

20. Schulte, A. and Mrosek, T. 2006 Analysis and assessment of the forestry and woodprocessing industry cluster in the State of North-Rhine/Westphalia, Germany. Forstarchiv 4, 136-141.
21. Jaensch, K. and Harsche, J. 2007. Der Cluster Forst und Holz in Hessen. Bestandsanalyse und Entwicklungschancen. Studie im Auftrag des Hessischen Ministerium für Umwelt, ländlichen Raum und Verbraucherschutz. (in German) [Cluster forest and wood in Hesse]. Hessen Agentur GmbH, Wiesbaden.
22. Rüther, B., Hansen, J., Ludwig, A., Spellmann, H., Nagel, J., Möhring, B. and dieter, M. 2007. Clusterstudie Forst und Holz Niedersachsen. (in German) [Cluster analysis of the forest sector in Lower Saxony]. Beiträge aus der Nordwestdeutschen Forstlichen Versuchsanstalt, 1. Universitätsverlag, Göttingen.
24. Seintsch, B. 2007. Die Darstellung der volkswirtschaftlichen Bedeutung des Clusters Forst und Holz. Ergebnisse und Tabellen für 2005. (in German) [The representation of the economic role of the forest cluster. Results and tables for 2005]. Arbeitsbericht des Instituts für Ökonomie, 07/3. Bundesforschungsanstalt für Forst- und Holzwirtschaft, Zentrum Holzwirtschaft, Universität Hamburg, Hamburg.
25. Kies, U., Mrosek, T. and Schulte, A. 2008. A statistics-based method for cluster analysis of the forest sector at the national and sub-national level in Germany. Scandinavian Journal of Forest Research 23, 445-457.

УДК 574.42

*Аспір. Т.Ю. Бедернічек; студ. Т.В. Партика;
проф. З.Г. Гамкало, д-р біол. наук – Львівський НУ ім. Івана Франка*

КІЛЬКІСНІ ЗМІНИ ОРГАНОПРОФІЛЮ ТА ЙОННОЇ АКТИВНОСТІ ЕДАФОТОПУ ВНАСЛІДОК УСУНЕННЯ СУБЕДИФІКАТОРА

Суцільне вирубування другого ярусу, представленого грабом звичайним (*Carpinus betulus*) в межах вологої грабової діброви істотно вплинуло на вміст карбону органічних сполук у ґрунті. Встановлені істотні відмінності у профільному розподілі органічного карбону в межах едафотопу під старовіковим непорушеним деревостаном і під деревостаном з суцільним вирубуванням граба. Виявлено сильний зв'язок (0,79) між градієнтами змін вмісту органічного карбону і електропровідності водних суспензій ґрунту в контролі й відсутність такого зв'язку (0,30) в межах вирубування.

Ключові слова: знеліснення, вирубування, едафотоп, органічний карбон, органічна речовина ґрунту, гумус, електропровідність.

*Post-graduate T.Yu. Bedernichek; stud. T.V. Partyka; prof. Z.G. Hamkalo –
L'viv NU named after Ivan Franko*

Soil organoprofile and ion activity quantitative changes in consequence of subedificator cutting

Cutting of second layer, represented by European hornbeam (*Carpinus betulus*) in hornbeam-oak forest considerably influences on soil organic carbon content. Significant differences in soil organic carbon profile allocations under the untouched old grown forest and the forest after cutting of hornbeam were discovered. Strong correlation (0,79) between gradients of soil organic carbon and conductivity of soil water suspensions changes in the soil of old grown forest and lack of such correlation (0,30) in the soil after subedificator cutting were discovered.

Keywords: deforestation, cutting, edafotop, soil organic carbon, soil organic matter, humus, conductivity.

Вступ. Міжурядова група експертів зі змін клімату (МГЕЗК) прийшла до висновку, що головною причиною зростання температури на планеті з середини ХХ ст. є збільшення вмісту парникових газів в атмосфері внаслідок

людської діяльності, зокрема спалювання горючих корисних копалин і знеліснення [13].

