

РОЗМІРНІ ОЗНАКИ КОГОРТ ПРОВІДНИХ ЛІСОУТВОРЮВАЛЬНИХ ВИДІВ ЛІВОБЕРЕЖНОГО ПОЛІССЯ УКРАЇНИ

Скляр В. Г., Мельничук С. Д.

ВСТУП

У рослинному покриві Землі лісам належить провідна роль за зайнятою площею і за значенням^{1,2,3}. Важливою складовою частиною функціонування лісових угруповань є природне відновлення^{4,5,6,7}. Воно репрезентує складний, довготривалий та багатоетапний процес, протягом якого у особин нового покоління лісоутворювальних видів відбуваються якісні та кількісні зміни, що забезпечують послідовний перехід цих рослин з одного ярусу лісу в наступний і досягнення ними рівня деревостану.

Взаємодії та перетворення, визначальні для проходження кожного окремо взятого етапу відновлення, а також для формування у лісоутворювальних видів безперервного потоку поколінь, який забезпечує стійке існування та функціонування лісових фітоценозів, досі остаточно не з'ясовані. Їх вивчення є актуальною науковою проблемою, яка має велике теоретичне та практичне значення і для вирішення потребує застосування класичних і сучасних біологічних методів. Серед них високим рівнем інформативності вирізняються еколого-ценотичний підхід та комплексний популяційний аналіз.

У територіальному аспекті дослідження природного відновлення та з'ясування зазначених проблемних питань є особливо актуальними для

¹ Шеляг-Сосонко Ю.Р. Ліси України: біорізноманітність та збереження. *Український ботанічний журнал*. 2001. Т. 58. № 5. С. 519–529.

² Шеляг-Сосонко Ю.Р. Екологічне та соціальне значення лісів. *Менеджмент охоронних лісів України*. Київ : Фитосоціоцентр, 2003. С. 10–23.

³ Ситник К.М. Збереження та відтворення лісових багатств України. *Український ботанічний журнал*. 2003. Т. 60. № 1. С. 3–5.

⁴ Пастернак П.С., Романов НВ. Возобновление равнинных лесов Украинской ССР. Возобновление леса. Москва : Колос, 1975. С. 214–215.

⁵ Санников С.Н., Санникова Н.С. Экология естественного возобновления сосны под пологом леса. Москва : Наука, 1985. 149 с.

⁶ Connel J.H. Some processes affecting the species composition in forest gaps. *Ecology*. 1989. Vol. 70. № 3. P. 560–562.

⁷ Ward J.S., Worthley T.E. Forest regeneration handbook. USA Forest N., E. Area. 2004. 44 p.

регіонів, у яких ліси відіграють провідну роль у формуванні природних комплексів та мають велике еколого-стабілізуюче, соціологічне та господарське значення. В Україні до таких територій належить Полісся, зокрема його Лівобережна частина.

Успішність природного відновлення значною мірою визначається розмірними параметрами особин, які формують материнський деревостан та репрезентують молоде покоління лісоутворювальних видів. Загалом розмір рослинних організмів значною мірою у зв'язку з прикріпленням способом життя є дуже важливою базовою характеристикою. Однозначного визначення розміру рослин не існує, хоча з ним тісно пов'язано багато властивостей, зокрема тривалість життя, місце, що займає вид у біогеоценозі, роль у харчових ланцюгах екосистеми⁸. Розділ ботаніки, який вивчає розмір рослин кількісними методами, називають фітоморфометрією або морфометрією. Морфометрія рослин знайшла широке застосування в популяційних дослідженнях. До важливих характеристик належить розмірна структура популяцій^{9,10}.

Лісова геоботаніка та лісознавство є науковими напрямками, у яких морфометричні дослідження також знайшли досить широке впровадження і є важливими як з теоретичної, так і практичної точок зору. У зазначеному аспекті до піонерних належать роботи М.В. Третьякова¹¹. Сучасні автори розглядають розмірні ознаки деревостанів як інтегральне відображення відмінностей у рості рослин¹².

У процесі росту й розвитку особин молодого покоління відбувається суттєва, а саме в десятки і сотні разів, зміна їхніх розмірів, зокрема загальної фітомаси, висоти. Це веде до формування в межах однієї популяції внутрішньопопуляційних груп рослин, які мають свої біолого-екологічні особливості, відрізняються розташуванням основних фотосинтезуючих органів у різних ярусах лісу, а коренів – у різних ґрунтових горизонтах. Екосистемна роль таких

⁸ McElwain J.C. Beerling D.J., Woodward F.I. Fossil plants and global warming at the triassic-jurassic boundary. *Science*. 1999. Vol. 285. № 5432. P. 1386–1390.

⁹ Skliar V.G. The dimensional characteristics of the middle undergrowth *Quercus robur* in forests of Novgorod-Sivers'k Polissia (Ukraine). *European Applied Sciences*. 2013. № 7. P. 23.

¹⁰ Skliar V., Sherstuk M. Size structure of phytopopulations and its quantitative evaluation. *Eureka: Life Sciences*. 2016. № 1. P. 9–15.

¹¹ Третьяков Н.В. Закон единства в строении насаждений. Новая деревня. Москва ; Ленинград, 1927. 113 с.

¹² Кофман Г.Б., Кузьмичев В.В. Размерная структура древостоев: универсальность и единство. *Эколого-географические аспекты лесообразовательного процесса*. Красноярск : Институт леса Сибирского отделения РАН, 2009. С. 91–93.

внутрішньопопуляційних утворень також істотно різняться. За очевидності зазначених фактів це питання є мало дослідженим. У зв'язку з цим розроблена система поділу популяцій деревних рослин на внутрішньопопуляційні структурні групи, а саме когорти. В її основу покладена прийнята в лісівництві методика реєстрації підросту і дерев, доповнена оцінкою розміру рослин, їх онтогенетичного стану й положення в архітектоніці лісової екосистеми.

1. Методи досліджень

У складі популяцій провідних лісоутворювальних видів виділені такі когорти¹³.

1) Сходи (*seedling*). Це рослини, що з'явилися навесні поточного року. Для особин видів із надземним проростанням характерною ознакою є наявність сім'ядоль, а з підземним проростанням – первинних лускоподібних листків. Ці рослини зазвичай розміщуються у пригрунтовому шарі нижче основного намету листового покриву трав'яно-чагарничкового ярусу. В деяких із фітоценозів сходи знаходяться на рівні трав'яно-чагарничкового або мохового ярусу. У загальноприйнятій системі дискретного опису онтогенезу вони відповідають категорії “р”.

2) Проростки (*plantlet*). Переважно це рослини 1–3 року життя. Вони мають справжні листки, переважно ювенільного типу. Залежно від виду дерев вони здебільшого знаходяться під наметом листового покриву трав'яно-чагарничкового ярусу або охоплюють його нижню частину. За онтогенетичним станом це збірна група: до неї можуть входити особини категорії “р” і ювенільні особини категорії “j”.

3) Дрібний підріст (*small undergrowth*). Це когорта рослин, яка розміщена повністю у трав'яно-чагарничковому ярусі лісового фітоценозу. Особини мають висоту до 50 см, рідше – до 60–70 см. Коренева система їх поверхнева. Календарний вік становить від 3–5 років до десятків років. За онтогенетичним станом це ювенільні або іматурні особини, а в несприятливих екологічних умовах ще й так звані квазісенільні («торчки»).

4) Середній підріст (*middle undergrowth*). Рослини цієї когорти «виходять» із трав'яно-чагарничкового ярусу і «вбудовуються» у ярус підліску. Особини середнього підросту переважно охоплюють висотний діапазон від 0,5 м до 2,5 м. За календарним віком вони дуже

¹³ Скляр В.Г., Злобін Ю.А. Внутрішньопопуляційна структура та методика її вивчення у деревних лісоутворюючих видів. *Чорноморський ботанічний журнал*. 2013. Т. 9. № 3. С. 316–329.

