

УДК 574.4:579.69

ПОКАЗНИКИ ОЛІГОТРОФНОСТІ ТА ПЕДОТРОФНОСТІ ҐРУНТУ ПРАЛІСІВ ШИРОКОЛУЖАНСЬКОГО МАСИВУ КАРПАТСЬКОГО ЗАПОВІДНИКА

Л. Ю. Симочко, Т.В. Цикун, В. В. Симочко

Показники оліготрофності та педотрофності ґрунту пралісів Широколужанського масиву Карпатського біосферного заповідника – Л. Ю. Симочко, Т.В. Цикун, В.В. Симочко – Проведено аналіз чисельності основних еколого-трофічних груп мікроорганізмів ґрунту букових пралісів Широколужанського масиву Карпатського біосферного заповідника. Визначено показники спрямованості мікробіологічних процесів у ґрунті пралісів. Встановлено залежність чисельності мікроорганізмів різних еколого-трофічних груп та показників оліготрофності і педотрофності ґрунту від висотності лісових масивів.

Ключові слова: ґрунт, праліси, ґрунтові мікроорганізми, показник оліготрофності, показник педотрофності.

Адреса: Ужгородський національний університет, вул. Волошина, 32, Ужгород, 88000, Україна. e-mail: ecosymochko@mail.ru.

Parameters oligotrophy and pedotrophy of soil virgin forests of massif Shyrokoluzhansky Carpathian biosphere reserve. – L.Y. Symochko, T. V. Tsikun, V. V. Symochko - The analysis of number main ecological-trophic groups of soil microorganisms of beech virgin forests of massif Shyrokoluzhansky Carpathian biosphere reserve is carried out. The parameters of directedness microbiological processes in soil of virgin forests are determined. The dependence of number microorganisms different ecological-trophic groups and parameters oligotrophy and pedotrophy of soil from altitude range of massif forests is established.

Key words: soil, virgin forests, soil microorganisms, parameters oligotrophy and pedotrophy.

Address: Uzhgorod national university, Voloshyn str., 32, Uzhgorod, 88000, Ukraine.

e-mail: ecosymochko@mail.ru.

Вступ

Праліси мають для природи, а також і для людини велике значення. Це обумовлено тим, що в пралісах відбуваються процеси старіння і розпаду, а також природні стихійні явища, завдяки чому формуються різноманітні умови існування, які мають важливе значення для певних видів рослинного і тваринного світу. Вони, як еталонні екосистеми, найкраще поєднують у собі передовсім стійкість і стабільність з високою продуктивністю біомаси. Тому праліси надійно вказують напрям відновлення порушених екосистем. У пралісах зберігається цінна інформація про історично-географічний розвиток лісової рослинності [1, 2]. Існування ендемічних видів рослин і реліктових рослинних угруповань та генетична структура лісових деревних порід дозволяють робити висновки про розвиток рослинного покриву після останнього льодовикового періоду. Праліси мають надзвичайно важливе значення і для збереження біологічної та генетичної різноманітності, вони є резерватами реліктових і

ендемічних видів флори та фауни. Вивчення пралісів - це унікальна можливість дослідити природну будову, різноманітність і генетичну структуру незмінених лісів, а також динамічні процеси і екосистемні відносини, що відбуваються в них під впливом екологічних факторів [1, 3]. Особливість місцезнаходження пралісів (недоступність лісів для експлуатації, відсутність доріг, випасу худоби тощо), а також походження та структура прилеглих лісостанів (природне походження і розвиток при мінімальному антропогенному впливі) та велика займана площа є передовсім такі, які постійно зберігають свої природні характеристики. Незважаючи на інтенсивну експлуатацію лісів протягом останніх майже десятих століть їх площа зменшилась у 3,5 рази, і лише у Карпатах збереглися рештки пралісових екосистем, що мають особливу цінність. Однак, слід зазначити, що пильна увага науковців зосереджена в основному на дослідженнях флористичного та фауністичного біорізноманіття і майже зовсім не приділяється вивченню функціонування та диверзитності мікробних угруповань ґрунту [3, 4,

5]. Тому, метою цієї роботи було дослідження мікробіоти ґрунту букових пралісів, які є сенсабільними реагентами на вплив зовнішніх чинників та індикаторами стану екосистеми і сукцесійних процесів, що в ній відбуваються. Показники оліготрофності та педотрофності ґрунту залежать від співвідношення різних еколого-трофічних груп ґрунтових мікроорганізмів та характеризують спрямованість мікробіологічних процесів у ньому.

