

Роль чужорідних видів у сукцесіях на перелогах у Старобільських степах

Л. Боровик

Луганський природний заповідник НАН України (Станиця Луганська, Україна)

The role of alien species in abandoned field successions in the Starobilski steppes. — L. Borovyk. — The role of alien species in ecosystems is constantly increasing; their influence on various successional processes is expanding, including the processes of steppe restoration on abandoned arable lands. Under modern conditions, research on new dynamic trends in vegetation cover associated with the distribution of alien species is of great importance. The study area is located in the steppe zone on the north of Luhansk Oblast, Ukraine in the basin of the northern tributaries of the Siverskyi Donets River, on the Derkul-Komyshna and Komyshna-Kalytva interfluves. Stationary observations were conducted in the Striltsivkyi Steppe department of the Luhansk Natural Reserve of NAS of Ukraine. Geobotanical relevés of the abandoned field sites and the results of transect surveys served as a basic material for analysis. In total, 76 alien plant species of 68 genera belonging to 26 families were recorded on abandoned fields. Among them, 50% of species form abundant populations, most of which are common for the early stages of succession. Sixty-six alien species were recorded on recently abandoned fields, 45 species on middle-age ones, and 34 species on old abandoned fields. Alien species are among the main dominants on the young weedy abandoned fields, along with segetal species and ruderal species having wide habitat amplitudes. Many ruderal species are presented on the old abandoned fields, but their coenotic role is declining. Yet the number of alien species decreases in the course of succession, it remains sufficient on the old abandoned lands, which can be explained by the insufficient grazing impact and, consequently, slow steppe recovery processes. We obtained data on the alien woody species, which in recent decades have encroached on the abandoned fields from the artificial plantations. Eleven species were found, five of them belong to species-transformers with *Ulmus pumila* being the most aggressive. During about ten years, if there is no grazing and/or mowing, the overgrowth of the alien woody species results in succession blockage due to formation of tree and shrub thickets impeding recovery of steppe communities on the former arable lands. Management of the abandoned lands prospective for the recovery of steppe communities should include preventive measures to stop the spread of alien woody species. The best treatment is a combination of grazing and mowing.

Key words: steppe restoration, succession stages, invasions, blockage of succession, Striltsivskyi Steppe Reserve

Вступ

Роль чужорідних видів в екосистемах зростає з кожним роком. Збільшується число таких видів, прискорюються темпи занесення, поширення і натуралізації (Протопопова et al., 2002). Поширення чужорідних видів має глобальні екологічні, економічні і навіть соціальні наслідки (Виноградова et al., 2009). З огляду на це, зростає і увага науковців до дослідження чужорідних видів (Чужорідні..., 2015). Найбільше занепокоєння спеціалістів викликає той факт, що об'єкти природно-заповідного фонду, які повинні зберігати еталонні популяції і угруповання, не стали виключенням з цих процесів. Заповідні екосистеми не можуть протистояти тиску глобальних чинників і є ареною поширення різноманітних чужорідних видів. Такі факти наводять як вітчизняні дослідники (Бурда, 2007; Бурда et al., 2014; Бурда et al., 2015; Абдулоєва, Карпенко, 2015) так і вчені з різних регіонів світу (Pysek et al., 2002; McKinney, Michael, 2002; Pauchard, Alaback, 2004), що вказує на глобальний характер процесу.

В сучасних умовах все більше актуальними стають дослідження з виявлення нових тенденцій в динаміці рослинного покриву у зв'язку зі збільшенням ролі чужорідних видів. Останнім часом значна увага приділяється дослідженню ролі чужорідних видів у різноманітних сукцесійних процесах і, зокрема, їх ролі в сукцесіях на перелогах (Meiners et al., 2001; Meiners et al., 2002; Ruprecht, 2006), впливу на процеси відновлення природних угруповань (D'Antonio, Meyerson, 2002).

Correspondens to: L. Borovyk; Luhansk Nature Reserve of NAS of Ukraine, Rubizhna St. 95, Stanytsia Luhanska, 93602 Ukraine, e-mail: larisaborovyk@gmail.com; orcid: 0000-0002-0340-2246

Перелоги — цілком синантропні екотопи, поява яких обумовлена докорінним порушенням природної рослинності. Відповідно чужорідні види відіграють значну роль у структурі угруповань, що формуються за умов припинення використання орних земель. Однак, ця роль не є стабільною, а змінюється під впливом загальних процесів у рослинному покриві. Вважається, що сукцесія на перелогах у зональних умовах відбувається в напрямі відновлення степових угруповань через послідовні стадії: бур'янисту, кореневищно-злакову, дернино-злакову і завершується стадією вторинної цілини (Шеляг-Сосонко et al., 1985). Одне із ключових питань дослідження сукцесій на перелогах — наскільки зберігається можливість відновлення степових угруповань в умовах подальшого поглиблення антропогенної трансформації рослинного покриву, однією з рис якої є зростання ролі чужорідних видів у природних угрупованнях і процесах.

Мета статті — проаналізувати склад чужорідної фракції ценофлори перелогів, дослідити особливості поширення чужорідних видів на перелогах і виявити нові тенденції в сукцесійних процесах, обумовлені зростанням ролі чужорідних видів.

Матеріал і методи

Об'єктом дослідження обрано чужорідні види, що трапляються в екотопах перелогів. Район досліджень охоплює східну частину Старобільських степів, знаходиться на вододілах Деркул-Комишна і Комишна-Калитва. За фізико-географічним районуванням територія розташована у Старобільській схилово-височинній області Задонецько-Донської провінції степової зони (Екологічна енциклопедія, 2006). Середня річна температура за період 1986–2005 рр. становила 7,7°C, середня річна сума опадів — 536 мм (Агрокліматичний..., 2011). Зональні ґрунти — чорноземи звичайні середньоглибокі, середньо- та малогумусні на лесовидних суглинках, зональний тип рослинності — багаторізотравно-типчаково-ковиліві степи формацій *Stipeta zaleskyi*, *Stipeta lessingiana*, *Festuceta rupicola* і чагарникові степи за участю *Caragana frutex* (L.) K. Koch (Геоботанічне..., 1977).

Ця робота є частиною дослідження динаміки рослинності перелогів у Старобільських степах. Основним матеріалом для статті стали стаціонарні спостереження, що проводяться з 2005 р. у відділенні Стрільцівський степ Луганського природного заповідника НАН України. У заповіднику наявні 9 великих ділянок перелогів загальною площею 269 га і декілька дрібних ділянок на території покинутих городів. Для дослідження особливостей сукцесійних процесів на молодих і середньорічних перелогах автором в період 2005–2016 рр. були обстежені 18 ділянок різного віку на території Міловського і Біловодського районів Луганської області, ще 20 ділянок було охоплено маршрутними дослідженнями.

