

УДК 631.95:631.618
© 2017

К.П. МАСЛІКОВА,
кандидат біологічних наук

Дніпровський державний
аграрно-економічний університет,
Україна
E-mail: mkaterina@ukr.net
вул. С. Єфремова, 25, м. Дніпро

ЕКОЛОГІЧНА СТРУКТУРА
РОСЛИННОГО ПОКРИВУ
ТЕХНОЗЕМІВ
НІКОПОЛЬСЬКОГО
МАРГАНЦЕВОРУДНОГО
БАСЕЙНУ

Установлено екологічні особливості рослинного покриву, який утворився на різних типах рекультивованих ґрунтів. Визначено, що рослинний покрив техноземів представлений 91 видом судинних рослин. За кількістю видів у рослинних угрупованнях превалюють родини Asteraceae, Poaceae, Fabaceae, Brassicaceae та Rosaceae. У таксономічному аспекті флора техноземів є типовим відтиском регіональної флори. У структурі рослинного покриву за кліматоморфами переважають гемікриптофіти, децю їм поступаються терофіти. Така структура рослинного покриву техноземів характерна для суцесійної стадії дернинних злаків. Серед ценоморф переважають степанти та рудеранти. Рослинні угруповання, які сформувалися на техноземах, ідентифіковані як степові псевдомоноценози з лучною та рудеральною компонентами. Режим вологості едафотопів техноземів є перехідним між сухуватим та свіжуватим. Едафотопи штучно створених рекультивованих екосистем за режимом трофності є перехідними від середньобагатих до родючих. Режими трофності та вологості характеризуються як сприятливі для вирощування сільськогосподарських культур. Рослинний покрив техноземів значною мірою інтегрований в консортивні зв'язки з іншими компонентами антропогенних екосистем. Особливостями рослинності техноземів є значний розвиток у них ендозохорів, епізоохорів та первольвентів.

Ключові слова: рослинність, рекультивація, екоморфи, флора, фітоіндикація.

Використання рослинності як індикатора умов середовища може мати широке застосування для вирішення практичних питань рекультивації, особливо під час оцінки потенціальної придатності гірських порід для цілей сільськогосподарського та лісового освоєння [18]. Постійне зростання техногенного впливу на навколишнє середовище викликає необхідність пошуку індикаторів для оцінки стану антропогенно-трансформованого середовища [6]. Для екологічної характеристики рослинного покриву широко застосовується екоморфічний аналіз О.Л. Бельгарда [2, 3]. Концептуальною основою пізнання рекультоземів, як одночасно і штучних утворень, так і природних тіл, які розви-

ваються під впливом докучаєвських факторів ґрунтоутворення, є екологія техноземів [11].

М.Т. Масюк [17, 18] виділяє три стадії в процесі відновлення рослинності на відвалах, які рекультивуються за технологією без нанесення чорноземного шару: стадія піонерного угруповання, стадія простого угруповання і стадія складного угруповання. Використання рослинності для індикації дозволяє досить точно оцінити якісні зміни, які відбуваються в літоземах у процесі їх біологічного освоєння [5]. Стосовно рослинного покриву рекультивованих земель обґрунтоване уявлення про те, що кількісна оцінка екологічного різноманіття рослинності має бути складена з урахуванням екоморфічних осо-

близькостей рослин або їх фітоіндикаційних властивостей. Показано, що сітьова за своєю природою організація екологічних взаємин може бути представлена у вигляді ієрархічної дендрограми, що надало можливості застосовувати індекси таксономічного різноманіття для кількісної оцінки екологічного різноманіття [8]. Фітоіндикація дозволила встановити напрям екологічних трансформацій, викликаних забрудненням ґрунту підстанцій технологічною олією. Показано, що синфітоіндикація є інформативним методом для встановлення екологічних режимів за умов антропогенної трансформації екотопів [19]. Можливість використання інструментарію фітоіндикації, розробленого для природних екосистем, для цілей екологічної оцінки антропогенно трансформованих територій, обумовлена неспецифічним характером реагування угруповань живих організмів на забруднення навколишнього середовища [12].

У Дніпропетровському державному аграрно-економічному університеті під керівництвом професорів М.С. Бекаревича та М.Т. Масюка був закладений унікальний експеримент з дослідження штучно створених ґрунтоподібних тіл – техноземів [1], який триває вже понад півстоліття. Ми маємо можливість спостерігати процес перетворення гірських порід у родючі землі. Рослинний покрив є найважливішим фактором ґрунтоутворення, а також джерелом надійної інформації про стан цієї складної

системи [7]. **Метою нашого дослідження** було встановити екологічні особливості рослинного покриву, який утворився на різних типах рекультивованих ґрунтів.

Матеріали та методи. Досліди проведені на науково-дослідному стаціонарі Дніпропетровського державного аграрно-економічного університету (м. Покров, Дніпропетровська область, Україна). Експериментальна ділянка з дослідження оптимальних режимів рекультивації створена у 1968–1970 рр. (рисунок). [13]. Дослідження проведені в період 2008–2017 рр. Рослинний покрив вивчали на дерново-літогенних ґрунтах, на лесоподібних суглинках, сіро-зелених глинах, червоно-бурих глинах і на педоземах. На ділянці з 1995 по 2003 рік зростав багаторічний бобово-злаковий агрофітоценоз. Із 2004 року розпочався процес самозаростання. Геоботанічні описи виконували на ділянках 3×3 м (9 м²) з оцінюванням проективного покриття. На кожному з типів технозему виконували 105–160 таких описів щоразу. Загальна кількість описів становить 1900. Екоморфи рослин наведені за О.Л. Бельгардом [2, 3] та В.В. Тарасовим [21].

