

УДК 574.4:581.5 (477.53)

Н. О. Власенко

Дніпропетровський національний університет імені Олеся Гончара, м. Дніпропетровськ

ОПАДО-ПІДСТИЛКОВИЙ КОЕФІЦІЄНТ У ЛІСОВИХ БІОГЕОЦЕНОЗАХ ЗЕЛЕНОЇ ЗОНИ м. ПОЛТАВА

З'ясовано ОПК або індекс інтенсивності біологічного кругообігу для природних та штучних лісів зеленої зони м. Полтава. Виявлено, що у досліджених лісах спостерігається загальмований та дуже загальмований тип колообігу речовин. Інтервал середніх показників ОПК складає для природних лісів 2,07-3,06, для штучних – 1,92-9,66. Для хвойних та змішаних лісів характерний ОПК набагато вищий, ніж у листяних. Показник ОПК залежить від типу лісу та погодних умов.

Ключові слова: опадо-підстилковий коефіцієнт, колообіг речовин, типи лісів, зелена зона, м. Полтава.

Робота є фрагментом НДР «Типологічні принципи екологічного управління природними лісами, створення захисних лісонасаджень на плакорних та деструктивних землях степу», № держреєстрації: 0109U000139.

У основі загального біокругообігу Землі є діяльність живої речовини. Закінчивши свій життєвий цикл, організми повертають природі все, що здобули від неї протягом життя [5]. Важливою ланкою біокругообігів речовин та енергії, здатною поєднати у злагоджену систему біоценоз та едафотоп, є показники запасу підстилки та опаду, накопичення та хімічний склад яких є одними із визначальних компонентів цих процесів у лісових біогеоценозах. Саме через мортмасу лісова рослинність здатна впливати на ґрунтоутворюючі процеси, родючість ґрунтів, рівень продуктивності біогеоценозів та інші компоненти лісових екосистем [9; 11; 12; 13; 19; 20].

До головних характеристик біологічного кругообігу можна віднести його інтенсивність. Показником, який дає уявлення про інтенсивність, можна вважати коефіцієнт утилізації органічної речовини – опадо-підстилковий коефіцієнт (ОПК) [1; 18; 21]. Термін, уведений німецьким ученим Ебермайером у 1953 р., застосовується для оцінки швидкості розкладу мертвих органічних залишків. Цей показник об'єктивно оцінює початкову швидкість деструкції та мінералізації свіжовідмерлої фітомаси. Швидкість розкладу органічних залишків залежить від сукупності чинників, які можна об'єднати в три групи. Перша група характеризує якісний склад рослинного опаду. Вона включає видовий і фракційний склад опаду, вік, особливості хімічного складу рослин у різних умовах існування, сезонні зміни та ін. До другої групи можна віднести діяльність живих організмів, які розкладають майже всі органічні речовини. Серед них особливої уваги заслуговують бактерії, гриби, ґрунтові безхребетні та ін. Третя група чинників показує вплив умов середовища, зокрема, температури, вологості та ін. Усі перелічені чинники впливають разом і часто зумовлюють один одного.

Опадо-підстилковий коефіцієнт (ОПК), або індекс інтенсивності біологічного кругообігу, дає можливість із певною долею вірогідності виміряти швидкість біокругообігу речовин у конкретному біогеоценозі. Цей коефіцієнт становить відношення запасів підстилки до запасів опаду зеленої маси за Н. І. Базилевич і Л. Е. Родіним [1] та І. І. Смольяніновим [18].

Л. Е. Родін та Н. І. Базилевич [15; 16] для того, щоб оцінити сукупність параметрів динаміки розкладу рослинної органо-мінеральної речовини фітоценозів та хімічних елементів, запропонували класифікацію типів біологічного кругообігу зольних речовин та азоту між ґрунтом і рослинами. Для вільного користування названими показниками для біогеоценозів різних ґрунтово-кліматичних поясів та зон вони запропонували 10-бальну шкалу. Кожному балу цієї шкали відповідають певні кількісні інтервали обраних показників.

