

Дослідження за актуальними проблемами інженерно-технічного забезпечення АПК

УДК 631.6 + 631.412

Шум І., наук. співроб. (Інститут агроекології і природокористування НААН)

Органічна речовина темно-сірого ґрунту: вплив полезахисних лісових насаджень

З'ясовано просторові особливості змін щодо вмісту органічної речовини в темно-сірому ґрунті залежно від відстані до полезахисних лісових смуг непродувної конструкції. Встановлено, що з віддаленням від лісосмуги не просто зменшується вміст органічної речовини у ґрунті, а змінюється її якість. На основі оптичних коефіцієнтів якості органічної речовини E4/E6, E3/E4, E2/E3 та E2/E6 з'ясовано, що найвищу молекулярну масу та значення ароматичності (вмісту ароматичних компонентів) має органічна речовина у ґрунті під лісовими насадженнями і зменшуються ці показники віддаленням від насаджень. На основі отриманих даних можна скоригувати систему внесення органічних добрив з урахуванням кількості та якості органічної речовини ґрунту на різній відстані від полезахисних лісових смуг.

Ключові слова: ґрунт, лісомеліорація, Лісостеп, гумус, органічна речовина ґрунту.

Вступ. Органічна речовина ґрунту є неоднорідною і складається із суміші низько- та високомолекулярних органічних сполук, що різняться як за молекулярною масою, так і за ступенем ароматичності (відсотком ароматичних компонентів у молекулі).

Важливою особливістю органічної речовини ґрунту є її значна гетерогенність як у просторі, так і у часі. Наприклад, вміст кореневих метаболітів у ризосферному ґрунті буде в сотні разів вищий, ніж навіть на відстані 5-10 см від кореня [1]. З іншого боку – чим ближче до поверхні – тим менші терміни перебування орга-

нічних сполук у ґрунті у незміненому стані. Ферменти, різноманітні амінокислоти моно-, ди- та полісахариди, які надходять до едафотопу в процесі функціонування біоценозу, швидко трансформуються, частина мінералізується і включається у локальні біогеохімічні обмінні процеси. Тому навіть органічні речовини відомого хімічного складу, потрапляючи в ґрунт, впродовж короткого періоду часу зазнають істотних змін [15]. Час їх перебування у незміненому стані характеризується поняттям mean residence time (MRT), яке є близьким за суттю до "періоду напіврозпаду" в ядерній

фізиці чи токсикології. Найлабільніші сполуки (окремі ферменти) руйнуються за частку секунди, найстабільніші – гумати – здатні зберігати свою структуру тисячі років [12].

Р. Тейт [6] зазначає, що “до органічної речовини ґрунту не можна застосовувати ті самі критерії, як, наприклад, до цитоплазми. Її хімічний склад, на відміну від клітинної рідини, є непостійним і тому слід звертати особливу увагу не на окремі хімічні сполуки у її складі, а на функції, які вони виконують”.

Суть проблеми: невідомо, як впливають полезахисні лісові насадження на якість органічної речовини ґрунту та на якій відстані від них цей вплив є помітним.

Мета роботи: проаналізувати кількісні та якісні зміни органічної речовини ґрунту за профілем та на різних віддалях від полезахисного лісового насадження для оптимізації систем удобрення та меліоративних заходів.

Матеріали і методи. Територія дослідження розташована у Правобережному Лісостепу в межах системи полезахисних лісосмуг на лівому березі р. Сквирки. Клімат м'який, помірно-континентальний з чітко вираженими порами року. Тривалість вегетаційного періоду 200–220 днів, періоду з температурами

вище 0°C – 245 днів, з температурою 10°C – 160 днів. Кількість опадів за рік становить 547 мм. Територія дослідження охоплює три дослідні полігони прямокутної форми зі сторонами довжиною 1100 на 650 м. Вони рівновіддалені від водойм, характеризуються однаковою абсолютною висотою та рівнем залягання ґрунтових вод. Ґрунти території дослідження – темно-сірі опідзолени.