Як молоді розглядаються перелоги сукцесійним віком до 10 років, що відповідає бур'янистій стадії сукцесії, середньорічні (кореневищно-злакова стадія) — 10–20 років, старі (дернино-злакова стадія) — від 20 років. Встановлено, що найбільш поширеними домінуючими видами молодих перелогів були *Artemisia absinthium* L., *Carduus acanthoides* L. та *Cirsium setosum* (Willd.) Besser, середньорічних — *Elytrigia repens* (L.) Nevski, старих — *Festuca rupicola* Heuff. Найбільш загальною рисою обстежених ділянок перелогів був слабкий господарчий вплив, здебільшого ділянки використовувалися епізодично для випасу або сінокосіння. Відповідно процеси відновлення корінних угруповань йшли дуже повільно і непослідовно. Характерними були — затримка термінів проходження стадій, зворотні процеси, утворення нестійких перехідних угруповань, формування різотравних угруповань і слабка роль злаків, прогресуюче поширення деревних видів (Боровик, 2008, 2014).

Матеріалом для складання списку чужорідних видів були масиви геоботанічних описів, виконаних на ділянках перелогів за стандартною методикою (Полевая..., 1964), і дані маршрутних досліджень. Дослідження сукцесій проводилося методом стаціонарних спостережень на території Стрільцівського степу (на геоботанічних постійних пробних площах і профілях),

та періодичними описами на інших ділянках. Всього на перелогах виконано біля 1000 описів: 253 — на молодих, 396 — на середньорічних, 350 — на старих. Разова вибірка описів на окремих ділянках складала 20–30 описів.

При укладанні списку чужорідних видів використали останні матеріали з дослідження флори України (Протопопова, 1991; Mosyakin, Fedoronchuk, 1992) і регіональні роботи (Бурда et al., 1998; Остапко et al., 2009; Тарасов, 2010; Остапко et al., 2010; Кучер, 2016). До чужорідних віднесені всі види, які вважаються такими у роботі «Сосудистые растения юго-востока Украины» (Остапко et al., 2010). Крім того, до списку включені *Arrhenaterum elatius* (L.) J. Presl & C. Presl, який за останніми даними також вважається чужорідним (Кучер, 2016), і *Crepis setosa* Haller f., відсутній у переліках флори південного сходу (Остапко et al., 2010; Кучер, 2016) і який Протопопова (1991) відносить до чужорідних.

Назви таксонів подані згідно з номенклатурно-таксономічним довідником (Mosyakin, Fedoronchuk, 1992) і за сайтом The International Plant Names Index (IPNI). Для класифікації чужорідних видів використана система А. Теллунга (Thellung, 1919) модифікована В. В. Протопоповою (1991).

Для проведення структурного аналізу чужорідної фракції ценофлори перелогів використані літературні джерела, що присвячені дослідженням чужорідної фракції флори України (Протопопова, 1991), її південного сходу і близьких регіонів (Бурда et al., 1998; Тарасов, 2010; Остапко et al., 2010), Старобільського степу (Кучер, 2015 a, 2015 b; Кучер, 2016). Для біоморфологічної характеристики видів, оцінки їх способу занесення і ступеню натуралізації використані також власні спостереження.

Результати і обговорення

Наводимо загальний список чужорідних видів, виявлених на перелогах. У дужках наведена інформація про присутність видів на молодих (1), середньорічних (2) і старих перелогах (3).

Liliopsida

Alliaceae: *Allium sativum* L. (1)

Poaceae: *Anisantha tectorum* (L.) Nevski (1, 2); *Arrhenaterum elatius* (L.) J. Presl & C. Presl (1); *Avena fatua* L. (1); *Bromus commutatus* Schrad. (1); *Bromus squarrosus* L. (1, 2, 3); *Echinochloa crus-galli* (L.) P. Beauv. (1); *Eragrostis minor* Host (2); *Setaria glauca* (L.) P. Beauv. (1, 2, 3).

Magnoliopsida

Aceraceae: *Acer negundo* L. (1)

Amaranthaceae: *Amaranthus retroflexus* L. (1)

Apiaceae: *Anethum graveolens* L. (1)

Asteraceae: *Ambrosia artemisiifolia* L. (1); *Artemisia absinthium* L. (1,2,3); *Carduus acanthoides* L. (1,2,3); *Centaurea diffusa* Lam. (1, 2, 3); *Cichorium intybus* L. (1, 2, 3); *Conysa canadensis* (L.) Cronq. (1, 2, 3); *Crepis setosa* Haller f. (1); *Helianthus annuus* L. (1); *Iva xanthiifolia* Nutt. (1, 2); *Lactuca serriola* L. (1, 2, 3); *Onopordum acanthium* L. (1); *Pterotheca sancta* K. Koch (1); *Sonchus arvensis* L. (1, 2); *Sonchus asper* (L.) Hill (1, 2); *Tripleurospermum inodorum* (L.) Sch. Bip. (1, 2); *Xanthium albinum* (Widder) Scholz & Sukopp (1, 2)

Boraginaceae: *Buglossoides arvensis* (L.) I.M.Johnst. (1, 2, 3); *Cynoglossum officinale* L. (1, 2, 3); *Lappula squarrosa* Dumort. (1, 2, 3)

Brassicaceae: *Camelina microcarpa* Andrzej. ex DC. (1, 2, 3); *Capsella bursa-pastoris* (L.) Medik (1, 2, 3); *Cardaria draba* (L.) Desv. (1, 2, 3); *Chorispora tenella* DC. (1); *Descurainia sophia* (L.) Webb ex Prantl (1, 2, 3); *Erysimum repandum* L. (1); *Isatis tinctoria* L. (2, 3); *Lepidium ruderales* L. (1); *Sinapis arvensis* L. (1, 2); *Sisymbrium loeselii* L. (1); *Sisymbrium polymorphum* (Murray) Roth (1, 2, 3); *Thlaspi arvense* L. (1); *Thlaspi perfoliatum* L. (1, 2, 3)

Chenopodiaceae: *Atriplex tatarica* L. (1); *Chenopodium hybridum* L. (1); *Polycnemum arvense* L. (1)

Elaeagnaceae: *Elaeagnus angustifolia* L. (1, 2, 3)
Euphorbiaceae: *Euphorbia falcata* L. (1, 2, 3)
Fabaceae: *Caragana arborescens* Lam. (3); *Lathyrus tuberosus* L. (1, 2, 3); *Medicago sativa* L. (1, 2);
Robinia pseudoacacia L. (1, 2, 3); *Vicia tetrasperma* (L.) Schreb. (1, 2, 3); *Vicia villosa* Roth (1, 2, 3)
Fumariaceae: *Fumaria schleicheri* Soy.-Will. (1)
Lamiaceae: *Ballota nigra* L. (1); *Dracocephalum thymiflorum* L. (1, 2, 3); *Hyssopus officinalis* L. (3);
Stachys annua L.
Malvaceae: *Malva pusilla* Sm. (2)
Oleaceae: *Fraxinus lanceolata* Borkh. (1, 2, 3); *Fraxinus pennsylvanica* Marshall (2, 3)
Orobanchaceae: *Orobanche cumana* Wallr. (1)
Papaveraceae: *Papaver dubium* L. (1)
Polygonaceae: *Fallopia convolvulus* (L.) A. Löve (1, 2)
Ranunculaceae: *Consolida regalis* Grey (1, 2, 3)
Resedaceae: *Reseda lutea* L. (1, 2, 3)
Rosaceae: *Armeniaca vulgaris* Lam. (1); *Cerasus mahaleb* Mill. (1,3); *Cerasus tomentosa* Wall. (2);
Geum urbanum L. (2)
Scrophulariaceae: *Veronica triphyllos* L. (2, 3)
Thymelaeaceae: *Thymelaea passerina* (L.) Coss. & Germ. (2)
Ulmaceae: *Ulmus pumila* L. (1, 2, 3)
Violaceae: *Viola arvensis* Murray (1).