Матеріали та методи досліджень

Взірці ґрунту для досліджень відбирались у пралісах Широколужанського масиву Карпатського біосферного заповідника (рис.1). Відбір проб здійснювався за загальноприйнятою методикою на різній висоті над рівнем моря, від 550м до 1020м. (табл. 1). Широколужанський заповідний масив охоплює переважно круті (15-20°) і дуже круті схили (20-25°) південної і південно-східної експозиції. Середньорічна середньомісячна температура складає +6,3-8,2°C. Середньорічна кількість опадів досягає 1200-1404 мм. Букові праліси сформовані на мішаних формах рельєфу різної експозиції, переважно північної і південної та представлені вологими чистими бучинами і суббучинами.

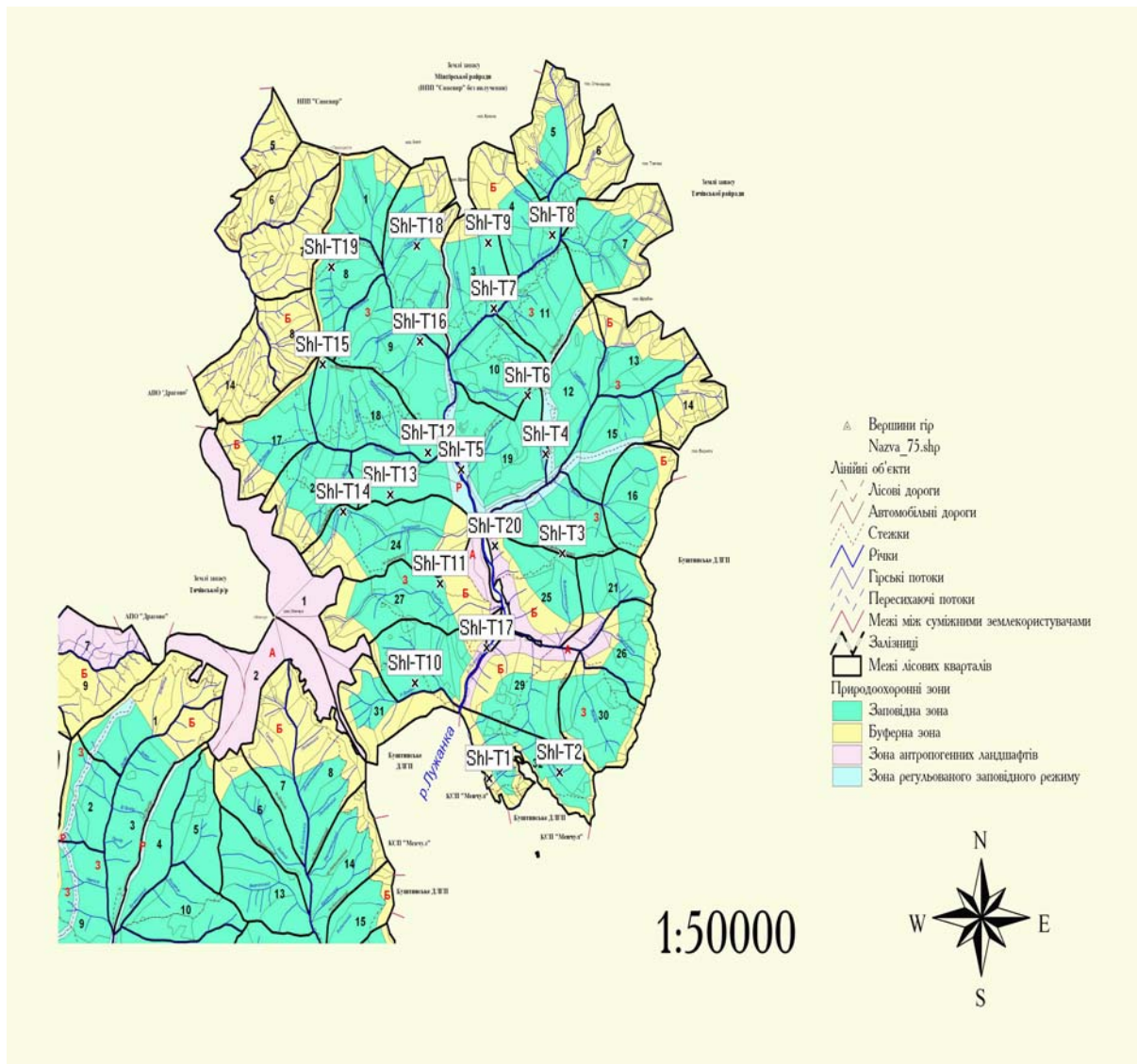


Рис.1 Місця відбору ґрунтових проб

Під буковими лісами утворились світло бурі та бурі гірсько-лісові ґрунти різної потужності. Вони

