

РОЗМІРНА СТРУКТУРА ПІДРОСТУ *ACER PLATANOIDES* L. У ЛІСОВИХ ФІТОЦЕНОЗАХ ЛІВОБЕРЕЖНОГО ПОЛІССЯ УКРАЇНИ

В. Скляр

Сумський національний аграрний університет
вул. Г. Кондратьєва, 160, Суми 40021, Україна
e-mail: skvig@mail.ru

Охарактеризовано розмірну структуру когорт дрібного, середнього та великого підросту *Acer platanoides* L. у фітоценозах 12 груп асоціацій, які є типовими для Лівобережного Полісся України. Показано, що кожна когорта в тому чи іншому лісовому фітоценозі має специфічні особливості розмірної структури. Для поглибленої оцінки розмірної структури когорт запропоновано та використано спеціальний показник: індекс різноманітності розмірної структури (IDSS). Здебільшого когортам підросту не притаманний високий рівень різноманітності розмірної структури: значення IDSS у більшості фітоценозів є меншими за 20%. Відзначено тенденцію до зменшення різноманітності розмірної структури у міру дорослішання підросту. Це обумовлено поступовим відмиранням у когортах частини рослин на кожному з етапів відновлення та з формуванням у особин на завершальних його фазах чіткіше виражених морфологічних адаптацій до еколого-ценотичних умов оселищ.

Ключові слова: лісоутворювальні види, природне відновлення лісів, підріст, морфометричний аналіз, клен гостролистий.

Важливою ознакою екологічної рівноваги екосистем є успішність реалізації в них процесів самопідтримання загалом і природного відновлення зокрема [1, 6]. Ці явища мають багато складових і залежать від значної кількості чинників [4].

Природне відновлення лісів безпосередньо пов'язане із формуванням під наметом лісу молодого покоління лісоутворювальних видів. У зв'язку із прикріпленим способом життя важливою характеристикою рослинних організмів є їх розмір [8]. Він має велике значення для виживання особин нового покоління та для їхнього подальшого переходу у верхні яруси лісу.

На теперішній час вивчення розмірних величин та розмірної структури молодого покоління лісоутворювальних видів виступає актуальною науковою проблемою, що має суттєве теоретичне і практичне значення. Проведення таких досліджень є доцільним і для клена гостролистого (*Acer platanoides* L.), який належить до провідних лісоутворювальних видів України загалом, і до одного із найбільш заліснених його регіонів (Лівобережного Полісся) зокрема. Цей вид відіграє важливу роль у формуванні біорізноманіття зазначеної території та у підвищенні екологічної стійкості її лісових масивів.

Мета статті – оцінити розмірну структуру молодого покоління *A. platanoides* в різних лісорослинних умовах Лівобережного Полісся України, а також визначити основні особливості її трансформації у процесі природного відновлення.

Матеріали та методи

В основу представленої публікації покладено результати досліджень, які здійснювалися на теренах Лівобережного Полісся України у період 2002–2013 років. Вивченням було охоплено лісові фітоценози, що є типовими для цього регіону. Вони належать до таких 12 груп асоціацій: 1. *Pineta (sylvestris) hylocomiosa*, 2. *Pineta (sylvestris) coryloso (avellanae)*–

vacciniosa (myrtilli), 3. *Pineta (sylvestris) vacciniosa (myrtilli)*, 4. *Querceto (roboris)–Pineta (sylvestris) coryloso (avellanae) sparsi herbosa*, 5. *Querceta (roboris) aegopodiosa (podagrariae)*, 6. *Querceta (roboris) convallariosa (majalis)*, 7. *Acereto (platanoiditis)–Querceta (roboris) coryloso (avellanae)–aegopodiosa (podagrariae)*, 8. *Querceta (roboris) coryloso (avellanae)–convallariosa (majalis)*, 9. *Acereto (platanoiditis)–Querceta (roboris) stellariosa (holostea)*, 10. *Tilieto (cordatae)–Querceta (roboris) stellariosa (holostea)*, 11. *Betuleta (pendulae) caricosa (pilosa)*, 12. *Betuleta (pendulae) stellariosa (holostea)*.