З цього переліку *Caragana arborescens* раніше не була включена до списків чужорідних (Протопопова, 1991; Остапко et al., 2010; Кучер, 2016), для України цей вид наводився як культурний, що дичавіє (Mosyakin, Fedoronchuk, 1992). Питання ступеню натуралізації цього виду і його статусу безумовно потребує додаткового дослідження.

Отже, на перелогих зафіксовано 76 чужорідних видів із 26 родин, 68 родів. За систематичним складом переважають представники родин Asteraceae (16 видів) і Brassicaceae (13), далі ідуть родини Poaceae (8) і Fabaceae (6). По чотири види наявні в родинях Lamiaceae і Rosaceae, по 3 — в Boraginaceae і Chenopodiaceae, два — Oleaceae. Одним видом представлені 17 родин.

За складом біоморф (табл. 1) переважають малорічні трави (72,4 %): облігатні однорічники — 37 видів, однорічники або дворічники — 12, облігатні дворічники — 3, дворічники або багаторічники — 3.

Таблиця 1. Структурний аналіз чужорідної фракції ценофлори перелогів

Table 1. Structural analysis of the alien fraction of the flora of abandoned fields

Структурні показники	Кількість видів	%
За основною біоморфою		
Дерева і кущі	11	14,5
Трав'янисті багаторічники	10	13,1
Малорічники	55	72,4
За часом занесення		
Археофіти	38	50
Кенофіти	38	50
За способом занесення		
Ксенофіти	60	78,9
Ергазіофіти	16	21,1
За ступенем натуралізації		
Агріофіти	19	25,0
Епекофіти	48	63,2
Ергазіофітофіти	9	11,8

За часом натуралізації археофіти і кенофіти представлені рівним числом. За ступенем натуралізації переважають епекофіти, за способом занесення — ксенофіти. До агріофітів мають бути віднесені всі види, що більш-менш стабільно трапляються на середньорічних і старих перелогах та звичайні в природних угрупованнях. Загалом в цю групу нами віднесено 19 чужорідних видів. Крім вже визнаних агріофітів (Бурда et al., 1998; Кучер, 2016) це — *Carduus acanthoides*, *Buglossoides arvensis*, *Isatis tinctoria*, *Sisymbrium polymorphum*, *Ulmus pumila*. До категорії видів-трансформерів віднесені 4 види — *Acer negundo*, *Elaeagnus angustifolia*, *Fraxinus lanceolata*, *Ulmus pumila*.

Видів, що поширюються з культури і залишаються з ними пов'язаними (ергазіофіти), загалом виділено 9 — *Anethum graveolens*, *Allium sativum*, *Armeniacca vulgaris*, *Caragana arborescens*, *Cerasus mahaleb*, *Cerasus tomentosa*, *Helianthus annuus*, *Hyssopus officinalis*, *Robinia pseudoacacia*. На п'ятирічних ділянках покинутих городів виявлявся *Allium sativum*. На трьохрічній ділянці доволі чисельним був *Helianthus annuus*, який також зрідка трапляється в різноманітних екотопах. У регіоні досліджень звичайним бур'яном на городах є *Anethum graveolens*, зрідка він виявляється на покинутих ділянках першого-другого року. До списку не включені звичайні культурні злаки (*Hordeum vulgare* L. та *Triticum aestivum* L.), які трапляються на покинутих полях першого року сукцесії. Статус цих видів оцінюємо як невизначений, можливо насіння занесене під час обробки сусідніх ділянок.

Чужорідні деревні види

Поширення в природні екотопи чужорідних деревних видів з насаджень стало дуже помітним процесом як в різних регіонах України (Protopopova et al., 2015), так і в інших країнах (Виноградова, 2009; Гусев, 2016). У полезахисних, протиерозійних насадженнях, що були створені переважно в період 1960–1970-х років, в озелененні населених пунктів широко застосовувалися екологічно пластичні неаборигенні деревні види і деякі з них поширилися в природні екотопи (Burda, 1997).

На досліджених перелогах виявлено 8 чужорідних видів дерев, 2 види кущів та 1 — напівкущів.

Acer negundo в регіоні досліджень цілком натуралізований, поширений в заплавах екотопах, в балках, в різноманітних синантропних екотопах. Утворює угруповання в заплавах екотопах. На перелогах поширюється поблизу лісосмуг, де є в складі насаджень, характерний для найбільш зволжених ділянок.

Fraxinus lanceolata — цілком натуралізований, значно розповсюджений в заплавах річок, в балках, на схилах. Формує угруповання в заплавах екотопах. Поширюється на різноманітних ділянках перелогів поблизу насаджень, частий. Утворює щільні зарості в найбільш зволжених екотопах — поруч з лісосмугами, в улоговинах стоку, в балках.

Fraxinus pennsylvanica — поширюється в якості домішки в тих самих екотопах що і попередній вид, доволі частий, повністю натуралізований.

Ulmus pumila — цілком натуралізований, поширений в степах, чагарниках, на схилах балок, утворює зімкнені зарості на різноманітних порушених екотопах (біля доріг, на еродованих схилах). На перелогах зустрічається на різноманітних ділянках, частий, формує розріджені зарості на плакорних ділянках і зімкнені зарості на схилах.

Elaeagnus angustifolia — цілком натуралізований вид, поширений на схилах і по днищах балок, найбільш розповсюджений на заплавах луках, де формує розріджені зарості. На перелогах виявляється на різноманітних ділянках, трапляється спорадично, в найбільш зволжених екотопах (нижніх частинах схилів, поблизу заплави) утворює групи, чисті або з домішкою інших видів дерев і кущів.

Robinia pseudoacacia — частково натуралізований вид, в основному формує локальні зарості поруч з насадженнями. На перелогах поширений на ділянках поруч з насадженнями, розповсюджується вегетативно і насінним шляхом, особини насінного походження з'являються

в дуже вологі роки. На перелогах звичайно утворює групи з особин вегетативного походження біля лісосмуг. На окремих ділянках, залишених під переліг у дуже вологі роки, спостерігалось інтенсивне насінне поширення з швидким розростанням.

Armeniaca vulgaris — поширений на ділянках перелогів і цілинних схилах, близьких до насаджень, де трапляється часто. Цей вид в регіоні досліджень плодоносить дуже нестабільно, що імовірно становить перепону для натуралізації, але популяції, наявні поблизу насаджень, доволі чисельні.

Не часто але стабільно і на різноманітних ділянках перелогів трапляються *Cerasus mahaleb* і *Cerasus tomentosa*. Переважно в заростях чагарників на схилах балок, в улоговинах і лощинах поширюється *C. mahaleb*. Вірогідно цей вид можна вважати повністю натуралізованим. *C. tomentosa* зрідка зустрічається на різноманітних схилах балок на доволі значній відстані від насаджень. Особини, виявлені на перелогах в Стрільцівському степу, знаходяться на відстані 0,5–1 км від точки заносу.

