

Т.В. ФІЦАЙЛО¹, В.В. ОСИПЕНКО²

¹Інститут ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України
вул. Терещенківська, 2, м. Київ, МСП-1, 01601
fitsailo@bigmir.net

²Черкаський національний університет ім. Богдана Хмельницького
бульв. Шевченка, м. Черкаси, 8118017

СИНФІТОІНДИКАЦІЙНА ХАРАКТЕРИСТИКА СПОНТАННОЇ РОСЛИННОСТІ м. ЧЕРКАСИ

Ключові слова: спонтанна рослинність, фітоіндикація, Черкаси

T. V. FITSAILO¹, V. V. OSYPENKO²

SYMPHYTOINDICATIONAL CHARACTERISTIC OF SPONTANEOUS VEGETATION OF CHERKASY

¹M. G. Kholodny Institute of Botany, National Academy
of Sciences of Ukraine, Kyiv

²Bogdan Khmelnytsky Cherkasy National University

This paper deals with an ecological evaluation of spontaneous vegetation habitats by the method of synphytoindication. Such ecological factors as soil humidity, acidity, mineral nitrogen and carbonates contents in soil, general mineral condition, termoregime, continentality and frozen regime are estimated.

Key words: spontaneous vegetation, phytoindication, Chercasy

Т.В. ФИЦАЙЛО¹, В.В. ОСИПЕНКО²

СИНФІТОІНДИКАЦИОННАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СПОНТАННОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ г. ЧЕРКАССЫ

¹Институт ботаники им. Н.Г. Холодного НАН Украины, г. Киев

²Черкасский национальный университет им. Богдана Хмельницкого

На основе метода синфитоиндикации дана экологическая характеристика экотопов спонтанной растительности г. Черкасы по влажности почвы, содержанию в ней минерального азота и карбонатов, ее кислотности, солевому режиму (трофности) почвы, терморегиму, континентальности и морозности климата.

Ключевые слова: спонтанная растительность, фитоиндикация, Черкасы

Вступ

Як надскладна поліструктурна система, місто водночас є системою екологічною, оскільки її, як і в природних умовах, формують організми (рослини-продуценти, людина і тварини-консументи, гриби і мікроби-деструктори) разом із середовищем їхнього існування. При цьому головними системотвірними процесами є потоки речовини та енергії.

На відміну від природних екосистем біомаса міста незбалансована, харчові ланцюги розімкнуті в основних ланках, а його метаболізм сильно відрізняється від кругообігу речовин у природі.

Продуктивність міської екосистеми незначна, але відчутна перевага біомаси над продуктивністю не надає їй високої стійкості до зовнішніх впливів через спро-

щеність її складу. Тому і гомеостаз екосистеми міста може бути забезпечений іншими засобами, ніж у природних умовах. Провідним стає антропогенний фактор, що підтримує стабільність екосистеми. Його ефективність визначається знанням структурних компонентів екосистеми, їх екологічних особливостей та здатності до саморегуляції.

Синантропна рослинність є однією з основних складових компонентів екосистеми міста, тому характеристика та аналіз її екологічних особливостей дає можливість попередньо оцінити загальний екологічний стан представлених біотопів. Сучасний рівень впливу людини на довкілля призводить до того, що умови формування синантропної рослинності в різних регіонах стають сприятливішими. Екстремальні значення параметрів навколишнього середовища лімітують поширення фітоценозів, тільки синантропні угруповання здатні опанувати екотопи, недоступні навіть для серійних зональних угруповань.

Місто Черкаси є промислово розвиненим центром обласного підпорядкування. Своєрідність географічного положення та значна кількість хімічних підприємств, розвиток промислового та житлового будівництва зумовлюють наявність специфічних антропогенно порушених екотопів, що стають осередками спонтанної рослинності.

Матеріали та методика досліджень

На основі близько 220 геоботанічних описів, зібраних у 1996–2001 рр., та проаналізованих літературних джерел, розроблено синтаксономічну схему спонтанної рослинності [2–5]. Спонтанна рослинність м. Черкаси налічує 11 класів (*Agropyretea repentis*, *Artemisietea vulgaris*, *Bidentetea tripartitii*, *Chenopodietea*, *Festucetea vaginatae*, *Galio-Urticetea*, *Phragmiti-Magnocaricetea*, *Plantaginetea majoris*, *Robinietea*, *Salicetea purpureae*, *Secalitea*), 14 порядків, 22 союзи та 42 асоціації.

