

4. Рильський О. Ф. Вірогідні механізми блокування синтезу пігментів бактерій при дії тривалого стресу / О. Ф. Рильський // Вісник Харківського національного університету. Серія біологічні науки. – 2010. – Вип. 11, № 905. – С. 149–155.
5. Willems A. Comamonadaceae, a new family encompassing the acidovorans rRNA complex, including *Variovorax paradoxus* gen. nov., comb. nov., for *Alcaligenes paradoxus* / A. Willems, J. De Ley, M. Gillis, K. Kersters // International Journal of Systematic Bacteriology. – 1991. – Vol. 41, № 3. – P. 445-450.
6. Пат. на корисну модель 49812 Україна, МПК (2009), C12Q 1/00, C12M 1/00, C12M 1/34. Спосіб визначення інтенсивності пігментоутворення у бактерій / Рильський О. Ф., Домбровський К. О., Гороховський Є. Ю., Жиленко А. В.; заявник та патентовласник ЗНУ. – Заяв. 30.11.2009; опубл. 11.05.2010, Бюл. № 9, 2010 р.
7. Bradley D. V. Possible use of *Alcaligenes paradoxus* as a biological monitor / D. V. Bradley, R. D. Rogers, J. C. McFarlane // Las Vegas, Nev.: Environmental Protection Agency, Office of Research and Development, [Office of Monitoring and Technical Support], Environmental Monitoring and Support Laboratory; 1979. – 32 p.

УДК 504

ТРАНСФОРМАЦІЯ ОРГАНІЧНОЇ РЕЧОВИНИ ЯК ЕКОЛОГІЧНИЙ ІНДИКАТОР ПОРУШЕННЯ РІВНОВАГИ В ҐРУНТАХ УРБАНІЗОВАНИХ ЕКОСИСТЕМ

Шеховцева О. Г., аспірант

Мелітопольський державний педагогічний університет ім. Б.Хмельницького

Результати досліджень хімічних показників, які беруть участь у процесах трансформації органічної речовини, можуть пояснити суттєвість змін, що відбуваються, для попередження деградації ґрунту під впливом антропогенного впливу.

Ключові слова: урбанізовані ґрунти; азот загальний, обмінний, нітратний; показник збагачення гумусу азотом; деградація ґрунтів.

Шеховцева О.Г. ТРАНСФОРМАЦИЯ ОРГАНИЧЕСКОГО ВЕЩЕСТВА КАК ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ ИНДИКАТОР НАРУШЕНИЯ РАВНОВЕСИЯ В ПОЧВАХ УРБАНИЗИРОВАННЫХ ЭКОСИСТЕМ /Мелитопольский государственный педагогический университет им. Б.Хмельницкого, Украина

Результаты исследований химических показателей, участвующие в процессах трансформации органического вещества, могут объяснить сущность происходящих изменений для прогнозирования деградации почвы под воздействием антропогенного влияния.

Ключевые слова: урбанизированные почвы; азот общий, обменный, нитратный; обогащенность азотом; деградация почв.

Shekhovtseva O.G. TRANSFORMATION OF ORGANIC SUBSTANCE AS THE ECOLOGICAL INDICATOR OF INFRINGEMENT OF BALANCE IN SOILS OF THE URBANIZED ECOSYSTEMS / Melitopol State Pedagogical B. Khmelnytsky University, Ukraine

The results of researches of The chemical indicators researches participating in processes of transformations of organic substance can explain essence of occurring processes of changes for forecasting of degradation of soil under the influence of anthropogenous influence.

Key words: urbanized soils; nitrogen general, exchange, nitrate of nitrogen; organic substance; degradation of soils.

Основна кількість загального азоту зосереджена в органічній речовині, у тому числі й в гумусі, він недоступний для рослин і зазвичай виступає основним лімітуючим

чинником зростання [2]. Під впливом мікробіологічних процесів органічні форми азоту переводяться в доступні для рослин мінеральні форми.

З екологічного погляду, функції ґрунтової мікробіоти, важливі для підтримки гомеостатичного стану ґрунту. Кожен тип ґрунту має характерні для нього показники змісту гумусу, органічних та неорганічних речовин, певні окислювально-відновлювальні умови із специфічним розподілом їх по мікроценозам. У підтримці відмічених чинників вирішальне значення має життєдіяльність ґрунтових мікроорганізмів [3].