На одній ділянці (на території Стрільцівського степу, в верхів'ях Крейдяного яру) виявлена група з декількох особин *Hyssopus officinalis*, на відстані біля 1,2 км, від імовірної точки заносу — садиби заповідника. Біля насаджень зустрічаються поодинокі особини *Caragana arborescens* (на одній ділянці старого перелогу в Стрільцівському степу, на відстані біля 50 м від насаджень). Рослини добре розвинуті, рясно плодоносять, висота — до 120 см.

Аналізуючи дані з поширення чужорідних деревних видів на перелогах, бачимо, що характер їх розповсюдження залежить від близькості насаджень. Найбільш частими на перелогах є види, які більш чисельні в насадженнях — це *Ulmus pumila* і *Fraxinus lanceolata* (табл. 2). Так, на обстежених перелогах *Acer negundo* виявлений на двох ділянках а *Fraxinus lanceolata* — на 16, хоча показники інтенсивності поширення обох видів близькі (трапляння по ділянках в середньому складає 12,8 та 14,9). Насадження *Acer negundo* в основному зосереджені в населених пунктах, він відсутній в лісосмугах поруч з обстеженими ділянками, відповідно на перелогах виявлявся рідше, хоча потенційно цей вид є не менш загрозливим ніж *Fraxinus lanceolata*, за екологічним діапазоном і біологічними особливостями ці види близькі.

Таблиця 2. Трапляння чужорідних деревних видів по ділянках перелогів (n = 27)

Table 2. The occurrence of alien woody species on abandoned field sites (n = 27)

Види	Кількість ділянок, n / %	Трапляння, %*		
		Середнє	Максимальне	Мінімальне
<i>Acer negundo</i>	2/7,4	12,8	20,0	5,6
<i>Armeniaca vulgaris</i>	1/3,7	8,3	8,3	8,3
<i>Cerasus mahaleb</i>	2/7,4	3,2	4,2	2,3
<i>Cerasus tomentosa</i>	3/11,1	2,2	2,9	1,4
<i>Elaeagnus angustifolia</i>	6/22,2	5,2	10,0	2,3
<i>Fraxinus lanceolata</i>	16/59,3	14,9	50,0	1,9
<i>Robinia pseudoacacia</i>	5/18,5	13,1	60,0	1,5
<i>Ulmus pumila</i>	19/70,4	26,3	100,0	1,9

* показники трапляння розраховані окремо для ділянок, середній показник наданий для ділянок, де види присутні.

Значно розповсюджений в насадженнях також *Robinia pseudoacacia*, який однак має порівняно невисокі показники поширення на перелогах внаслідок біологічних і екологічних особливостей виду. На момент досліджень *Elaeagnus angustifolia* в лісосмугах біля обстежених ділянок вже був відсутній. Очевидно, що на початковому етапі невелика кількість дерев була присутня, наразі він поширюється виключно спонтанно, але залишається локалізованим на певних ділянках.

Мезофітні деревні види (*Acer negundo*, *Fraxinus lanceolata*) на степових перелогах займають найбільш зволожені ділянки, в плакорних умовах зростають невисокі пригнічені особини, які, однак, успішно плодоносять і виявляються дуже стійкими. Не спостерігалось жодного факту їх висихання навіть у дуже посушливі роки. Вони добре відростають після пожеж, факти загибелі дерев поодинокі. Винятком є *Cerasus tomentosa*, випадки загибелі якої зафіксовані в Стрільцівському степу після пожежі 2008 р., але зважаючи на її дуже низьку чисельність (декілька особин), цей факт не можна вважати закономірним.

Найбільш розповсюдженим на перелогах є *Ulmus pumila*, який поширюється спонтанно, незалежно від наявності поблизу насаджень, виявлений на різноманітних ділянках, в тому числі — на карбонатних ґрунтах. В заповіднику *U. pumila* вже зростає в широкому спектрі екоотопів — від високої заплави до плакорного степу. Отже, цей вид слід визнати найбільш загрозливим для степових екоотопів.

Слід відзначити виключно нерівномірне поширення чужорідних деревних видів по ділянках. Не виявлені ці види на 6 ділянках молодих перелогів сукцесійним віком до 5 років, які характеризуються одним або сумою факторів — інтенсивний господарчий вплив, віддаленість від насаджень, були покинуті в дуже посушливий період. Отже, за рахунок чужорідних значно розширений спектр деревних видів, що зростають на перелогах, виявлені чужорідні деревні види займають практично весь діапазон екоотопів регіону.

Чужорідні види в сукцесійних процесах на перелогах

На молодих перелогах виявлено 66 чужорідних видів, на середньорічних — 45, на старих — 34. Тільки на молодих перелогах зростають 28 видів. З них — 3 культурні, 3 — дерева, локалізовані на певних ділянках біля насаджень. Облігатними сегетальними можна вважати дуже обмежену кількість видів, більшість — це рудеранти, характерні для різноманітних порушених екоотопів.

Кількість чужорідних видів зменшується в ході сукцесії, оскільки випадають культурні і сегетальні види. Значна група рудерантів утримується на пізніх стадіях сукцесії але зменшується їх ценотична роль (табл. 3). Скрізними є 28 видів, вони характерні для всіх стадій. Із 34 видів, присутніх на старих ділянках, 7 видів — деревні, 4 — багаторічні трави і 23 види — малорічні трави. Крім агріюфітів на перелогах сукцесійним віком біля 30 років виявляються типові представники ранніх стадій сукцесії — *Artemisia absinthium*, *Setaria glauca* тощо. Тільки на старих перелогах зафіксовано лише два види — *Caragana arborescens* і *Hyssopus officinalis*. Тобто, абсолютна більшість чужорідних видів, закріпилася вже на ранніх стадіях сукцесії.

Відомо, що кількість чужорідних видів різко зменшується в перші 6 років сукцесії на покинутих полях і в подальшому стає незначною (Ruprecht, 2006). У нашому випадку, значна участь чужорідних видів (і загалом рудерантів ранніх стадій) на старих перелогах очевидно обумовлена дуже слабким впливом випасу практично на всіх ділянках, що сприяє утриманню невластивих природним угрупованням видів. Слід зазначити, що на ділянках, виведених з використання після висіву багаторічних трав, різноманіття сегетальних рудерантів значно нижче, бур'яниста стадія не виражена. На стадії домінування багаторічних трав поширені переважно звичайні перелогові рудеранти, характерні для середньорічних перелогів.

