значних межах. Найбільша щільність популяції була виявлена в *Corylosum (avellanae) convallariosum* (ділянка № 8) – 52,2 ос./м² (табл. 4). Мінімальне значення цього параметра спостерігали на ділянці № 3 (*Fagetum aegopodiosum*) – 12,4 ос./м²).

Найбільша частка проростків у вікових спектрах була виявлена на зрубі 1950 р. (ділянка № 10), мінімальна – у *Fagetum mercurialidosum* (ділянка № 6). Максимальна частка ювенільних особин була виявлена на зрубі 1950 р. (ділянка № 10), мінімальна – у *Fagetum coryloso-aegopodiosum* (ділянка № 1). Найменшу кількість іматурних особин спостерігали в *Urticetum (dioicae)-aegopodiosum (podagrarie)* (ділянка № 9), найбільшу – на зрубі 1950 р. (ділянка № 10). Щодо частки віргінільних особин, то найбільше їх було у *Corylosum (avellanae) convallariosum* (ділянка № 8), найменше – в *Urticetum (dioicae)-aegopodiosum (podagrarie)* (ділянка № 9). Найважливіша для виживання популяції генеративна група особин була максимальною в *Urticetum (dioicae)-aegopodiosum (podagrarie)* (ділянка № 9), а мінімальною – в угрупованні на колишньому зрубі 1950 р. (ділянка № 10).

**Демографічні параметри ценопопуляцій *Corydalis solida* (L.) Clairv. в урочищі
Лиса гора НПП “Північне Поділля”**

Ділянка	Тип оселища	рік	Вікові стани, %					Щільність ос./м ²	Ів, %
			p	j	im	v	g		
1	Fagetum coryloso- aegopodiosum	2005	26,8	14,9	11,9	12,7	33,6	13,4	197,3
		2006	3,4	54,2	24,4	9,8	8,3	20,5	1106,0
2	Acereto-Fraxineto- Fagetum aegopodiosum	2005	20,6	37,4	18,7	14,0	9,4	21,4	963,8
3	Fagetum aegopodiosum	2005	21,8	16,1	10,5	20,9	30,6	12,4	226,8
6	Fagetum mercurialidosum	2005	21,8	25,7	10,4	6,9	35,2	20,2	184,1
		2006	36,6	22,5	9,8	6,3	24,6	14,2	306,5
8	Corylosum (avellanae) convallariosum	2005	18,6	27,4	15,9	22,6	15,4	37,6	549,3
		2006	17,6	42,9	17,1	5,4	17,1	52,2	484,8
9	Urticetum (dioicae)- aegopodiosum (podagrariae)	2005	19,3	18,3	6,4	6,4	49,5	10,9	102,0
		2006	16,6	32,3	11,5	5,1	34,5	23,5	189,8
		2008	9,1	29,1	26,5	11,4	23,7	31,6	321,9
10	Вторинне угруповання на місці зрубу 1950 р. у Fagetum aegopodiosum (біля кар'єру видобутку піску)	2008	2,5	53,1	27,8	8,5	7,9	31,6	1165,8

Щодо вікової структури *C. solida* в різних умовах природоохоронного режиму, то вона була такою: 3 вікових спектри – лівосторонні з максимумами на ювенільних особинах (ділянки № 1, 2, 10) та 7 – бімодальних, з максимумами на генеративних особинах (ділянки № 3, 6, 9). Правосторонніх спектрів не виявлено (рис. 4).

Щодо індексу відновлення *C. solida*, то максимальне його значення виявлене в угрупованні на зрубі 1950 р. (ділянка № 10) – 1165,8%. Мінімальне значення показника виявлене в Urticetum (dioicae)-aegopodiosum (podagrariae) (ділянка № 9) – 102,0%. Велике значення параметру спостерігали також в Acereto-Fraxineto-Fagetum aegopodiosum (ділянка № 2).