У межах наземних екосистем, найбільшим резервуаром карбону, діоксид якого вважається головним парниковим газом, є педосфера, а, відповідно до сучасних уявлень про стале використання природних ресурсів, вміст органічної речовини в ґрунті вважається головним критерієм оцінки його стану, [20]. Тому, вивчення механізмів впливу різних лісогосподарських заходів на вміст органічної речовини в едафотопі, з одного боку, потрібний для забезпечення збалансованого використання ресурсів лісових екосистем, а з іншого – розроблення ефективних критеріїв моніторингу якості органічної частини ґрунту за умов гемеробії (окультурення). Особливе місце в цьому контексті займає вивчення впливу суцільних вирубок на ґрунтовий пул органічного карбону, коли цілком видаляють дерева-едифікатори (або субедифікатори), що призводить до різкого порушення структурно-функціональної цілісності лісової екосистеми. Ця важлива екологічна проблема знайшла широке відображення в світовій науці.

К. Shutou і К. Nakane (2004), дослідивши вплив суцільних рубань на ґрунт в межах плантацій японського кедр (*Cryptomeria japonica*), показали, що на знеліснених ділянках протягом 10 років після вирубування швидкість акумулювання підстилок зменшилась із 21 до 5 т/га і відновились лише через 20 років, а емісія CO₂ з поверхні ґрунту стрімко зросла. Вміст карбону у ґрунті навіть через 40 років після суцільного вирубування не повернувся до попередніх значень і лише після змикання намету інтенсивні процеси дегуміфікації дещо сповільнились [19].

У Фінляндії, вивчаючи вплив знеліснення на стан екосистем із домінуванням ялини європейської (*Picea abies*), L. Finér et al (2003) дійшли висновку, що суцільне вирубування деревостану із вилученням гілок призвело до зменшення екосистемного пулу карбону на 46 % і нітрогену – на 9,7 % [14]. Вміст останнього у ґрунті відіграє особливо важливе значення, оскільки ріст і розвиток деревної рослинності, яка довготривало зв'язує карбон, лімітується кількістю доступного нітрогену [15, 16].

Іранський вчений F. Nourbakhsh (2006), досліджуючи у тривалому експерименті (до 30 років) вплив знеліснення на екосистему дубового лісу (*Quercus brantii*), встановив, що вміст карбону органічних сполук у едафотопіх непорушених деревостанів становив $34,2^{+16,2}$ г С кг⁻¹, а знеліснених екосистем – $12,5^{+4,0}$ г С кг⁻¹, тобто зменшився у 2,7 раза. Величина базального дихання зменшилась із $47,1^{+14,9}$ до $24,9^{+5,2}$ мг CO₂-С кг⁻¹24 год⁻¹, а вміст біодоступного нітрогену зменшився з $61,7^{+26,7}$ до $26,8^{+11,9}$ мг N кг⁻¹. Автор дійшов висновку, що знеліснення істотно впливає не лише на кількісні зміни органічної речовини ґрунту, а й призводить до її глибинних якісних перетворень [18].

D. Binkley (1984) показав, що вирубування старовікових деревостанів із домінуванням туї гігантської (*Thuja plicata*) і ялини сітхінської (*Picea sitchensis*) призвело до істотного підвищення целюлозорозкладальної активності в органогенних горизонтах ґрунтів знеліснених ділянок (у 3-5 разів), причому на знеліснених (6 років після вирубування) ділянках різко збільшився вміст доступного Нітрогену (7-20 разів) [12].

З огляду на істотні якісно-кількісні зміни органічної речовини ґрунту, як головного планетарного джерела емісії CO_2 , актуальність досліджень структурно-функціонального стану органічного пулу карбону лісових і знеліснених екосистем є беззаперечною. Потрібно також врахувати й те, що зміни якісно-кількісного складу органічної частини ґрунту можуть призводити не тільки до змін газового режиму в системі ґрунт – атмосфера, але й істотно впливати на водоутримувальну здатність ґрунту, його буферність щодо поживних речовин і екотоксикантів, біотичну активність тощо, тобто екологічну якість загалом.