різні: 10–11 і більше років. Це переважно іматурні, рідше віргінільні рослини. Всі вони вирізняються досить швидким ростом у висоту.

5) Великий підріст (*large undergrowth*). Особини великого підросту знаходяться у ярусі підліску. Порівняно з дрібним і середнім підростом їхня коренева система розміщена у глибших шарах ґрунту. Здебільшого це рослини висотою 2,5–8,0 м. Їхній календарний вік зазвичай більше 20–25 років (залежно від виду).

6) Молоді дерева верхнього ярусу лісу (*young trees*). Вони знаходяться у стані «вбудовування» у ярус деревостану лісового угруповання. Це віргінільні особини, дещо нижчі за основний намет деревостану.

7) Генеративні дерева верхнього ярусу лісу (*mature tree*). Цю когорту складають рослин g_1 – g_3 -станів. До неї також належать субсенільні особини, які ще зберігають репродуктивну здатність. Висота й вік дерев визначаються їх видовою належністю.

Когорти 1–6 за загальної характеристики розглядалися як молоде покоління того чи іншого лісоутворювального виду, а когорти 3–5 – як його підріст. Кожна з когорт як внутрішньопопуляційна структурна група відрізняється певними відмінностями у стані особин, які входять до її складу, що є підставою для застосування для них комплексного популяційного аналізу. Цей підхід був використаний у дослідженнях, спрямованих на з'ясування особливостей та закономірностей природного відновлення провідних лісоутворювальних видів Лівобережного Полісся України (*Pinus sylvestris* L., *Quercus robur* L., *Acer platanoides* L., *Betula pendula* Roth., *Populus tremula* L.).

Загальний перелік розмірних показників, що оцінювалися у когорт цих видів у процесі морфометричного аналізу, представлений у табл. 1–3. Під час вивчення розмірних ознак середнього та великого підростів, а також більш дорослих дерев враховувались три основні морфопараметри (загальна висота особин, діаметр стовбура та співвідношення між ними (HDR)). Для молодих та генеративних дерев діаметр стовбура вимірювався на висоті 1,3 м, а у всіх когорт підросту – на рівні кореневої шийки. Вивчення стану дрібного підросту супроводжувалося визначенням 18–22 морфопараметрів, а сходів та поростків – 5–11.

Загалом детальне вивчення розмірних ознак когорт провідних лісоутворювальних видів Лівобережного Полісся України здійснено у найбільш поширених та типових для регіону досліджень угрупованнях, що належать до 24 синтаксонів у ранзі груп асоціацій та 42 синтаксонів у ранзі асоціацій (табл. 4).

Таблиця 1

Статичні метричні морфопараметри

Назва морфопараметра	Умовні позначення	Одиниця виміру
Загальна маса рослини	W	Г
Загальна фітомаса листків	WL	Г
Висота рослини	h	см
Діаметр стовбура	d	см
Вік особини	Ag	років
Фітомаса стовбура	Wst	г
Загальна площа поверхні листків	A	см ²
Загальна кількість листків	NL	шт.
Фітомаса одного листка	wl	г
Площа одного листка	a	см ²
Кількість хвоїнок на 5 см верхівкового пагону	Oxv	шт.
Кількість мутовок	Nmut	шт.
Кількість бічних пагонів	NB	шт.
Кількість бічних пагонів першого порядку галуження	B ₁	шт.
Кількість бічних пагонів першого порядку галуження в мутовці	B _{mut}	шт.
Довжина головного кореня	L _{кр}	см

Таблиця 2

Статичні алометричні морфопараметри

Назва морфопараметра	Умовні позначення та розрахункові формули морфопараметрів	Одиниця виміру
Співвідношення площі листової поверхні та фітомаси надземної частини (площа листків на одиницю фітомаси)	$LAR = A / W$	см ² /Г
Співвідношення маси листків та фітомаси надземної частини (фотосинтетичне зусилля)	$LWR = WL / W$	г/Г
Співвідношення площі листової поверхні та діаметра стовбура	$ADR = A / d$	см ² /мм
Співвідношення висоти та фітомаси надземної частини (відносний приріст)	$HWR = h / W$	см/Г
Співвідношення висоти рослин та діаметра їх стовбура	$HDR = h / d$	см/см
Співвідношення кількості бічних пагонів першого порядку та висоти рослини (кількість бічних пагонів на одиницю висоти)	$B/h = B_1 / h$	шт./см
Співвідношення висоти рослини та довжини головного кореня	$h / L_{кр}$	см/см

Таблиця 3

Динамічні метричні морфопараметри

Назва морфопараметра	Умовні позначення та розрахункові формули морфопараметрів	Одиниці виміру
Абсолютна швидкість формування фітомаси	$AGR = W / Ag$	г/рік
Абсолютна швидкість приросту у висоту	$AGRH = h / Ag$	см/рік
Абсолютна швидкість приросту за діаметром	$AGRD = d / Ag$	см/рік
Абсолютна швидкість формування бічних пагонів першого порядку	$AGRB = B_1 / Ag$	шт./рік

Таблиця 4

Класифікаційна схема фітоценозів лісової рослинності Лівобережного Полісся України, у яких проводилися дослідження

ТИП РОСЛИННОСТІ – SILVAE		
Формація	Субформація	Група асоціацій
Pineta sylvestris	Pineeta sylvestris	1. <i>Pineta (sylvestris) hylocomiosa</i>
		2. <i>Pineta (sylvestris) calamagrostidosa (epigeioris)</i>
		3. <i>Pineta (sylvestris) nardosa (strictae)</i>
		4. <i>Pineta (sylvestris) coryloso (avellanae) – vacciniosa (myrtilli)</i>
		5. <i>Pineta (sylvestris) asarosa (europaei)</i>
		6. <i>Pineta (sylvestris) pteridiosa (aquilini)</i>
		7. <i>Pineta (sylvestris) franguloso (alni) – vacciniosa (myrtilli)</i>
		8. <i>Pineta (sylvestris) vacciniosa (myrtilli)</i>
		9. <i>Pineta (sylvestris) moliniosa (caeruleae)</i>
		10. <i>Pineta (sylvestris) sphagnosa</i>
	Querceto (roboris) – Pineta (sylvestris)	11. <i>Querceto (roboris) – Pineta (sylvestris) vacciniosa (myrtilli)</i>
		12. <i>Querceto (roboris) – Pineta (sylvestris) coryloso (avellanae) sparsi herbosa</i>
	Betuleto (pendulae) – Pineta (sylvestris)	13. <i>Betuleto (pendulae) – Pineta (sylvestris) vacciniosa (myrtilli)</i>

ТИП РОСЛИННОСТІ – SILVAE		
Формація	Субформація	Група асоціацій
Querceta roboris	Querceta roboris	14. <i>Querceta (roboris) majanthemosa (bifolii)</i>
		15. <i>Querceta (roboris) aegopodiosa (podagrariae)</i>
		16. <i>Querceta (roboris) convallariosa (majalis)</i>
		17. <i>Querceta (roboris) coryloso (avellanae) – convallariosa (majalis)</i>
	Acereto (platanoiditis) – Querceta (roboris)	18. <i>Acereto (platanoiditis) – Querceta (roboris) coryloso (avellanae) – aegopodiosa (podagrariae)</i>
		19. <i>Acereto (platanoiditis) – Querceta (roboris) stellariosa (holosteae)</i>
Tilieto (cordatae) – Querceta (roboris)	20. <i>Tilieto (cordatae) – Querceta (roboris) stellariosa (holosteae)</i>	
Betuleta pendulae	Betuleta pendulae	21. <i>Betuleta (pendulae) vaccinoso (myrtilli)</i>
		22. <i>Betuleta (pendulae) caricosa (pilosae)</i>
		23. <i>Betuleta (pendulae) stellariosa (holosteae)</i>
Populeta tremulae	Populeta tremulae	24. <i>Populeta (tremulae) stellariosa (holosteae)</i>

Проведено аналіз зміни розмірних ознак лісоутворювальних видів вздовж градієнтів екоциклів. Найбільш детально досліджено градієнти вологості, родючості ґрунтів, зімкнутості лісу тощо. Для всіх видів градієнти досліджуваних чинників, відповідно, формували такі тренди: сухо → волого, бідні ґрунти → родючі ґрунти, низька зімкнутість деревостану → висока.