При вивченні азотного режиму ґрунту, визначають зміст загального, легкогідролізуемого і мінеральних форм азоту. Інтегральним показником, що характеризує кругообіг будь-якого з елементів, що вивчаються, на певній території, являються результати балансу кожного з них, пов'язані з рівнем продуктивності екосистеми і станом родючості ґрунту.

Азот входить до складу органічних речовин ґрунту. Водорості беруть участь у накопиченні органічних речовин, у тому числі і азотовмісних. Валовий вміст азоту в поверхневому горизонті ґрунтів коливається в межах 0,10 - 0,85%, в чорноземах досягає 10 і більше тонн азоту на 1 га. На частку мінеральних форм припадає 1-3% загального вмісту азоту [2].

Склад органічної частини ґрунту закономірно обумовлений чинниками ґрунтоутворення [5]. Дослідження процесів ґрунтоутворення на рівні біологічних і хімічних даних можуть пояснити суть процесів, що відбуваються, і попередження деградації ґрунтового покриву під впливом антропогенних чинників.

Урбанізовані ґрунти характеризуються циклічністю важких металів [7], які потрапляють з різних природних або техногенних джерел. Процеси акумуляції й міграції важких металів у ґрунті залежить від змісту органічних речовин [6].

Вміст гумусу в ґрунтах північного Приазов'я має тенденцію до зниження і за останніх 25-30 років його концентрація зменшилася приблизно на 0,6 % (з 3,5 до 2,9) [4]. У ґрунтових горизонтах, зміст органічної речовини спостерігається в певному співвідношенні C:N, яке служить показником збагачення гумусу азотом.

Можливі негативні екологічні наслідки в антропогенно-змінених ґрунтах при зменшенні гумусового горизонту, валового азоту, оскільки зменшення змісту органічної речовини в ґрунтовому горизонті збільшує біодоступність важких металів. Тому зміну цих показників можна використовувати як екологічний індикатор порушення рівноваги в урбанізованих екосистемах.

ОБ'ЄКТ І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Об'єктом дослідження цієї роботи є ґрунти півдня Північного Приазов'я. Ґрунтові зразки відбиралися методом конверта, посезонно в січні, травні 2008р., квітні, грудні 2009р. з поверхневого горизонту 0-10 см. Статистичну обробку отриманих даних при 3-х кратному повторі проводили за допомогою програми Microsoft Excel 2007.

Пробні майданчики умовно фонових ґрунтів були закладені у штучних дубових насадженнях Азовського лісництва Володарського району (1), парково-рекреаційних зонах, що перебувають під аерогенним впливом промислових і металургійних підприємств м.Маріуполя (2-5), околиці міста при в'їзді з автомагістралей пмт.Володарське (6) і пмт.Мангуш (7).

У відібраних зразках зональних ґрунтів, чорнозему звичайного, середній зміст гумусу 5,4%, що відповідає географічній зональності [7]. В урбанізованих ґрунтах м.Маріуполя, спостерігається зниження концентрації гумусу в середньому до 5,02%

[4]. Антропогенно-змінені міські ґрунти відносяться до класу техноземи, до виду солонцюваті чорноземи.

Проведені наступні дослідження ґрунтів: зміст органічного вуглецю ґрунту методом вологого озоління за Тюрінім; загального азоту за методом К'ельдаля; амонійного азоту - фотоколориметричним методом з реактивом Неслера; нітратного азоту за методом Грандваль-Ляжу [1].

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Аналіз отриманих даних (таблиця.1) показав, що вміст загального азоту в пробах ґрунтів біля промислових підприємств і уздовж трас складає 0,20-0,30% з глибиною спостерігається зменшення азоту, у верхньому горизонті в середньому його зміст 0,25% (зональних 0,32%), у глибших шарах - 0,23% (зональних 0,25%). Сезонної динаміки не простежувалося.