Умови та методика проведення досліджень. Досліджувана територія розташована у верхів'ї басейну Дністра, в межах урочища "Корналовичі" ($49^\circ 31' 56''$ Пн.ш., $23^\circ 19' 48''$ Сх.д). Клімат м'який помірно-континентальний із чітко вираженими порами року, сформований в умовах транскордонного повітряного перенесення і бар'єрного ефекту Карпат [6]. Прихід сонячної радіації змінюється в межах $6436\text{--}6708 \text{ МДЖ}\cdot\text{м}^{-2}\cdot\text{рік}$, але, внаслідок значної хмарності протягом року (особливо весна – перша половина літа) реальна величина становить лише близько 60 %. У межах території дослідження, величина радіаційного балансу сягає близько $2000 \text{ МДЖ}\cdot\text{м}^{-2}\cdot\text{рік}$, а від'ємні значення характерні лише для грудня і січня. Середньорічна кількість опадів сягає близько 700 мм, середньорічна температура $7,8^\circ\text{C}$, сума активних температур $2400\text{--}2600^\circ\text{C}$ [7].

Ґрунти території дослідження сформовані переважно на алювіальних верхньоплейстоценових і голоценових відкладах. Вони відрізняються ступенем розвитку опідзоленого процесу ґрунтоутворення і представлені двома генетичними типами – дерново-опідзоленими оглеєними, а також сірими і ясно-сірими ґрунтами. Обидва генетичних типи ґрунтів відрізняються певними особливостями, пов'язаними із промивним водним режимом, високим рівнем ґрунтових вод, підпертих Дністром і частими паводками, іноді катастрофічного характеру [3-5].

У межах рівнинної частини басейну Верхнього Дністра переважають дубові (*Querceta*) й дубово-грабові (*Querceto-Carpineta*) ліси. В цьому контексті особливий інтерес становить урочище "Корналовичі", у межах якого досі збереглися старовікові дубові і дубово-грабові деревостани віком 210-240 років та окремі дерева попередніх генерацій віком понад 300 років [9]. Відповідно до геоботанічного районування ліси урочища "Корналовичі" належать до району Дрогобицько-Стрийських дубових лісів. Їхня середня продуктивність становить $420 \text{ м}^3/\text{га}$ й досягає $570 \text{ м}^3/\text{га}$, що є високим показником для вологої грабової діброви в умовах України, асоціація *Carpineto-Quercetum coryloso-caricetum* (brizoidis) [10].

Модельні ділянки розташовані в межах стаціонару Національного лісотехнічного університету, розміщеного у кварталі 2 урочища "Корналовичі". Було закладено ґрунтові розрізи в межах секції стаціонару К – контроль (без антропогенного втручання) і секції №1 – з суцільним вирубуванням другого ярусу, сформованого за участю граба звичайного.

Зразки ґрунту відбирали у п'ятиразовій повторності до глибини 50 см через кожні 5 см. Готування ґрунтових зразків виконували відповідно до ISO

11464. Репрезентативну частину зразка для аналітичних досліджень відбирали із повітряно-сухого ґрунту, розтертого і просіяного крізь сито з діаметром отвору 2 мм. Його диспергували (шляхом розтирання) так, щоб подрібнена ґрунтова маса проходила крізь сито з отворами 250 мкм. Визначення загального вмісту карбону органічних сполук здійснювали методом сульфохромного окиснення відповідно до ДСТУ ISO 14235:2005. З метою оптимізування процесу окиснення органічної речовини ґрунту застосовано інкубування зразків відповідно до рекомендацій M.D. Mingorance et al. (2007) із застосуванням пінопластового блоку для термостатування [17].

Електропровідність визначали у водних суспензіях, використовуючи для їх приготування свіжі ґрунтові зразки. Наважку ґрунту 20 г переносили у ємність з поліпропілену, доливали 50 мл дистильованої води, перемішували протягом двох хвилин і залишали на годину. Для виконання вимірювань використовували дводіапазонний кондуктометр Radelkis ОК-102/1 із графітовим електродом.

Результати досліджень та їхнє обговорення. Внаслідок експериментальних досліджень впливу суцільного рубання на стан органопрофілю едафотопу встановлено, що повне усунення субедифікатора граба звичайного (*Carpinus betulus*) істотно вплинуло на вміст карбону органічних сполук до глибини 50 см.