Дослідження проводили впродовж 2010–2013 років на кожному із трьох дослідних полігонів. Усі полезахисні лісові смуги, сформовані по периметру кожного полігону, є середньовіковими, чистими за породним складом насадженнями дуба звичайного, створеними гніздовим способом. На кожному дослідному полігоні із заходу на схід від полезахисної лісової смуги заклали пробні площі – у самій лісосмузі (середні міжряддя), а також на відстанях від неї, рівних 1, 2,5, 5, 10 і 20 значень середньої висоти (Н) лісосмуги. Зразки ґрунту відбирали на кожній із пробних площ у п'ятиразовій повторності до глибини 50 см через кожні 10 см за допомогою ґрунтового бура. Зразки підстилок відбирали пошарово у п'ятиразовій повторності.

Визначення вмісту C_{org} за рекомендаціями D. Mingorance et al. [13], передбачає використання

тепла, яке виділяється внаслідок екзотермічної взаємодії дихромату калію та сульфатної кислоти. Вміст гігроскопічної вологи визначали гравіметрично. Закінчували визначення вмісту C_{org} спектрофотометрично. Оптичну щільність отриманих розчинів визначали на спектрофотометрі СФ-46 за довжини хвилі 590 нм у кварцовій кюветі ($d = 10$ мм) у п'яти аналітичних повторностях [4]. Якісний склад органічної речовини ґрунту визначали за методикою L. Hargitai [9, 10]. Для цього органічні сполуки екстрагували 1%-им водним розчином NaOH. Визначення проводили за довжини хвиль 254, 280, 365, 410, 436, 465, 533, 590, 665 нм. Розраховували значення оптичних коефіцієнтів якості органічної речовини ґрунту, як співвідношення оптичних щільностей досліджених екстрактів за певної довжини хвиль відповідно до рекомендацій Y.P. Chin et al. [8].

Порівняння розподілу значень пошарово та поваріантно проведено за медіанами. Статистичний ана-