По наслідках досліджень І. І. Смольянінова та Е. В. Рябухи [17] ОПК для рівнинних лісів Північного степу (Донецька область) складає 1,5-12,8 (бали 4-7), для Полісся (Житомирська область) – 1,2-3,0 (бали 6-7). Вони відмічали, що дуже загальмований та застійний тип біологічного кругообігу відповідає борам і суборам Північного степу, загальмований характерний практично для усього Полісся, а також суборів та сухих дібров Північного степу, у дібровах може бути навіть інтенсивний тип. Загальний ОПК по двох регіонах у них вийшов 4,1, а бал інтенсивності – 5,5.

Л. І. Жицька та Н. В. Жицька [11] встановили показники ОПК для різних типів лісів такі: липово-ясеневий – 1,1-1,2; грабово-липовий – 1,3-1,4, а Н. В. Жицька [12] дає середні показники для них: 1,18; 1,43, відповідно. І. П. Бондар [4] у насадженнях граба називає бали – 7, у посадках берези з сосною ОПК дорівнює 3,2, сосни з кленом, дубом та в'язом – 4,1-4,5. Наведені запаси підстилки і опаду по даних Н. Л. Чепурко [23] дали змогу розрахувати нам ОПК для різних типів лісів від 4,02 до 13,56.

Інтенсивність колообігу речовин, за даними Н. М. Цветкової та М. С. Якуби [21], у природних лісових біогеоценозах Присамар'я Дніпровського складає 3,27-11,79, в залежності від типу лісу. У всіх досліджених лісах тип колообігу або загальмований, або дуже загальмований. У штучних лісах вони наводять такі показники: від 3,72 до 4,38 із загальмованим типом колообігу. На порушених землях Західного Донбасу автори в білоакацієвих насадженнях наводять ОПК на рівні 4,30-4,45.

На території Полтавщини матеріалів по встановленню запасів опаду, підстилки та їх співвідношенню небагато. Це, в основному, наші дані по накопиченню підстилки і опаду дубових насаджень околиць смт. Артемівка [7; 8]. Отже, матеріалів по вивченню мортмаси лісових біогеоценозів багато, але конкретно по Полтавській області, зокрема околицям м. Полтави, їх явно недостатньо, що й обумовило вибір теми наукового дослідження.

Метою роботи було визначення ОПК або індекс інтенсивності біологічного кругообігу для природних та штучних лісів зеленої зони м. Полтава та встановлення залежності даного показника від різних факторів.

Матеріал та методи дослідження Визначення загальних запасів підстилки та опаду проводились за методом Н. І. Базилевич і Л. Є. Родіна [16]. За отриманими даними сухої ваги підстилки та опаду розраховувався ОПК по Н. І. Базилевичу та Л. Є. Родіну [1]. Інтенсивність колообігу визначався за десятибальною шкалою числових показників біологічного колообігу речовин (табл. 1).

Результати досліджень оброблялися за Б. А. Доспеховим [10] та з використанням прикладної програми «Statistica» [14]. Геоботанічний опис лісів проводився на основі типології О. Л. Бельгарда [2; 3].

Результати дослідження та їх обговорення. При дослідженні лісів зеленої зони м. Полтава встановлено, що вони відносяться до трьох лісництв – Чалівського, Розсошанського та Руднянського. Усі вивчені типи лісів ми поділили на дві групи – природні та штучні у межах цих лісових господарств.

Природні ліси. За період дослідження виявлено, що ОПК у природних типах лісів зеленої зони м. Полтава знаходився в межах 1,67-9,83. По роках спостерігалися такі показники: 2009 р.– 2,83-9,83, 2010 р. – 2,45-9,19, 2011 р. – 1,67-9,46, 2012 р. – 1,86-9,19. Максимальні значення ОПК по роках відрізнялися набагато менше, ніж мінімальні. Це пов'язано з тим, що запаси опаду та підстилки і, відповідно, ОПК формуються в прямій залежності від типу лісу та погодних умов, зокрема температури і кількості опадів, які прямо впливають на процес його розкладу. Кліматичні показники 2008-2012 рр. показують строкату картину погодних умов. Середня кількість опадів була найвищою у 2008 р., найнижчою – у 2011 р. У 2008-2009 рр. середня температура була приблизно однаковою, у 2011 р. – менша, а у 2012 р. – вища, у порівнянні з попередніми роками. Такими різними погодними умовами, очевидно, можна пояснити коливання меж ОПК у досліджених типах лісів, особливо це стосується найвищих значень.