сформувалися на флішевих породах та вапняках, що позначилось на їх хімічному складі та

родючості. Бурі гірсько-лісові ґрунти пралісів мають високу порозність та водопроникливість, особливо верхнього горизонту, що пов'язано з його щербистістю, гумусованістю і зернистою

або зернисто-грудкуватою структурою. Для бурих гірсько-лісових ґрунтів характерним є високий вміст гумусу, який поступово зменшується з глибиною.

Таблиця 1. Характеристика місць відбору взірців ґрунту

№ варіанту	Рослинність Ширококожузанського масиву	Координати Пн. ш., Сх. д.	Висота н. р. моря
1	<i>Fagetum (silvaticae)</i>	48°17.663' 23°44.389'	800
2	<i>Fagetum (silvaticae)</i>	48°17.659' 23°45.523'	910
3	<i>Fagetum (silvaticae)</i>	48°19.349' 23°45.628'	1010
4	<i>Fagetum (silvaticae)</i>	48°20.126' 23°45.390'	655
5	<i>Fagetum (silvaticae)</i>	48°20.069' 23°44.026'	650
6	<i>Fagetum (silvaticae)</i>	48°20.595' 23°45.115'	1020
7	<i>Fagetum (silvaticae)</i>	48°21.292' 23°44.595'	700
8	<i>Fageto (sylvaticae) Abietum (albae)</i>	48°21.817' 23°45.557'	885
9	<i>Fagetum (silvaticae)</i>	48°21.805' 23°44.529'	1040
10	<i>Fagetum (silvaticae)</i>	48°18.454' 23°43.223'	773
11	<i>Abieto (albae) Piceeto (abietis) Fagetum (silvaticae)</i>	48°19.203' 23°43.658'	776
12	<i>Fagetum (silvaticae)</i>	48°20.226' 23°43.498'	683
13	<i>Fagetum (silvaticae)</i>	48°19.928' 23°42.879'	800
14	<i>Fagetum (silvaticae)</i>	48°19.832' 23°42.119'	844
15	<i>Fagetum (silvaticae)</i>	48°20.980' 23°41.826'	970
16	<i>Fagetum (silvaticae)</i>	48°21.089' 23°43.399'	645
17	<i>Fagetum (silvaticae)</i>	48°18.673' 23°44.389'	555
18	<i>Fagetum (silvaticae)</i>	48°21.568' 23°43.422'	925
19	<i>Fagetum (silvaticae)</i>	48°21.730' 23°41.997'	890
20	<i>Fagetum (silvaticae)</i>	48°19.455' 23°44.547'	770

Мікробіологічні аналізи проводились за загальноприйнятими методиками [6, 7]. Так, амоніфікуючі бактерії враховували на м'ясопептонному агарі (МПА), бактерії, що використовують мінеральний азот – на крохмаль-аміачному агарі (КАА), кількість педотрофів – на ґрунтовому агарі (ГрА), оліготрофні мікроорганізми – на голодному агарі (ГА). Спрямованість мікробіологічних процесів у ґрунті визначали за К. Андреюк, Г. Іутинською зі співавторами [8].

Коефіцієнт оліготрофності розраховували за формулою:

$$K_{ол} = C_{ГА} / (C_{КАА} + C_{МПА}), \text{ де}$$

$C_{ГА}$ – кількість мікроорганізмів, що вирости на голодному агарі.

$C_{КАА}$, $C_{МПА}$ – кількість мікроорганізмів, що вирости на, відповідно, крохмально-аміачному та м'ясопептонному агарі.

Коефіцієнт педотрофності розраховували за відношеннями кількостей мікроорганізмів на ґрунтовому агарі ($C_{Гр.А}$) до кількості мікроорганізмів, що вирости на м'ясопептонному агарі ($C_{МПА}$):

$$K_{пед} = C_{Гр.А} / C_{МПА}$$

Статистичну обробку експериментальних даних проводили за Доспеховим [9].