Для оцінки стану цих угруповань і природного відновлення в них були застосовані загальноприйняті геоботанічні методи [5]. Окрім того, для поглибленого аналізу стану природного відновлення лісоутворювальних видів, у тому числі й *A. platanoides*, розроблена система поділу популяцій деревних рослин на внутрішньопопуляційні структурні групи – *когорти*. В її основу покладена прийнята в лісівництві методика реєстрації молодого покоління дерев і їх дорослих особин, доповнена оцінкою розміру рослин, їхнього онтогенетичного стану й положення в архітектоніці лісової екосистеми. Серед підросту виділені три типи когорт: дрібний, середній та великий підріст.

1. Дрібний підріст. Це когорта рослин, які розміщені повністю у трав'яно-чагарничковому ярусі лісового фітоценозу. Особини мають висоту до 50 см, рідше – до 60–70 см. Коренева система поверхнева. Календарний вік здебільшого від 3–5 років до десятків років. За онтогенетичним станом зазвичай це ювенільні або імагурні особини.

2. Середній підріст. Рослини цієї когорти «виходять» із трав'яно-чагарничкового ярусу і «вбудовуються» у ярус підліску. Особини середнього підросту в основному охоплюють висотний діапазон від 0,5 до 2,5 м. За календарним віком вони дуже різні: 10–11 і більше років. Це переважно імагурні, рідше віргінільні рослини. Всі вони вирізняються досить швидким ростом у висоту.

3. Великий підріст. Особини великого підросту перебувають у ярусі підліску. Порівняно з дрібним і середнім підростом, їхня коренева система розміщена у глибших шарах ґрунту. Здебільшого це рослини заввишки 2,5–8,0 м. Їхній календарний вік зазвичай більший ніж 20–25 років [6].

Для оцінки стану особин кожної з когорт було застосовано морфометричний аналіз [2, 3]. Залежно від когорти, він супроводжувався визначенням у рослин від 3 до 22 розмірних величин.

Результати і їхнє обговорення

При оцінці розмірної структури когорт або популяцій визначальним є етап вибору морфометричних параметрів, за якими у складі певної групи рослин буде встановлюватися частка особин того чи іншого розміру. За результатами власних досліджень, а також з урахуванням літературних даних, визначено, що до комплексу морфопараметрів, які можуть бути використані для оцінки розмірної структури різних когорт *A. platanoides*, доцільно залучати такі показники як висота особин і діаметр їхнього стовбура. Це обумовлено тим, що вони відображають рівень продукційного процесу, а також вказують на участь особин у формуванні того чи іншого ярусу лісового фітоценозу.

На основі аналізу величин обраних морфопараметрів у *A. platanoides*, а також у інших лісоутворювальних видів Лівобережного Полісся України (*Pinus sylvestris* L., *Quercus robur* L., *Betula pendula* Roth., *Populus tremula* L. та ін.) встановлено, що в регіоні досліджень у підросту значення висоти на рівні кожної окремо взятої когорти чітко диференціюється на 4–7 розмірних класів, а діаметра – на 6–7 класів. Виділені класи висоти та діаметра між собою формують таку кількість співвідношень (Nt): у великого підросту – 38, у середнього підросту – 29, у дрібного – 42.

Для поглибленої оцінки розмірної структури когорт нами запропоновано та використано спеціальний показник – індекс різноманітності розмірної структури (IDSS). Він є вираженою у відсотках часткою від кількості виявлених у цій групі асоціацій варіантів співвідношення різних розмірних класів висоти й діаметра стовбура (Nf) до загальної теоретично розрахованої кількості таких співвідношень (Nt):