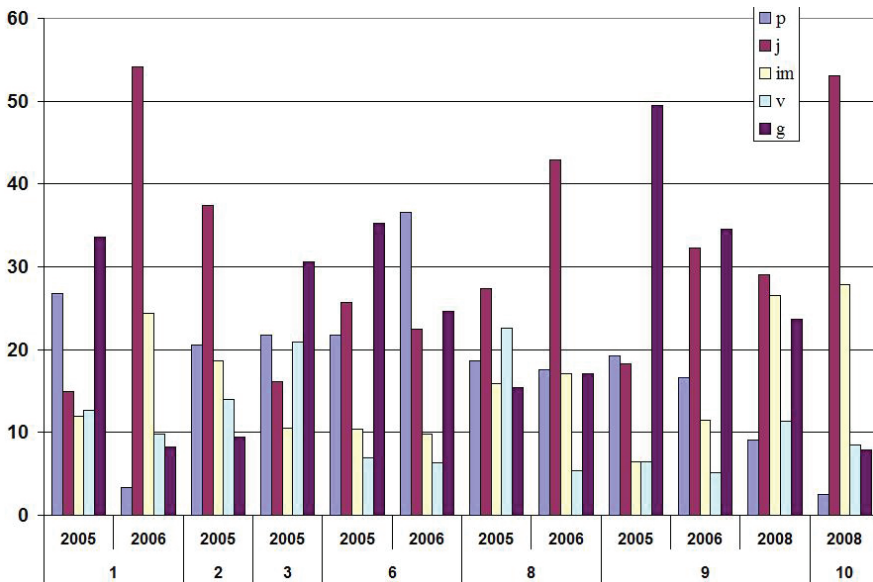


Рис. 4. Вікова структура *Corydalis solida* (L.) Clairv. в урочищі Лиса гора НПП “Північне Поділля”.

III б. Параметри насіннєвої продуктивності *C. solida*

Максимальне середнє значення потенційної насіннєвої продуктивності (ПНП) – 9,8 нас. зач./пл. – виявлене в ценопопуляції на галявині (ділянка № 9), мінімальне середнє значення – у динамічному угрупованні *Fagetum cogulosae-aegorodiosum* (ділянка № 1). Для цього показника характерні малі й середні значення коефіцієнта варіації, що свідчить про його відносну стабільність. Від року до року значення ПНП зростало в ценопопуляціях на ділянках № 1, 3, на інших – зазнавало флуктуаційних змін. Абсолютні значення потенційної насіннєвої продуктивності коливались від 1 до 13 шт./пл.

Фактична насіннєва продуктивність ценопопуляцій *C. solida* мала, її середні значення не перевищували максимуму – 6,4 шт./пл. на галявині в *Urticetum (dioicae)-aegorodiosum (podagrariae)* (ділянка № 9), велике значення ФНП виявлене в ценопопуляції у *Fagetum mercurialidosum* (ділянка № 6), тоді як мінімальна кількість насінин на плодилисток становила 3,1 у *Fagetum aegorodiosum* (ділянка № 3). Абсолютні значення ФНП коливались в межах 1-10 шт./пл. Коефіцієнт варіації цього показника великий – сягає 67,6%, що свідчить про його значну варіабельність.

Щодо ефективності насіннєвого відтворення, про яку свідчить коефіцієнт насіннєвої продуктивності ($K_{\text{нп}}$), то найкращі умови для формування насіння у 2003 р. були на ділянці № 1, де показник мав максимальне значення – 77,1%, велике значення показника було виявлене також на галявині в *Urticetum (dioicae)-aegorodiosum (podagrariae)* (ділянка № 9) та в мішаному деревостані (ділянка № 2).

Таблиця 5.

Показники репродуктивної біології *Corydalis solida* (L.) Clairv. в урочищі Лиса гора НПП “Північне Поділля”