Результати дослідження та їх обговорення. Рослинний покрив техноземів представлений 91 видом судинних рослин (табл. 1). Рослини належать до двох класів: *Liliopsida* (1 порядок, 1 родина, 13 видів) та *Magnoliopsida* (14 порядків, 20 родин, 78 видів). За кількістю видів у рослинних угру-

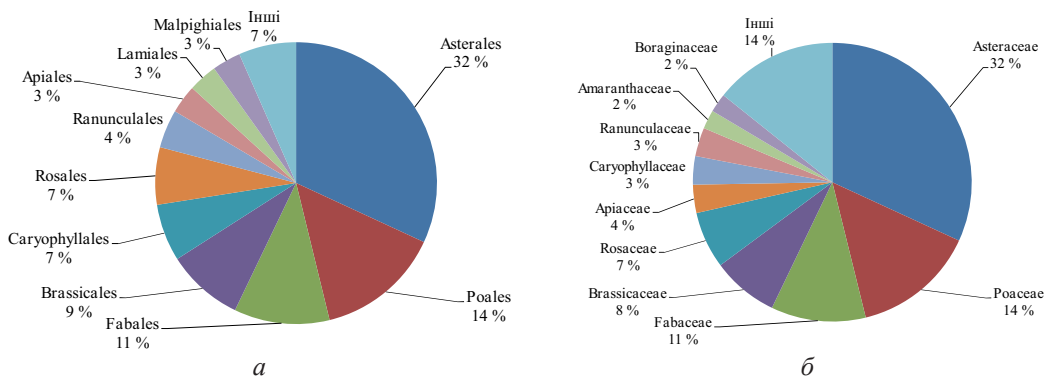


Рис. 1. Таксономічна структура рослинного покриву техноземів експериментального полігону ДДАЕУ (м. Покров) за результатами досліджень 2010–2014 рр.:

a – співвідношення порядків; *б* – співвідношення родин

1. Таксономічне різноманіття та проективне покриття рослинності на різних типах техноземів

Порядок	Родина	Назва виду		Проективне покриття, %			
		латинська	українська	ЧБ	ЛП	ПЗ	СЗ
Клас Liliopsida							
Poales	Poaceae	<i>Aegilops cylindrica</i>	Егілопс циліндричний	-	1,00	1,00	3,00
		<i>Agropyron cristatum</i>	Житняк гребінчастий	1,10	1,11	10,22	5,94
		<i>Avena fatua</i>	Овес звичайний	2,00	-	2,00	4,40
		<i>Bromus hordeaceus</i>	Бромус м'який	3,25	3,60	1,33	4,06
		<i>Bromus squarrosus</i>	Бромус розчепірений	8,35	26,59	9,93	9,33
		<i>Bromus tectorum</i>	Анізанта покрівельна	-	6,83	-	14,25
		<i>Dactylis glomerata</i>	Грястця збірна	2,00	-	1,00	-
		<i>Elymus repens</i>	Пирій повзучий	9,25	13,90	7,28	5,89
		<i>Festuca valesiaca</i>	Коєстриця валіська	1,00	1,00	1,00	1,00
		<i>Koeleria cristata</i>	Келерія гребінчаста	-	-	1,00	-
		<i>Melica transsylvanica</i>	Перлівка трансильванська	-	2,12	-	1,00
		<i>Poa pratensis</i>	Тонконіг лучний	-	1,00	-	-
		<i>Elytrigia intermedia</i>	Пирій середній	2,87	-	-	3,24
Клас Magnoliopsida							
Asterales	Asteraceae	<i>Achillea micrantha</i>	Деревій дрібноквітковий	9,92	1,82	-	5,18
		<i>Achillea millefolium</i>	Деревій майже звичайний	3,70	1,60	3,82	1,35
		<i>Acroptilon repens</i>	Степовий гірчак звичайний	-	1,00	1,00	1,00
		<i>Ambrosia artemisiifolia</i>	Амброзія полинолиста	1,00	1,00	-	1,00
		<i>Anthemis arvensis</i>	Роман польовий	1,20	1,00	2,44	1,00
		<i>Artemisia absinthium</i>	Полин гіркий	2,61	1,72	1,57	1,21
		<i>Artemisia austriaca</i>	Полин австрійський	-	1,78	4,38	4,64
		<i>Carduus acanthoides</i>	Буяк акантовидний	1,22	3,00	1,00	1,00
		<i>Centaurea diffusa</i>	Волошка розлога	1,02	1,03	1,23	1,00
		<i>Centaurea scabiosa</i>	Волошка скабіозовидна	3,04	1,00	-	3,73
		<i>Chondrilla juncea</i>	Хондріла ситниковидна	-	-	-	1,00
		<i>Cichorium intybus</i>	Цикорій дикий	-	1,33	-	-
		<i>Cirsium arvense</i>	Осот польовий	1,29	-	1,03	1,00
<i>Crepis foetida</i>	Баргаузія маколиста	1,89	-	-	-		
<i>Crepis tectorum</i>	Скереда покрівельна	-	4,69	6,24	5,32		