$$IDSS = (Nf / Nt) \times 100\%.$$

Результати оцінки розмірної структури когорт підросту *A. platanoides* у різних лісових фітоценозах Лівобережного Полісся України наведено в табл. 1–3. Інформація, надана в них, також наочно свідчить, що в досліджуваному регіоні представленість природного відновлення цього виду зменшується в ряді дрібний підріст → середній підріст → великий підріст. Особини першої когорти виявлено в лісах одинадцяти груп асоціацій, другої – дев'яти, третьої – трьох. У деяких фітоценозах (*Pineta (sylvestris) coryloso (avellanae)* – *vacciniosa (myrtilli)*, *Pineta (sylvestris) vacciniosa (myrtilli)*) під наметом наявне молоде покоління лише однієї когорти – дрібного підросту. Крім того, у складі розмірних спектрів когорт часто немає рослин певних класів висоти і, особливо, діаметра, а також особин, показники яких відповідають тим чи іншим співвідношенням розмірних класів висоти й діаметра. Тобто розмірним спектрам підросту притаманна дискретність. Її вираженість зростає у ряді дрібний підріст → середній підріст → великий підріст. Вважаємо, що встановлені факти поширеності підросту за групами асоціацій, а також високий рівень дискретності розмірних спектрів є показником і відображенням ускладненості процесу природного відновлення *A. platanoides* у лісових фітоценозах Лівобережного Полісся України.

Таблиця 1

Розмірна структура когорт дрібного підросту *Acer platanoides*

Морфометричні параметри				Частка особин різного розміру за групами асоціацій, % (нумерація груп асоціацій відповідає наведеній у переліку)											
Висота		Діаметр													
Клас	Амплітуда абсолютних значень, м	Клас	Амплітуда абсолютних значень, см	1	2	3	4	5	6	8	9	10	11	12	
Ia	більше 0,5	I	1,0–1,2	1,4	12,3										
Ia	більше 0,5	II	0,8–1,0	1,6		13,4			3,4						
Ia	більше 0,5	III	0,6–0,8						2,9						
I	0,4–0,5	I	1,0–1,2	1,9					3,2						
I	0,4–0,5	II	0,8–1,0				6,9		16,2	2,5					
I	0,4–0,5	III	0,6–0,8				2,8		4,4		7,5				
I	0,4–0,5	IV	0,4–0,6						4,1						
II	0,3–0,4	II	0,8–1,0	5,9					3,4	4,2					
II	0,3–0,4	III	0,6–0,8	4,3		36,2	7,3		20,7	4,1			6,5	6,8	
II	0,3–0,4	IV	0,4–0,6				3,6		7,2	8,9	7,8	17,4		27,4	
III	0,2–0,3	I	1,0–1,2	4,4											
III	0,2–0,3	II	0,8–1,0	11,8	11,1				6,5	6,8	8,2				
III	0,2–0,3	III	0,6–0,8	16,2	23,0	50,4		4,9	5,8	3,2	23,1	4,3		13,9	
III	0,2–0,3	IV	0,4–0,6	8,8	9,7		20,7	22		17,8		30,5	20,0	25,9	
III	0,2–0,3	V	0,2–0,4	3,1			3,7	4,7		4,3		21,7	7,2		
IV	0,1–0,2	II	0,8–1,0	4,5							23,5				
IV	0,1–0,2	III	0,6–0,8	7,6					2,6		29,9			6,5	
IV	0,1–0,2	IV	0,4–0,6	19,1	22,3		17,3	7,3	6,3	11,4			33,3	13,3	
IV	0,1–0,2	V	0,2–0,4	7,9	9,5		34,6	51,2	6,5	33,5		26,1	26,7		
IV	0,1–0,2	V a	0–0,2					2,3	3,0	1,8					
V	менше 0,1	V	0,2–0,4	1,5	12,1		3,1	2,5	3,8	1,5				6,2	
V	менше 0,1	V a	0–0,2					5,1					6,3		
Індекс різноманітності розмірної структури (IDSS), %				35,7	16,7	7,1	21,4	19,0	38,1	28,6	14,3	11,9	14,3	16,7	

Розмірна структура кожної когорти є специфічною не лише в розподілі особин за класами величин, а й за різноманітністю представленості різних класів. Значення IDSS за групами асоціацій у дрібного підросту *A. platanoides* коливаються у межах 7,1–38,1%, у середнього – в межах 6,9–34,5%, у великого – в межах 2,6–10,5%. Здебільшого когортам не притаманний високий рівень різноманітності розмірної структури: значення IDSS у більшості фітоценозів менші за 20%.