Таблиця 1

Десятибальна шкала числових показників біологічного колообігу речовин (за Родін Л. Є., Базилевич Н. І., 1964 р.)

Бал	Органічна частина		Відношення підстилки до опаду	
	Опад (ц/га)	Підстилка (ц/га)		
1	10	1	50	Застійні
2	11 – 25	1 – 5	21 – 50	
3	26 – 35	6 – 25	16 – 20	Дуже загальмовані
4	36 – 45	26 – 75	11 – 15	
5	46 – 75	76 – 125	6 – 10	
6	76 – 100	126 – 250	1,6 – 6,0	Загальмовані
7	101 – 125	251 – 400	0,8 – 1,5	Інтенсивні
8	126 – 225	401 – 600	0,3 – 0,7	
9	226 – 400	601 – 1000	0,1 – 0,2	Надто інтенсивні
10	400	1000	0,1	

Аналіз динаміки показників ОПК (рис. 1) дозволяє встановити конкретні значення для різних типів природних лісів.

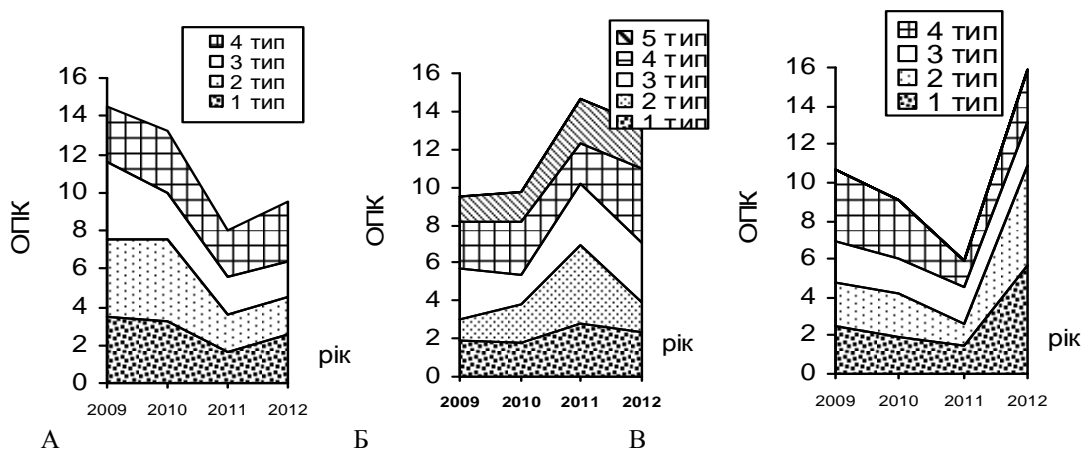


Рис. 1. ОПК у різних типах природних лісів околиць м. Полтави: А. Чалівського лісового масиву: 1 – свіжа діброва з осокою; 2 – свіжий осичник з зірочником; 3 – вільшатник з сирим різнотрав'ям; 4 – дубовий сосняк з сухуватим різнотрав'ям; Б. Розсошанського лісового масиву: 1 – вільшатник з сирим різнотрав'ям; 2 – вологий осичник з яглицею; 3 – свіжа липова діброва з зірочником; 4 – свіжа липово-грабова діброва; 5 – вологий білотополятник; В. Руднянського лісового масиву: 1 – вільшатник з болотним різнотрав'ям; 2 – вологий осичник з широкотрав'ям; 3 – липово-ясенєва діброва з яглицею; 4 – липово-ясенєва діброва з зірочником