Як видно з рис. 1, у ґрунті контрольного непорушеного деревостану найбільший вміст органічного карбону (C_{org}) акумульований у поверхневому шарі 0-5 см. З глибиною простежується стрімке зменшення вмісту органічної речовини і вже у шарі 5-10 см цей показник становить 44,7 % від вмісту у шарі 0-5 см. Така істотна відмінність у вмістах органічної речовини в шарах 0-5 і 5-10 см лісового ґрунту потребує коректування методичного підходу до аналізу якісно-кількісних змін органічної речовини ґрунту, оскільки більшість дослідників відбирають зразки ґрунту із шару 0-20 см (рідше 0-10 см), що істотно нівелює характер і архітекtonіку реального внутріпрофільного кількісного розподілу органічної речовини в едафотопі.

З іншого боку, за такого відбору ґрунтових зразків, втрачається рівень інформативності оцінки змін органічної речовини ґрунту лісових екосистем у разі антропогенного втручання. Підтвердженням правильності цього міркування є результати досліджень органічної речовини у профілі темно-сірого лісового ґрунту під різними типами фітоценозів Тульської області [1]. Автори показали, що верхня частина гумусового профілю навіть у межах незначної за потужністю товщі (20 см) характеризується істотним зменшенням кількості органічної речовини з глибиною (майже у 1,5 раза). Максимальна кількість лабільного гумусу знаходиться у верхньому 10-сантиметровому шарі ґрунту, а в нижче розташованому 10-20 см – його абсолютна кількість зменшується удвічі.

Важливо й те, що вміст лабільного гумусу, як головного джерела енергопластичних процесів у ґрунті, тісно корелює із вмістом загального гумусу [8]. Ми встановили, що у ґрунті стаціонару, де здійснено суцільне вирубування субедифікатора (граба звичайного), валовий вміст органічного карбону

у шарі ґрунту 0-5 см значно нижчий – 28,13 мг/г, порівняно з контролем (59,78 мг/г), тобто практично таким, який характерний для шару ґрунту 5-10 см у межах непорушеного деревостану.

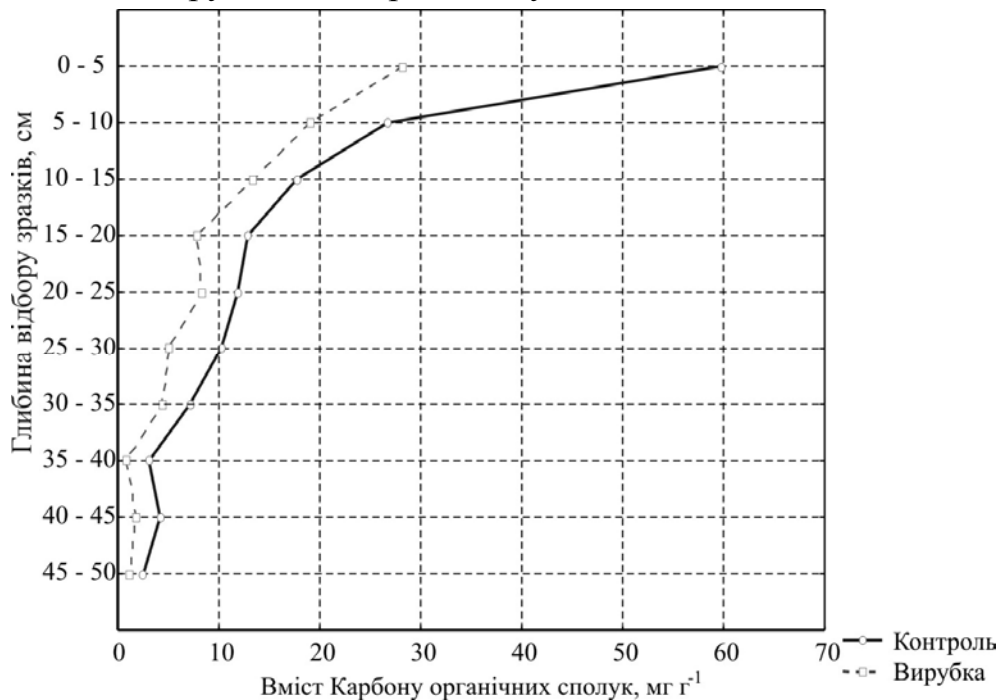


Рис. 1. Вплив вирубання субедифікатора на вміст карбону органічних сполук у профілі ґрунту 0-50 см

У нижче розташованих шарах ґрунту контрольного і дослідного варіантів встановлено загальну закономірність змін вмісту органічної речовини – поступове зменшення з глибиною, але у ґрунті антропогенно зміненої ділянки екосистеми ці зміни відбуваються на фоні меншої кількості валового вмісту карбону органічних сполук. Вартий уваги характер кривої змін вмісту органічного карбону з глибиною, наприклад синхронність коливань у бік збільшення його вмісту на глибині 35-40 см. Варто також відзначити, що на глибині 50 см вміст карбону становить не більше 5 мг/г в обох варіантах дослідів.