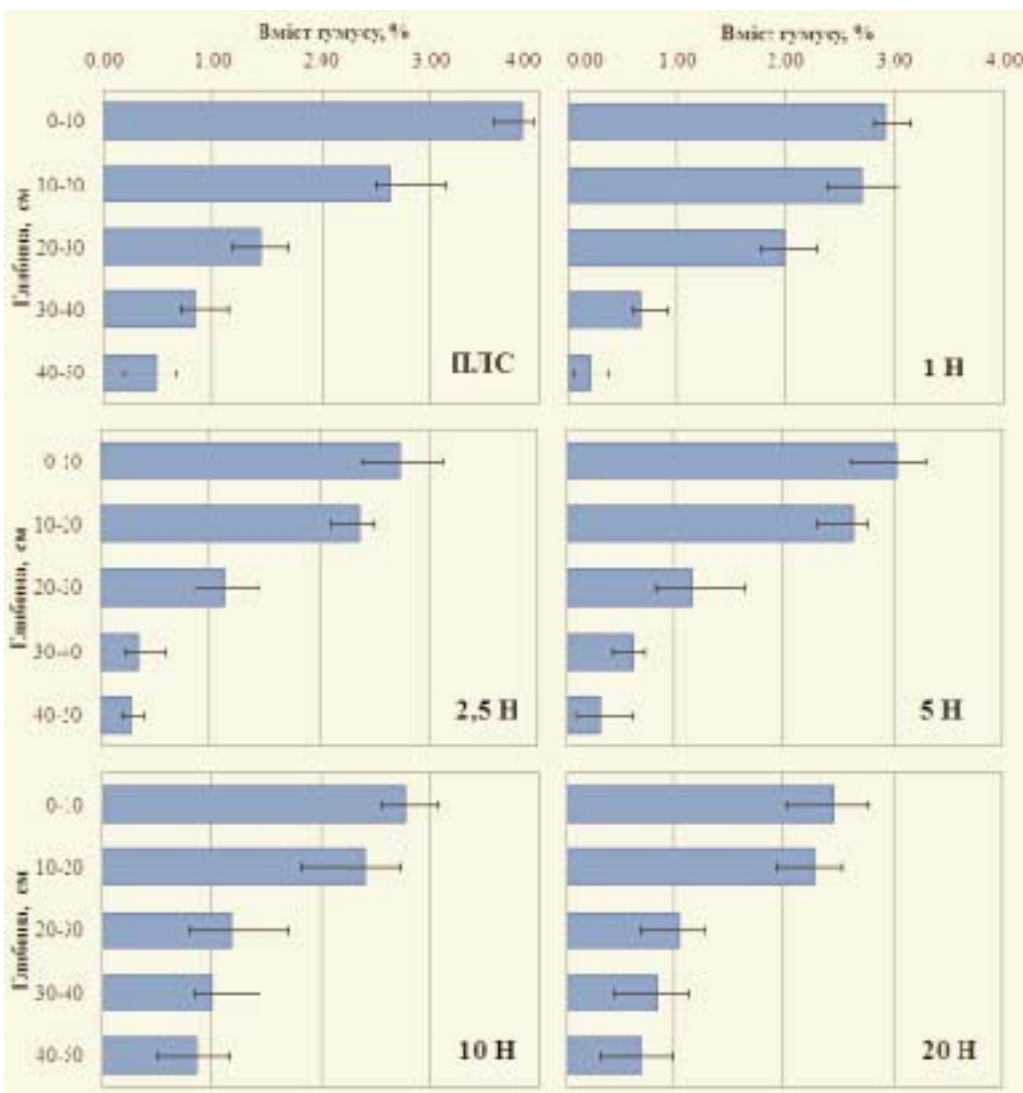


Рис. 1 – Профільні зміни вмісту гумусу залежно від віддалі до полезахисної лісосмуги, І – дослідний полігон, Н – висота деревостану

ліз та побудову діаграм і графіків зроблено у середовищі MS Excel 2007 з надбудовою AtteStat 12.0.5.

Результати і дослідження. Як видно з наведених на рис. 1. даних, у всіх варіантах дослідження виявлено рівномірно-акумулятивний характер профільного розподілу гумусу. Профільний розподіл гумусу на ріллі та під насадженнями істотно відрізняється. Помітна значна диференціація органопрофілю під лісовими насадженнями – зокрема значно менший (в 1,46 рази) вміст гумусу у шарі 10-20 см, порівняно із приповерхневим шаром 0-10 см (3,85 %).

Важливо, що під усіма досліджуваними лісосмугами бачимо аналогічні закономірності: вміст гумусу на глибині істотно зменшується (на 40-50 %), порівняно із розташованим вище горизонтом (за кроку 10 см).

Протилежна картина спостерігається на ріллі. З-поміж інших різко виділяються шари 0-10 і 10-20 см – у них вміст гумусу є найвищим і сягає 2,9-3,0%. Цей факт пояснюється глибиною оранки, яка сягає 25-27 см. Проте, незважаючи на агротехнічні заходи, помітна диференціація власне орного шару ґрунту вже за один сезон. Подібні результати нами вже було отримано на основі аналізу профільних змін кислотності та електропровідності водно-ґрунтових суспензій. Щоправда, масштаб зміни значень фізико-хімічних показників є більшим, ніж зміна вмісту гумусу – значно стабільнішої властивості ґрунту. Цей факт потребує додаткових пояснень і на ньому варто зупинитись детальніше.

Якщо у випадку із лісосмугами різниця між вмістом гумусу у шарах 0-10 і 10-20 см є зрозумілою – у приповерхневий шар ґрунту надходить “свіжа” органічна речовина внаслідок мінералізації опадів та надходження корневих ексудатів у ризосферний ґрунт. Через значну лабільність органічних сполук у лісових едафотопіях – значна їх частина мінералізується безпосередньо у приповерхневому шарі ґрунту і не просочується та не переноситься іншим чином у нижче розташовані шари ґрунту.

Натомість, на ріллі з опадом у вигляді післяжнивних залишків надходить вкрай мало лабільної органічної речовини. Це переважно лігнін, целюлоза, лігноцелюлоза та їх похідні. Для руйнування цих сполук потрібна участь спеціальних організмів-деструкторів і відбуваються воно лише за наявності ферментів.

Саме тому різниця між вмістом $C_{орг}$ в приповерхневому шарі ґрунту та на глибині 10-20 см свідчить про негумусову природу частини сполук, які виявлено в ході сульфохромного спалення органічної речовини. Без сумніву, високомолекулярні органічні молекули, які містять значний відсоток ароматичних компонентів – різноманітні гумати та фульвати лужно-земельних елементів чи гумін, не можуть зазнавати значних кількісних змін впродовж одного чи кількох вегетаційних періодів. Період їх напіврозкладу складає сотні років. Тому, різниця між вмістом $C_{орг}$ на глибині 0-10 та 10-20 см на ріллі спричинена негуміфікованими низькомолекулярними сполуками, які власне формують лабільний пул органічної речовини ґрунту.