Під час дослідження реагування розмірних ознак дерев на прості екологічні градієнти спиралась на класичні лісотипологічні підходи Г.Ф. Морозова, В.М. Сукачова, П.С. Погребняка^{14 15 16}, використання яких забезпечує досягнення оптимального співвідношення деталізації та генералізації даних. Принципова позиція під час дослідження

¹⁴ Морозов Г.Ф. Учение о лесе Москва : Гослесбумиздат, 1949. 456 с.

¹⁵ Погребняк П.С. Основы лесной типологии. Киев : изд-во АН Украинской ССР, 1955. 455 с.

¹⁶ Сукачев В.Н., Зонн С.В. Методические указания к изучению типов леса. Москва : АН СССР, 1961. 143 с.

градієнтів тих чи інших екологічних чинників полягала в тому, що лісові угруповання та їхні місцезнаходження, представлені на кожному ступені, повинні чітко різнитися за параметрами чинника, що досліджується, а за іншими еколого-ценотичними характеристиками бути якомога більш подібними¹⁷.

2. Результати досліджень та їх обговорення

Розмірні величини, притаманні когортам провідних лісоутворювальних видів у різних лісових фітоценозах Лівобережного Полісся України, представлені в табл. 5–11 (на прикладі *P. sylvestris*). Встановлено, що когорти з різних угруповань, груп асоціацій і, зрештою, формацій статистично достовірно різняться за морфометричними показниками. Відмінності у розмірних величинах проявляються вже на рівні сходів та проростків.

Формування розмірних показників у особин і когорт відбувається на тлі статистично достовірного впливу таких чинників, як вологість та родючість ґрунту, зімкнутість верхніх ярусів лісового фітоценозу, у дрібного підросту, проростків і сходів – проективного покриття трав'яно-чагарничкового ярусу, а у особин двох останніх когорт – ще й товщин підстилок (табл. 12). У сходів *Q. robur* зареєстрований тісний, статистично достовірний кореляційний взаємозв'язок ($r = 0,76$) між масою жолудів та проростків.

Загалом у провідних лісоутворювальних видів у регіоні досліджень характер динаміки значень морфометричних показників за градієнтами зазначених чинників відповідає наявним науковим напрацюванням щодо вимогливості кожного виду до еколого-ценотичних умов місцезростань. У когорт лісоутворювальних видів має місце тенденція до збільшення величин статичних метричних показників під час зростання родючості ґрунту. Значення цієї групи розмірних величин, навпаки, зменшуються за збільшення проективного покриття нижніх ярусів лісу та зростання товщини підстилки.

¹⁷ Скіяр В.Г. Природне поновлення провідних лісоутворювальних видів Новгород-Сіверського Полісся: реалізовані екологічні ніші та їхня динаміка. *Український ботанічний журнал*. 2014. Т. 71. № 1. С. 8–16.

Таблиця 5

**Величини провідних морфометричних параметрів когорт
генеративних дерев *Pinus sylvestris* у різних групах асоціацій**

№	Група асоціації	Висота особин, м	Діаметр стовбура, см	HDR, м/см
		$\bar{X} \pm S_x$	$\bar{X} \pm S_x$	$\bar{X} \pm S_x$
1	<i>Pineta (sylvestris) hylocomiosa</i>	23,9 ± 0,38	26,8 ± 0,64	0,924 ± 0,0143
2	<i>Pineta (sylvestris) calamagrostidosa (epigeioris)</i>	28,1 ± 0,78	33,2 ± 1,76	0,876 ± 0,0424
3	<i>Pineta (sylvestris) nardosa (strictae)</i>	27,3 ± 0,36	35,8 ± 1,45	0,770 ± 0,0346
4	<i>Pineta (sylvestris) coryloso (avellanae) – vacciniosa (myrtilli)</i>	31,8 ± 1,11	35,4 ± 3,50	0,949 ± 0,0902
5	<i>Pineta (sylvestris) asarosa (europaei)</i>	31,0 ± 0,01	32,8 ± 1,94	0,951 ± 0,0558
7	<i>Pineta (sylvestris) franguloso (alni) – vacciniosa (myrtilli)</i>	28,9 ± 0,27	32,0 ± 1,03	0,939 ± 0,0395
8	<i>Pineta (sylvestris) vacciniosa (myrtilli)</i>	29,8 ± 0,75	32,3 ± 3,54	0,999 ± 0,1043
9	<i>Pineta (sylvestris) moliniosa (caeruleae)</i>	31,0 ± 0,58	42,3 ± 0,66	0,734 ± 0,0021
10	<i>Pineta (sylvestris) sphagnosa</i>	20,0 ± 2,42	26,1 ± 3,38	0,863 ± 0,1378
11	<i>Querceto (roboris) – Pineta (sylvestris) vacciniosa (myrtilli)</i>	33,7 ± 0,72	36,3 ± 3,60	1,096 ± 0,2196
12	<i>Querceto (roboris) – Pineta (sylvestris) coryloso (avellanae) sparsi herbosa</i>	25,5 ± 1,19	26,9 ± 2,45	0,966 ± 0,0596
13	<i>Betuleto (pendulae) – Pineta (sylvestris) vacciniosa (myrtilli)</i>	24,4 ± 1,38	24,2 ± 1,70	1,026 ± 0,0333
20	<i>Tiliето (cordatae) – Querceta (roboris) stellariosa (holosteae)</i>	27,0 ± 0,29	19,1 ± 0,18	1,419 ± 0,0033
22	<i>Betuleta (pendulae) caricosa (pilosae)</i>	23,0 ± 1,15	33,8 ± 3,49	0,693 ± 0,0375
24	<i>Populeta (tremulae) stellariosa (holosteae)</i>	33,0 ± 0,58	41,6 ± 2,59	0,798 ± 0,0419
	Загальне	25,9 ± 0,30	29,2 ± 0,51	0,932 ± 0,145
	Довірчий рівень, p	0,0000	0,0000	0,0011

Примітки: тут і далі в табл. 6–11 для різних когорт нумерація груп асоціацій наведена відповідно до їх нумерації у класифікаційній схемі (табл. 4);

тут і далі в табл. 6–12 для різних когорт довірчий рівень (p) розрахований за результатами дисперсійного аналізу

Таблиця 6

**Величини провідних морфометричних параметрів
когорт молодих дерев *Pinus sylvestris***

№	Група асоціацій	Висота особин, м	Діаметр стовбура, см	HDR, м/см
		$\bar{X} \pm S_x$	$\bar{X} \pm S_x$	$\bar{X} \pm S_x$
1	<i>Pineta (sylvestris) hylcomiosa</i>	12,1 ± 0,33	11,8 ± 0,54	1,084 ± 0,0292
6	<i>Pineta (sylvestris) pteridiosa (aquilini)</i>	17,1 ± 0,36	15,6 ± 0,89	1,164 ± 0,0561
7	<i>Pineta (sylvestris) franguloso (alni) – vacciniosa (myrtilli)</i>	9,0 ± 0,01	10,2 ± 0,02	0,882 ± 0,0010
8	<i>Pineta (sylvestris) vacciniosa (myrtilli)</i>	16,0 ± 0,37	16,7 ± 0,92	0,988 ± 0,0384
10	<i>Pineta (sylvestris) sphagnosa</i>	8,8 ± 0,12	9,7 ± 0,29	0,909 ± 0,0151
13	<i>Betuleto (pendulae) – Pineta (sylvestris) vacciniosa (myrtilli)</i>	13,0 ± 0,01	12,0 ± 0,01	1,083 ± 0,0009
22	<i>Betuleta (pendulae) caricosa (pilosae)</i>	18,1 ± 1,15	16,0 ± 0,69	1,141 ± 0,1216
	Загальне	13,9 ± 0,32	13,5 ± 0,42	1,076 ± 0,0213
	Довірчий рівень (p)	0,0000	0,0000	0,0498