З метою детальнішої оцінки інтенсивності кількісних змін і профільного розподілу вмісту органічної речовини ґрунту внаслідок суцільного вирубання другого ярусу, сформованого за участю граба звичайного, встановлені величини градієнтів ($\Delta X/P_n$) зміни вмісту карбону органічних сполук, які визначали за Д.І. Щегловим (1999), як частка, отримана внаслідок ділення різниці вмісту карбону органічних сполук на певній ділянці профілю на її потужність.

У ґрунтах досліджуваних екосистем було виявлено істотні відмінності у величинах градієнта змін вмісту карбону органічних сполук (табл. 1), проте простежується загальна тенденція зменшення їх з глибиною. Як видно з наведених у табл. 1 даних, у верхній частині органографію (до 20 см) інтенсивність змін значно вища, що характеризує власне ступінь його диференційованості і функціональний потенціал.

Зменшення величини градієнту змін вмісту C_{org} від 6,62 до 0,20 (20-25 см) супроводжується повторним подальшим збільшенням його з глибиною до 0,81 (35-40 см) і навіть більшим нагромадженням органічної речовини.

ни в шарі 40-45 см порівняно з шаром ґрунту 35-40 см. Цей ефект ймовірно пов'язаний з ілювіальним процесом ґрунтоутворення і може уточнювати архітектоніку і межі ілювіального горизонту.

Табл. 1. Профільні зміни величин градієнту зменшення вмісту карбону органічних сполук у ґрунті старовікового деревостану (контроль) і межах вирубування субедифікатора, мг/г·см

Глибина, см	Контроль (1)	Вирубка (2)	Δ (1-2)
0-5	–	–	–
5-10	6,62	1,82	4,80
10-15	1,80	1,14	0,66
15-20	0,97	1,10	-0,13
20-25	0,20	-0,09	0,29
25-30	0,33	0,64	-0,31
30-35	0,62	0,13	0,49
35-40	0,81	0,73	0,08
40-45	-0,22	-0,22	0,0
45-50	0,33	0,13	0,20

Примітка: знак " – " перед числом означає нагромадження вмісту органічної речовини порівняно з вище розташованим шаром ґрунту

Отримані дані узгоджуються з результатами досліджень М.К. Богатової та Д.І. Щеглова (2005), які довели, що у середній частині ґрунтового профілю, як зазвичай, відбувається стрибкоподібна зміна величина градієнту зменшення вмісту органічної речовини, а нижче – її стабілізування. Для детальнішого оцінювання ступеня трансформування органографію ґрунту у процесі гемеробії важливо врахувати й те, що навіть у мікропрофілі (0-20 см з кроком 1 см) вміст лабільного гумусу плавно зменшується з глибиною (до десятих часток відсотка на глибині 20 см) [1].

У разі оцінки змін вмісту органічної речовини ґрунту, внаслідок порушення співвідношення процесів іммобілізації і мінералізації, важливо контролювати йонний статус ґрунту, оскільки посилена мінералізація зумовлює додаткове надходження у ґрунтове середовище мінеральних речовин у йонній формі (NH_4^+ , HCO_3^- тощо). Показано також, що у ґрунтах агроценозів (старосіяних травостанів і польових сівозмін) простежується прямий зв'язок між змінами електропровідності і вмістом лабільного пулу органічної речовини ґрунту [2].

Враховуючи високу інформативність показника електропровідності в оцінці лабільності органічної речовини ґрунту, ми вивчили її зміни в межах досліджуваних едафотопів до глибини 50 см (рис. 2).