Привертає увагу той факт, що різниця щодо вмісту $C_{орг}$ між двома згаданими шарами збільшується з віддаленням від полезахисних смуг. З'ясування причин

цих відмінностей заслуговує окремих досліджень, проте вже зараз можна стверджувати, що такі зміни можуть бути спричинені відмінностями в умовах мінералізації органічної речовини ґрунту на різних відстанях від ПЛС.

Якість органічної речовини ґрунту вивчали за оптичними параметрами (індексами якості) у водному розчині NaOH. Традиційно цей екстрагент вважається найефективнішим у ґрунтознавстві, адже дозволяє виділити не лише свіжу органічну речовину, а й до 80% власне гумусових сполук [3, 15].

Основним оптичним критерієм якості органічної речовини ґрунту є співвідношення оптичних щільностей за довжини хвиль 465 і 665 нм, що позначається як E4/E6. Цей коефіцієнт широко використовується у світовій практиці.

Д.С. Орлов [5] зазначає, що високі значення оптичної щільності гумусових сполук і, зокрема, гуміну та гумінових кислот пов'язані зі значною кількістю висококонденсованих ароматичних компонентів у складі молекули. Як і попередні автори, він рекомендує використання коефіцієнта E4/E6 як критерію якості органічної речовини ґрунту.

Як видно із наведених у табл. 1 даних, значення E4/E6 суттєво варіюють як за варіантами дослідження (ПЛС та на різних віддалях від них), так і за глибиною досліджуваного шару ґрунту. Загальною тенденцією є зменшення значення цього коефіцієнта від 7,14-9,04 у приповерхневому шарі ґрунту до 3,8-7,26 на глибині 40-50 см. Що стосується варіацій значення цього показника на різних віддалях від ПЛС – однозначної закономірності виявити не вдалося.

Якщо на I дослідному полігоні простежувалось поступове зменшення значення E4/E6 зі збільшенням віддалі від ПЛС, то вже на II та III дослідних полігонах спостерігається інший ефект: найвищий коефіцієнт виявлено на ріллі, а не під лісосмугою. Проте, майже у всіх варіантах спостерігаємо зменшення значення коефіцієнта на більшій глибині ґрунтового профілю. У цілому, виявлені залежності відповідають фізичній суті коефіцієнта E4/E6 – слаботрансформована органічна

Таблиця 1
Значення коефіцієнта якості гумусу E4/E6 у водному розчині NaOH

		I полігон					
d, cm	ПЛС	1 Н	2,5 Н	5 Н	10 Н	20 Н	
0-10	7,59	7,85	7,64	7,36	7,36	7,15	
10-20	5,88	6,75	6,26	6,26	6,59	6,52	
20-30	4,96	5,17	5,72	5,75	5,59	5,86	
30-40	4,33	4,64	5,39	5,80	5,39	5,41	
40-50	3,80	3,99	4,17	4,26	4,32	4,85	
		II полігон					
d, cm	ПЛС	1 Н	2,5 Н	5 Н	10 Н	20 Н	
0-10	8,31	8,93	8,94	8,11	9,04	7,48	
10-20	5,21	8,38	7,30	7,94	8,15	8,00	
20-30	6,14	6,02	8,41	6,05	7,85	7,51	
30-40	4,79	7,14	7,40	7,14	7,56	6,14	
40-50	3,92	5,53	5,01	6,35	6,80	6,56	
		III полігон					
d, cm	ПЛС	1 Н	2,5 Н	5 Н	10 Н	20 Н	
0-10	8,92	7,14	8,12	7,74	8,00	7,26	
10-20	6,48	7,85	7,93	8,14	8,26	7,00	
20-30	7,51	7,51	8,87	7,31	7,98	7,56	
30-40	6,13	8,13	9,12	7,15	8,23	5,55	
40-50	4,56	7,12	5,61	6,51	7,26	4,91	