На рівні дрібного підросту найрізноманітнішою є розмірна структура когорт, які сформувалися в умовах групи асоціацій *Querceta (roboris) convallariosa (majalis)*, у середнього – когорт із групи асоціацій *Querceta (roboris) coryloso (avellanae)–convallariosa (majalis)*, у великого – когорт із фітоценозів *Acereto (platanoiditis)–Querceta (roboris) stellariosa (holosteae)*. Навпаки, найбільш спрощеною розмірною структурою вирізняється дрібний підріст із групи асоціацій *Pineta (sylvestris) vacciniosa (myrtilli)*, середній – із груп асоціацій *Acereto (platanoiditis)–Querceta (roboris) coryloso (avellanae)–aegopodiosa (podagrariae)*, *Acereto (platanoiditis)–Querceta (roboris) stellariosa (holosteae)*, *Betuleta (pendulae) stellariosa (holosteae)*, великий – із фітоценозів *Tilieta (cordatae)–Querceta (roboris) stellariosa (holosteae)*.

Таблиця 2

Морфометричні параметри				Частка особин різного розміру за групами асоціацій, % (нумерація груп асоціацій відповідає наведеним у переліку)								
Висота		Діаметр										
Клас	Амплітуда абсолютних значень, м	Клас	Амплітуда абсолютних значень, см	1	4	5	6	7	8	9	11	12
I	2,5–3,0	IV	2,0–3,0						0,6		10,6	
I	2,5–3,0	V	1,0–2,0						6,8			
II	2,0–2,5	IV	2,0–3,0			31,7			4,0	100		
II	2,0–2,5	V	1,0–2,0	38,9		68,3			18,1		8,4	
III	1,5–2,0	IV	2,0–3,0					34,8	1,7		9,1	
III	1,5–2,0	V	1,0–2,0					65,2	27,1		26,5	100
IV	1,0–1,5	V	1,0–2,0		65,4				21,5		27,2	
V	0,5–1,0	V	1,0–2,0		25,2			100	4,2		18,2	
III	1,5–2,0	Va	менше 1,0		9,4							
IV	1,0–1,5	Va	менше 1,0	30,7					4,5			
V	0,5–1,0	Va	менше 1,0	30,4					11,5			
Індекс різноманітності розмірної структури (IDSS), %				10,3	10,3	6,9	6,9	3,4	34,5	3,4	20,7	3,4

Таблиця 3

Морфометричні параметри				Частка особин різного розміру за групами асоціацій, % (нумерація груп асоціацій відповідає наведеним у переліку)		
Висота		Діаметр				
Клас	Амплітуда абсолютних значень, м	Клас	Амплітуда абсолютних значень, см	8	9	10
I	7,0–8,0	Va	> 4,0		18,3	
II	6,0–7,0	Va	> 4,0		21,4	
III	5,0–6,0	Va	> 4,0	15,9	19,8	
IV	4,0–5,0	Va	> 4,0	18,4	23,6	
V	3,0–4,0	Va	> 4,0	49,0	16,9	
Va	> 3,0	Va	> 4,0	16,7		
Va	> 3,0	V	4,0–5,0			100
Індекс різноманітності розмірної структури (IDSS), %				10,5	13,2	2,6