Таблиця 7

**Величини провідних морфометричних параметрів
великого підросту *Pinus sylvestris***

№	Група асоціацій	Висота особин, м	Діаметр стовбура, см	HDR, м/см
		$\bar{X} \pm S_x$	$\bar{X} \pm S_x$	$\bar{X} \pm S_x$
1	<i>Pineta (sylvestris) hylcomiosa</i>	4,6 ± 0,49	6,3 ± 0,42	0,731 ± 0,0525
7	<i>Pineta (sylvestris) franguloso (alni) – vacciniosa (myrtilli)</i>	5,9 ± 0,99	7,8 ± 0,81	0,760 ± 0,0085
10	<i>Pineta (sylvestris) sphagnosa</i>	7,4 ± 0,23	8,0 ± 0,64	0,955 ± 0,0618
21	<i>Betuleta (pendulae) vacciniosa (myrtilli)</i>	7,0 ± 0,01	11,2 ± 0,03	0,625 ± 0,0064
	Загальне	5,9 ± 0,034	7,5 ± 0,41	0,795 ± 0,0377
	Довірчий рівень, p	0,000626	0,000532	0,015547

Таблиця 8

**Величини провідних морфометричних параметрів
середнього підросту *Pinus sylvestris* у різних групах асоціацій**

№	Група асоціацій	Висота особин, м	Діаметр стовбура, см	HDR, м/см
		$\bar{X} \pm S_x$	$\bar{X} \pm S_x$	$\bar{X} \pm S_x$
1	<i>Pineta (sylvestris) hylocomiosa</i>	1,4 ± 0,05	2,5 ± 0,11	0,583 ± 0,0117
2	<i>Pineta (sylvestris) calamagrostidosa (epigeioris)</i>	1,2 ± 0,18	2,0 ± 0,47	0,613 ± 0,0542
3	<i>Pineta (sylvestris) nardosa (strictae)</i>	1,1 ± 0,12	1,7 ± 0,10	0,620 ± 0,0494
7	<i>Pineta (sylvestris) franguloso (alni) – vacciniosa (myrtilli)</i>	1,0 ± 0,07	1,5 ± 0,16	0,758 ± 0,0246
8	<i>Pineta (sylvestris) vacciniosa (myrtilli)</i>	0,9 ± 0,05	1,3 ± 0,09	0,726 ± 0,0367
10	<i>Pineta (sylvestris) sphagnosa</i>	1,0 ± 0,11	1,4 ± 0,22	0,786 ± 0,0334
11	<i>Querceto (roboris) – Pineta (sylvestris) vacciniosa (myrtilli)</i>	0,9 ± 0,12	1,6 ± 0,05	0,574 ± 0,0623
21	<i>Betuleta (pendulae) vacciniosa (myrtilli)</i>	0,8 ± 0,05	1,2 ± 0,07	0,673 ± 0,0392
23	<i>Betuleta (pendulae) stellariosa (holosteeae)</i>	0,8 ± 0,01	1,0 ± 0,01	0,798 ± 0,0144
	Загальне	1,2 ± 0,04	2,1 ± 0,08	0,646 ± 0,0104
	Довірчий рівень (p)	0,000031	0,000000	0,000000

Таблиця 9

**Величини провідних морфометричних параметрів
у дрібного підросту *Pinus sylvestris* у різних групах асоціацій**

№	Група асоціацій	h, см	Nmut, шт.	d, см	В ₁ , шт.	Аг, років
		$\bar{X} \pm S_x$	$\bar{X} \pm S_x$	$\bar{X} \pm S_x$	$\bar{X} \pm S_x$	$\bar{X} \pm S_x$
1	2	3	4	5	6	7
1	<i>Pineta (sylvestris) hylocomiosa</i>	37,3 ± 0,87	4,4 ± 0,13	0,50 ± 0,013	7,6 ± 0,29	6,7 ± 0,14
2	<i>Pineta (sylvestris) calamagrostidosa (epigeioris)</i>	40,7 ± 2,84	4,1 ± 0,45	0,50 ± 0,057	6,8 ± 0,66	6,9 ± 0,59
3	<i>Pineta (sylvestris) nardosa (strictae)</i>	36,5 ± 4,00	5,8 ± 0,91	0,57 ± 0,047	12,2 ± 1,92	8,0 ± 0,86
7	<i>Pineta (sylvestris) franguloso (alni) – vacciniosa (myrtilli)</i>	37,4 ± 1,35	4,3 ± 0,30	0,49 ± 0,025	6,2 ± 0,51	7,5 ± 0,30
8	<i>Pineta (sylvestris) vacciniosa (myrtilli)</i>	39,9 ± 2,81	4,4 ± 0,52	0,51 ± 0,051	6,7 ± 1,07	7,8 ± 0,42
10	<i>Pineta (sylvestris) sphagnosa</i>	38,3 ± 1,67	3,3 ± 0,29	0,42 ± 0,024	5,1 ± 0,47	7,3 ± 0,28
11	<i>Querceto (roboris) – Pineta (sylvestris) vacciniosa (myrtilli)</i>	38,7 ± 2,45	5,3 ± 0,43	0,56 ± 0,044	7,6 ± 0,74	7,6 ± 0,57