Екологічна характеристика синтаксонів за едафічними та кліматичними факторами (*Hd* – вологість ґрунту, *Tr* – засоленість, *Rc* – кислотність, *Ca* – вміст карбонатів, *Nt* – вміст мінерального азоту в ґрунті, *Tm* – термічний режим, *Kn* – континентальність, *Cr* – морозність, *Om* – вологість (гумідність) клімату) отримана методом синфітоіндикації [1].

Результати досліджень та їх обговорення

За отриманими фітоіндикаційними показниками та результатами ординаційного аналізу визначено амплітуди різних екологічних факторів для синтаксонів кожного класу рослинності, включеного до синтаксономічної схеми (таблиця).

Провідними екологічними чинниками у диференціації синтаксонів спонтанної рослинності м. Черкаси є вміст мінерального азоту в ґрунті та його зволоженість, які мають найвищі градієнти, відповідно, 4,36 (3,81–8,17) та 5,58 (14,54–8,86) бала. Трохи нижчими є показники вмісту карбонатів у ґрунті, його кислотності і трофності – відповідно, 3,89 (4,33–8,22), 2,20 (6,67–8,87) та 2,91 бала (6,49–9,40). На відміну від едафічних, кліматичні показники відзначаються невисокою варіабельністю і не впливають на розподіл угруповань на досліджуваній території: терморезим – 2,20 бала (7,87–10,07), континентальність – 1,96 (7,92–9,88), омброрезим – 1,77 (6,87–8,64), морозність клімату – 2,20 (6,99–9,19). Тому вважаємо за

Екологічні показники синтаксонів спонтанної рослинності м. Черкаси

Клас	Показ- ники	Фактор								
		Rc	Tr	Nr	Hd	Tm	Kn	Cr	Ca	
<i>Agropyreteea repentis</i>	Max	8,58	8,76	6,68	11,0	9,32	9,32	8,52	8,22	
	Min	7,06	7,55	5,29	9,40	8,09	8,35	7,33	6,57	
	St	0,75	0,47	0,63	0,87	0,47	0,33	0,46	0,89	
<i>Artemisietea vulgaris</i>	Max	8,87	8,72	7,57	11,8	10,0	9,80	9,02	7,92	
	Min	7,75	6,88	5,71	9,65	8,07	7,92	7,14	5,99	
	St	0,41	0,46	0,71	0,64	0,38	0,30	0,52	0,76	
<i>Bidentetea tripartiti</i>	Max	8,32	8,85	8,17	14,5	9,59	9,88	7,68	5,25	
	Min	6,72	7,93	6,78	11,8	8,59	8,60	7,02	4,33	
	St	0,87	0,29	0,64	2,37	0,38	0,56	0,13	0,30	
<i>Chenopodietea</i>	Max	8,71	8,72	7,33	10,8	9,70	9,77	8,77	7,81	
	Min	7,38	7,09	5,64	9,19	8,45	8,56	7,57	6,23	
	St	0,60	0,89	0,85	0,86	0,47	0,48	0,46	0,76	
<i>Festucetea vaginatae</i>	Max	8,28	8,07	5,19	10,5	9,06	9,29	8,27	7,76	
	Min	6,67	6,51	3,81	8,86	7,87	7,99	6,99	6,45	
	St	0,77	0,74	0,68	0,90	0,45	0,57	0,55	0,56	
<i>Galio-Urticetea</i>	Max	8,27	7,13	7,38	11,8	9,00	9,05	8,06	6,93	
	Min	7,18	6,44	6,24	11,2	8,21	7,92	7,33	6,05	
	St	0,39	0,16	0,44	0,14	0,21	0,43	0,17	0,27	
<i>Phragmiti-Magnocaricetea</i>	Max	8,10	8,23	6,76	13,3	9,44	9,12	8,69	6,79	
	Min	7,46	7,64	4,88	10,7	8,78	8,42	7,75	4,61	
	St	0,15	0,12	1,15	2,24	0,15	0,17	0,29	1,53	
<i>Plantaginea majoris</i>	Max	8,54	9,40	7,03	11,4	9,57	9,39	8,28	7,42	
	Min	7,36	7,94	5,87	9,54	8,59	8,49	7,22	6,20	
	St	0,41	0,66	0,45	0,99	0,25	0,25	0,38	0,63	
<i>Robinietea</i>	Max	8,80	7,60	7,91	11,9	9,65	9,41	8,73	7,14	
	Min	7,42	6,49	6,58	10,7	8,38	8,31	7,41	5,86	
	St	0,58	0,43	0,65	0,50	0,50	0,38	0,55	0,68	
<i>Salicetea purpureae</i>	Max	8,64	8,29	7,13	12,4	9,85	9,70	9,19	7,42	
	Min	7,03	7,03	5,99	10,9	8,65	8,62	7,98	5,65	
	St	0,75	0,54	0,40	0,96	0,42	0,35	0,48	1,03	
<i>Secalitea</i>	Max	8,21	8,40	7,56	11,1	10,0	9,29	9,07	7,31	
	Min	7,07	7,49	6,15	9,99	9,11	8,25	7,93	5,89	
	St	0,38	0,24	0,60	0,45	0,30	0,35	0,38	0,64	