Як видно з рис. 2, характер змін електропровідності у профілі ґрунту під непорушеним старовіковим деревостаном і під деревостаном, розладнаним суцільним вирубуванням граба звичайного має істотні відмінності. У верхньому шарі контрольного ґрунту 0-5 см вміст йонів є значно більшим, ніж на вирубці. В обох варіантах дослідження (контроль і вирубування), електропровідність в шарах ґрунту 5-10 см зменшилась, порівняно з поверхневим 0-5 см (з 75 до 40 мкСм у контролі й 43 до 27 мкСм на вирубці). В шарі ґрунту 10-25 спостережено різноспрямований характер зміни електропровідності: в

контролі вона різко зменшується, досягаючи мінімуму у 27 мкСм на глибині 15-20 см, натомість на вирубці у цьому шарі ґрунту виявлено максимум (42 мкСм). У контрольному варіанті, на глибині 40-45 см, виявлене істотне збільшення електропровідності з 27 (шар 35-40 см) до 45 мкСм, натомість в межах вирубки в шарі 35-45 см вона є меншою і становить 35 мкСм.

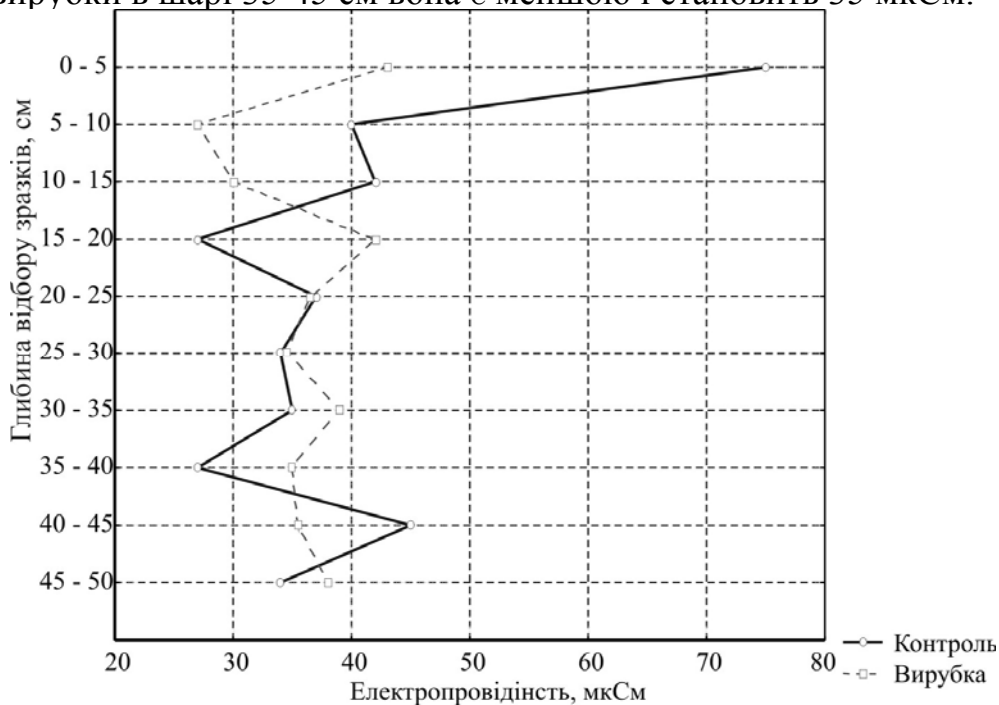


Рис. 2. Вплив вирубування субедифікатора на електропровідність ґрунтових суспензій

Для аналізу зв'язку між змінами електропровідності водних суспензій і вмісту карбону органічних сполук було визначено також градієнти зміни електропровідності (табл. 2).