Отже, проведені дослідження засвідчили, що кожна когорта *A. platanoides* в тому чи іншому лісовому фітоценозі має специфічні особливості розмірної структури. Спрощена розмірна структура когорт у низці фітоценозів свідчить про ускладненість природного відновлення в цих угрупованнях. Окрім того, має місце загальна тенденція до зменшення різноманітності розмірної структури у міру дорослішання підросту. Вважаємо, що прояв останньої особливості обумовлений поступовим відмиранням у когортах частини рослин на кожному з етапів відновлення та з формуванням у особин на завершальних його етапах чіткіше виражених морфологічних адаптацій до еколого-ценотичних умов оселищ.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Грицай З. В. Насіннева продуктивність деревних рослин в умовах забруднення довкілля викидами металургійного підприємства // Вісн. Дніпропетров. ун-ту. Біологія. Екологія. 2011. Вип. 19. Т. 2. С. 40–44.
2. Злобин Ю. А. Принципы и методы изучения ценотических популяций растений. Казань: Изд-во Казан. ун-та, 1989. 146 с.
3. Злобин Ю. А. Популяционная экология растений : современное состояние, точки роста. Сумы: Университетская книга, 2009. 263 с.
4. Мелехов И. С. Лесоведение. М.: Лесная пром-сть, 1980. 405 с.
5. Полевая геоботаника [в 4 т]. М.; Л.: Наука, 1964. Т. 3. 530 с.
6. Скляр В. Г., Злобин Ю. А. Внутрішньопопуляційна структура та методика її вивчення у деревних лісоутворюючих видів // Чорноморськ. ботан. журнал. 2013. Т. 9. № 3. С. 316–329.
7. Сукачев В. Н., Зонн С. В. Методические указания к изучению типов леса. М.: АН СССР, 1961. 143 с.
8. Marba N., Duarte C., Agusti S. Allometric scaling of plant history // Proc. Nation. Acad. Sci. USA. 2007. Vol. 104. P. 15777–15780.

Стаття: надійшла до редакції 30.01.15

доопрацьована 13.07.15

прийнята до друку 30.10.15

THE SIZE STRUCTURE OF *ACER PLATANOIDES*' UNDERGROWTH IN FORESTS OF UKRAINIAN LEFT BANK POLISSYA

V. Skliar

Sumy National Agrarian University
160, G. Kondratev St., Sumy 40021, Ukraine
e-mail: skvig@mail.ru

Had been The size structure of *Acer platanoides*' small, middle and large cohorts in phytocenoses of 12 groups of associations, which are typical for the Ukrainian Left Bank Polissya is characterized. It is shown that each cohort in a particular forest phytocenosis has their own specific features dimensional structure. For the detailed assessment of the size structure of the cohorts a special: index diversity of size structure (IDSS) had been proposed and used. Basically the undergrowth cohorts do not have a high level of diversity of size structure: the value IDSS mostly does not exceed 20%. There was a trend to decrease in the diversity of the size structure as they grow older. This is due to the gradual withering

away of the plants in the cohorts at each stage of natural regrowth and to the formation of an individuals with more distinct morphological adaptation to the ecological conditions of habitat.

Keywords: forest-forming species, natural regrowth of forest, undergrowth, morphometric analysis, *Acer platanoides*.

РАЗМЕРНАЯ СТРУКТУРА ПОДРОСТА *ACER PLATANOIDES* L. В ЛЕСНЫХ ФИТОЦЕНОЗАХ ЛЕВОБЕРЕЖНОГО ПОЛЕСЬЯ УКРАИНЫ

В. Скляр

*Сумской национальной аграрный университет
ул. Г. Кондратьева, 160, Сумы 40021, Украина
e-mail: skvig@mail.ru*

Охарактеризована размерная структура когорт мелкого, среднего и крупного подроста *Acer platanoides* L. в фитоценозах 12 групп ассоциаций, которые являются типичными для Левобережного Полесья Украины. Показано, что каждая когорта в том или ином лесном фитоценозе имеет специфические особенности размерной структуры. Для детальной оценки размерной структуры когорт предложен и использован специальный показатель: индекс разнообразия размерной структуры (IDSS). В основном когорты подроста имеют невысокий уровень разнообразия размерной структуры: значение IDSS в большинстве фитоценозов не превышает 20%. В целом отмечена тенденция к уменьшению разнообразия размерной структуры по мере взросления подроста. Это обусловлено постепенным отмиранием в когортах части растений на каждом из этапов естественного возобновления и с формированием у особей на завершающих его фазах более четко выраженных морфологических адаптаций к эколого-ценотическим условиям местообитаний.

Ключевые слова: лесообразующие виды, естественное возобновление лесов, подрост, морфометрический анализ, клен остролистный.