доцільне подати аналіз залежності розподілу синтаксонів спонтанної рослинності за п'ятьма едафічними факторами.

Ординаційна матриця зв'язку між вологістю ґрунту (*Hd*) та вмістом карбонатів (*Ca*) (рис. 1) показує обернено пропорційну залежність між цими факторами. Мінімальний вміст карбонатів (4,33 бала) характерний для перезвожених ґрунтів прибережної частини міста, на яких сформувалися угруповання класу *Bidentetea tripartiti* та *Phragmiti-Magnocaricetea*, що уникають карбонатних ґрунтів.

Максимальним є вміст карбонатів на покинутих газонах, рудералізованих ділянках у зоні малоповерхової забудови, зайнятих угрупованнями класів *Agropyreteea repentis* (8,22 бала) та *Artemisietea vulgaris* (7,92), *Chenopodietea* (7,81), *Festucetea vaginatae* (7,76 бала). Ценози класів *Salicetea purpureae*, *Secalitea*, *Galio-Urticetea*, *Robinietea*, широко розповсюджені в усіх зонах міста, індикують майже нейтральні екотопи з незначним вмістом карбонатів у ґрунті (5,65–7,42 бала).

За зволоженістю ґрунту мінімальні показники належать *Festucetea vaginatae*, що трапляються на намитих піщаних ґрунтах (8,86 бала – субмезофітні, сухуваті лісо-лучні екотопи з помірним промочуванням кореневмісного шару ґрунту). Максимальні (10,78–14,54 бала) характерні для ділянок прибережної частини з угрупованнями *Bidentetea tripartiti* та *Phragmiti-Magnocaricetea* (вологі лісо-лучні екотопи з тимчасовим надмірним зволоженням). Ценози інших класів опановують свіжі (мезофітні) лісо-лучні екотопи з повним промочуванням кореневмісного шару ґрун-