Результати досліджень

Дослідження відібраних взірців ґрунту показали, що співвідношення різних еколого-трофічних груп ґрунтових мікроорганізмів чітко змінюється в залежності від висоти над рівнем моря (табл. 2). Так, чисельність амоніфікаторів зі збільшенням висоти зменшувалась, мінімальним вмістом органотрофів 1,07 (колонієутворюючих одиниць на 1 гр. абсолютно сухого ґрунту) характеризувався ґрунт відібраний на висоті 1040 метрів над рівнем моря. На висоті 555 метрів над рівнем моря вміст амоніфікаторів був в шість разів вищим і склав 6,24 млн. КУО /гр.аб.с.гр., що свідчить про значне збагачення ґрунту органічною речовиною рослинного походження. Відповідна тенденція змін чисельності спостерігалась у випадку з бактеріями, що використовують для свого живлення мінеральний азот.

Таблиця 2 Співвідношення різних еколого - трофічних груп ґрунтових мікроорганізмів у буковому пралісі Широколужанського масиву

№ варіанту	Висота н.р. моря, м	Чисельність ґрунтових мікроорганізмів (КУО на 1 гр.аб. сухого ґрунту)			
		амоніфікатори *10 ⁶	оліготрофи *10 ⁶	педотрофи *10 ⁶	бактерії, що асимілюють мінер. азот *10 ⁶
1	800	2,90±0,03	3,14±0,03	2,25±0,01	3,14±0,01
2	910	1,64±0,02	3,68±0,01	2,96±0,04	2,18±0,04
3	1010	1,25±0,05	3,84±0,02	3,12±0,02	1,96± 0,03
4	655	4,12±0,04	2,65±0,06	1,85±0,05	3,52±0,05
5	650	4,12±0,01	2,44±0,01	1,82±0,02	3,52±0,02
6	1020	1,13±0,01	3,90±0,01	3,42±0,01	1,85±0,01
7	700	3,96±0,02	2,85±0,02	1,99±0,01	3,22±0,07
8	885	2,56±0,08	3,38±0,07	2,68±0,01	2,84±0,02
9	1040	1,07±0,03	3,97±0,02	3,65±0,02	1,63±0,01
10	773	3,87±0,01	2,98±0,03	2,15±0,03	3,44±0,04
11	776	3,80±0,03	3,00±0,04	2,15±0,04	3,40±0,03
12	683	4,03±0,03	2,78±0,01	1,96±0,02	3,50±0,01
13	800	2,96±0,07	3,14±0,01	2,21±0,02	3,12±0,01
14	844	2,78±0,08	3,25±0,02	2,35±0,01	2,86±0,02
15	970	1,33±0,02	3,72±0,03	2,84±0,08	2,33±0,04
16	645	4,30±0,02	2,64±0,03	1,85±0,09	3,64±0,06
17	555	6,24±0,03	2,35±0,07	1,67±0,05	4,02±0,01
18	925	1,7±0,01	3,69±0,05	2,63±0,02	2,68±0,01
19	890	2,34±0,01	3,34±0,01	2,46±0,06	2,96±0,03
20	770	3,90±0,04	2,85±0,02	2,11±0,04	3,26±0,02

Максимальна чисельність цих мікроорганізмів у ґрунті спостерігалась на висоті 555 метрів над рівнем моря і становила 4,02 млн. КУО /гр.аб.с.гр у найвищій точці відбору їх чисельність була в 2,46 рази нижчою.

Чисельність оліготрофної та педотрофної мікрофлори навпаки, зі збільшенням висоти над рівнем моря збільшувалась, що вказує на зменшення поживних речовин, які необхідні для життєдіяльності ґрунтового мікробіоценозу, оскільки оліготрофна і педотрофна мікрофлора інтенсивно розвиваються на збіднених ґрунтах, що обумовлено їх трофічною специфічністю та відсутністю конкуренції.

Якщо аналізувати чисельність мікроорганізмів на дослідних ділянках, то слід відмітити не лише закономірності кількісного складу їх екологічних груп, а також майже однакові коливання чисельності мікроорганізмів. При чому така закономірність проявлялася в усіх еколого-трофічних групах ґрунтової мікробіоти.

Для того щоб оцінити спрямованість мікробіологічних процесів в еталонній екосистемі букових пралісів здійснювався розрахунок показників оліготрофності та педотрофності (табл. 3).

Показники оліготрофності та педотрофності ґрунту зростали зі збільшенням висоти і свого максимального значення сягали на висоті 1040

метрів і становили відповідно 1,47 та 3,41. Підвищення показника педотрофності свідчить про збільшення інтенсивності розкладу органічної речовини ґрунту, зокрема гумусових сполук, а збільшення оліготрофності ґрунту вказує на зниження вмісту у ґрунті поживних речовин.