Домінуючих видів серед чужорідних загалом 16 (Деякі з них наведені в табл. 3). Чотири з них — деревні (*Elaeagnus angustifolia*, *Fraxinus lanceolata*, *Robinia pseudoacacia*, *Ulmus pumila*), 8 видів — є домінантами ранніх стадій сукцесії (*Artemisia absinthium*, *Carduus acanthoides*, *Iva xanthiifolia*, *Lactuca serriola*, *Setaria glauca*, *Sinapis arvensis*, *Sonchus arvensis*, *Xanthium albinum*), ще 4 види є більш широкими домінантами, що за певних умов утворюють угруповання на різних стадіях сукцесії (*Anisantha tectorum*, *Bromus sguarrosus*, *Cynoglossum officinale*, *Cardaria draba*). Значною роллю в угрупованнях (покриття 1 % і вище або постійність класів 2–5) відрізняються ще 22 види. Отже, 50 % з чужорідних видів утворюють чисельні популяції зі

Таблиця 3. Динаміка ролі чужорідних видів у ході сукцесії на перелогах (фрагмент)
 Table 3. Dynamics of the role of alien species during the succession on abandoned fields (fragment)

Види рослин	Вік перелогів		
	Молоді	Середньорічні	Старі
Домінанти			
<i>Artemisia absinthium</i>	5/4*	1/1	1/1
<i>Bromus squarrosus</i>	4/3	2/2	1/1
<i>Cardaria draba</i>	1/1	2/2	+1
<i>Carduus acanthoides</i>	4/4	1/4	1/3
<i>Cynoglossum officinale</i>	3/2	2/4	+1
<i>Lactuca serriola</i>	4/4	+1	1/1
<i>Setaria glauca</i>	3/3	+1	+1
<i>Xanthium albinum</i>	3/2	+1	—**
З високою ценотичною роллю			
<i>Buglossoides arvensis</i>	2/1	+1	+1
<i>Camelina microcarpa</i>	+2	+1	+1
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	2/1	+1	+1
<i>Centaurea diffusa</i>	1/1	1/3	1/2
<i>Cichorium intybus</i>	1/2	1/2	1/2
<i>Consolida regalis</i>	2/4	+1	+3
<i>Conyza canadensis</i>	2/2	+1	+1
<i>Descurainia sophia</i>	1/1	+1	+1
<i>Dracocephalum thymiflorum</i>	1/1	+1	+1
<i>Lappula squarrosa</i>	1/3	+1	+1
<i>Lathyrus tuberosus</i>	2/2	1/1	1/1
<i>Reseda lutea</i>	+2	+1	+1
<i>Stachys annua</i>	2/3	+1	+1
<i>Tripleurospermum inodorum</i>	1/3	+1	—

* проективне покриття, клас (максимальний в масиві описів)/постійність (клас) Класи покриття виділені за логарифмічною шкалою, постійність видів оцінювалася за п'ятибальною шкалою з рівними інтервалами; ** вид відсутній.

значним впливом, більшість з них — рудеранти ранніх стадій сукцесії. Було встановлено, що в цілому спектр видів, які за певних кліматичних умов можуть розростатися (досягати значних показників рясності і трапляння) на ранніх стадіях сукцесії досить широкий (Боровик, 2014).

Угруповання молодих бур'янистих перелогів значною мірою формують чужорідні види. Більшість з цих видів давно стали звичайними на перелогах (за винятком *Xanthium albinum*). Існують лише окремі описи молодих перелогів з домінуванням видів автохтонної флори (Горшкова, 1954). Домінантами кореневищно-злакової і дернино-злакової стадій є види автохтонної флори, чужорідні види присутні на цих стадіях в якості домішки. Отже, наявність значного числа трав'янистих чужорідних видів на ранніх стадіях не змінювало загального ходу сукцесії за наявності випасу та/або викошування. Однак, рудеранти ранніх стадій без господарчого впливу утворюють дуже високі зімкнені травостої (до 180 см), з накопиченнями підстилки, в яких відновлення степових видів проблематичне. Для пригнічення розвитку таких видів потрібні додаткові зовнішні фактори.

Відзначається, що кумулятивний вплив великої кількості синантропних видів гальмує відновлення природного флористичного складу угруповань (Протопопова et al., 2002). Поширення чужорідних деревних видів з найвищим впливом, призводить до блокування сукцесії і утворення суцільних деревно-чагарникових заростей вже на ранніх стадіях сукцесії. За припинення або послаблення господарчого використання розростання деревно-чагарникових видів і утворення заростей спостерігалось на ділянках різного віку.

Так, описані молоді перелоги на яких розростається *Ulmus pumila* (з невеликою домішкою інших видів дерев і чагарників). Стабільно зростала площа, щільність і висота заростей. На трьохрічних ділянках виявлялися групи *Ulmus pumila*, що займали близько 10% площі (висота

дерев — до 150 см). На семирічній ділянці утворилися щільні зарості, площа яких склала біля 30 % (висота — до 2,5 м).

На перелогах в заповіднику, де було припинено викошування і випас (або вплив був слабким), спостерігалось стабільне зростання чисельності і висоти чужорідних деревних видів, формування локальних заростей, площа яких постійно зростала.

Чисельність дерев на геоботанічних стаціонарах за період спостережень зростала (табл. 4), незважаючи на потужну пожежу 2008 р., після якої зафіксована загибель окремих особин. На стаціонарах періодично проводилися біотехнічні заходи — на ділянках, виділених для викошування, дерева зрізалися до рівня ґрунту. Незважаючи на це, всі дерева успішно відростали і постійно фіксувалася поява нових особин. Найбільш чисельний вид, що стабільно розростається — *Ulmus pumila*.

Таблиця 4. Динаміка чисельності і трапляння чужорідних деревних видів на стаціонарах (n = 35)
Table 4. Dynamics of the number and occurrence of alien woody species on the stationary study sites (n = 35)

Види	Чисельність (особин) / трапляння (%) видів за роками		
	2005	2008	2016
<i>Cerasus mahaleb</i>	—*	—	1/2,9
<i>Cerasus tomentosa</i>	—	1/2,9	—
<i>Fraxinus lanceolata</i>	—	5/14,3	3/8,6
<i>Ulmus pumila</i>	1/2,9	5/14,3	8/22,9
Всього	1/2,9	11/31,4	12/34,3

* вид відсутній.

На геоботанічному профілі на початок спостережень (2005 р.) окремі дерева висотою вище 100 см не виявлялися. Біля лісосмуг вже були сформовані вузькі і щільні смуги заростей *Fraxinus lanceolata*. В 2016 р. уздовж профілю були зафіксовані 18 дерев висотою вище 100 см — 12 особин *Ulmus pumila* і 6 особин *Fraxinus lanceolata*. Максимальна висота дерев — 3 м, вище 2 м — 4 особини. Екземпляри *Ulmus pumila* розподілені по всій довжині профілю, на різних ділянках, але найменш чисельні вони на молодшій за сукцесійним віком ділянці. З усіх особин *Fraxinus lanceolata* абсолютна більшість (5) зосереджені поблизу лісосмуги. Сумарна доля заростей чужорідних видів, що зосереджені біля лісосмуг, за період спостережень зросла вдвічі — з 0,5 % до 1 %. Зросла як площа заростей, так і їх ценотичне різноманіття. На початок спостережень біля лісосмуг були наявні зарості *Fraxinus lanceolata*. У 2016 році додалися зарості з домінуванням *Robinia pseudoacacia*.

На території заповідника на ділянці перелогів у верхів'ях Крейдяного яру, де було повністю припинено випас і сінокосіння, на схилах з карбонатними ґрунтами, в сукцесійному віці 20–25 років сформувалися осередки щільних заростей *Ulmus pumila*. На плакорній частині ділянки спостерігається розріджено-групове поширення з постійним розростанням і проникненням інших деревно-чагарникових видів.

На початок спостережень на схилах в Крейдяному яру фіксувалися окремі дерева *Elaeagnus angustifolia*. У 2016 р. в нижніх частинах схилів, на призаплавній ділянці описані деревно-чагарникові групи з домінуванням *Elaeagnus angustifolia*, з домішкою *Prunus stepposa* Kotov, *Rhamnus cathartica* L.