Продовження таблиці 9

1	2	3	4	5	6	7
16	<i>Querceta (roboris) convallariosa (majalis)</i>	42,6 ± 2,39	4,4 ± 0,27	0,53 ± 0,031	7,4 ± 0,55	6,6 ± 0,27
21	<i>Betuleta (pendulae) vaccinoso (myrtilli)</i>	43,6 ± 1,64	5,4 ± 0,36	0,61 ± 0,029	8,7 ± 0,78	8,2 ± 0,21
23	<i>Betuleta (pendulae) stellariosa (holosteae)</i>	46,5 ± 2,20	4,7 ± 0,61	0,49 ± 0,035	6,6 ± 1,17	7,7 ± 0,36
	Загальне	38,7 ± 0,57	4,4 ± 0,10	0,51 ± 0,009	7,3 ± 0,20	7,1 ± 0,10
	Довірчий рівень (p)	0,0332	0,0001	0,0011	0,0000	0,0007
№	Група асоціацій	Охв, шт.	W, г	HDR, см/см	HWR, см/г	B/h, шт./см
		$\bar{X} \pm S_x$	$\bar{x} \pm s_x$	$\bar{X} \pm S_x$	$\bar{X} \pm S_x$	$\bar{X} \pm S_x$
1	<i>Pineta (sylvestris) hylacomiosa</i>	35,3 ± 0,70	14,9 ± 0,82	77,8 ± 1,66	3,8 ± 0,20	0,21 ± 0,007
2	<i>Pineta (sylvestris) calamagrostidosa (epigeioris)</i>	31,3 ± 2,83	14,3 ± 2,78	86,1 ± 5,70	3,5 ± 0,45	0,17 ± 0,013
3	<i>Pineta (sylvestris) nardosa (strictae)</i>	45,5 ± 3,08	17,4 ± 3,61	68,3 ± 10,31	2,7 ± 0,60	0,37 ± 0,099
7	<i>Pineta (sylvestris) franguloso (alni) – vaccinoso (myrtilli)</i>	29,0 ± 1,32	13,2 ± 1,20	80,0 ± 2,43	4,0 ± 0,40	0,16 ± 0,012
8	<i>Pineta (sylvestris) vaccinoso (myrtilli)</i>	19,6 ± 0,96	14,8 ± 3,28	84,5 ± 7,91	3,6 ± 0,62	0,17 ± 0,023
10	<i>Pineta (sylvestris) sphagnoso</i>	37,9 ± 1,63	9,2 ± 0,99	102,3 ± 6,38	5,6 ± 0,50	0,14 ± 0,014
11	<i>Querceto – Pineta (sylvestris) vaccinoso (myrtilli)</i>	37,2 ± 2,59	16,2 ± 2,10	73,5 ± 3,97	3,0 ± 0,32	0,20 ± 0,021
16	<i>Querceta (roboris) convallariosa (majalis)</i>	37,1 ± 1,91	16,3 ± 1,87	80,9 ± 1,64	3,2 ± 0,30	0,17 ± 0,011
21	<i>Betuleta (pendulae) vaccinoso (myrtilli)</i>	40,9 ± 2,48	14,6 ± 1,75	73,1 ± 3,79	3,4 ± 0,31	0,20 ± 0,015
23	<i>Betuleta (pendulae) stellariosa (holosteae)</i>	32,7 ± 3,60	16,3 ± 2,50	97,3 ± 9,40	3,2 ± 0,49	0,14 ± 0,024
	Загальне	34,9 ± 0,54	14,6 ± 0,52	81,0 ± 1,29	3,8 ± 0,14	0,19 ± 0,005
	Довірчий рівень (p)	0,0000	0,0003	0,0000	0,0011	0,0000
№	Група асоціацій	AGRW, г/рік	AGRH, см/рік	AGRD, см/рік	AGRB, шт./рік	B_mut, шт.
		$\bar{X} \pm S_x$	$\bar{x} \pm s_x$	$\bar{X} \pm S_x$	$\bar{X} \pm S_x$	$\bar{X} \pm S_x$
1	<i>Pineta (sylvestris) hylacomiosa</i>	2,15 ± 0,103	5,7 ± 0,12	0,08 ± 0,002	1,14 ± 0,039	1,7 ± 0,04
2	<i>Pineta (sylvestris) calamagrostidosa (epigeioris)</i>	1,97 ± 0,277	6,0 ± 0,42	0,07 ± 0,006	1,01 ± 0,110	1,7 ± 0,13
3	<i>Pineta (sylvestris) nardosa (strictae)</i>	2,21 ± 0,470	4,8 ± 0,78	0,07 ± 0,007	1,49 ± 0,115	2,1 ± 0,13
7	<i>Pineta (sylvestris) franguloso (alni) – vaccinoso (myrtilli)</i>	1,67 ± 0,123	5,1 ± 0,13	0,07 ± 0,002	0,80 ± 0,047	1,4 ± 0,05
8	<i>Pineta (sylvestris) vaccinoso (myrtilli)</i>	1,81 ± 0,342	5,1 ± 0,28	0,06 ± 0,005	0,85 ± 0,115	1,5 ± 0,13

Закінчення таблиці 9

1	2	3	4	5	6	7
10	<i>Pineta (sylvestris) sphagnosa</i>	1,21 ± 0,104	5,3 ± 0,19	0,06 ± 0,003	0,68 ± 0,050	1,5 ± 0,09
11	<i>Querceto (roboris) – Pineta (sylvestris) vacciniosa (myrtilli)</i>	2,14 ± 0,223	5,5 ± 0,36	0,08 ± 0,004	0,99 ± 0,065	1,4 ± 0,08
16	<i>Querceta (roboris) convallariosa (majalis)</i>	2,42 ± 0,251	6,5 ± 0,32	0,08 ± 0,004	1,12 ± 0,075	1,7 ± 0,11
21	<i>Betuleta (pendulae) vacciniosa (myrtilli)</i>	1,81 ± 0,211	5,3 ± 0,20	0,07 ± 0,003	1,06 ± 0,091	1,6 ± 0,12
23	<i>Betuleta (pendulae) stellariosa (holosteaе)</i>	2,23 ± 0,440	6,1 ± 0,43	0,07 ± 0,005	0,86 ± 0,146	1,3 ± 0,09
	Загальне	1,98 ± 0,064	5,6 ± 0,08	0,7 ± 0,01	1,02 ± 0,25	1,6 ± 0,03
	Довірчий рівень (p)	0,0001	0,0241	0,0000	0,0000	0,0001

Примітка: тут і далі в табл. 10–12 умовні позначення морфопараметрів наведені відповідно до табл. 1–3

Таблиця 10

Величини провідних морфометричних параметрів у сходів *Pinus sylvestris*

№	Асоціації	h, см	L_kr, см	W, г	HWR, см/г	h/L_kr
		$\bar{X} \pm S_x$	$\bar{X} \pm S_x$	$\bar{X} \pm S_x$	$\bar{X} \pm S_x$	$\bar{X} \pm S_x$
1	<i>Pinetum (sylvestris) sparsi herbosum</i>	2,7 ± 0,11	4,6 ± 0,22	0,10 ± 0,013	55,6 ± 14,59	0,63 ± 0,042
2	<i>Pinetum (sylvestris) hylocomiosum</i>	3,3 ± 0,05	3,6 ± 0,10	0,08 ± 0,004	50,1 ± 1,91	0,99 ± 0,031
3	<i>Querceto (roboris) – Pinetum (sylvestris) vaccinosum (myrtilli)</i>	3,1 ± 0,10	2,4 ± 0,15	0,06 ± 0,005	59,2 ± 5,46	1,37 ± 0,134
	Загальне	3,1 ± 0,05	3,5 ± 0,09	0,08 ± 0,003	52,5 ± 2,65	1,03 ± 0,038
	Довірчий рівень (p)	0,000130	0,000000	0,009311	0,387480	0,000000

Таблиця 11

Величини провідних морфометричних параметрів у проростків *Pinus sylvestris* у різних асоціаціях лісової рослинності

№	Асоціації	h, см	Nmut, шт.	d, см	Oxv_5, шт.	W, г
		$\bar{X} \pm S_x$	$\bar{X} \pm S_x$	$\bar{X} \pm S_x$	$\bar{X} \pm S_x$	$\bar{X} \pm S_x$
1	<i>Pinetum (sylvestris) sparsi herbosum</i>	8,7 ± 0,68	0,11 ± 0,011	0,14 ± 0,009	39,4 ± 2,21	1,1 ± 0,20
2	<i>Pinetum (sylvestris) hylocomiosum</i>	9,9 ± 0,58	0,28 ± 0,096	0,14 ± 0,010	40,2 ± 4,04	1,6 ± 0,27
3	<i>Querceto (roboris) – Pinetum (sylvestris) vaccinosum (myrtilli)</i>	17,6 ± 1,05	1,53 ± 0,133	0,21 ± 0,017	25,5 ± 1,50	3,1 ± 0,51
	Загальне	11,1 ± 0,56	0,49 ± 0,089	0,16 ± 0,009	30,6 ± 2,41	1,8 ± 0,20
	Довірчий рівень (p)	0,000000	0,000000	0,000515	0,000002	0,002019

Продовження таблиці 11

№	Асоціації	HDR, см/см	HWR, см/г	AGRW, г/рік	AGRH, см/рік	AGRD, см/рік
		$\bar{X} \pm S_x$	$\bar{X} \pm S_x$	$\bar{X} \pm S_x$	$\bar{X} \pm S_x$	$\bar{X} \pm S_x$
1	<i>Pinetum (sylvestris) sparsi herbosum</i>	60,3 ± 2,47	12,9 ± 2,82	0,51 ± 0,079	4,1 ± 0,25	0,07 ± 0,004
2	<i>Pinetum (sylvestris) hylocomiosum</i>	77,8 ± 3,55	12,7 ± 1,36	0,67 ± 0,098	4,6 ± 0,19	0,06 ± 0,004
3	<i>Querceto (roboris) – Pinetum (sylvestris) vacciniiosum (myrtilli)</i>	85,0 ± 3,76	7,5 ± 0,94	1,10 ± 0,168	6,3 ± 0,42	0,08 ± 0,005
	Загальне	75,0 ± 2,41	11,7 ± 1,05	0,72 ± 0,070	4,8 ± 0,17	0,07 ± 0,03
	Довірчий рівень (p)	0,001103	0,136882	0,016415	0,000006	0,248891

У когорт усіх видів найбільші за розміром рослини формувалися у фітоценозах із зімкнутістю 0,4–0,6. Найбільшими за розміром були особини з територій, які, відповідно до класифікації, П.С. Погребняка¹⁸, репрезентували свіжі, або рідше вологі гігروتопи. Несприятливими виступали як сухі, так і перезволожені місцезростання. Характер зміни у когорт величин основних морфометричних показників на градієнтах провідних екологічних чинників проілюстрований на рис. 1–6.