Ділянка	Тип оселища	Рік	Показники	М	$K_{\text{нп}}^{\text{р}}$ %	К-ть кві- ток/ ос.	Щіль- ність ген. ос./м ²	УН, шт./м ²
1	Fagetum coryloso- aegopodiosum	2003	ФНП	3,7	77,1	8,2	3,4	103,2
			ПНП	4,8				
		2005	ФНП	4,2	56,7	5,8	4,5	109,6
			ПНП	7,4				
		2006	ФНП	4,3	58,1	5,6	1,7	40,9
			ПНП	7,4				
2	Acereto- Fraxineto- Fagetum aegopodiosum	2003	ФНП	3,4	69,4	5,9	1,6	32,1
			ПНП	4,9				
		2004	ФНП	3,7	49,3	5,5	1,5	30,5
			ПНП	7,5				
		2005	ФНП	3,8	62,3	7,2	2,0	54,7
			ПНП	6,1				
3	Fagetum aegopodiosum	2003	ФНП	3,1	57,4	7,1	3,3	72,6
			ПНП	5,4				
		2004	ФНП	3,5	49,3	6,4	3,3	73,9
			ПНП	7,1				
		2005	ФНП	3,9	51,3	6,4	3,8	94,8
			ПНП	7,6				
6	Fagetum mercurialidosum	2004	ФНП	4,8	54,5	5,4	6,1	158,1
			ПНП	8,8				
		2005	ФНП	3,4	60,7	9,0	7,1	217,3
			ПНП	5,6				
		2006	ФНП	4,0	50,6	5,8	3,5	81,2
			ПНП	7,9				
8	Corylosum (avellanae) convallariosum	2004	ФНП	3,3	43,4	7,7	7,7	195,6
			ПНП	7,6				
		2005	ФНП	3,6	53,7	7,5	5,8	156,6
			ПНП	6,7				
		2006	ФНП	3,4	47,8	6,6	8,9	199,7
			ПНП	7,1				
9	Urticetum (dioicae)- aegopodiosum (podagrariae)	2005	ФНП	6,4	65,3	7,2	7,5	345,6
			ПНП	9,8				
		2006	ФНП	6,1	65,6	8,6	8,1	424,9
			ПНП	9,3				
		2008	ФНП	4,3	47,3	7,4	7,5	238,6
			ПНП	9,1				
10	“зруб 1950 р.”	2008	ФНП	3,8	44,2	4,9	2,7	46,5
			ПНП	8,6				

Примітка: ФНП – фактична (шт./пл.), ПНП (шт./пл.) – потенційна насіннева продуктивність, $K_{\text{нп}}^{\text{р}}$ – коефіцієнт насінневої продуктивності.

Найменше значення $K_{\text{нн}}$ – 43,4% – спостерігали на старому зрубі (ділянка № 8). Щодо річної динаміки $K_{\text{нн}}$, то в динамічному угрупованні (ділянка № 1) його значення зменшувалося щорічно, а на інших ділянках (№ 2, 3, 6, 9) зазнавало флуктуацій. Загалом, для ценопопуляції виду в цих умовах характерна досить велика ефективність насіннєвого відтворення, оскільки $K_{\text{нн}}$ має значення не менше 50-60%, тобто половина чи 2/3 насінних зачатків перетворюється в насінини.

Кількість квіток на особину є дуже мінливим показником. Максимальне його значення спостерігали в особин з ценопопуляції в Fagetum mercurialidosum (ділянка № 6), мінімальне – в угрупованні на колишньому зрубі 1950 р. (ділянка № 10). Абсолютні значення кількості квіток коливалися від 2 до 27.

Середня щільність генеративних особин *C. solida*, яка є важливою для визначення урожаю насінин, загалом, на досліджених ділянках невелика. Мінімальна їх щільність виявлена в Acereto-Fraxineto-Fagetum aegopodiosum (ділянка № 2) – 1,5 ген. ос./м², максимальна – в Corylosum (avellanae) convallariosum (ділянка № 8), велике – у Fagetum mercurialidosum (ділянка № 6) та галявині (ділянка № 9).

Урожай насінин коливався у значних межах, оскільки він залежав як від фактичної насіннєвої продуктивності, кількості квіток на особині, так і від щільності генеративних особин, які є мінливими параметрами (табл. 5). Так, узагальнюючи дані усіх років досліджень, максимальний врожай насінин виявлено в ценопопуляції з Urticetum (dioicae)-aegopodiosum (podagrariae) (ділянка № 9) – 424,9 шт./м², мінімальний – у ценопопуляції з Acereto-Fraxineto-Fagetum aegopodiosum (ділянка № 2) – 30,5 шт./м².