речовина, яка перебуває на ранніх стадіях гуміфікації (або негуміфікована взагалі), характеризується високими значеннями досліджуваного коефіцієнта і відноситься до верхньої частини ґрунтового профілю. Зі збільшенням глибини істотно зменшується частка негуміфікованих сполук у загальному $C_{орг}$. Це відбувається з кількох причин: i) переважна більшість органічної речовини ґрунту була залучена в активні мінералізаційні процеси у ризосферній зоні – тобто у верхній частині профілю; ii) органічні сполуки в нижній частині ґрунту утворені переважно гумусовими речовинами і містяться у вигляді тонких плівок на поверхні твердої фази ґрунту; iii) свіжа (негуміфікована) органічна речовина надходить у нижні шари ґрунту лише внаслідок вимивання (вертикального перенесення) або із кореневими ексудатами. Її дефіцит на глибині 40-50 см може бути пояснений глибиною проникнення кореневої системи ріпака – зазвичай коріння зосереджене у ґрунтовій товщі 0-40 см і лише зрідка стрижневий корінь заглиблюється до 2 м, а інколи – до 2,5 м.

На відстані 10 Н від полежахисного лісового насадження спостерігаємо високі значення коефіцієнта E4/E6 як у верхній, так і в нижній частині ґрунтового профілю. На наш погляд, це може бути спричинено власне кореневими ексудатами: вологонакопичувальна роль ПЛС до цієї віддалі вже істотно зменшується і рослини змушені формувати добре розвинуту кореневу систему для проникнення на значну глибину з тим, щоб компенсувати дефіцит вологи. Це припущення підкріплюється і даними, отриманими нами в ході дослідження фізико-хімічних умов ґрунту на різних віддалях від ПЛС.

Іншим оптичним критерієм, застосованим нами у дослідженні, був E3/E4 – тобто співвідношення оптичних щільностей за довжини хвиль 365 і 465 нм. Визначення екстинкцій досліджуваних розчинів в ультрафіолетовому діапазоні дає змогу скласти уявлення про молекулярні маси – чим вони більші – тим більше значення оптичної щільності. На думку M. Klavins et al. [12], застосування цього коефіцієнта є доречним для характеристики органічних та органічних горизонтів лісових ґрунтів, але його можна використовувати також і для характеристики торфів, сапропелів та інших біокосних тіл. Використання цього параметра для дослідження ґрунтів агроєкосистем також виявилось доречним. Як показали наші дослідження значення коефіцієнта E3/E4 змінюється за глибиною, а також за варіантами дослідження. Як видно з наведених у табл. 2 даних, найвищі його значення мають нижчі шари ґрунту – від 3,59 до 5,99. У приповерхневих шарах коефіцієнт становить 2,23-4,52 (переважно менше 4,0).

Оскільки цей коефіцієнт побудований на співвідношенні оптичних щільностей, отриманих у різних ділянках спектру – видимого та ультрафіолетового випромінювання, висловлювались побоювання про відмінний від E4/E6 фізичний зміст коефіцієнта E3/E4 [15]. Проте, подальші дослідження показали хибність таких припущень через те, що ближній ультрафіолет (а саме в цей діапазон потрапляє довжина хвилі 365 нм) не дозволяє встановити принципові відмінності у хімічному складі. Для цього необхідні менші довжини хвиль – середній ультрафіолет [8].

Одним із таких коефіцієнтів є E2/E3, який розрахо-

Таблиця 2

Значення коефіцієнта якості гумусу E3/E4 у водному розчині NaOH

I полігон						
d, cm	ПЛС	1 Н	2,5 Н	5 Н	10 Н	20 Н
0-10	2,43	2,71	3,19	3,51	3,65	4,37
10-20	3,57	3,69	4,04	4,39	4,32	4,97
20-30	4,12	4,43	4,44	4,62	5,02	5,31
30-40	3,52	3,95	4,54	4,48	4,70	5,29
40-50	3,69	4,27	4,58	5,02	5,73	5,99
II полігон						
d, cm	ПЛС	1 Н	2,5 Н	5 Н	10 Н	20 Н
0-10	2,23	2,26	4,06	4,08	3,08	4,06
10-20	3,35	3,05	3,55	3,91	4,65	4,50
20-30	3,40	4,05	4,71	4,25	4,41	5,05
30-40	4,41	4,43	5,10	3,68	4,52	4,82
40-50	3,59	4,51	4,52	5,06	5,90	5,30
III полігон						
d, cm	ПЛС	1 Н	2,5 Н	5 Н	10 Н	20 Н
0-10	2,56	3,13	4,52	4,52	3,18	4,28
10-20	4,25	4,16	3,80	4,72	5,03	4,53
20-30	3,45	3,78	4,89	4,60	4,04	5,14
30-40	4,80	4,60	4,53	4,01	4,73	4,81
40-50	4,25	5,20	4,45	5,21	5,88	5,43