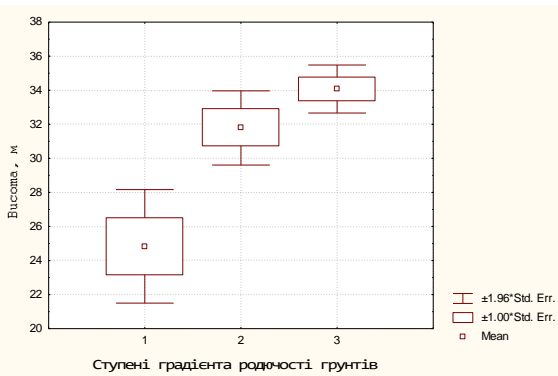


Рис. 1. Зміна висоти генеративних дерев *Pinus sylvestris* за градієнтом родючості ґрунту; групи асоціацій, що відповідають ступеням градієнта: 1) *Pineta (sylvestris) hylocomiosa*; 2) *Pineta (sylvestris) coryloso (avellanae) – vacciniiosa (myrtilli)*; 3) *Querceto (roboris) – Pineta (sylvestris) vacciniiosa (myrtilli)*

¹⁸ Погребняк П.С. Основы лесной типологии. Киев : изд-во АН Украинской ССР, 1955. 455 с.

Таблиця 12

Вплив провідних екологічних чинників на величини морфопараметрів *Pinus sylvestris*

Морфопараметри	Чинники														
	рівня еколого-ценотичних умов за формациями			рівня еколого-ценотичних умов за групами асоціацій			вологість ґрунтів			трофічність			зміцненість деревостану		
	F	P	Ц, %	F	P	Ц, %	F	P	Ц, %	F	P	Ц, %	F	P	Ц, %
h	23,1	0,00119	7,5	11,9	0,00000	40,3	6,8	0,00012	29,3	11,2	0,00041	49,2	6,2	0,000000	62,0
d	64,1	0,00032	8,5	5,9	0,00000	25,2	5,5	0,00065	25,2	0,6	0,58043	4,6	16,2	0,000000	53,6
HDR	5,7	0,00005	9,9	2,7	0,00115	13,1	3,7	0,00904	18,3	1,5	0,25023	11,3	6,1	0,001499	30,4
Когорти молодих дерев															
h	3,5	0,03394	6,7	31,5	0,00000	66,8	42,3	0,00000	65,5	20,5	0,00007	37,7	15,7	0,000008	42,1
d	0,9	0,41708	1,8	6,7	0,00001	30,0	9,0	0,00000	28,9	4,1	0,04910	10,8	5,1	0,010038	19,3
HDR	0,2	0,82394	0,4	2,2	0,05306	12,1	3,1	0,01901	12,3	1,1	0,29327	3,2	2,1	0,132606	9,0
Когорти великого підросту															
h	13,5	0,00079	34,6	8,2	0,00063	50,6	10,2	0,00073	48,1	4,6	0,00523	14,1	5,6	0,022971	53,0
d	12,1	0,00063	36,7	8,4	0,00054	51,3	3,3	0,05662	33,0	4,9	0,00342	15,1	2,2	0,145083	25,7
HDR	14,2	0,00071	35,3	4,2	0,01559	34,6	4,3	0,02649	28,1	5,5	0,00171	16,6	13,1	0,000774	66,8
Когорти середнього підросту															
h	4,2	0,01618	3,4	4,6	0,00003	13,6	15,9	0,00000	33,3	2,3	0,01469	5,9	10,7	0,000007	32,1
d	4,0	0,01891	3,3	7,1	0,00000	19,6	21,5	0,00000	40,2	4,9	0,00000	11,8	19,4	0,000000	46,2
HDR	0,4	0,72187	1,2	10,5	0,00000	26,5	7,7	0,00011	19,4	6,8	0,00000	15,6	11,8	0,000003	34,3

Продовження таблиці 12.

Морфологічна аметри	Чинники																	
	різниця еколого-ценотичних умов за формаціями			різниця еколого-ценотичних умов за групами асоціації			вологість ґрунтів			трофічність			змішаність лісовостану					
	F	P	Ц, %	F	P	Ц, %	F	P	Ц, %	F	P	Ц, %	F	P	Ц, %			
Когорти дрібного підросту																		
h	3,4	0,0173	2,9	1,5	0,133009	4,0	0,9	0,469867	3,0	8,3	0,002716	44,3	11,8	0,000006	60,3			
d	2,1	0,0975	1,8	1,7	0,079209	4,5	5,0	0,00299	15,4	3,1	0,065952	22,8	6,19	0,000945	44,1			
HDR	0,8	0,517	0,7	4,9	0,000003	11,9	6,1	0,000805	18,1	3,6	0,044915	25,6	3,9	0,011195	33,5			
Чинники																		
Морфологічна аметри	різниця еколого-ценотичних умов за формаціями			різниця еколого-ценотичних умов за групами асоціації			вологість ґрунтів			трофічність			змішаність лісовостану					
	F	P	Ц, %	F	P	Ц, %	F	P	Ц, %	F	P	Ц, %	F	P	Ц, %			
	Когорти проростків																	
h	57,6	0,00000	43,8	29,7	0,000000	44,9	9,2	0,00049	30,4	63,2	0,00000	71,7	4,5	0,017046	18,4			
d	17,0	0,00009	18,7	8,4	0,000515	18,7	18,9	0,00000	47,3	43,2	0,00000	63,4	12,3	0,000068	38,1			
HDR	4,2	0,04431	5,3	7,5	0,001103	17,0	16,9	0,00000	44,6	6,8	0,01504	21,4	23,3	0,000000	53,8			
Когорти сходів																		
h	0,7	0,41090	0,4	9,5	0,00013	10,5	4,3	0,016415	10,6	6,9	0,01149	12,6	11,5	0,002294	31,6			
W	3,6	0,03811	2,2	4,8	0,009311	5,6	14,3	0,000006	28,1	9,9	0,00279	17,1	24,1	0,000048	49,0			
HWR	1,4	0,23893	0,8	1,0	0,387480	1,2	1,4	0,248891	3,7	0,8	0,37855	1,3	27,9	0,000018	52,8			

Примітка: в таблиці використані загальноприйнятні скорочення для таких показників:

F – хитрий Фішера, P – довірчий рівень, Ц – сила впливу чинника

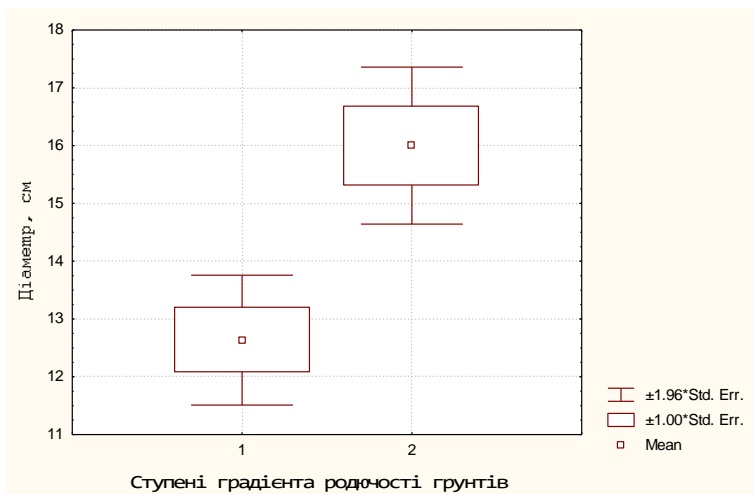


Рис. 2. Зміна величин діаметру стовбура у молодих дерев *Pinus sylvestris* за градієнтом родючості ґрунту; групи асоціацій, що відповідають ступеням градієнта: 1) *Pineta (sylvestris) hylocomiosa*; 2) *Betuleta (pendulae) caricosa (pilosae)*