Підсумовуючи репродуктивні параметри особин *C. solida*, можна стверджувати, що в умовно стійких фітоценозах їм притаманні низькі значення фактичної насіннєвої продуктивності, середні значення потенційної НП та коефіцієнта НП. В угрупованнях, де динамічні процеси відбуваються після впливу антропогенних факторів (ділянка № 8), умови для процесів відтворення (мінімальні значення ФНП та $K_{\text{нн}}$) дуже несприятливі. В угрупованні Urticetum (dioicae)-aegopodiosum (podagrariae) (ділянка № 9) виявлено максимальне значення ФНП, ПНП та $K_{\text{нн}}$ ценопопуляції, що свідчить про великий репродуктивний тиск ценопопуляції на середовище, ймовірно, для захоплення та утримання території.

Висновки

Отже, на території НПП “Північне Поділля” спостерігали значне різноманіття структурно-функціональних параметрів ценопопуляцій ранньовесняних ефемероїдів (*Scilla bifolia*, *Galanthus nivalis*, *Corydalis solida*). Зважаючи на аналіз наведених базових результатів оцінки стану структурно-функціональних параметрів ценопопуляцій досліджених видів і візуально-експертної оцінки їх подальшої динаміки впродовж останніх 10 років, проведеної за ра-

ніше запропонованою методикою (Кагало та ін., 2012), можна стверджувати, що досліджені популяції (ценопопуляції) перебувають у стані динамічної рівноваги в тих угрупованнях, які зазнали незначного антропогенного впливу. У порушених фітоценозах за результатом аналізу значень основних параметрів ценопопуляцій спостерігаємо поступове відновлення чи наближення до попереднього (умовно природного) стану. Для прогнозування майбутнього цієї важливої складової лісових фітоценозів (Горышина, 1968) необхідно проводити подальше стеження за станом і динамікою ценопопуляцій названих видів для організації комплексного природоохоронного моніторингу.

- Вайнагий И.В. Методика статистической обработки материала по семенной продуктивности растений на примере *Potentilla aurea* L. // Растительные ресурсы. – 1973. – Т. 9, № 2. – С. 287-296.
- Голубець М.А. Від біосфери до соціосфери. – Львів: Поллі, 1997. – 254 с.
- Горышина Т.К. Ранневесенние эфемероиды лесостепных дубрав (исследование по экологии, физиологии и фитоценологии). – Автореф. дис. ... д-ра биол. наук. – Л., 1968. – 39 с.
- Дорошенко К.В. Індикаційне значення деяких популяційних параметрів ефемероїдів (на прикладі *Galanthus nivalis*) для оцінки стану фітоценозів // Вісник Львів. ун-ту. Серія біол. – Вип. 39. – 2005. – С. 83-95.
- Дорошенко К.В. Зміна параметрів ценопопуляцій *Galanthus nivalis* L. в різних еколого-ценотичних умовах (Львівська область, Україна) // Чорноморський ботан. журн. – 2006. – Т. 2, № 1. – С. 36-50.
- Дорошенко К.В., Андрєєва О.О. Демографічні параметри ценопопуляцій *Corydalis solida* (L.) Clairv. за умов рекреаційного навантаження // Вісник Львів. ун-ту. Серія біол. – Вип. 42. – 2006. – С. 48-61.
- Дорошенко К.В. Вікова структура ценопопуляцій *Scilla bifolia* L. та *Gagea lutea* (L.) Ker.-Gawl. у різних умовах функціонування фітосистем (Львівська область) // Наукові основи збереження біотичної різноманітності: мат-ли 9-ї конф. мол. учених. – Львів, 2009. – С. 67-69.
- Дорошенко К.В. Екологічні параметри ценопопуляцій весняних ефемероїдів фагетальних біогеоценозів та їх індикаційне значення (на прикладі північно-західного Поділля). – Автореф. дис. ... канд. біол. наук. – Дніпропетровськ, 2009. – 21 с.
- Дорошенко К.В. Особливості дослідження віталітетної структури та онтогенетичної стратегії ценопопуляцій ранньовесняних ефемероїдів (на прикладі *Galanthus nivalis* L.) // Мат-ли XIII з'їзду Українського ботанічного товариства (19-23 вересня 2011 р., м. Львів). – Львів, 2011. – С. 120.
- Дорошенко К.В. Онтогенетическая стратегия ценопопуляций *Corydalis solida* (L.) Clairv. в условиях антропогенной нагрузки // Структурно-функциональные изменения в популяциях и сообществах на территориях с разным уровнем антропогенной нагрузки: мат-ли XII междунар. науч.-практ. экол. конф. (9-12 октября 2012, Белгород). – С. 54-55.
- Дорошенко К.В. Особливості дослідження віталітетної структури ценопопуляцій *Galanthus nivalis* L. // Наук. вісн. Чернівецького ун-ту. Біологія (Біологічні системи). – 2012. – Т. 4, Вип. 4. – Чернівці: Чернівецький національний університет. – С. 469-474.
- Дорошенко К.В. Зміни основних структурно-функціональних параметрів популяцій