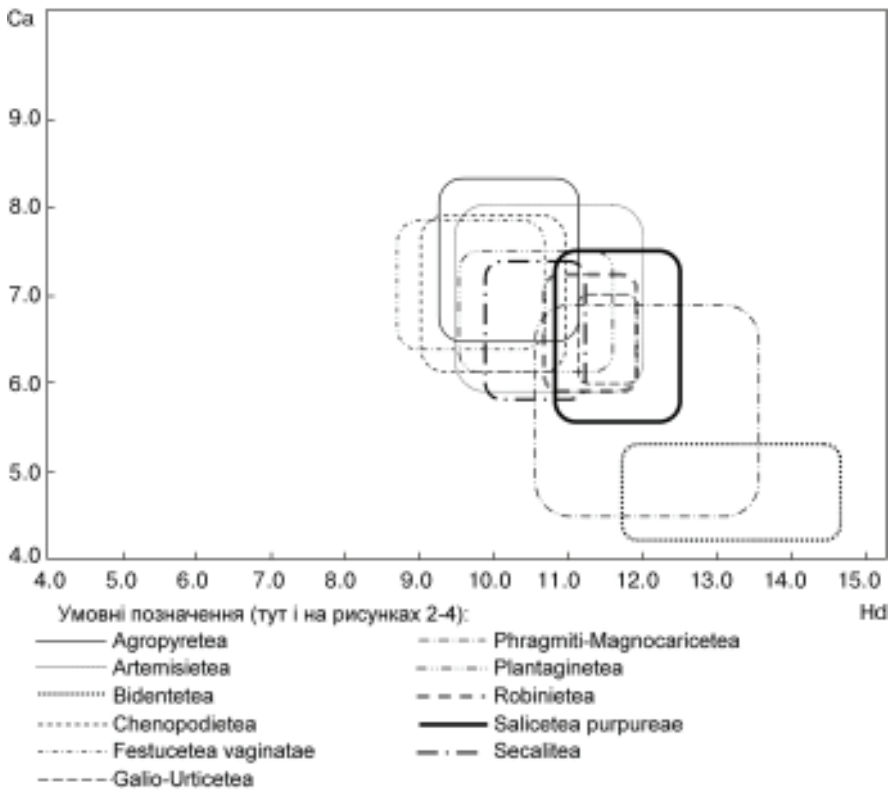


Рис. 1. Розподіл спонтанної рослинності залежно від зміни вмісту карбонатів (Ca) та вологості ґрунту (Hd)

ту. Екоклін розподілу таксонів у координатах вмісту карбонатів у ґрунті та його вологості є таким: *Festucetea vaginatae* > *Plantaginetea majoris* > *Robinietea* > *Galio-Urticetea* > *Salicetea purpureae* > *Phragmiti-Magnocaricetea* > *Bidentetea tripartiti*. Як бачимо, такий розподіл цілком відповідає корелятивному співвідношенню показників вмісту карбонатів та вологості. Угрупуванням класів *Agropyreteea repentis*, *Chenopodietea*, *Artemisietea vulgaris* та *Secalitea* характерне майже повне взаємне накладання екоареалів.

Важливим едафічним фактором є показник вмісту мінерального азоту в ґрунті (Nt). Згідно з отриманими даними (таблиця), азотний режим спонтанних угруповань м. Черкаси змінюється від 3,81 – дуже бідні (0,05–0,2%; 5–20 мг/100 г ґрунту) ґрунти (екотопи з угрупованнями класу *Festucetea vaginatae* у вигляді заростей *Carex colchica*, *Festuca beckeri*, *Koeleria glauca*, *Salix acutifolia* у прибережній частині міста) до 8,17 бала – відносно добре забезпечені мінеральним азотом (0,3–0,4 %) екотопи з угрупованнями класу *Bidentetea tripartiti*.

Як бачимо з ординаційної матриці для синантропних місцезростань (рис. 2) до певної межі спостерігається прямо пропорційна залежність між вмістом азоту і зволоженістю ґрунтів.

Спостерігаються два градієнта послідовного заміщення ценотаксонів: один за умов збільшення вологості (*Festucetea vaginatae* → *Salicetea purpureae* → *Phragmiti-Magnocaricetea* → *Bidentetea tripartiti*), другий — незначного збільшен-

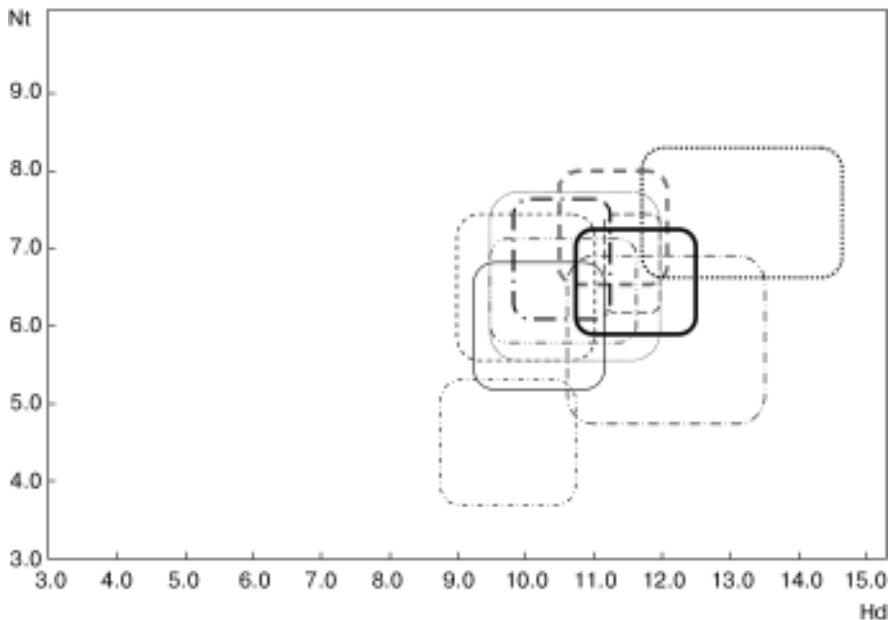


Рис. 2. Розподіл спонтанної рослинності залежно від зміни вмісту карбонатів (Nt) та вологості ґрунту (Hd)

ня вмісту мінерального азоту в ґрунті (*Agropyreteea repentis* → *Plantaginetea majoris* → *Galio-Urticetea* → *Robinietea*). Угрупування класів другого градієнта займають нітрофільні, відносно забезпечені мінеральним азотом рудеральні ділянки.