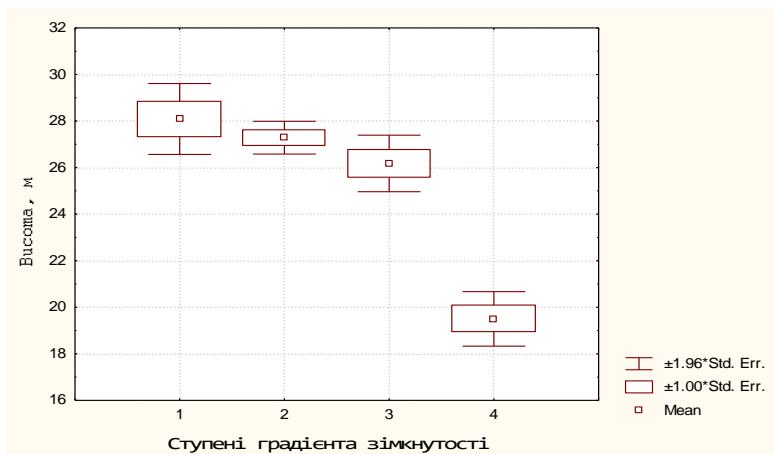


Рис. 3. Зміна висоти молодих дерев *Pinus sylvestris* за градієнтом зімкнутості ярусу деревостану; групи асоціацій, що відповідають ступеням градієнта: 1) *Pineta (sylvestris) calamagrostidosa (epigeioris)* (0,4); 2) *Pineta (sylvestris) nardosa (strictae)* (0,5); 3) *Pineta (sylvestris) hylocomiosa* (0,6); 4) *Betuleto (penduli) – Pineta (sylvestris) vacciniiosa (myrtilli)* (0,7)

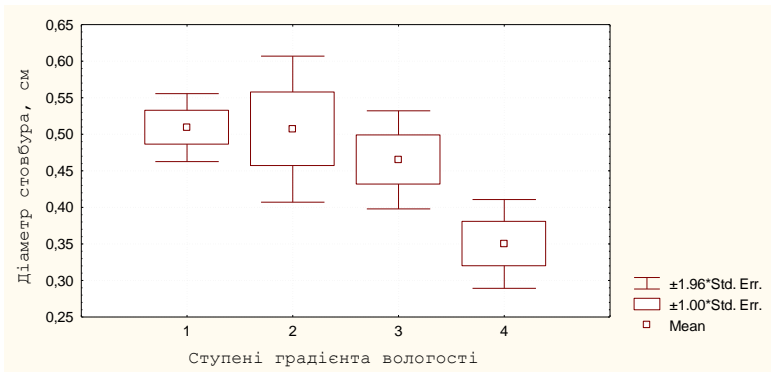


Рис. 4. Зміна величин діаметру у особин дрібного підросту *Pinus sylvestris* за градієнтом вологості ґрунтів; групи асоціацій, що відповідають ступеням градієнта: 1) *Pineta (sylvestris) hylocomiosa*; 2) *Pineta (sylvestris) vacciniosa (myrtilli)*; 3) *Pineta (sylvestris) franguloso (alni) – vacciniosa (myrtilli)*; 4) *Pineta (sylvestris) sphagnosa*

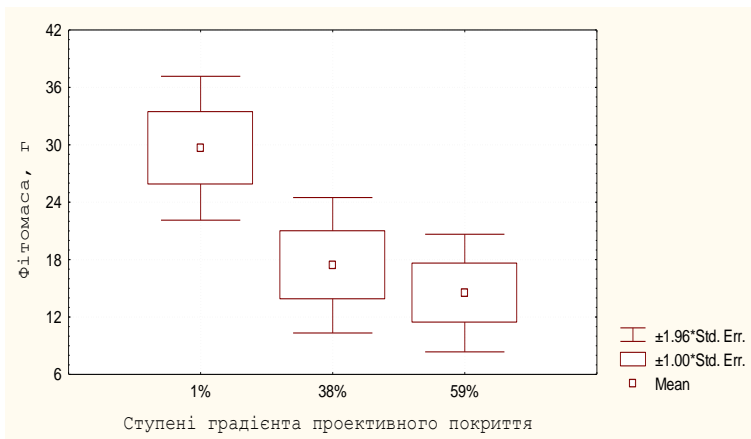


Рис. 5. Зміна значень фітомаси у дрібного підросту *Pinus sylvestris* за градієнтом проективного покриття трав'яно-мохового покриття; угруповання, що відповідають ступеням градієнта: 1) *Pinetum (sylvestris) hylocomiosum*; 2) *Pinetum (sylvestris) nardosum (strictae)*; 3) *Pinetum (sylvestris) calamagrostidosum (epigeioris)*

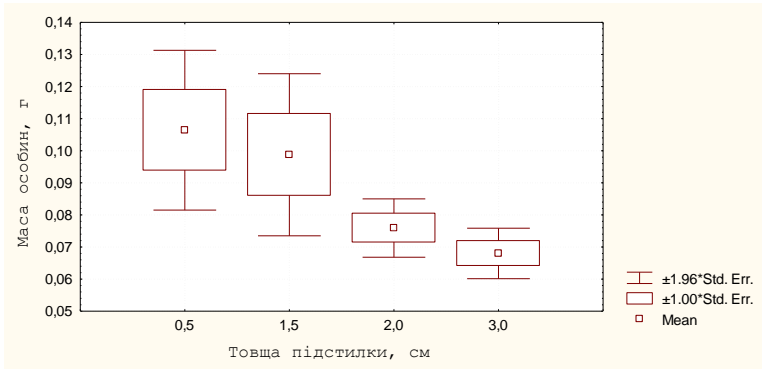


Рис. 6. Зміна маси сходів *Pinus sylvestris* за градієнтом товщі підстилки

Для материнського деревостану і когорт молодого покоління під час з'ясування закономірностей формування розмірних параметрів особин провідних лісоутворювальних видів доцільно застосовувати не лише простий градієнтний аналіз, але й комплексний підхід. Останній може бути реалізований через оцінку зміни величин морфопараметрів за еколого-ценотичними умовами рослинних угруповань, груп асоціацій і навіть формацій рослинності. Здебільшого як під час застосування комплексного підходу, так і за простими градієнтами абіотичних екологічних чинників величини провідних морфопараметрів у лісоутворювальних видів змінювалися статистично достовірно ($p < 0,05$). Переважно сила впливу окремо взятих екологічних факторів виявилась вищою, ніж сила впливу комплексу чинників.

Наведені відмінності у величині сили впливу різних еколого-ценотичних чинників на величини провідних морфопараметрів є ще одним свідченням і відображенням реалізації лісоутворювальними видами різних типів популяційної поведінки. У конкурентних видів (*P. sylvestris*, *Q. robur*), конкурентно-толерантних (*A. platanoides*) більшу силу впливу мають окремо взяті абіотичні екологічні чинники, представлені на простих градієнтах. Для видів з реактивним (піонерним) типом популяційної поведінки (*B. pendula*, *P. tremula*), особливо їх підросту, навпаки, збільшується значущість комплексних еколого-ценотичних характеристик місцезростань. Це цілком закономірно, адже для появи й закріплення піонерних видів на нових територіях велике значення мають не лише параметри абіотичних умов середовища, але й наявність у їхніх межах рослинності та її стан. Також виду з найбільш чітко вираженими реактивними властивостями, яким є *B. Pendula*, притаманні найвищі значення коефіцієнта варіації розмірних показників за групами асоціацій, які сягають 87,9%.