Продовження табл. 1

		<i>Erigeron acris</i>	Злінка гостра	1,00	1,00	-	-
		<i>Helichrysum arenarium</i>	Цмин пісковий	2,00	-	-	1,00
		<i>Hieracium virosium</i>	Нечуйвігер отруйний	1,00	-	1,00	-
		<i>Inula britannica</i>	Оман британський	-	-	2,25	-
		<i>Jacobaea vulgaris</i>	Жовтозілля лучне	1,72	1,11	1,33	1,21
		<i>Lactuca serriola</i>	Латук компасний	3,38	1,47	2,47	1,79
		<i>Lactuca tatarica</i>	Латук татарський	1,97	1,90	1,84	1,38
		<i>Senecio leucanthemifolius</i>	Жовтозілля весняне	1,49	1,06	1,46	1,41
		<i>Sonchus arvensis</i>	Жовтий осот польовий	1,00	1,47	4,11	6,50
		<i>Taraxacum officinale</i>	Кульбаба лікарська	1,00	1,27	2,00	1,22
		<i>Tragopogon major</i>	Козельці великі	1,18	1,37	1,87	2,86
		<i>Xanthium strumarium</i>	Нетреба звичайна	1,08	1,29	1,05	1,13
		<i>Xeranthemum annuum</i>	Безсмертки однорічні	1,09	1,00	-	2,18
		<i>Pilosella officinarum</i>	Нечуйвігер волохатенький	-	-	1,00	-
		<i>Echium vulgare</i>	Синяк звичайний	1,00	-	1,00	1,00
	Boraginaceae	<i>Lappula barbata</i>	Липучка бородчата	-	1,71	3,36	3,70
		<i>Atriplex micrantha</i>	Лутига дрібнокіткова	1,00	-	1,00	1,22
		<i>Bassia prostrata</i>	Віничка сланка	-	-	-	4,71
		<i>Silene dichotoma</i>	Смілка вильчата	1,17	1,06	1,10	1,24
	Caryophyllaceae	<i>Stellaria holostea</i>	Зірочник костянцевий	-	1,00	-	-
		<i>Steris viscaria</i>	Солівка клейка	2,79	-	-	-
		<i>Rumex confertus</i>	Щавель кінський	-	1,00	-	6,00
	Elaeagnaceae	<i>Elaeagnus argentea</i>	Маслинка срібляста	1,00	-	-	-
		<i>Cytisus ruthenicus</i>	Зиновать руська	2,33	-	-	-
		<i>Lotus ucrainicus</i>	Лядвенець український	1,00	1,32	1,00	1,08
		<i>Medicago falcata</i>	Люцерна серповидна	1,14	1,00	1,00	1,00
		<i>Medicago lupulina</i>	Люцерна хмелевидна	3,50	2,21	8,67	9,44
	Fabaceae	<i>Medicago sativa</i>	Люцерна посівна	2,56	4,28	2,48	5,92
		<i>Melilotus albus</i>	Буркун білий	2,33	1,86	1,44	2,52
		<i>Melilotus officinalis</i>	Буркун лікарський	13,55	4,80	4,15	5,93
		<i>Onobrychis viciifolia</i>	Еспардет виколістий	3,57	1,18	1,64	1,59
		<i>Securigera varia</i>	В'язель барвистий	1,00	1,16	-	1,00