Мінеральні форми з'єднань азоту можуть асимілюватися рослинами і мікроорганізмами, що призводить до тимчасового закріплення азоту в органічній речовині. Досліджуваний мінеральний азот знаходиться в ґрунті у вигляді водорозчинних амонійних і нітратних солей (табл. 1). У 2009 максимальні значення азоту нітратного були на пробних майданчиках № 3 - 69,2 мг/кг і № 4 - 109,0 мг/кг. Навесні 2009 року показник N-NO₃ у досліджуваних ґрунтах, відповідав високій забезпеченості нітратним азотом, у середньому 39,6 мг/кг, взимку цей показник занижений в 10,6 разів (3,74 мг/кг).

З верхніх горизонтів ґрунтів, особливо піщаних, нітрати можуть вимиватися атмосферними опадами у глибші шари. Зміст мінеральних форм азоту у ґрунті дуже лабільне і залежить від цілого ряду чинників: мікробіологічних процесів, гранулометричного складу, фізико-хімічних властивостей ґрунту і т. д. [2].

У зразках ґрунту з одного і того ж варіанту досвіду, але узятих у різні терміни, зміст нітратів може значно варіювати, що спостерігалось при нашому дослідженні. Нітрати мають велику рухливість, яка служить причиною їх зникнення з верхнього горизонту в умовах щедрого зволоження [5].

Зміст середніх показників обмінного амонію, досліджуваних ґрунтів у 2008 році склав 13,5 мг/кг, у 2009 - 12,0 мг/кг. Відповідно шкали оцінки (за Звягінцевим), низька забезпеченість рухливим нітратним азотом у ґрунтах за 2008р (навесні у середньому - 9,6 мг/кг, узимку - 12,8 мг/кг), можна пояснити дефіцитом опадів на досліджуваній території.

Згідно даних національної гідрометслужби України, спостерігалось зниження опадів у середньому від норми як по всій території країни, так і в районі досліджень, навесні (- 1,2 мм/міс.), зимою (- 6,6 мм/міс.) 2008 року. У березні й грудні 2009 року опадів випало більше норми, у середньому 140-170%.

В антропогенно-змінених ґрунтах зміст органічного вуглецю у верхньому горизонті коливається від 2,74% до 3,02%. З глибиною показник досліджуваних ґрунтів змінюється у бік зменшення, аналогічні дані можна зустріти в інших наукових джерелах [2]. Зміст вуглецю у верхньому шарі відповідає: зональним ґрунтам 3,12%, ґрунтам уздовж трас 3,0%, міським ґрунтам у межах 2,74-2,95% і в глибшому шарі - 2,74%, 2,92% і 2,56-2,91% відповідно.

Середні мінімальні показники зустрічаються в ґрунтах центральної частини міста і біля металургійного комбінату ім. Ілліча (2,76%). Середній зміст органічного вуглецю урбанізованих ґрунтів інших пробних майданчиків відповідає 2,92%, що є нижчим показником, порівняно з фоновими ґрунтами (3,12%).

Таблиця 1 – Посезонний кількісний аналіз органічної речовини і групи азоту за 2008-2009рр. м.Маріуполя

Пробні майдан- чики	Горизонт	Органічна речовина, С %	Загальний азот N %	C: N	Обмінний амоній N-NH ₄ , мг/кг		Азот нітратний N-NO ₃ , мг/кг	
					2008г.	2009г.	2008г.	2009г.
1*	0...5	3,11	0,32	9,7	7,8	1,19	15,5	37,6
	5...10	2,84	0,28	10,1	14,7	1,53	5,50	34,7
1**	0...5	3,12	0,29	10,8	7,30	5,60	6,20	2,45
2*	0...5	2,86	0,25	11,4	14,1	1,40	19,1	18,4
	5...10	2,82	0,26	10,9	13,2	1,13	11,3	11,6
2**	0...5	2,82	0,25	11,3	20,3	2,86	19,2	5,97
3*	0...5	2,93	0,26	11,3	8,10	1,80	8,70	69,2
	5...10	2,62	0,23	11,4	7,30	0,80	5,50	34,7
3**	0...5	2,74	0,22	12,5	11,1	1,70	7,80	3,00
4*	0...5	2,93	0,24	12,2	10,1	0,10	13,8	109,0
	5...10	2,91	0,22	13,2	10,7	1,40	8,70	61,7
4**	0...5	2,95	0,22	13,4	23,2	2,20	17,4	3,20
5*	0...5	2,95	0,25	11,8	7,50	1,02	7,80	55,0
	5...10	2,56	0,20	12,8	5,70	0,93	4,40	30,9
5**	0...5	2,74	0,27	10,2	22,7	2,00	19,5	3,30
6*	0...5	3,00	0,30	10,0	10,1	1,53	12,2	12,3
	5...10	2,93	0,29	10,1	8,70	2,72	10,6	16,8
6**	0...5	2,88	0,25	11,5	20,1	2,70	9,80	2,80
7*	0...5	3,00	0,30	10,0	9,80	1,70	7,80	10,9
	5...10	2,91	0,27	10,8	6,20	1,02	3,90	11,3
7**	0...5	3,02	0,30	10,1	20,8	12,3	9,80	3,20