Межі коливання ОПК у природних дібровах досліджених лісництв склали 2,39-2,75 при середньому показнику $2,63 \pm 0,38$ (бал 6, тип колообігу – загальмований). Індекси інтенсивності колообігу речовин – ОПК – варіюють за матеріалами Н. М. Цветкової та Ю. І. Грицана [22] в дібровах степового Присамар'я у інтервалі 1,4-3,0, а І. І. Жицька та Н. В. Жицька [11] встановили показники ОПК для дубово-липового лісу – 1,5-1,8, а дубового – 2,9-3,1. Для осичників нами виявлено середній показник ОПК вищий у всіх лісництвах, ніж встановив Н. А. Взнуздаєв із співавторами [6]. Бал інтенсивності колообігу у досліджених осикових лісах був загальмований, а по результатах названого автора – інтенсивний. У вільшатниках ОПК за даними Н. Л. Чепурко [23] було вищим наших показників. Тип колообігу речовин у цих лісах був загальмованим.

У загальному в природних лісах зеленої зони м. Полтава виявився загальмований тип колообігу речовин.

Штучні ліси. Виявлено, що інтервал ОПК штучних лісів за період дослідження становив 1,58-14,30. По роках спостерігалися такі показники: 2009 р. – 1,59-10,16, 2010 р. – 1,58-12,02, 2011 р. – 1,69-10,41, 2012 р. – 2,01-14,30. Мінімальні значення ОПК по роках відрізнялися набагато менше максимальних. Межі середніх показників ОПК склали для штучних лісів – 2,05-10,68.

Колівання ОПК у різних типах досліджених штучних лісів представлено на рис. 2.

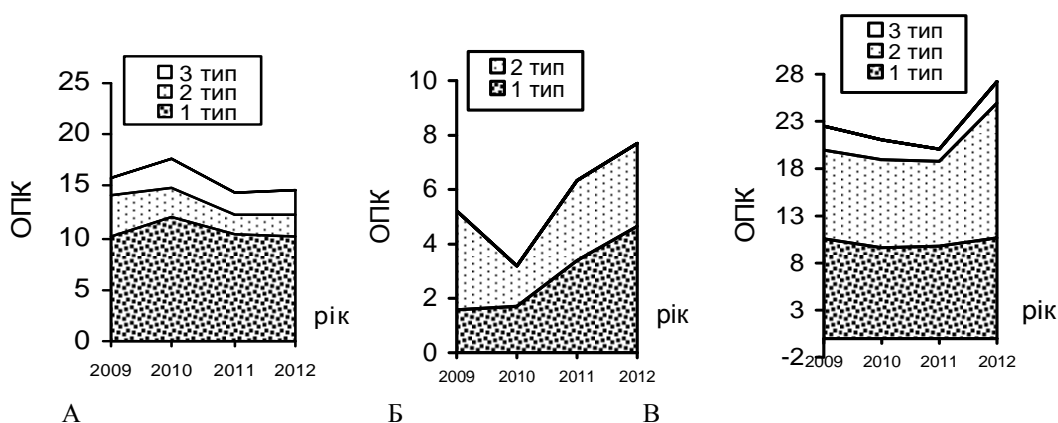


Рис. 2. ОПК у різних типах штучних лісів околиць м. Полтави: А. Чалівського лісового масиву: 1 – сосняк з сухуватим різнотрав'ям; 2 – свіжуватий березняк з яглицею; 3 – березняк з сухуватим різнотрав'ям; Б. Розсошанського лісового масиву: 1 – березняк з сухуватим різнотрав'ям; 2 – вологий білотополятник; В. Руднянського лісового масиву: 1 – сосняк з сухуватим різнотрав'ям; 2 – сосняк з сухуватим різнотрав'ям; 3 – свіжуватий березняк з сунічником.

Для хвойних і листяних угруповань штучних лісів околиць м. Полтави (рис. 2) розраховані значення ОПК дуже відрізняються. Набагато більший показник ОПК був у соснових лісах (у середньому $10,51 \pm 1,48$). У цих угрупованнях інтенсивність колообігу речовин відповідає балам 4-5. Це можна пояснити тим, що мортмаса сосняків багата на смолисті речовини, які значно повільніше розкладаються, у порівнянні з листяними видами. По даних Н. Л. Чепурко [23] ОПК сосняків (розраховано нами) становило 13,56. В умовах суборів різного типу Н. М. Цветкова та М. С. Якуба [21] називає цифри ОПК 7,3-11,4. І. П. Бондар [4] для соснових насаджень називає бали 5-6.