Продовження табл. 1

		<i>Vicia cracca</i>	Горошок мишачий	5,06	4,21	6,22	4,38
Lamiales	Lamiaceae	<i>Ajuga chia</i>	Горлянка хіоська	-	1,33	-	-
		<i>Leonurus cardiaca</i>	Собача кропива	-	-	1,67	1,00
Ranunculales	Plantaginaceae	<i>Linaria genisifolia</i>	Льончик кроколистий	-	1,00	1,00	-
	Fumariaceae	<i>Fumaria officinalis</i>	Рутка лікарська	-	1,14	-	-
	Ranunculaceae	<i>Consolida regalis</i>	Сокорки польові	1,58	1,01	1,16	1,12
		<i>Adonis vernalis</i>	Горицвіт весняний	-	1,25	-	-
Rosales	Rosaceae	<i>Delphinium cuneatum</i>	Дельфіній клиновидний	-	1,36	-	-
		<i>Agrimonia eupatoria</i>	Парило звичайне	-	-	-	1,00
		<i>Filipendula vulgaris</i>	Гадючник звичайний	1,00	-	1,00	1,50
		<i>Prunus armeniaca</i>	Абрикос звичайний	1,00	-	-	1,00
		<i>Pyrus communis</i>	Груша звичайна	-	-	1,00	-
		<i>Rosa canina</i>	Шипшина	1,00	1,00	-	1,00
Santalales	Santalaceae	<i>Sanguisorba officinalis</i>	Родовик лікарський	1,00	-	2,40	1,00
Solanales	Convolvulaceae	<i>Thesium arvense</i>	Льонелистик польовий	-	-	3,00	1,00
		<i>Convolvulus arvensis</i>	Берізка польова	1,02	1,16	1,39	1,30
Gentianales	Rubiaceae	<i>Galium wirgenii</i>	Підмаренник південнобузький	1,00	-	-	1,67
Apiales	Apiaceae	<i>Eryngium campestre</i>	Миколайчики польові	-	-	1,00	-
		<i>Falcaria vulgaris</i>	Різак звичайний	1,69	1,00	1,89	1,27
		<i>Seseli campestre</i>	Жабриця рівнинна	1,80	4,72	1,43	2,53
		<i>Alyssum desertorum</i>	Бурачок пустельний	1,19	1,00	1,19	1,03
Brassicales	Brassicaceae	<i>Brassica campestris</i>	Капуста польова	-	-	1,33	-
		<i>Erysimum aureum</i>	Жовтушник лісовий	2,25	1,00	-	1,00
		<i>Erysimum diffusum</i>	Жовтушник розлогий	1,53	1,05	1,33	1,68
		<i>Lepidium perfoliatum</i>	Хрінниця пронизанолиста	-	1,17	1,33	1,00
		<i>Barbarea vulgaris</i>	Сурипиця звичайна	5,00	3,90	5,00	4,00
		<i>Thlaspi arvense</i>	Талабан пронизанолистий	-	-	3,00	2,67
Malpighiales	Euphorbiaceae	<i>Reseda lutea</i>	Резеда жовта	1,00	1,00	1,10	1,08
		<i>Euphorbia stepposa</i>	Молочай степовий	1,00	1,00	-	-
Malpighiales	Hypericaceae	<i>Euphorbia virgata</i>	Молочай прутковидний	1,00	-	-	-
		<i>Hypericum elegans</i>	Звіробій стрункий	1,00	-	-	-

пованнях, які сформовані на техноземах, превалують родини *Asteraceae*, *Poaceae*, *Fabaceae*, *Brassicaceae* та *Rosaceae*. Ці родини разом обіймають 71,5 % від загальної кількості видів, які встановлені для дослідного полігону.

У структурі рослинного покриву за життєвими формами Раункієра (клімаморфи в системі О.Л. Бельгарда) переважають гемікриптофіти (табл. 2). Характер розміщення їх бруньок відновлення на поверхні ґрунту або над нею обумовлює господарське їх використання, зокрема систематичне сінокошення та випасання худоби. Розміщення і захищеність бруньок відновлення дає змогу рослинам перезимувати і бути резистентними до пасквального навантаження [22]. За кількістю видів гемікриптофіти складають від 53,7 (сіро-зелені глини) до 58,1 % (червоно-бурі глини) відносно загального видового багатства. За проективним покриттям частка в угрупованні гемікриптофітів суттєво знижується в лесоподібних суглинках та педоземах.

Друге місце у спектрі життєвих форм рослин посідають терофіти. Ця група рослин бруньки відновлення не закладає, а період між вегетаційними сезонами проводить у вигляді насіння. Онтогенетичний життєвий цикл триває протягом одного сезону [22]. Частка в угрупованні терофітів за проективним покриттям завжди більше, ніж за кількістю видів.

Частка терофітів у рослинному угрупованні лесоподібних суглинків сягає 72,5 %. Висока роль терофітів-однорічників в угрупованні свідчить про значну пертурбацію, яку зазнає угруповання рослин.

Кріптофіти представлені геофітами. Відмінністю їх є розміщення бруньок відновлення у приповерхневому шарі ґрунту, добра захищеність їх від вимерзання і витоптування, у зв'язку з чим ця життєва форма рослин на луках відзначається високою життєвістю та витривалістю [22]. В угрупованні геофіти за кількістю видів становлять від 9,7 (червоно-бурі глини) до 11,9 % (педоземи). Частка в угрупованні геофітів за проективним покриттям менше, ніж за кількістю видів. Педоземи є винятком – проективне покриття геофітів у цьому типі техноземів становить 16,5 %. Фанерофіти (окремі особини деревних рослин), нанофанерофіти та хамефіти зустрічаються епізодично.

Серед ценоморф переважають степанти та рудеранти (табл. 3). Степанти формують основу угруповання. За кількістю видів вони складають 53,2–61,2 %. За проективним покриттям частка цієї ценоморфи завжди вища (64,5–86,0 %). Для рудерантів спостерігається зворотна тенденція: за проективним покриттям частка в угрупованні рудерантів завжди менша, ніж за кількістю видів. Подібна особливість характерна і для пратантів, але за винятком рослинних угруповань,

2. Структура життєвих форм за Раункієром (клімаморфи), %*

Технозем	Оцінка	Ph	nPh	Ch	HKr	T	G
Червоно-бурі глини	А	1,6	4,8	-	58,1	25,8	9,7
	Б	0,1	0,1	-	60,0	33,3	6,6
Лесоподібні суглинки	А	-	1,6	-	55,7	31,1	11,5
	Б	-	0,1	-	23,9	72,5	3,6
Педозем	А	1,7	-	-	54,2	32,2	11,9
	Б	0,1	-	-	38,5	44,9	16,5
Сіро-зелені глини	А	1,5	1,5	1,5	53,7	31,3	10,4
	Б	0,1	0,1	0,3	54,5	41,2	4,0

* А – за кількістю видів; Б – за проективним покриттям; Ph – фанерофіти; nPh – нанофанерофіти; Ch – хамефіти; HKr – гемікриптофіти; T – терофіти; G – геофіти.