ується як співвідношення оптичних щільностей за довжини хвиль 254 та 365 нм – тобто тих, які повністю лежать в ультрафіолетовому спектрі. У табл. 3 наведено результати застосування цього показника для оцінювання якості органічної речовини ґрунту в агроєкосистемах. Як видно з наведених даних, його значення зменшувалось у менших межах, ніж застосованих раніше критеріїв якості ОРГ – від 5,16 до 6,20 у приповерхневому шарі ґрунту потужністю 10 см і до 3,56 – 6,02 на глибині 40-50 см. Зазначимо, що найбільше значення цього показника в найнижчому дослідженому шарі було виявлено у варіанті з віддалю 20 Н від лісосмуги на II дослідному полігоні. У цілому ж його середнє значення на цій глибині склало 4,55.

Той факт, що осциляції коефіцієнта E2/E3 є значно нижчими, ніж E4/E6, ставить під сумнів доцільність проведення подібних досліджень у видимому спектрі через можливі сторонні впливи інших, крім власне ступеня конденсованості, чинників. Зокрема, Y. P. Chin [7]

Таблиця 3

Значення коефіцієнта якості гумусу E2/E3 у водному розчині NaOH

I полігон						
d, cm	ПЛС	1 Н	2,5 Н	5 Н	10 Н	20 Н
0-10	5,32	5,47	5,66	5,77	6,09	6,25
10-20	4,16	4,49	4,76	5,03	5,12	5,35
20-30	4,64	4,96	5,04	5,37	5,37	5,71
30-40	4,08	4,18	4,49	4,98	5,19	5,61
40-50	4,05	4,06	4,20	4,34	4,82	5,29
II полігон						
d, cm	ПЛС	1 Н	2,5 Н	5 Н	10 Н	20 Н
0-10	5,18	5,78	5,45	5,32	5,63	6,20
10-20	4,35	4,50	5,23	5,68	5,25	5,80
20-30	5,15	4,65	5,48	5,05	5,06	6,15
30-40	4,05	3,93	4,88	4,80	4,91	5,74
40-50	4,20	3,90	4,75	4,56	4,90	6,20
III полігон						
d, cm	ПЛС	1 Н	2,5 Н	5 Н	10 Н	20 Н
0-10	5,26	5,42	5,23	5,40	5,16	5,52
10-20	4,52	4,50	5,42	5,55	4,92	5,32
20-30	4,30	4,61	5,30	5,23	5,05	5,60
30-40	3,80	4,01	4,95	4,11	5,28	5,23
40-50	4,05	3,56	5,05	3,97	4,20	5,80

Таблиця 4

Значення коефіцієнта якості гумусу E2/E6 у водному розчині NaOH

I полігон						
d, cm	ПЛС	1 Н	2,5 Н	5 Н	10 Н	20 Н
0-10	76,95	65,31	54,67	59,80	56,82	54,17
10-20	61,87	62,48	44,29	51,32	43,44	54,92
20-30	52,36	46,50	49,48	45,60	38,67	39,16
30-40	48,65	43,76	32,83	45,20	32,68	41,35
40-50	43,38	34,56	29,32	34,08	29,11	37,04
II полігон						
d, cm	ПЛС	1 Н	2,5 Н	5 Н	10 Н	20 Н
0-10	77,23	68,82	55,61	55,30	59,32	49,32
10-20	61,20	65,31	44,32	48,28	45,36	50,56
20-30	49,30	41,14	47,12	49,92	41,38	40,26
30-40	48,35	43,55	28,38	48,16	32,60	43,68
40-50	45,70	36,18	26,35	37,35	30,84	31,18
III полігон						
d, cm	ПЛС	1 Н	2,5 Н	5 Н	10 Н	20 Н
0-10	72,78	65,70	58,90	56,45	55,23	48,23
10-20	58,90	61,45	45,56	49,32	42,51	43,15
20-30	48,70	40,56	47,31	49,15	42,30	39,28
30-40	45,62	43,00	31,15	46,81	35,79	43,15
40-50	42,68	35,80	30,82	39,20	30,80	32,18

звертає увагу на той факт, що значення E4/E6 може бути пов'язане не лише з часткою ароматичних компонентів, а й зі співвідношеннями Оксигену до Карбону та Карбону до Нітрогену. Такої ж точки зору дотримується і N. Senesi et al. [13].