- ранневесняних ефемероїдів (*Corydalis solida* (L.) Clairv., *Galanthus nivalis* L., *Scilla bifolia* L.) в урочищі “Лиса гора” (НПП Північне Поділля) // Природоохоронні території в минулому, сучасному й майбутньому світі: мат-ли міжнар. наук. конф. (26-27 жовтня 2016 року, м. Броди, Львівська область). – С. 119-121.
- КАГАЛО О.О. Флора Вороняків (північно-західне Поділля, Україна), її структурна диференціація та охорона. – Автореф. дис. ... канд. біол. наук. – К., 1996. – 24 с.
- КАГАЛО О.О. Деякі актуальні завдання аутофитосонології // Рослинний світ у Червоній книзі України: впровадження глобальної стратегії збереження рослин: мат-ли III міжнар. наук. конф. (4-7 червня 2014 р., Львів). – С. 37-41.
- КАГАЛО О.О., ЦАРИК Й.В., СКІБІЦЬКА Н.В., ДАНИЛИК І.М., СИЧАК Н.М., БЕДНАРСЬКА І.О., ДОРОШЕНКО К.В. Пропозиції до методики моніторингу популяцій видів рослин, включених до Червоної книги України // Вісник Прикарпатського національного університету імені Василя Стефаника. Серія Біологія. – 2012. – Вип. 17. – С. 3-8.
- РАБОТНОВ Т.А. Определение возрастного состава популяций видов в сообществе // Полевая геоботаника. – М., Л.: Изд-во АН СССР, 1964. – Т. 3. – С. 132-145.
- РАБОТНОВ Т.А. Изучение ценологических популяций в целях выяснения “стратегии жизни” видов растений // Бюл. МОИП. Отд. биол. – 1975. – Т. 80, вып. 2. – С. 5-17.
- РАРИТЕННИЙ ФІТОГЕНОФОНД ЗАХІДНИХ РЕГІОНІВ УКРАЇНИ (Созологічна оцінка й наукові засади охорони) / [С.М. Стойко, П.Т. Яценко, О.О. Кагало та ін.]. – Львів: Ліга-Прес, 2004. – 232 с.
- РЕМЕЗОВА Г.Л. Накопление органического вещества в процессе развития травяного покрова дубравы // Ботан. журн. – 1964. – Т. 49, № 6. – С. 20-28.
- СМИРНОВА О.В. Структура травяного покрова широколиственных лесов. – М.: Наука, 1987. – 208 с.
- УРАНОВ А.А. Большой жизненный цикл и возрастной спектр ценопопуляций цветковых растений // Тез. докл. V делег. Всесоюз. ботан. об-ва. – К.: Наук. думка, 1973. – С. 217-219.
- ЧЕРВОНА КНИГА УКРАЇНИ. Рослинний світ / за ред. Я.П. Дідуха. – К.: Глобалконсалтинг, 2009. – 900 с.