3. Структура ценоморф, %*

Технозем	Оцінка	Pr	Ps	Ru	Sil	St
Червоно-бурі глини	A	19,4	3,2	21,0	3,2	53,2
	B	8,1	8,2	11,0	0,6	72,1
Лесоподібні суглинки	A	14,8	3,3	21,3	3,3	57,4
	B	9,0	0,6	4,3	0,1	86,0
Педозем	A	18,6	1,7	20,3	1,7	57,6
	B	8,1	0,0	13,2	0,0	78,7
Сіро-зелені глини	A	13,4	3,0	19,4	3,0	61,2
	B	24,6	4,0	6,8	0,1	64,5

* A – за кількістю видів; B – за проективним покриттям; Pr – пратанти; Ps – псамофіти (псаманти); Ru – рудеранти; Sil – сільванти; St – степанти.

які сформовані на сіро-зелених ґрунтах, де частка пратантів за проективним покриттям вища, ніж за кількістю видів. Сільванти та псамофіти зустрічаються епізодично. Таким чином, рослинні угруповання, які сформувалися на техноземах, можна ідентифікувати як степові псевдомоносоценози з лучною та рудеральною компонентами.

Спектр гігроморф представлений діапазоном від ксерофітів до гіромезофітів (табл. 4). Такий широкий спектр гігроморф свідчить про значну варіабельність режиму зволоження ґрунтів. Переважаючими гігроморфами є мезоксерофіти та ксеромезофіти. Спектр гігроморф указує на те, що режим вологості едафотопів техноземів можна іден-

тифікувати як перехідний між сухуватим та свіжуватим.

У структурі трофоморф переважають мезотрофи з відчутною часткою мегатрофів (табл. 5). Роль в угрупованні мезотрофів за кількістю видів завжди менша, ніж за проективним покриттям. Відповідно для мегатрофів спостерігається зворотна закономірність. Для лесоподібних суглинків ця контрастність найбільша. За кількістю видів едафотоп можна вважати мезотрофним, а за проективним покриттям – мегатрофним. Таким чином, едафотопи штучно створених рекультивованих екосистем за режимом трофності можна визнати як перехідні від середньобагатих до родючих.

4. Структура гігроморф, %*

Технозем	Оцінка	Ks	MsKs	KsMs	Ms	HgMs
Червоно-бурі глини	A	9,7	35,5	45,2	6,5	3,2
	B	9,7	35,7	51,4	0,7	2,5
Лесоподібні суглинки	A	16,4	29,5	45,9	3,3	4,9
	B	1,1	79,4	18,4	0,1	1,0
Педозем	A	13,6	30,5	45,8	6,8	3,4
	B	14,8	44,1	39,0	0,3	1,8
Сіро-зелені глини	A	11,9	35,8	44,8	4,5	3,0
	B	10,0	45,7	40,3	0,3	3,7

* A – за кількістю видів; B – за проективним покриттям; Ks – ксерофіти; MsKs – мезоксерофіти; KsMs – ксеромезофіти; Ms – мезофіти; HgMs – гігромезофіти.

5. Структура трофоморф, %*

Технозем	Оцінка	MgTr	MsTr	OgTr
Червоно-бурі глини	А	21,0	77,4	1,6
	Б	42,5	56,7	0,8
Лесоподібні суглинки	А	23,0	75,4	1,6
	Б	83,7	16,0	0,3
Педозем	А	18,6	79,7	1,7
	Б	46,0	53,0	1,0
Сіро-зелені глини	А	22,4	74,6	3,0
	Б	53,8	45,3	0,9

* А – за кількістю видів; Б – за проективним покриттям;
MgTr – мегатрофи; MsTr – мезотрофи; OgTr – оліготрофи.

У структурі геліоморф переважають геліофіти (табл. 6). Їх частка в угрупованні за кількістю видів варіює від 62,9 до 71,2 %. Відповідно до цього показника найбільш освітлений режим властивий для рослинних угруповань та педоземів. За проективним покриттям частка геліофітів менша, ніж за кількістю видів. Найменше проективне покриття геліофітів зафіксовано для угруповань на лесоподібних суглинках. Відповідне місце в угрупованні було зайняте сціогеліофітами. Геліосціофіти зустрічаються епізодично.

Таким чином, світловий режим рослинних угруповань техноземів можна визнати як

освітлений з тенденцією до напівосвітленого в угрупованнях на лесоподібних суглинках.

Поленохорична структура відбиває особливості запилення серед рослин угруповання. Встановлено, що переважаючим типом запилення є ентомофілія – запилення комахами (табл. 6). Частка ентомофілів за кількістю видів варіює в межах 74,6–79,0 %. За проективним покриттям частка ентомофілів зменшується. Найбільш відчутно зменшення спостерігається в угрупованнях на лесоподібних суглинках.