Розрахунки показали, що у березняках, які в основному розміщувалися на підвищеннях, та білотополятниках виявився бал 6, тип колообігу – загальмований, що узгоджується з результатами робіт Н. Л. Чепурко [23].

У цілому наслідок розрахунків ОПК показав, що у штучних соснових лісах біологічний колообіг речовин дуже загальмований, а штучних листяних – загальмований.

Шасунок

Встановлено, що в цілому у досліджених лісах спостерігається загальмований та дуже загальмований тип колообігу речовин (бали 4-6). Інтервал середніх показників ОПК складав для природних лісів 2,07-3,06 для штучних – 1,92-9,66. Для хвойних та змішаних лісів характерний ОПК набагато вищий, ніж у листяних. Показник ОПК залежить від типу лісу та погодних умов.

Література

1. Базилевич Н. І. Типи біологічного круговороту зольних елементів і азота в основних природних зонах Северного півночарія / Н. І. Базилевич, Л. Е. Родін // Генезис, класифікація і картографія почв СССР. – М.: Наука, 1964. – С. 134-145.
2. Бельгард А. Л. Лесная растительность юго-востока Украины. – Киев: Изд-во КГУ, 1950. – 264 с.
3. Бельгард А. Л. Степное лесоведение / А. Л. Бельгард. – М.: Лесная промышленность, 1971. – 336 с.
4. Бондар І. В. Колообіг поживних речовин та його вплив на ґрунти лісостанів Київського Полісся / І. В. Бондар // Науковий вісник Українського державного лісотехнічного університету. – 2003. Вип. 13.3. – С. 63-69.
5. Вернадский В. И. Биосфера / В. И. Вернадский. – М.: Мысль, 1967. – 377 с.
6. Взнуздаєв Н. А. Запас органического вещества осинников в зависимости от формового разнообразия осины / Н. А. Взнуздаєв, О. В. Шахова, В. И. Стукалова / Биологическая продуктивность и круговорот химических элементов в растительных сообществах. – Л.: Наука, 1971. – С. 53-58.
7. Власенко Н. О., Густодим І. М. Підстилка дубових насаджень смт. Артемівки // Біорізноманіття: теорія, практика та методичні аспекти вивчення у загальноосвітній та вищій школі: матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції (присвяченої 100-річчю від дня народження Д. С. Івашина, ботаніка, флориста, еколога) / під ред. М. В. Гриньової. – Полтава: Друкарська майстерня, 2012. – С. 27-29.