ґрунт відібраний у пралісах на нижчій висоті на рівнем моря характеризувався нижчими значеннями цих показників і мінімальними вони були на висоті 555 метрів над рівнем моря і становили, відповідно, показник оліготрофності – 0,22, показник педотрофності – 0,26, що в 6,7 разів та в 13 разів менше порівняно з максимальними значеннями цих показників у районні досліджень.

Такі закономірні зміни вказують на поступову перебудову функціональної структури мікробного ценозу ґрунту, що підтверджується не тільки зміною чисельності певних еколого-трофічних груп ґрунтових мікроорганізмів, але й показниками, що характеризують спрямованість мікробіологічних процесів у ґрунті, що вказує на функціональні зміни мікробного ценозу які обумовлені впливом факторів зовнішнього середовища.

Таблиця 3 Спрямованість мікробіологічних процесів у ґрунті букового пралісу Широколужанського масиву

Висота н.р. моря, м		Показник Оліготрофності	Показник Педотрофності
1	800	0,51	0,77
2	910	0,96	1,8
3	1010	1,19	2,46
4	655	0,34	0,44
5	650	0,31	0,44
6	1020	1,30	3,02
7	700	0,39	0,50
8	885	0,62	1,04
9	1040	1,47	3,41
10	773	0,40	0,55
11	776	0,41	0,56
12	683	0,37	0,48
13	800	0,52	0,74
14	844	0,57	0,84
15	970	1,01	2,13
16	645	0,33	0,43
17	555	0,22	0,26
18	925	0,84	1,54
19	890	0,63	1,05
20	770	0,40	0,54

Висновки

У букових пралісах Широколужанського масиву чисельність представників основних еколого-трофічних груп ґрунтових мікроорганізмів варіює в залежності від висоти розташування лісових масивів. З збільшенням висоти кількість амоніфікаторів та бактерій, що використовують мінеральний азот, зменшується, а чисельність оліготрофів та педотрофів поступово зростає.

Показники оліготрофності та педотрофності ґрунту букових пралісів є невисокими порівняно з показниками ґрунтів антропогенно змінених екосистем.

Із збільшенням абсолютної висоти коефіцієнти педотрофності та оліготрофності ґрунтів в масивах букових пралісів збільшуються, що пов'язано з певними сукцесійними змінами мікробного ценозу ґрунту у відповідності до змін факторів навколишнього середовища.

1. Чернявський М.В. Ліси України та збереження їхнього біологічного розмаїття. Охорона пралісів України. // Конвенція про біологічне розмаїття: громадська обізнаність і участь. – К., Стилюс, 1997. с. 75-89.
2. Брендлі У., Довганіч Я. Праліси в центрі Європи. – Бріменсдорф, Швейцарський федеральний інститут досліджень лісу, снігу і ландшафтів (WSL);(КБЗ), 2003. – 192с.
3. Debeljak M. Coarse woody debris in virgin and managed forest // Ecological Indicators. -2006. – Vol. 6, Issue 4.- P. 733-742.
4. Сымочко Л.Ю., Домбай И.В. Почвенные микроорганизмы как тест объекты при мониторинговых исследованиях наземных экосистем //Тезисы докладов международной научной конференции ”Естественные и инвазийные процессы формирования биоразнообразия водных и наземных экосистем” – 5 – 8 июня, Ростов-на Дону, 2007. – С. 290.
5. Стойко С.М., Цурик Е.І., Третяк П.Р. та ін. Морфологічна структура букових пралісів. // Флора і рослинність Карпатського заповідника. – К., Наукова думка, 1982. – с. 178-189.
6. Методы почвенной микробиологии и биохимии. / Под ред. Звягинцева Д.Г. – М.: Из-во МГУ, 1991 – 330с.
7. Селибер Г.Л. Большой практикум по микробиологии – М.: высшая школа, 1962. – 491 с.
8. Андреюк К.І., Іутинська Г.О., Антипчук А.Ф., Валагурова В.О., Козерицька В.С., Пономаренко С.П. Функціонування мікробних ценозів ґрунту в умовах антропогенного навантаження. – К.: Обереги, 2001. – 240 с.
9. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта.. – М.: Колос., 1985. – 351с.

Отримано: 05 лютого 2008 р.

Прийнято до друку: 12 травня 2008 р.