Примітка: * - данні досліджень, які проведені навесні; ** - данні досліджень, які проведені взимку.

Для характеристики гумусного стану ґрунту використовують показник збагачення гумусу азотом. На думку Д.С. Орлова, "висока і середня збагаченність азотом при відношенні C:N близько 8-10 характерно для більшості гумусових горизонтів зонально-генетичного ряду" [5]. Підвищення цього показника говорить про зниження валового азоту в гумусі.

Згідно статистичної обробки цих досліджень максимальний вміст азоту знаходиться в зональному ґрунті, оскільки співвідношення C:N - 9,7; мінімальний показник в урбанізованих ґрунтах (C:N - 13,4). Забруднення ґрунтів м. Маріуполя і його околиць відбувається під впливом викидів від промислових підприємств й автотранспорту. Середній показник C: N ґрунтів уздовж трас відповідає 10,4; по місту - 12,0.

Співвідношення величин органічної речовини (С) і валового азоту (N) в гумусовому горизонті 0-10см схильні до значних сезонних і середньорічних коливань, показники знаходяться в межах від 10,1 до 13,4 в антропогенному - змінених ґрунтах, а в зональних, середнє значення збагаченості азотом складає 10,2. З глибиною це співвідношення збільшується в усіх ґрунтових зразках.

ВИСНОВКИ

1. В урбанізованих ґрунтах показник характеристики співвідношень органічної речовини й валового азоту завищений, що говорить про зниження загального азоту в гумусі і створення загрози зміни біохімічних властивостей ґрунту, які визначають її родючість. З глибиною співвідношення C:N збільшується.
2. Показники азоту нітратного, досліджуваних ґрунтів, схильні до значних сезонних і середньорічних коливань, зимові показники нижче весняних. Кількісні дані показали, що азот нітратний знаходиться в залежності від конкретних погодних умов, зокрема від кількості опадів.
3. Зменшення показника збагачення гумусу азотом можна використовувати як екологічний індикатор порушення рівноваги в урбанізованих екосистемах.

ЛІТЕРАТУРА

1. Аринушкина Е.В. Руководство по химическому анализу почв. – М.: Изд-во Москва, 1970. – 487 с.
2. Берестецкий О.А. Биологические основы плодородия почвы // Берестецкий О.А., Возняковская Ю.М., Доросинский Л.М. – М: Колос, 1984. – 287 с.
3. Звягинцев Д.Г., Бабьева И.П., Зенова Г.М. Биология почв: Учебник. – М.: Изд-во МГУ, 2005. – 445 с.
4. М'ягченко О.П. Екологія Північного Приазов'я. – 3.; ВПК «Запоріжжя», 1999. – 206 с.
5. Орлов Д.С. Химия почв: Учебник. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 1985. – 376 с.
6. Сердюк С.Н. Опыт зонирования почвенного покрова урбоэкосистемы по степени загрязнения тяжелыми металлами // Ґрунтознавство. – 2004. – Т. 5, № 1-2, – С. 79–85.
7. Шеховцева О.Г., Мальцева И.А. Аэротехногенное изменение химических показателей поверхностного горизонта почв – основного места существования почвенных водорослей (на примере урбоэкосистем г. Мариуполя) // Ґрунтознавство. – 2010. Т. 11, № 1–2. С.91–96.