Табл. 2. Профільні зміни величин градієнтів зменшення вмісту карбону органічних сполук у ґрунті і електропровідності ґрунтових суспензій

Контроль			Вирубка		
E, μS	ΔE , μS	ΔC , мг/г	E, μS	ΔE , μS	ΔC , мг/г
75	—	—	43	—	—
40	7,00	6,62	27	3,20	1,82
42	-0,40	1,80	30	-0,60	1,14
27	3,00	0,97	42	-2,40	1,1
37	-2,00	0,20	36,5	1,10	-0,09
34	0,60	0,33	34,5	0,40	0,64
35	-0,20	0,62	39	-0,90	0,13
27	1,60	0,81	35	0,80	0,73
45	-3,60	-0,22	35,5	-0,10	-0,22
34	2,20	0,33	38	-0,50	0,13

Як видно з даних табл. 2, виявлено істотні відмінності у характері градієнту змін електропровідності едафотопу контрольного і дослідного варіантів. З'ясовано, що під старовіковим деревостаном існує сильний зв'язок ($r=0,79$, $p<0,05$) між градієнтами змін електропровідності і органічного карбону, тобто більшим змінам органічної речовини з глибиною відповідають більші зміни

електропровідності ґрунтових суспензій і навпаки. Натомість, під антропогенно порушеним деревостаном істотного кореляційного зв'язку між градієнтами змін електропровідності і органічного карбону не виявлено (0,30).

Висновки. Повне усунення субедифікатора граба звичайного (*Carpinus betulus*) в межах вологої грабової діброви призводить до зменшення вдвічі вмісту органічної речовини ґрунту протягом 3 років. Розраховані величини градієнтів ($\Delta X/P_n$) зміни вмісту карбону органічних сполук у ґрунті, що детальніше характеризує ступінь диференційованості органопрофілю та його зміни у процесі гемеробії.

Виявлено сильний кореляційний зв'язок між градієнтами зміни органічного карбону і електропровідності (0,79) у профілі ґрунту під непорушеним деревостаном і його відсутність в едафотопі антропогенно зміненого деревостану. Істотна відмінність у вмістах органічної речовини в шарах 0-5 і 5-10 см лісового ґрунту потребує коректування методичного підходу до аналізу якісно-кількісних змін органічної речовини у профілі ґрунту, оскільки відбір зразків ґрунту з кроком 0-20 см (рідше 0-10 см) істотно нівелює характер і архітектоніку внутріпрофільного кількісного розподілу органічної речовини в едафотопі, особливо лісових екосистем.

Автори висловлюють подяку державному підприємству Науково-телекомунікаційний центр "Українська академічна і дослідницька мережа" ІФКС НАН України (УАРНЕТ) за технічну допомогу і підтримку.

Література

1. Богатова М.К., Щеглов Д.И. Органическое вещество в профиле темно-серых лесных почв под различными типами фитоценозов Тульской области // Вестник ВГУ. Сер.: Химия, Биология, Фармация. – 2005. – № 2. – С. 121-125.
2. Гамкало З.Г. Екологічна якість ґрунту : навч. посіб. – Львів : Вид. центр ЛНУ ім. Івана Франка, 2009. – 412 с. + іл.
3. Кіт М.Г. Стан і трансформація ґрунтового покриву // Дослідження басейнової екосистеми Верхнього Дністра / М.Г. Кіт, С.П. Позняк, І.М. Шпаківська. – Львів, 2000. – С. 51-66.
4. Кіт М.Г. Екологічна оцінка землекористування // Дослідження басейнової екосистеми Верхнього Дністра / М.Г. Кіт, С.П. Позняк, І.М. Шпаківська. – Львів, 2000. – С. 66-75.
5. Ковальчук І.П. Гідролого-геоморфологічні процеси в Карпатському регіоні України // Праці НТШ. Том XI. Екологічний зб. – 3. Екологічні проблеми Карпатського регіону. – Львів, 2003. – С. 101-125.
6. Муха Б.П. Фізико-географічні умови та ландшафтна структура басейну верхів'я р. Дністер // Дослідження басейнової екосистеми Верхнього Дністра. – Львів, 2000. – С. 7-22.
7. Муха Б.П. Клімат верхів'я р. Дністер // Дослідження басейнової екосистеми Верхнього Дністра. – Львів, 2000. – С. 22-34.
8. Пономарева В.В. Гумус и почвообразование / В.В. Пономарева, Т.А. Полтнікова. – Л. : Изд-во "Наука", 1980. – 220 с.
9. Стойко С.М. Эталоны природы. – Львов : Изд-во "Вища шк." при Львов. ун-те, 1980. – 120 с.
10. Чернявський М.В. Рівнинні ліси верхньої частини долини Дністра і оцінка рівня їх трансформації // Дослідження басейнової екосистеми Верхнього Дністра / Чернявський М.В., Яценко П.Т., Генік Я.В. та ін. – Львів, 2000. – С. 75-95.
11. Щеглов Д.И. Черноземы центра Русской равнины и их эволюция под влиянием естественных факторов / Д.И. Щеглов. – М. : Изд-во "Наука", 1999. – 214 с.
12. Binkley D., Does forest removal increase rates of decomposition and nitrogen release? For. Ecol. Manage, 1984. – № 8. – P. 229-233.
13. Climate Change 2007: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Solomon, S.,