На території Стрільцівського степу зростання чисельності і висоти чужорідних деревних видів спостерігалось на всіх ділянках з помірним випасом. На деякий час стримували ці процеси пожежі (на час, потрібний для відростання дерев і чагарників до вихідного стану). Під час пожежі в 2008 р. відбулося повне вигорання наземних частин деревних видів, однак більшість з них відродилася.

Нові рослинні угруповання за участю чужорідних деревних видів

На перелогах в степових екотопах деревні види-трансформери формують нові угруповання. Описані щільні зарості *Ulmus pumila* на десятирічних перелогах (в околицях заповідника). Зімкнення *Ulmus pumila* — 0,5, висота — до 3,5 м. В якості невеликої домішки присутні інші деревні види — *Ulmus minor* Mill., *Prunus stepposa*, види роду *Rosa* L. У трав'янистому ярусі домінують кореневищні злаки — *Poa angustifolia* L., *Elytrigia repens*. З високою постійністю зустрічаються види ранніх стадій (*Artemisia absinthium*, *Carduus acanthoides*, *Cirsium setosum*, *Lactuca serriola*) і перелогові рудеранти (*Senecio grandidentatus* Ledeb., *Verbascum lychnitis* L.). Наявна невелика домішка дерновинних злаків (*Festuca rupicola*, види роду *Stipa* L.), деяких видів степового різнотрав'я (*Achillea pannonica* Scheele). Трав'янистий ярус дуже неоднорідний, заростевого типу, характерні плями, утворені рудерантами і різнотрав'ям.

На плакорних ділянках (охорона зона заповідника) описані розріджені зарості *Ulmus pumila*, зімкненням до 0,3, висотою 2,5–3 м. У трав'янистому ярусі домінують кореневищні злаки (*Poa angustifolia*, *Elytrigia repens*).

У сукцесійному віці 10–15 років у таких угрупованнях спостерігався ріст зімкнення і висоти *Ulmus pumila*, одночасно відбувалася поява і розростання інших деревно-чагарникових видів. Найбільше розширював участь *Prunus stepposa*, який утворив чагарниковий ярус — часті невеликі плями висотою біля 100 см. На деяких ділянках разом з *Prunus* помітна домішка *Rhamnus cathartica*. Описані ділянки (на схилах з карбонатними ґрунтами), де спостерігалася одночасне розростання *Ulmus pumila* і *Prunus stepposa* та сформувалися змішані зарості (на семирічній ділянці такі зарості займали близько 30 % площі).

Зарості *Robinia pseudoacacia* виявлені на території заповідника, де біля лісосмуг утворилися розріджені стрічкові угруповання. В якості домішки присутні *Fraxinus lanceolata* і *Acer tataricum* L., в трав'янистому ярусі домінує *Bromopsis inermis* (Leys.) Holub з домішкою *Festuca rupicola* Heuff.

Безумовно нові угруповання з домінуванням чужорідних деревних видів не можна вважати усталеними, вони знаходяться в процесі формування. Зважаючи на вже виявлені динамічні тенденції, найбільш імовірним є утворення на їх місці угруповань чагарникового типу.

Рекомендації щодо відновлення степів на перелогах і протидії поширенню чужорідних деревних видів

Принципи збереження природних територій в степовій зоні базуються на розумінні того, що невід'ємною частиною степових екосистем є їх косументний блок, а втрата цілісності екосистем призводить до резерватних перетворень, які по суті є деградацією вихідних угруповань (Ткаченко et al., 2009). Відповідно як збереження, так і відновлення степових угруповань потребує певних заходів, які компенсують втрату природних консументів.

Експансія чужорідних деревних видів з найвищим впливом на природні процеси створює принципово інші загрози. На наш погляд, процес поширення чужорідних деревних видів з насаджень за масштабами впливу на природні угруповання регіону і, в першу чергу, на залишки степів, все більше набуває ознак екологічної катастрофи.

В зв'язку з цим настала потреба переглянути вже існуючі підходи (Дидух, Лысенко, 1993; Лисенко, Коломійчук, 2015) стосовно менеджменту територій на яких планується збереження і відновлення степових угруповань. Необхідно впроваджувати заходи, що будуть спрямовані на протидію поширенню чужорідних деревних видів. В першу чергу це стосується ділянок які включені до об'єктів природно-заповідного фонду. Враховуючи досвід, отриманий на ділянках перелогів у Стрільцівському степу, пропонуємо наступні заходи:

- На початкових етапах слід рекомендувати обов'язковий висів багаторічних трав для виключення бур'янистої стадії і більш швидкого переходу до кореневищно-злакової стадії. В регіоні досліджень найбільш ефективною є суміш еспарцету і стоколосу (*Onobrychis arenaria*

(Kit.) DC. і *Bromopsis inermis* (Leyss.) Holub). На стадії домінування видів травосумішей (2–4-й рік) необхідно проводити щорічне викошування.

- Найбільш дієвим методом протидії поширенню чужинних деревних видів є періодичне викошування. Видалення деревних видів найбільш ефективно на стадії сіяньців першого-другого року, тобто, викошування ділянок, де планується відновлення степів необхідно проводити раз на два або три роки (залежно від загального стану ділянок).
- На пасовищних ділянках перелогів потрібно проводити періодичне видалення чужорідних деревних видів, бажано на стадії появи перших особин.
- Стосовно пасовищних навантажень, оптимальними є короткочасні (два-три сезони) і доволі сильні навантаження (залежно від стану ділянок — 1–2 особини крупної рогатої худоби на 1 га) і періодичний тривалий відпочинок ділянок (декілька сезонів). Саме такий метод дозволить пригнічувати деревно-чагарникові види і уникнути підбору стійких до пасовищного впливу видів.
- Оптимальним слід визнати поєднання випасу і викошування (або випасу і періодичних палів) — тобто методу, який імітує традиційне землекористування в степах.

Всі заходи повинні коригуватися для конкретних ділянок і кліматичних умов в певний період. Під час вибору режиму відновлення перелогів в першу чергу слід враховувати рівень загрози — в регіоні досліджень залишені без господарчого впливу ділянки перелогів заростають деревно-чагарниковими видами і темпи цього заростання за рахунок чужорідних видів значно прискорилися.

Висновки

1. На перелогах зафіксовано 76 чужорідних видів із 26 родин, 68 родів, серед яких переважають малорічні трави, ксенофіти, епекофіти. 50 % з чужорідних видів утворюють чисельні популяції зі значним впливом на перебіг сукцесії і структуру угруповань, більшість з них — рудеранти ранніх стадій сукцесії.
2. За рахунок чужорідних видів значно розширений спектр деревних видів, що поширюються на перелоги. Виявлено 11 чужорідних деревних видів, всі вони поширилися з насаджень, 4 з них є видами-трансформерами. Найбільш агресивно розростається в степових екотопах *Ulmus pumila*.
3. На молодих перелогах виявлено 66 чужорідних видів, на середньорічних — 45, на старих — 34. Число чужорідних видів в ході сукцесії зменшується, випадають культурні й сеgetальні види, знижується різноманіття рудерантів, однак, на старих перелогах воно залишається високим, що свідчить про повільні процеси відновлення природних угруповань.
4. Домінантами молодих бур'янистих перелогів є сеgetальні види і рудеранти широкої ценотичної амплітуди, серед яких значне число чужорідних видів. Наявність на ранніх стадіях домінуючих чужорідних трав'янистих видів не змінювало загального ходу сукцесії в напрямі відновлення степових угруповань за наявності випасу і/або викошування.
5. Поширення чужорідних деревних видів, що швидко розростаються на перелогах, призводить до блокування сукцесії, утворення суцільних деревно-чагарникових заростей, які формуються у сукцесійному віці біля 10 років.
6. Менеджмент територій перелогів, на яких планується відновлення степових угруповань, повинен включати заходи, які спрямовані на протидію поширенню чужорідних деревних видів, оптимальним слід визнати режим поєднання випасу і викошування.