Конгруентною до ентомофілії є анемофілія – запилення вітром. Таке запилення за

6. Структура геліоморф та поленохор, %*

Технозем	Оцінка	Геліоморфи		Поленохори		
		HeSc	ScHe	He	Anph	Ent
Червоно-бурі глини	А	1,6	35,5	62,9	21,0	79,0
	Б	0,6	36,8	62,6	31,4	68,6
Лесоподібні суглинки	А	3,3	31,2	65,6	23,0	77,0
	Б	0,1	73,9	26,0	72,0	28,0
Педозем	А	-	28,8	71,2	22,0	78,0
	Б	-	50,5	49,5	58,9	41,1
Сіро-зелені глини	А	1,5	32,8	65,7	25,4	74,6
	Б	0,1	43,4	56,4	39,5	60,5

* А – за кількістю видів; Б – за проективним покриттям; HeSc – геліосціофіти; ScHe – сціогеліофіти; He – геліофіти; Anph – анемофіли; Ent – ентомофіли.

своєю значущістю поступається запиленню комахами.

У процесі еволюції у рослин виникли та розвинулися найрізноманітніші адаптації до розповсюдження діаспор (об'єктів та засобів) рослин – діаспорохорія, бо в разі ефективної дисемінації це не тільки забезпечує розширення та стабілізацію ареалу відповідних видів, але й гарантує надійну їх участь у фіто- та біоценозах [21]. Діаспорохорія відображає типи дисемінації, тобто способи розселення діаспор рослин (табл. 7). Рослинні угруповання застосовують широкий спектр способів розселення діаспор. Проведений аналіз дозволив встановити, що діаспорохорія серед досліджуваного угруповання відбувається за допомогою двох головних типів: балісти (їх діаспори розкидаються пружними плодоніжками за поштовхів) та анемохори (перенесення діаспор повітряними течіями).

Балісти за кількістю видів становлять 50,8–54,8 % від загального видового багатства. За проективним покриттям ця екологічна група відіграє значно більшу роль в угрупованні (73,8–85,1 %). Для анемохорів представленість за кількістю видів вища, ніж за проективним покриттям.

Автохори (перенесення без сторонньої допомоги) становлять 3,0–6,5 % за кількістю видів та 0,8–3,1 % за проективним покриттям. Екологічно близькі до автохорів барохори (спонтанне висипання насіння під дією

сили тяжіння). Барохорія значно поширена серед злаків, особливо бур'янів. Частка барохорів в угрупованні за кількістю видів становить 4,8–9,8 %, за проективним покриттям – 0,8–1,1 %.

Ендозоохори та епізоохори використовують тварин для перенесення насіння. Для них властиве, що присутність в угрупованні за кількістю видів характеризується більшими числами, ніж за проективним покриттям. Первольвенти (перекоти-поле) становлять незначну, але стабільну компоненту угруповання. Гідрохори та зоохори зустрічаються епізодично.

Після багаторічного застосування для вирощування сільськогосподарських культур експериментальні полігони рекультивативної земель перейшли до категорії перелогів і розпочався процес натуралізації рослинного покриву. Натуралізація триває вже понад 15 років, унаслідок чого на техноземах сформувалося різноманітне рослинне угруповання, яке представлено 91 видом судинних рослин, що становить 4,6 % від видового багатства регіональної флори [21]. Ранг найрізноманітніших родин майже повністю відповідає послідовності родин у регіональній флорі: Asteraceae, Poaceae, Fabaceae, Brassicaceae, Caryophyllaceae, Rosaceae. Флора різновікових перелогів Апостолівського геоботанічного району налічує 128 видів з 102 родами та 24 родинами [14]. Отже, у таксономічному

7. Структура діаспорохор, %*

Технозем	Оцінка	Ach	Anch	Bal	Bar	Endz	Epz	Hdch	Perv	Zch
Червоно-бурі глини	А	6,5	22,6	54,8	4,8	3,23	1,6	-	4,8	1,61
	Б	2,2	12,9	77,7	1,0	0,02	0,1	-	6,1	0,02
Лесоподібні суглинки	А	4,9	21,3	50,8	9,8	1,64	4,9	1,64	4,9	-
	Б	0,8	4,9	85,1	1,0	0,03	0,7	0,02	7,5	-
Педозем	А	3,4	23,7	52,5	8,5	1,69	3,4	-	6,8	-
	Б	1,2	16,0	77,3	1,1	0,01	1,0	-	3,4	-
Сіро-зелені глини	А	3,0	22,4	52,2	7,5	1,49	6,0	1,49	4,5	1,49
	Б	3,1	13,5	73,8	0,8	0,01	1,5	0,05	7,2	0,01

* А – за кількістю видів; Б – за проективним покриттям; Ach – автохори; Anch – анемохори; Bal – балісти; Bar – барохори; Endz – ендозоохори; Epz – епізоохори; Hdch – гідрохори; Perv – первольвенти; Zch – зоохори.

аспекті флора техноземів є типовим відтиском регіональної флори.