У результаті взаємодії біолого-екологічних властивостей видів із зовнішніми чинниками та індивідуального характеру реагування розмірних характеристик на зміну екологічних параметрів у різних місцезростаннях формуються особини, які мають відмінності в розмірних показниках, загалом специфічні ознаки морфології. При цьому велике значення має існування кореляцій між величинами морфопараметрів. У всіх лісоутворювальних видів достатньо високий рівень кореляційного зв'язку (переважно від +0,67 до +0,91) притаманний показникам висоти рослин та діаметру стовбура. Встановлено, що величина кореляцій не є константною характеристикою: її розмір змінюється у процесі розвитку рослин і переходу їх з молодших когорт у старші. Трансформація кореляційних залежностей є наслідком і відображенням різноманітності онтогенетичних тактик, що реалізуються різними видами на різних етапах розвитку, які, відповідно, посідають важливе місце у системі засобів, що забезпечують закріплення і виживання рослин у складі певних рослинних угруповань.

ВИСНОВКИ

Отже, ярусність лісових фітоценозів, довготривалість онтогенезу дерев та їхні морфологічні особливості виступають чинниками виокремлення в популяціях лісоутворювальних видів внутрішньопопуляційних груп рослин – когорт. Кожна з них характеризується певними величинами розмірних показників. Процес природного відновлення та формування деревостану з когорт молодого покоління є поєднанням кількісних та якісних трансформацій у стані рослин і супроводжується їх послідовною зміною. Успішність, тривалість проходження кількісних і якісних змін суттєво залежать від впливу еколого-ценотичних чинників. У сприятливих екологічних умовах рослини швидше ростуть, набувають більшого розміру, що суттєво збільшує вірогідність переходу рослин із когорти в когорту та реалізацію успішного природного відновлення лісових фітоценозів.

АНОТАЦІЯ

У публікації представлено результати вивчення розмірних величин рослин провідних лісоутворювальних видів Лівобережного Полісся України (*Pinus sylvestris* L., *Quercus robur* L., *Acer platanoides* L., *Betula pendula* Roth., *Populus tremula* L.). Дослідженням охоплено лісові фітоценози, що є типовими для цього регіону. Вони належать до 42 асоціацій, 24 груп асоціацій та 4 формацій (*Pineta sylvestris*, *Querceta roboris*, *Betuleta pendulae*, *Populeta tremulae*) лісової рослинності. Робота базується на новітньому підході до поділу популяцій деревних рослин на внутрішньопопуляційні структурні групи – когорти. У його основу покладена прийнята в лісівництві методика реєстрації підросту і

дерев, доповнена оцінкою розміру рослин, їх онтогенетичного стану й положення в архітектоніці лісової екосистеми. У складі популяцій провідних лісоутворювальних видів було виділено й вивчено сім когорт (від сходів до генеративних дерев ярусу деревостану). Доведено і на прикладі *Pinus sylvestris* детально проілюстровано, що когорти провідних лісоутворювальних видів Лівобережного Полісся України з різних угруповань, груп асоціацій, формацій статистично достовірно різняться за значеннями морфометричних показників. Відмінності у розмірних величинах проявляються вже на рівні сходів та проростків.

У когорт зазвичай має місце статистично достовірна ($p < 0,05$) тенденція до збільшення величин статичних метричних показників за зростання родючості ґрунту. Значення цієї групи розмірних величин, навпаки, зменшувалися за збільшення проективного покриття нижніх ярусів лісу та зростання товщини підстилки. У всіх видів та когорт найбільші за розміром рослини формувалися у фітоценозах із зімкнутістю крон дерев 0,4–0,6. Найбільшими за розміром були особини з територій, які репрезентували свіжі або рідше вологі гіротопи. Несприятливими виступали як сухі, так і перезволожені місцезростання. У сходів *Q. robur* виявлено тісний, статистично достовірний кореляційний взаємозв'язок ($r = 0,76$) між масою жолудів та масою сходів.

Величини провідних морфопараметрів у когорт лісоутворювальних видів змінюються не тільки за простими, але й за комплексними еколого-ценотичними градієнтами. Встановлено, що на когорти молодого покоління видів, які за типом популяційної поведінки належать до конкурентних (*Pinus sylvestris*, *Quercus robur*) та толерантних (*Acer platanoides*), більшу силу впливу проявляють окремо взяті абіотичні екологічні чинники, представлені на простих градієнтах. У видів із реактивним (експлерентним) типом популяційної поведінки (*Betula pendula*, *Populus tremula*), навпаки, збільшується значущість комплексних еколого-ценотичних характеристик місцезростань.

ЛІТЕРАТУРА

1. Кофман Г.Б., Кузьмичев В. В. Размерная структура древостоев: универсальность и единство. *Эколого-географические аспекты лесообразовательного процесса*. Красноярск : Институт леса Сибирского отделения РАН, 2009. С. 91–93.
2. Морозов Г.Ф. Учение о лесе. Москва : Гослесбумиздат, 1949. 456 с.
3. Пастернак П.С., Романов Н.В. Возобновление равнинных лесов Украинской ССР. *Возобновление леса*. Москва : Колос, 1975. С. 214–215.
4. Погребняк П.С. Основы лесной типологии. Киев : изд-во АН Украинской ССР, 1955. 455 с.
5. Санников С.Н., Санникова Н.С. Экология естественного возобновления сосны под пологом леса. Москва : Наука, 1985. 149 с.

6. Ситник К.М. Збереження та відтворення лісових багатств України. *Український ботанічний журнал*. 2003. Т. 60. № 1. С. 3–5.
7. Скляр В.Г. Природне поновлення провідних лісоутворювальних видів Новгород-Сіверського Полісся: реалізовані екологічні ніші та їхня динаміка. *Український ботанічний журнал*. 2014. Т. 71. № 1. С. 8–16.
8. Скляр В.Г., Злобін Ю.А. Внутрішньопопуляційна структура та методика її вивчення у деревних лісоутворюючих видів. *Чорноморський ботанічний журнал*. 2013. Т. 9. № 3. С. 316–329.
9. Сукачев В.Н., Зонн С.В. Методические указания к изучению типов леса. Москва : АН СССР, 1961. 143 с.
10. Третьяков Н.В. Закон единства в строении насаждений. Новая деревня. Москва ; Ленинград, 1927. 113 с.
11. Шеляг-Сосонко Ю.Р. Екологічне та соціальне значення лісів. *Менеджмент охоронних лісів України*. Київ : Фитосоціоцентр, 2003. С. 10–23.
12. Шеляг-Сосонко Ю.Р. Ліси України: біорізноманітність та збереження. *Український ботанічний журнал*. 2001. Т. 58. № 5. С. 519–529.
13. Connel J.H. Some processes affecting the species composition in forest gaps. *Ecology*. 1989. Vol. 70. № 3. P. 560–562.
14. McElwain J.C., Beerling D.J., Woodward F.I. Fossil plants and global warming at the triassic-jurassic boundary. *Science*. 1999. Vol. 285. № 5432. P. 1386–1390.
15. Skliar V., Sherstuk M. Size structure of phytopopulations and its quantitative evaluation. *Eureka: Life Sciences*. 2016. № 1. P. 9–15.
16. Skliar V.G. The dimensional characteristics of the middle undergrowth *Quercus robur* in forests of Novgorod-Sivers'k Polissia (Ukraine). *European Applied Sciences*. 2013. № 7. P. 19–20.
17. Ward J.S., Worthley T.E. Forest regeneration handbook. USA Forest N., E. Area, 2004. 44 p.

Information about the authors:

Skliar V. H.,

Doctor of Biology, Professor,
Head of the Department of Ecology and Botany
Sumy National Agrarian University
160, Herasym Kondratiev str., Sumy, 40021, Ukraine

Melnychuk S. D.,

Doctor of Biology,
Professor at the Department of Milk and Meat Technology
Sumy National Agrarian University
160, Herasym Kondratiev str., Sumy, 40021, Ukraine