НЕКОТОРЫЕ ПАРАМЕТРЫ ПОПУЛЯЦИЙ РАННЕВЕСЕННИХ ЭФЕМЕРОИДОВ (*SCILLA BIFOLIA* L., *GALANTHUS NIVALIS* L., *CORYDALIS SOLIDA* (L.) CLAIRV.) В УРОЧИЩЕ ЛЫСА ГОРА (НПП “ПИВНИЧНЭ ПОДИЛЛЯ”)

Е.В. ДОРОШЕНКО

В статье представлены результаты исследований структурно-функциональных параметров ценопопуляций ранневесенних эфемероидов (*Corydalis solida* (L.) Clairv., *Galanthus nivalis* L., *Scilla bifolia* L.) на территории национального природного парка “Пивничнэ Подилля” в урочище Лыса гора. Исследования проводили на участках с разными типами антропогенного влияния (природоохранный режим, ведение лесного хозяйства, вырубки, нерегулируемая рекреационная нагрузка). Исследованы такие параметры ценопопуляций, как плотность, демографическая структура, репродуктивная биология (фактическая и потенциальная семенная продуктивность, коэффициент семенной продуктивности, урожай семян). Выявлено значительное разнообразие структурно-функциональных параметров ценопопуляций этих ранневесенних эфемероидов. Для прогнозирования будущего этой важной составляющей лесных фитоценозов необходимо проводить дальнейший мониторинг за состоянием и динамикой этих видов.

Ключевые слова: ценопопуляция, эфемероиды, природоохранный режим, возрастная структура, семенная продуктивность, НПП “Пивничнэ Подилля”

**SOME PARAMETERS OF THE EARLY SPRING EPHEMEROIDS
CENOPOPULATIONS (*SCILLA BIFOLIA* L., *GALANTHUS NIVALIS* L.,
CORYDALIS SOLIDA (L.) CLAIRV.) ON THE “LYSA HORA” (NNP
“PIVNICHNE PODILLIA”)**

K.V. DOROSHENKO

In the article the research results of the structural and functional parameters of the early spring ephemeroïds cenopopulations (*Corydalis solida* (L.) Clairv., *Galanthus nivalis* L., *Scilla bifolia* L.) in the territory of the National Nature Park “Pivnichne Podillia” on the “Lysa Hora” are presented. The studies were conducted on the sites with different types of anthropogenic influence (conservation, forest management, deforestation, unregulated recreation press). It was proved that early spring ephemeroïds respond to various interruptions of forest ecosystems related to trampling, the forest canopy thinning and other anthropogenic influences. The main parameters of the populations, namely the age structure, total density, reproductive biology (actual and potential seed production, seed yield) are investigated. A significant variety of the structural and functional parameters of these early spring ephemeroïds cenopopulations are revealed.

The density of the *S. bifolia* fluctuated in considerable limits. The age structure was marked by diversity. In forest communities and in old logs, which under environmental conditions, are approaching to the forest ecosystems, the age spectra were bimodal with a peak at juvenile and generative individuals. All investigated cenopopulations of the *S. bifolia* were characterized by the predominance of generative individuals over the virgin. This makes it possible to assert that old normal cenopopulation’s type is typical for this species.

It was established that the reaction of *G. nivalis* populations to the anthropogenic changes of the environment is due to changes in the density of individuals (density increases to a point). In communities that have experienced almost no human intervention, the density is small. In areas with a pronounced anthropogenic influence the density increases, but to a certain limit. In the conservation conditions in the communities with a few interruptions the great value of the actual and potential seed production was found.

It was established that the reaction of *C. solida* populations to the anthropogenic changes is due to increasing of the pregenerative individuals density and index of recovery, increasing of the actual and potential seed production and seed yield. In communities that have experienced almost no human intervention, the density and index of recovery are small, and the age spectra of the *C. solida* are bimodal. In dynamic communities the density and index of recovery are increasing, the age spectra are left sided.

To predict the future of this important component of forest phytocoenoses, further monitoring of the state and dynamics of these species should be carried out.

Key words: cenopopulation, ephemeroïds, conservation, age structure, seed production, NNP “Pivnichne Podillia”

Надійшла 01.07.2016

Прийнята до друку 13.09.2016

Дорошенко К.В. Інститут екології Карпат НАН України, вул. Козельницька, 4, Львів, 79026, Україна; e-mail: dorkat9000@gmail.com

DOROSHENKO K.V. Institute of Ecology of the Carpathians NAS of Ukraine, 4 Kozelnytska St, Lviv, 79026, Ukraine; e-mail: dorkat9000@gmail.com