D. Qin, M. Manning, Z. Chen, M. Marquis, K.B. Averyt, M. Tignor and H.L. Miller (eds.). Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, 996 pp.

14. Finér L., Mannerkoski H., Piirainen S., et al. Carbon and nitrogen pools in an old-growth, Norway spruce mixed forest in eastern Finland and changes associated with clear-cutting. *For. Ecol. Mgmt.*, 2003. – № 174. – P. 51-63.

15. Jacobson S., Kukkola M., Mälkönen E. et al., Impact of whole-tree harvesting and compensatory fertilization on growth of coniferous thinning stands. *For. Ecol. Mgmt.*, 2000. – № 129, 41-51.

16. Mälkönen E., Derome J., Kukkola M., Effects of nitrogen inputs on forest ecosystems estimation based on long-term fertilization experiments. In: Kauppi P., Anttila P., Kenttämies K., (Acidification in Finland). 1990. – P. 325-347.

17. Mingorance M.D., Barahona E., Fernández-Gálvez J. Guidelines for improving organic carbon recovery by the wet oxidation method. *Chemosphere*, 2007. – № 68. – P. 409-413.

18. Nourbakhsh F. Decoupling of soil biological properties by deforestation. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 2007. – № 121. – P. 435-438.

19. Shutou K., Nakane K., Change in soil carbon cycling for stand development of Japanese cedar (*Cryptomeria japonica*) plantations following clear-cutting, *Ecological Research*, 2004, Volume 19, Number 2. – P. 233-244.

20. Zaujec, A. Soil organic matter as indicator of soil quality and human influences on agroecosystem and natural forest ecosystem. *Ekologia-Bratislava*, 2001. – № 20. – P. 133-139.

УДК 630*165.3

Ст. наук. співроб. Ю.І. Гайда, канд. с.-г. наук –
УкрНДІгірліс¹, м. Івано-Франківськ

ОПТИМІЗАЦІЯ ВЕЛИЧИНИ ОБ'ЄКТІВ ЦІННОГО ГЕНОФОНДУ ЛІСОВИХ ДЕРЕВНИХ ПОРІД У МІСТІ

Узагальнено сучасні теоретичні підходи до визначення мінімальної величини об'єктів генозбереження з позицій популяційної генетики та популяційної біології. Обґрунтовано пропозицію щодо перегляду норми мінімальної площі генетичних резерватів в діючих нормативно-правових документах. Проаналізовано наслідки від імплементації цієї норми для існуючої мережі генетичних резерватів на заході України.

Ключові слова: об'єкт генозбереження in situ, генетичний резерват, мінімальна площа популяції

Senior research officer Yu.I. Hayda – Ukrainian research institute of mountain forestry, Ivano-Frankivsk

Size optimization of conservation units of forest genetic resources in situ

In this article modern theoretical approaches to determining of minimal sizes of gene conservation unit in context of population genetics and biology are generalized. Also the offer to reconsider the minimal square norm of gene reserve in current law is substantiated. The implementation consequences of this norm are analyzed for actual network of gene reserve in western Ukrainian regions.

Keywords: gene conservation unit, gene reserve, minimal size of population

Збереження генетичного різноманіття лісових порід здійснюється методами in situ (у генетичних резерватах, плюсових насадженнях, плюсових деревах) та ex situ (на клонових плантаціях, у випробних, географічних, колекційних культурах, банках насіння та пилку) [2, 5, 6, 7]. Основними об'єктами цінного генофонду в Україні є генетичні резервати, загальна кількість яких становить близько 500 одиниць 30 лісових деревних порід на площі понад 27 000 га [10].

¹ Український науково-дослідний інститут гірського лісівництва ім. П.С. Пастернака