Загальний сольовий режим (Tr) характеризується запасом поживних речовин в доступній для рослин формі і, як відомо, збільшується від піщаного до глинистого ґрунту [6]. Згідно з ординаційною матрицею (рис. 3), загальне засолення ґрунту досліджуваних місцезростань спонтанних угруповань м. Черкаси коливається в межах 6,44–9,40 бала (багаті на солі ґрунти, HCO_3^- – 4–16 мг/100 г ґрунту). Найвищі показники за трофністю екотопів мають угруповання класу *Bidentetea tripartiti* – 7,94–9,40 бала (ґрунти, збагачені на солі, але без ознак засолення, HCO_3^- – 30–50 мг/100 г ґрунту, SO_4^{2-} , Cl^- – у слідових кількостях, що пояснюється потраплянням елементів мінерального живлення на рудеральні місцезростання із сміттям і техногенними викидами). Мінімальні показники трофності властиві місцезростанням синтаксонів класу *Galio-Urticetea* (6,40–7,13 бала), екологічна характеристика яких відображає екотопи, багаті на солі (HCO_3^- – 4–16 мг/100 г ґрунту). Розподіл синтаксонів залежно від трофності і вологості (рис. 4) має дві тенденції. Від *Festucetea vaginatae* (6,51–8,07 бала) паралельно два трофоклину: *Chenopodietea* > *Agropyreteea repentis* > *Plantaginetea majoris* при трохи підвищеному вмісту солей у ґрунті; *Phragmiti-Magnocaricetea* > *Bidentetea tripartiti* при збільшеній вологості ґрунту. Інші синтаксони, як і на попередніх ординаційних матрицях, займають центральне положення, перекриваючи екоареали один одного.

Угрупування спонтанної рослинності м. Черкаси трапляються на слабкокислих ґрунтах, кислотність яких має амплітуду від 6,67 до 8,87 бала (рН 5,5–6,5). Найнижчі показники кислотності мають піщані ґрунти під угрупованнями класу *Festucetea vaginatae* (6,67 бала), найвищі – класу *Artemisietea vulgaris* (7,75–8,87 бала).

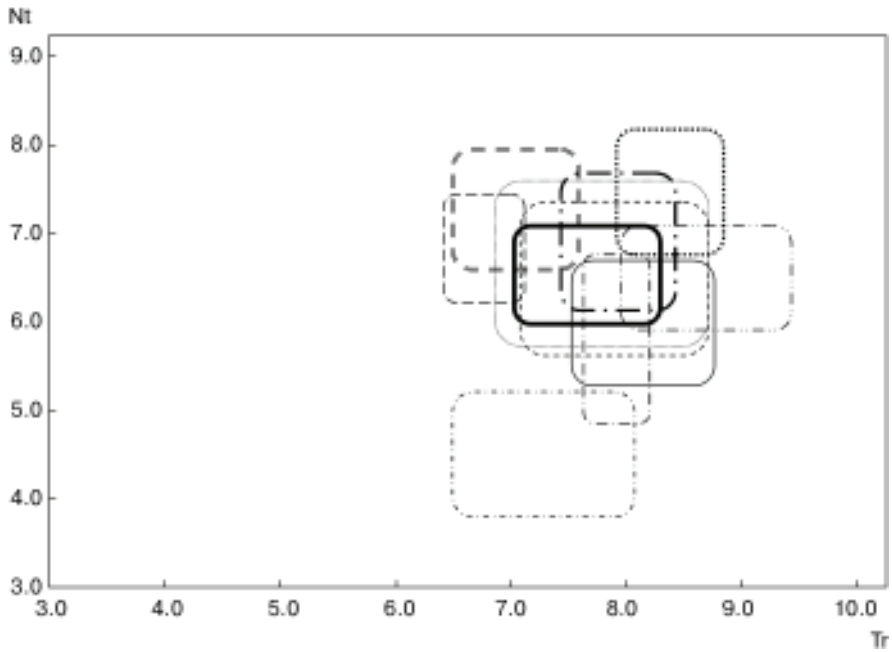


Рис. 3. Розподіл спонтанної рослинності залежно від зміни вмісту карбонатів (Nt) та вологості ґрунту (Tr)