8. Власенко Н.О. Опад дубових насаджень околиць смт Артемівка / Н. О. Власенко, І. М. Густодим / Біорізноманіття України в світлі ноосферної концепції академіка В. І. Вернадського : матер. Всеукр. наук.-практ. конф. – Полтава : Астроя, 2013. – С. 163-165.
9. Дідух Я. П. Енергетичні проблеми екосистем і забезпечення сталого розвитку України / Я. П. Дідух // Вісник НАН України . – 2007. – № 4. – С. 3-12.
10. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта : (С основами статистической обработки результатов исследования) / Б. А. Доспехов. – М. : Колос, 1979. – 416 с.
11. Жицька Л. І. Дослідження зв'язку між швидкістю розкладання підстилки та зольністю опадів в природних дібровах / Л. І. Жицька, Н. В. Жицька // Вісник Черкаського університету. Серія «Біологічні науки». – 2012. – Вип. № 39 (252). – С. 61-66.
12. Жицька Н. В. Дослідження зв'язку між швидкістю розкладання підстилки та зольністю опадів в природних лісових біогеоценозах / Н. В. Жицька // Лісівництво і агролісомеліорація. – 2011. – Вип. 119. – С. 137-140.
13. Жицька Н. В. Сезонна динаміка руху хімічних елементів у підстилках природних лісових біогеоценозів / Н. В. Жицька // Грунтознавство. – 2009. – Т. 10, № 3-4. – С. 50-57.
14. Комп'ютерні методи в сільському господарстві та біології : навч. посіб. / [О. М. Царенко, Ю. А. Злобін, В. Г. Скляр, С. М. Панченко]. – Суми : Університетська книга, 2000. – 203 с.
15. Родин Л. Е. Динамика органического вещества и биологический круговорот в основных типах растительности / Л. Е. Родин, Н. И. Базилевич. – М. ; Л. : Наука, 1965. – 247 с.
16. Родин Л. Е. Методические указания к изучению динамики и биологического круговорота в фитоценозах / Л. Е. Родин, Н. П. Ремезов, Н. И. Базилевич. – Л. : Наука. Ленингр. отделение, 1967. – 145 с.
17. Смольянинов И. И. К оценке интенсивности биологического круговорота N, P, K, Ca и Mg в равнинных лесах УССР / И. И. Смольянинов, Е. В. Рябуха / Биологическая продуктивность и круговорот химических элементов в растительных сообществах. – Л. : Наука, 1971. – С. 249-255.
18. Смольянинов И. И. Круговорот веществ в природе / И. И. Смольянинов, Е. В. Рябуха. – К. : Наук. думка, 1971. – 120 с.
19. Травлеев А. П. Некоторые черты разложения органического опада древесных пород и взаимодействие продуктов их разложения с почвой / А. П. Травлеев / Вопросы степного лесоведения. – Днепропетровск : ДГУ, 1968. – С. 15-29.
20. Травлеев А. П. Опыт детализации структурных компонентов лесного биогеоценоза в степи / А. П. Травлеев // Біогеоценологічні дослідження на Україні / Дніпропетров. держ. ун-т. – Дніпропетровськ, 1973. – С. 38–41.
21. Цветкова Н. М. Біокругообіг речовин у біогеоценозах Присамар'я Дніпровського : навч. посіб. / Н. Н. Цветкова, М. С. Якуба. – Дніпропетровськ : РВВ ДНУ, 2008. – 112 с.
22. Цветкова Н. Н. Биоэкологические аспекты мониторинга лесов степного Присамарья // Н. Н. Цветкова, Ю. И. Грицан // Питання степового лісівництва та лісової рекультиваци земель. – 1998. – Вип. 2. – С. 60-67.
23. Чепурко Н. Л. Биологическая продуктивность и круговорот химических элементов в лесных и тундровых сообществах Хибинских гор / Н. Л. Чепурко // Биологическая продуктивность и круговорот химических элементов в растительных сообществах. – Л. : Наука, 1971. – С. 213-219.

Реферати

ОПАДО-ПОДСТИЛКОВЫЙ КОЭФФИЦИЕНТ В ЛЕСНЫХ БИОГЕОЦЕНОЗАХ ЗЕЛЕННОЙ ЗОНЫ г. ПОЛТАВА

Власенко Н. О.

Выяснено ОПК или индекс интенсивности биологического круговорота для естественных и искусственных лесов зеленой зоны г. Полтава. Обнаружено, что в исследованных лесах наблюдается заторможенный и очень заторможенный тип круговорота веществ. Интервал средних показателей ОПК составлял для естественных лесов 2,07-3,06, для искусственных – 1,92-9,66. Для хвойных и смешанных лесов характерный ОПК намного выше, чем в лиственных. Показатель ОПК зависит от типа леса и погодных условий.

Ключевые слова: опад-подстилочный коэффициент, круговорот веществ, типы лесов, зеленая зона, г. Полтава.

Стаття надійшла 28.10.2013 р.

GROUND LITTER COEFFICIENT IN FOREST BIOGECENOSIS OF POLTAVA-CITY GREEN BELT

Vlasenko N. O.

There have been cleared up the litter fall and ground litter coefficient (LGC) or intensity index of biological cycle for natural and artificial forests of Poltava-City green belt. It was found out that investigated forests have slow and very slow type of cycling. Interval of intermediate indexes of LGC was 2,07-3,06 for natural forests and 1,92-9,66 for artificial. For softwood and mixed forests specific LGC much higher than for the leafed forests. Index of LGC depends on type of forest and weather conditions.

Key words: Litter fall and ground litter coefficient, cycling, types of forest, Poltava-City green belt.

Рецензент Байрак М.О.