У ході сукцесії рослинного покриву відбувається три демуаційні стадії розвитку рослинного покриву перелогів, що послідовно та закономірно змінюють одна одну: польових бур'янів, кореневищних злаків та дернинних злаків [15]. Структура життєвих форм, за Раункієром, рослинних угруповань техноземів характерна для стадії дернинних злаків. Для цієї стадії типовим є переважання гемікриптофітів на фоні помірної частки терофітів, які є в основному рудерантами [5] і можуть розглядатися як маркери нестійкості угруповання [4]. За цим показником усі типи техноземів досить подібні, дещо менша частка терофітів – за кількістю видів в угрупованнях на червоно-бурих глинах. Але за проєктивним покриттям частка терофітів значно зростає, немовби повертаючись на більш ранні етапи сукцесійної динаміки. Природу цього явища ми бачимо в активному перебігу педотурбаційного елементарного ґрунтового процесу [20]. Унаслідок явищ набухання та усадки, які характерні для молодих техногенних ґрунтів [10], формується значна мережа тріщин значної глибини, в які зсипається ґрунт з верхніх шарів. Очевидно, що така динамічність техноземів розширює екологічний об'єм для раньосукцесійних рослин.

За ценоморфічною структурою угруповання техноземів відповідають перелогам сусідніх територій на третій демуаційній стадії [14]. За нашими даними, частка степантів значно вища, ніж встановлена для рослинних угруповань техноземів у роботі О.А. Демідова зі співавт. [7]. Порівняння результатів дещо ускладнюється внаслідок застосування цими авторами більш детального підходу до ідентифікації ценоморф, якого, наголосімо, не було в оригінальній роботі О.Л. Бельгарда [2]. Ми маємо на увазі складні варіанти ценоморф, такі як степанти-пратанти, сільванти-степанти та ін.

Зі збільшенням віку перелогів відбувається ксерофітизація рослинних угруповань. Стосовно угруповань техноземів процес ксерофітизації призупинений на рівні свіжуватих умов. Ця обставина дуже важлива в контексті сільськогосподарської рекультиватії

земель. Вологозабезпеченість едафотопів є найважливішим фактором, який лімітує продуктивність сільськогосподарського виробництва. Сприятливі умови для вирощування сільськогосподарських культур підкреслює трофоморфічна структура рослинного угруповання. Режим трофності едафотопів техноземів наближається до родючого рівня. Оптимальні сільськогосподарські культури для вирощування в умовах сільськогосподарської рекультиватії земель можуть бути підібрані на основі концепції еколого-трофічних груп сільськогосподарських рослин М.Т. Масюка [16]. Еколого-трофічні групи культурних рослин є еквівалентом трофоморф видів рослин у природних умовах. Це дає можливість застосовувати екоморфічний аналіз рослинного покриву О.Л. Бельгарда для пошуку оптимальних рішень у процесі сільськогосподарської рекультиватії земель.

Структура поленохор вказує на значну активність форичних консортивних зв'язків, які формуються між рослинами та тваринним населенням [9]. У цілому для регіональної флори частка ентомофілів становить 73 % [21]. Від цього показника майже не відрізняється показник ентомофілів у технозомах на сіро-зелених глинах, а в інших він суттєво вищий. Переважання ентомофілів також є свідченням значного потенціалу рослинних угруповань як бази для бджільництва. Тісну інтеграцію рослинного покриву рекультивованих земель в екологічні процеси підкреслює структура діаспорохор. Частка домінуючих балістів мало відрізняється від цього показника в регіональній флорі (55–57 %, за даними В.В. Тарасова [21]). Але частка рослин, які застосовують тварин для перенесення діаспор, значно вища, ніж у регіональній флорі. Так, частка ендозоохор у рослинному покриві рекультивованих ділянок становить 1,49–3,23 %, а регіональній флорі – 0,99 %, тобто в 1,5–3,3 раза більша. Частка епізоохор перевищує цей показник порівняно з регіональною флорою в 1,8–6,8 раза. Відкритий характер місцевості також сприяє розвитку первольвентів, частка яких у рослинних угрупованнях рекультивованих земель у 2,7–4,1 раза більша порівняно з частками регіональної флори.

Висновки

1. Рослинний покрив техноземів представлений 91 видом судинних рослин. За кількістю видів у рослинних угрупованнях превалюють родини Asteraceae, Poaceae, Fabaceae, Brassicaceae та Rosaceae. У таксономічному аспекті флора техноземів є типовим відтиском регіональної флори.

2. У структурі рослинного покриву за кліматорфами переважають гемікриптофіти, децю їм поступаються терофіти. Така структура рослинного покриву техноземів характерна для сукцесійної стадії дернинних злаків.

3. Серед ценоморф переважають степанти та рудеранти. Рослинні угруповання, які сформувалися на техноземах, ідентифі-

ковані як степові псевдомоноценози з лучною та рудеральною компонентами.

4. Режим вологості едафотопів техноземів є перехідним між сухуватим та свіжуватим. Едафотопи штучно створених рекультивованих екосистем за режимом трофності є перехідними від середньобогатих до родючих. Режими трофності та вологості є сприятливими для вирощування сільськогосподарських культур.

5. Рослинний покрив техноземів значною мірою інтегрований в консортивні зв'язки з іншими компонентами антропогенних екосистем. Особливостями рослинності техноземів є значний розвиток у них ендозоохорів, епізоохорів та первольвентів.

Бібліографія

1. Бекаревич Н.Е. Породы надрудной толщ и их агробиологическая оценка / Н.Е. Бекаревич // О рекультивации земель в Степи Украины. – Днепропетровск: Промінь, 1971. – С. 20–37.