На наш погляд, правомірними слід вважати всі застосовані вище коефіцієнти, проте більш інформативним слід визнати E2/E3 саме у середньому ультрафіолеті, що пов'язано із феноменом збуджених молекул. У вузькому діапазоні 260-310 нм у бензолних кільцях спостерігаються переходи електронів із нижчих на вищі (вакантні) рівні [15]. Це дозволяє з високою достовірністю визначати частку саме ароматичних компонентів, адже описані переходи електронів відбуваються саме у циклічних ароматичних молекулах та їх компонентах.

Подібні результати отримано й за використання оптичного критерію E2/E6, визначеного як співвідношення екстинкцій за довжини хвиль 254 і 665 нм (табл. 4). Подібно до коефіцієнта E3/E4 він охоплює як видиме, так і ультрафіолетову ділянку спектру, проте, на відміну від останнього, – саме високоінформативний діапазон середньохвильового ультрафіолету В.

Значення коефіцієнта E2/E6 є на порядок вищим, ніж застосованих раніше і пов'язаних із дуже великою різницею оптичної щільності за довжини хвиль 254 та 665 нм. Так, у верхньому шарі ґрунту 0-10 см значення коефіцієнта коливалось від 48,23 до 77,23 і від 29,11 до 45,70 на глибині 40-50 см. Також виявлено поступове зменшення значення цього коефіцієнта за варіантами досліду – воно зменшується з віддаленням від полезахисних насаджень: у ґрунті лісосмуги становить 77,27 і 49,32 – на віддалі 20 Н від неї (у приповерхневому шарі).

Також, застосування цього коефіцієнта дозволило виявити відмінності у якісному складі органічної речовини ґрунту навіть у межах орного шару (0 – 20 см). Раніше ми з'ясували його фізико-хімічну неоднорідність – значення кислотності та електропровідності у шарах 0-10 і 10-20 см суттєво відрізнялись. Тоді ж нами було зроблено припущення про різну якість

органічної речовини ґрунту, як власне джерела носіїв зарядів (зокрема і протонів). Використання попередніх коефіцієнтів якості не дало змогу виявити ці відмінності. Натомість E2/E6 показує їх існування і змінюється подібно до значення питомої електропровідності – параметра, який визначається прямо і характеризується мінімальними похибками.

Висновки:

1. Дослідженим ґрунтам властивий рівномірно-аккумулятивний тип органопрофілю: найбільший вміст $C_{орг}$ – у приповерхневому шарі 0 – 10 см (до 4%) і поступово зменшується до глибини 40 – 50 см (до 1%).

2. Виявлено зменшення вмісту органічної речовини ґрунту з віддаленням від полезахисних лісових смуг – від 3,9 до 2,5 % у приповерхневому шарі 0 – 10 см.

3. З-поміж апробованих у роботі коефіцієнтів якості органічної речовини ґрунту (E4/E6, E2/E3, E3/E4, E2/E6) найбільш інформативними є E2/E3 та E2/E6. Останній тісно корелює зі змінами фізико-хімічних умов середовища та істотно зменшується з віддаленням від полезахисних насаджень: від 77,27 у ґрунті лісосмуги до 49,32 на віддалі 20 Н від неї (у приповерхневому шарі).

4. Вміст ароматичних компонентів у органічних макромолекулах, а також їхня молекулярна маса істотно зменшуються із збільшенням глибини, а також пошарово з віддаленням від полезахисного насадження. Найвищі значення названих показників виявлені у ґрунті лісосмуги, найнижчі – на відстанях 10-20 Н від неї.