Література

- Абдулоєва О., Н. Карпенко. 2015. Поширеність фітоінвазій у рослинному покриві Національного Природного парку «Пирятинський». *Вісник Львівського університету. Серія біологічна*, **69**: 191–201. [Abduloieva O., N. Karpenko. 2015. Distribution of plant invasions in plant cover of the National Nature Park "Pyriatynskiy". *Visnyk of the Lviv University. Series Biology*, **69**: 191–201. (In Ukrainian)]

- Агрокліматичний довідник по Луганській області (1986–2005). 2011. ТОВ «Віртуальна реальність», Луганськ, 1–216. [Agro-climate Handbook for Luhansk Oblast (1986–2005)]. 2011. Virtualna realnist, Luhansk, 1–216. (In Ukrainian)
- Боровик, Л. П. 2008. Природні та антропогенні фактори демуатації перелогів на території Стрільцівського степу (відділення Луганського природного заповідника). *Чорноморський ботанічний журнал*, **4** (1): 98–106. [Borovik, L. P. 2008. Natural and antropogenic factors of succession on abandoned fields in Streltsovskaya Steppe (a branch of Luhansk Nature Reserve). *Chornomorski Botanical Journal*, **4** (1): 98–106. (In Ukrainian)]
- Боровик, Л. 2014. Видовий склад перелогових угруповань початкових стадій сукцесії на північному сході Луганської області. *Вісник Львівського університету. Серія біологічна*, **64**: 137–146. [Borovik, L. 2014. Species composition of the plant communities at the early stage of abandoned field succession in the north-east of Lugansk region. *Visnyk of the Lviv University. Series Biology*, **64**: 137–146. (In Ukrainian)]
- Бурда, Р. І., О. Г. Муленкова, Н. В. Шпильова. 1998. Агріофіти флори південного сходу України. Донецьк, 1–78. [Burda, R. I., O. G. Mulenkova, N. V. Shpileva. 1998. *Agriophytes in the Flora of South-East Ukraine*. Donetsk, 1–78. (In Ukrainian)]
- Бурда, Р. І. 2007. Резистентність природно-заповідного фонду до фітоінвазій. *Промышленная ботаника*, **7**: 11–21. [Burda R. I. 2007. Resistance of natural reserved fund to phytoinvasions. *Industrial Botany*, **7**: 11–21. (In Ukrainian)]
- Бурда, Р. І., М. А. Голивец, О. З. Петрович. 2014. Чужеродные виды во флоре природно-заповедного фонда равнинной части Украины. *Российский журнал биологических инвазий*, №4: 10–28. [Burda, R. I., M. A. Golivets, O. Z. Petrovych. 2014. Alien species in the flora of the nature reserve fund of the flatland part of Ukraine. *Russian Journal of Biological Invasions*, No. 4: 10–28. (In Russian)]
- Бурда, Р. І., Н. А. Пашкевич, Г. В. Бойко, Т. В. Фіцайло. 2015. Чужорідні види охоронних флор лісостепу України. Наукова Думка, Київ, 1–114. [Burda, R. I., N. A. Pashkevych, G. V. Boiko, T. V. Fitsailo. 2015. *Alien Species of Protected Floras of the Forest-Steppe of Ukraine*. Naukova dumka, Kyiv, 1–114. (In Ukrainian)]
- Виноградова, Ю. К., С. Р. Майоров, Л. В. Хорун. 2009. Черная книга флоры Средней России (Чужеродные виды растений в экосистемах Средней России). ГЕОС, Москва, 1–494. [Vinogradova, Yu. K., S. R. Mayorov, L. V. Horun. 2009. *The Black Book of the Flora of Central Russia (Alien Plant Species in the Ecosystems of Central Russia)*. GEOS, Moscow, 1–494. (In Russian)]
- Барбарич, А. І. (ред.). 1977. Геоботаничне районування Української РСР. Наукова Думка, Київ, 1–301. [Barbarych, A. I. 1977. *Geobotanical Zonation of the Ukrainian SSR*]. Naukova Dumka, Kyiv, 1–301. (In Ukrainian)]
- Горшкова, А. А. 1954. Материалы к изучению степных пастбищ Ворошиловградской области в связи с их улучшением. *Труды Ботанического института имени В. Л. Комарова, Академии наук СССР. Серия 3. Геоботаника*, **9**: 442–544. [Gorshkova, A. A. 1954. Materials to the studying steppe pastures of Voroshilovgrad region in the context of their improvement. *Trudy Botanicheskogo instituta imeni V. L. Komarova Akademii nauk USSR. Seriya 3. Geobotanika*, **9**: 442–544. (In Russian)]
- Гусев, А. П. 2016. Чужеродные виды-трансформеры как причина блокировки восстановительных процессов (на примере юго-востока Беларуси). *Российский журнал прикладной экологии*, №3: 10–14. [Gusev, A. P. 2016. Alien species-transformers as the reason of blocking of regenerative processes (on the example of the southeast Belarus). *Russian Journal of Applied Ecology*, No. 3: 10–14. (In Russian)]
- Дидух, Я. П., Г. Н. Лысенко. 1993. Экологические проблемы охраны Украины. *Степи Евразии: проблемы сохранения и восстановления*. Институт географии РАН, Санкт-Петербург-Москва, 65–77. [Didukh, Y. P., G. M. Lysenko. 1993. Ecological problems of steppe protection in Ukraine. *Steppes of Eurasia: Problems of Conservation and Restoration*. RAS Institute of Geography, S. Petersburg-Moscow, 65–77. (In Russian)]
- Лисенко, Г.М., В. П. Коломійчук. 2015. Заповідні степи: абсолютно заповідний режим чи управління степовими екосистемами. Бондар О. І. (ред.). *Екологічні науки: науково-практичний журнал*, **8**: 166–174. [Lysenko, G. N., V. P. Kolomiichuk. 2015. Protected steppes: strictly protected status or management of steppe ecosystems. *Ecological Sciences: Scientific and Practical Journal*, **8**: 166–174. (In Ukrainian)]
- Кучер, О. А. 2016. Адвентивная фракция флоры Старобельской злаково-луговой степи. *Фитодиверсификация Восточной Европы*, **10** (2): 115–143. [Kucher, O. O. 2016. The alien fraction of the flora of the Starobelsk grass-meadow steppe. *Phytodiversity of Eastern Europe*, **10** (2): 115–143. (In Russian)]
- Остапко, В. М., А. В. Бойко, Е. Г. Муленкова. 2009. Адвентивная фракция флоры юго-востока Украины. *Промышленная ботаника*, **9**: 32–47. [Ostapko, V. M., A. V. Boyko, O. G. Mulenkova. 2009. Adventive fraction of the flora of the southeast of Ukraine. *Industrial Botany*, **9**: 61–66. (In Russian)]
- Остапко, В. М., А. В. Бойко, С. Л. Мосякин. 2010. Сосудистые растения юго-востока Украины. Ноу-лидж, Донецк, 1–247. [Ostapko, V. M., A. V. Boyko, S. L. Mosyakin. 2010. *Vascular Plants of South-Eastern Ukraine*. Noulidzh Press, Donetsk, 1–247. (In Russian)]
- Лавренко, Е. М., А. А. Корчагин (ред.) 1964. Полевая геоботаника. Наука, Москва-Ленинград, **3**: 1–530. [Lavrenko, E. M., A. A. Korchagin (Eds) 1964. *Field Geobotany*. Nauka, Moscow-Leningrad, **3**: 1–530. (In Russian)]
- Протопопова, В. В. 1991. Синантропная флора Украины и пути ее развития. Наукова Думка, Київ, 1–204. [Protopopova, V. V. 1991. *Synanthropic Flora of Ukraine and Ways of Its Development*. Naukova Dumka, Kyiv, 1–204. (in Russian)]