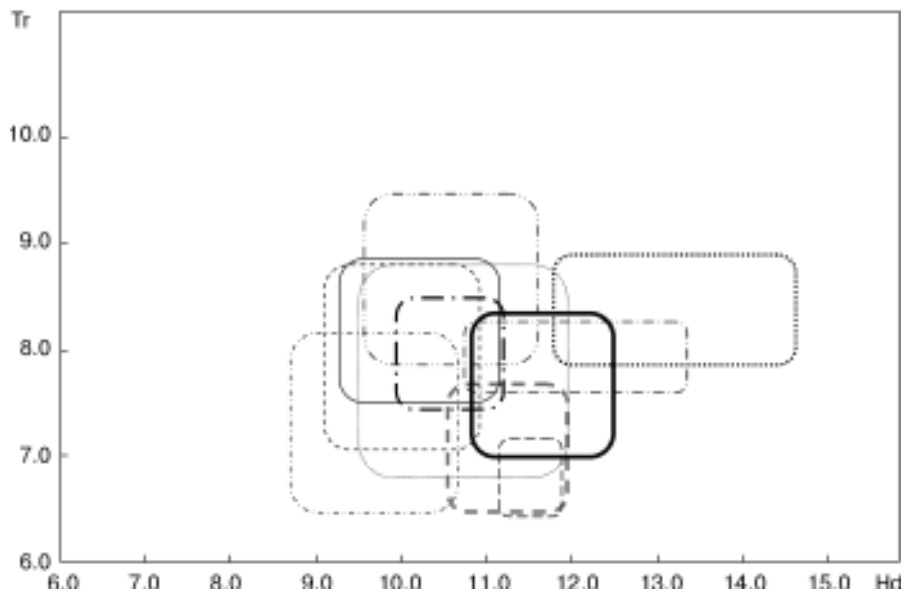


Рис. 4. Розподіл спонтанної рослинності залежно від зміни трофності (Tr) та вологості ґрунту (Hd)

Висновки

На основі фітоіндикаційної оцінки екологічних факторів, градієнтного та ординаційного аналізу можна дійти висновку, що основними екологічними факторами, які визначають розподіл ценозів спонтанної рослинності м. Черкаси, є едафічні: вологість ґрунтів (Hd), азотний режим (Nt) та вміст карбонатів (Ca), трохи менше

впливають на розподіл засоленість та кислотність ґрунту. Таким чином, фітоіндикаційні показники угруповань спонтанної рослинності м. Черкаси відображають підвищений рівень вмісту солей, азоту та карбонатів у ґрунті, що в цілому збігається з даними екологічних досліджень рослинності антропогенних екотопів [7].

1. *Дідух Я.П., Плюта П.Г.* Фітоіндикація екологічних факторів. — К.: Наук. думка, 1994. — 280 с.
2. *Осипенко В.В.* Спонтанна рослинність м. Черкаси. I. Рослинність клумб // Укр. фітоцен. зб. — К., 1996. — Сер. А, №2. — С. 88—92.
3. *Осипенко В.В.* Спонтанна рослинність м. Черкаси. II. Клас Plantaginetea // Укр. фітоцен. зб. — К., 1996. — Сер. А, №3. — С. 78—91.
4. *Осипенко В.В.* Спонтанна рослинність м. Черкаси. III. Угруповання селітебних територій // Укр. фітоцен. зб. — К., 1997. — Сер. А, №2(7). — С. 89—95.
5. *Осипенко В.В.* Спонтанна рослинність м. Черкаси. 5. Угруповання рудеральної рослинності // Укр. фітоцен. зб. — К., 1999. — Сер. А, №3(14). — С. 107—122.
6. *Погребняк П.С.* Основы лесной типологии. — Киев: изд-во АН УССР, 1955. — 241 с.
7. *Соломаха В.А., Костильов О.В., Шеляг-Сосонко Ю.Р.* Синантропна рослинність України. — К.: Наук. думка. — 1992. — 250 с.