Список літератури

1. Бедернічек Т. Лабільна органічна речовина ґрунту: теорія, методологія, індикаторна роль. – К.: Кондор-Видавництво, 2014. – 180 с.
2. Кононова М. М. Органическое вещество почвы: его природа, свойства и методы изучения / М. М. Кононова. – М.: Изд. Моск. ак. наук СССР, 1963. – 313 с.
3. Орлов Д. С. Гумусовые кислоты почв / Д. С. Орлов. – М.: Изд. Моск. ун-та, 1974. – 334 с.
4. Орлов Д. С. Практикум по биохимии гумуса / Д. С. Орлов, Л. А. Гришина. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 1981. – 272 с.
5. Орлов Д. С. Гумусовые кислоты почв и общая теория гумификации / Д. С. Орлов. – М.: Изд. МГУ, 1990. – 325 с.
6. Chen Y. Information provided on humic substances by E4:E6 ratios / Y. Chen, N. Senesi, M. Schnitzer // Soil Sci. Soc. Am. J. – 1977. – Vol. 41. – P. 352–358.
7. Chin Y. P. Molecular weight, polydispersity, and spectroscopic properties of aquatic humic substances / Y. P. Chin, G. Aiken, E. O'loughlin // Environ. Sci. Technol. – 1994. – Vol. 26. – P. 1853 – 1858.
8. Hargitai L. Biochemical transformation of humic substances during humification related to their environmental functions / L. Hargitai // Environment international. – 1994. – Vol. 20 (1). – P. 43 48.
9. Hargitai L. Some aspects of the mobility and distribution of toxic heavy metals contaminants in soil profiles and river sediments / L. Hargitai // Int. J. Environ. Anal. Chem. – 1995. – Vol. 59. – P. 317–325.
10. Hargitai L. The role of organic matter content and humus quality in the maintenance of soil fertility and in

environmental protection / L. Hargitai// Landscape Urban. Plann. – 1993. – Vol. 27. – P. 161–167.

11. Klavins M. Approaches to estimating humification indicators for peat / M. Klavins, J. Sire, O. Purmalis, V. Melecis // Mires and Peat. – 2008. – Vol.3. – P. 1–15.

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

13. Senesi N. Spectroscopic and compositional comparative characterization of I.H.S.S. reference and standard fulvic and humic acids of various origin / N. Senesi, T. M. Miano, M.R.Provenzano, G. Brunetti // Sci. Tot. Environ. – 1989. – Vol. 81/82. – P. 143–156.

14. Stevenson F. J. Humus chemistry: genesis, composition, reactions / F. J. Stevenson. – 2nd ed. – New York : Wiley, 1994. – 496 p.

Аннотация. *Выявлены пространственные особенности изменений содержания органического вещества в темно-серой почве в зависимости от расстояния до полезащитных лесных полос непродуваемой конструкции. Установлено, что с удалением от лесополосы не просто уменьшается содержание органического вещества в почве, а меняется его качество. На основании оптических коэффициентов качества органического вещества E4/E6, E3/E4, E2/E3 и E2/E6 установлено, что самые высокие молекулярные массы и значения ароматичности (содержания ароматических компонентов) свойственны органическому веществу почвы под лесными насаждениями и*

уменьшаются эти показатели с удалением от них. На основании полученных данных можно корректировать систему внесения органических удобрений с учетом количества и качества органического вещества почвы на различных расстояниях от полезащитных лесных полос.

Summary. *The content of soil organic matter (SOM) is a sensible indicator of soil quality. The main objectives of this study were: i) to investigate the impacts of oak shelterbelts on SOM quantity and quality; ii) to evaluate the profile changes of total organic carbon (TOC) content in soil. Impacts of oak shelterbelts on soil organic matter of alfisols in East European forest steppe were studied in this article. The sample plots were set up in the middle of the shelterbelts and also 1, 2,5, 5, 10 and 20 H from them. It was found that the highest content and quality of soil organic matter was under the shelterbelts. It was less close to the windbreak and the least about 10 – 20 H from it. We analyzed SOM quality with the next indexes E4 / E6, E3 / E4, E2 / E3 and E2 / E6. It was found that the highest molecular weights and aromaticity levels (content of aromatic components) were also found under the shelterbelts and decreased in arable soils. The obtained experimental data proves that not only TOC content, but also the quality of soil organic matter depends on the distance to shelterbelt. That should be taken into account while calculating the optimal doses of fertilizers and ameliorants.*

Стаття надійшла до редакції 21 квітня 2015 р.