- Протопопова, В. В., С. Л. Мосякін, М. В. Шевера. 2002. *Фітоінвазії в Україні як загроза біорізноманіттю: сучасний стан і завдання на майбутнє*. Інститут ботаніки ім. М. Г. Холодного НАН України, Київ, 1–28. [Protopopova, V. V., S. L. Mosjakin, M. V. Shevera. 2002. *Plant Invasions in Ukraine as a Threat to Biodiversity: the Present Situation and Tasks for the Future*. M. G. Kholodny Institute of Botany NAS of Ukraine, Kyiv, 1–28. (In Ukrainian)]
- Тарасов, В. В. 2005. *Флора Дніпропетровської та Запорізької областей. Судинні рослини. Біолого-екологічна характеристика видів*. Видавництво ДНУ, Дніпропетровськ, 1–276. [Tarasov, V. V. 2005. *Flora of Dnipropetrovsk and Zaporizhia regions. Vascular plants. Biological and ecological characteristics of species*. Vydavnytstvo DNU, Dnipropetrovsk, 1–276. (In Ukrainian)]
- Ткаченко, В. С., В. П. Гелюта, А. П. Генів, Г. М. Лисенко, С. С. Яровий. 2009. Підсумки натурного пасовищного експерименту з випасання коней у Хомутовському степу. *Український ботанічний журнал*, **66** (1): 53–70. [Tkachenko, V. S., V. P. Heluta, A. P. Genov, G. M. Lysenko, S. S. Yarovoy. 2009. Results of a nature pastoral experiment in the Khomutovsky Steppe Reserve. *Ukrainian Botanical Journal*, **66** (1): 53–70. (In Ukrainian)]
- Чужорідні види флори України: роки і автори. Бібліографічний покажчик*. Випуск 4. 2017. Упорядники: Р. І. Бурда, В. В. Протопопова, М. В. Шевера, О. О. Кучер. Інститут ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України, Державна установа «Інститут еволюційної екології НАН України», Київ, 1–106. [*Alien Species in the Flora of Ukraine: Years and Authors. Bibliographic List*. Edition 4. 2017. Ed. by R. Burda, V. Protopopova, M. Shevera and O. Kucher. M.G. Kholodny Institute of Botany, National Academy of Sciences of Ukraine, Kyiv, Institute for Evolutionary Ecology National Academy of Sciences of Ukraine, Kyiv, 1–106. (In Ukrainian)]
- Шеляг-Сосонко, Ю. Р., Т. Л. Андриенко, В. В. Осычнюк et al. 1985. Основные тенденции антропогенных изменений растительности Украины. *Ботанический журнал*, **70** (4): 451 — 463. [Shelyag-Sosonko, Yu. R., T. L. Andrienko, V. V. Osichnyuk, D. V. Dubyna. 1985. Basic trends in antropogenic changes of vegetation in the Ukraine. *Botanicheskii Zhurnal*, **70** (4): 451–463. (In Russian)]
- Толстоухов, А. В. et al. (ред.). 2007. *Екологічна енциклопедія. Т.2*. ТОВ «Центр екологічної освіти», Київ, 1–416. [Tolstouhov, A. V. et al. (ed). *Ecological Encyclopedia. Volume 2*. TOV «Tsentr ekologichnoi osvity», Kyiv, 1–416. (In Ukrainian)]
- Burda, R. 1997. *The Checklist of Donbass's Urban Flora*. Donetsk Botanical Gardens NAS of Ukraine. Donetsk, 1–50.
- D'Antonio, C., L. A. Meyerson. 2002. Exotic Plant Species as Problems and Solutions in Ecological Restoration: A Synthesis. *Restoration Ecology*, **10** (4): 703–713.
- Kucher, O. O. 2015a. Transformer species in the flora of the Starobilsk grass-meadow steppe (Ukraine). *Biodiversity Research and Conservation*, **40**: 49–58. DOI: 10.1515/biorc-2015-0034
- Kucher O. O. 2015b. Invasive species in the flora of the Starobilsk grass-meadow steppe (Ukraine). *Environmental & Socio-economic Studies*, **3** (2): 11–22. DOI: 10.1515/environ-2015-0058
- McKinney, Michael L. 2002. Influence of settlement time, human population, park shape and age, visitation and roads on the number of alien plant species in protected areas in the USA. *Diversity and Distributions*, **8** (6): 311–318.
- Mosyakin, S. L., M. M. Fedoronchuk. 1999. *Vascular plants of Ukraine. A nomenclatural checklist*. M. G. Kholodny Institute of Botany, Kiev, 1–345.
- Meiners, S. J., S. T. A. Pickett, M. L. Cadenasso. 2001. Effects of plant invasions on the species richness of abandoned agricultural land. *Ecography*, **24**: 633–644.
- Meiners, S. J., S. T. A. Pickett, M. L. Cadenasso. 2002. Exotic plant invasions over 40 years of old field successions: community patterns and associations. *Ecography*, **25**: 215–223.
- Pauchard, A., P. B. Alaback. 2004. Influence of Elevation, Land Use, and Landscape Context on Patterns of Alien Plant Invasions along Roadsides in Protected Areas of South-Central Chile. *Conservation Biology*, **18** (1): 238–248.
- Protopopova, V. V., M. V. Shevera, O. O. Orlov, S. M. Panchenko. 2015. The transformer species of the Ukrainian Polissya. *Biodiversity Research and Conservation*, **39**: 7–18. DOI: 10.1515/biorc-2015-0020
- Pysek, P., V. Jarosik, T. Kucera. 2002. Patterns of invasion in temperate nature reserves. *Biological Conservation*, **104**: 13–24.
- Ruprecht, E. 2006. Successfully Recovered Grassland: A Promising Example from Romanian Old-Fields. *Restoration Ecology*, **14** (3): 473–480.
- The International Plant Names Index (IPNI). Web-site. Accessed on 10.01.2018. <http://www.ipni.org>