2. Бельгард А.Л. Лесная растительность юго-востока УССР / А.Л. Бельгард. – Киев: Изд-во КГУ, 1950. – 263 с.

3. Бельгард А.Л. Степное лесоведение / А.Л. Бельгард. – М.: Лесная промышленность, 1971. – 336 с.

4. Білик Р.Г. Флористичний аналіз дему- таційних стадій рослинності відвалів Тов- трового пасма / Р.Г. Білик // Укр. ботан. журн. – 2008. – Т. 57, № 5. – С. 515–522.

5. Бондар Г.С. Екологічний аналіз трав'яни- стої рослинності схилових екотопів півден- но-східного Степу України (відновлення, охорона, раціональне використання): авто- реф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. біол. наук: спец. 03.00.16 “Екологія” / Г.С. Бондар. – Дніпропетровськ, 2001. – 22 с.

6. Глухов О.З. Індикація стану техноген- ного середовища за морфологічною мінли- вістю рослин / О.З. Глухов, С.І. Прохорова // Промышленная ботаника. – 2008. – Вып. 8. – С. 3–9.

7. Пространственная агроэкология и ре- культивация земель: монография / [Демидов

А.А., Кобец А.С., Грицан Ю.И., Жуков А.В.]. – Днепропетровск: Изд-во “Свидлер А.Л.”, 2013. – 560 с. doi: 10.13140/RG.2.1.5175.5040

8. Иерархическая организация экологиче- ского разнообразия растительности технозе- мов / А.В. Жуков, О.Н. Кунах, Г.А. Задорож- ная, Е.В. Андруевич // Біологічний вісник МДПУ ім. Б. Хмельницького. – 2013. – № 3. – С. 48–69.

9. Жуков О.В. Екоморфічний аналіз кон- сорцій ґрунтових тварин / О.В. Жуков. – Дні- пропетровськ: Вид-во “Свідлер А.Л.”, 2009. – 239 с.

10. Динаміка усадки дерново-літогенних ґрунтів на червоно-бурих глинах за шарами / О.В. Жуков, Г.О. Задорожна, Т.Ю. Бець, І.В. Лядська // Науковий вісник Чернівець- кого університету. – 2013. – Т. 5, вип. 3. – С. 425–430. – (Серія: Біологія. Біологічні системи).

11. Екологія техноземів: монографія / [О.В. Жуков, Г.О. Задорожна, К.П. Масліко- ва, К.В. Андруевич, І.В. Лядська]. – Дніпро: Журфонд, 2017. – 442 с.

12. Жуков О.В. Фітоіндикація екологіч- них умов у межах території електричних підстанцій / О.В. Жуков, О.В. Потапенко // Ukrainian Journal of Ecology. – 2017. – Vol. 7(1). – P. 5–21.

13. *Забалуев В.А.* Формирование агроэкосистем рекультивированных земель в Степи Украины: эдафическое обоснование / *В.А. Забалуев*. – К., 2010. – 261 с.
14. *Лисогор Л.П.* Структурно-порівняльний аналіз флори перелогів Апостольського геоботанічного району / *Л.П. Лисогор* // Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка. – 2014. – Вип. 1(58). – С. 5–11. – (Серія: Біологія).
15. *Лисогор Л.П.* Фітоіндикаційна характеристика екологічних параметрів різновікових перелогів Правобережного степового Придніпров'я / *Л.П. Лисогор* // The Journal of V.N. Karazin Kharkiv National University. – 2014. – Issue 20, № 1100. – P. 339–344. – (Series: Biology).
16. *Масюк Н.Т.* Введение в сельскохозяйственную экологию: учебное пособие / *Н.Т. Масюк*; Днепропетр. с.-х. ин-т. – Днепропетровск, 1989. – 192 с.
17. *Масюк Н.Т.* Особенности формирования естественных и культурных фитоценозов на вскрышных горных породах в местах производственной добычи полезных ископаемых / *Н.Т. Масюк* // Рекультивация земель: сб. науч. тр. ДСХИ. – Днепропетровск, 1974. – С. 62–105.
18. *Масюк Н.Т.* Естественная растительность открытых разработок марганца и её эколого-биологическая характеристика / *Н.Т. Масюк* // О рекультивации земель в Степи Украины. – Днепропетровск: Промінь, 1971. – С. 37–95.
19. *Потапенко О.В.* Екоморфичний аналіз рослинного покриву електричних підстанцій / *О.В. Потапенко, Д.С. Ганжа, О.В. Жуков* // Питання степового лісознавства та лісової рекультивациі земель. – Дніпропетровськ: Вид-во ДНУ, 2016. – Вип. 45. – С. 138–147.
20. *Розанов Б.Г.* Морфология почв / *Б.Г. Розанов*. – М.: Академический Проект, 2004. – 432 с.
21. *Тарасов В.В.* Флора Дніпропетровської і Запорізької областей / *В.В. Тарасов*. – [2-ге вид., випр. і доп.]. – Дніпропетровськ: Ліра, 2012. – 296 с.
22. Біоморфологічний аналіз флори відновлювальної лучної рослинності Лісостепу України / *Б.Є. Якубенко, А.К. Ярмоленко, А.П. Тертишний, А.М. Чурілов* // Інтродукція рослин. – 2014. – № 4. – С. 31–38.