

ІНСТИТУТ БОТАНІКИ ІМ. М.Г. ХОЛОДНОГО
НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ

БОРОВИК ЛАРИСА ПАВЛІВНА



УДК: 581.9 (477.61)

**ДЕМУТАЦІЙНА ДИНАМІКА РОСЛИННОСТІ У ЛУГАНСЬКОМУ
ПРИРОДНОМУ ЗАПОВІДНИКУ (ВІДДІЛЕННЯ СТРІЛЬЦІВСЬКИЙ
СТЕП).**

03.00.05 – ботаніка

АВТОРЕФЕРАТ

дисертації на здобуття наукового ступеня
кандидата біологічних наук

Київ – 2021

Дисертацією є рукопис.

Робота виконана у Донецькому ботанічному саду НАН України

Науковий керівник: доктор біологічних наук, професор
Володимир Михайлович Остапко

Офіційні опоненти: доктор біологічних наук, доцент
Коломійчук Віталій Петрович
Ботанічний сад ім. акад. О.В. Фоміна, Навчально-науковий центр «Інститут біології та медицини»
Київського національного університету імені Тараса Шевченка
заступник директора з наукової роботи

кандидат біологічних наук
Коротченко Ірина Андріївна
Інститут ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України
завідувач лабораторії охорони фіторізноманіття та
рослинних ресурсів відділу систематики і флористики
судинних рослин

Захист відбудеться «5» квітня 2021 р. о 14⁰⁰ на засіданні спеціалізованої вченої ради Д 26.211.01 Інституту ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України за адресою: 01024, м. Київ, вул. Терещенківська, 2.

З дисертацією можна ознайомитися у бібліотеці Інституту ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України за адресою: 01025, м. Київ, вул. Велика Житомирська, 28.

Автореферат розісланий «5» березня 2021 р.

Вчений секретар
спеціалізованої вченої ради,
канд. біол. наук



С.О. Нипорко

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми.

Перелоги займають важливе місце в ландшафтній структурі різних регіонів степової зони та відіграють значну роль в збереженні біорізноманіття в умовах тотального розорювання земель степів. На півночі Луганської області відсоток розораності в середньому становить біля 70% (Милехин та ін., 2002). Дослідження перелогів є актуальним, оскільки воно є основою для робіт з екологічної реставрації, відновлення степових екосистем як продуцентів чорноземних ґрунтів і осередків рідкісного біорізноманіття.

Поява покинутих орних земель у періоди зміни системи землекористування – явище, дуже розповсюджене у світі, тому сукцесії на перелогах багато досліджуються (Osbornova et al., 1990; Sojnekova & Chytry, 2015; Knapp et al., 2016; Cramer & Hobbs, 2007; Cramer et al., 2008; Clark, 2017; Clark et al., 2019). Загальна схема демутації перелогів на місті степів була встановлена ще на початку ХХ ст. К. М. Залеським (1918). Незважаючи на простоту схеми, процес сукцесії складний, не є чітко обумовленим і послідовним внаслідок різноманітності факторів, що впливають на його перебіг (Осичнюк, 1973; Лавренко, 1940). Процес відновлення корінних угруповань дуже тривалий, а можливо, первинний стан не може бути досягнутий (Reichhardt, 1982; Філатова, 2005). Незважаючи на велику кількість робіт з дослідження перелогів, механізми сукцесії залишаються недостатньо вивченими (Тишков, 2012). Сучасні дослідження перелогів орієнтовані на виявлення динамічних процесів, обумовлених новими антропогенними чинниками – глобальними змінами клімату, фрагментацією ландшафтів, зростанням ролі чужорідних видів.

Відділення Стрільцівський степ Луганського природного заповідника вже близько 60 років є одним з базових полігонів для моніторингових досліджень степових екосистем (Ткаченко, 2009). Після розширення заповідника у 2004 р. 26% його загальної площі склали перелоги різного віку, це створило унікальну можливість для організації тривалих спостережень, заповідник став модельним об'єктом для дослідження сукцесій на перелогах у степовій зоні.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.

Робота пов'язана з науковими темами Луганського природного заповідника НАНУ: «Наукові основи розширення території Луганського природного заповідника» (номер державної реєстрації 0105U009190), «Сучасний стан компонентів екосистем та розробка заходів щодо збереження та відновлення біорізноманітності Луганського природного заповідника» (номер державної реєстрації 011065U000081), «Збір та опрацювання матеріалів до Проекту організації території та збереження природних комплексів Луганського природного заповідника» (номер державної реєстрації 0110U002922), «Комплексні біоекологічні дослідження природних екосистем Луганського природного заповідника як основа збереження,

відтворення та моніторингу біорізноманіття сходу України» (номер державної реєстрації 0112U002112), «Основи інформаційної системи Луганського природного заповідника та її використання для аналізу структури компонентів біорізноманіття» (номер державної реєстрації 0113U000534), «Літопис природи Луганського природного заповідника» (номер державної реєстрації 0116U008726).

Мета і завдання дослідження.

Мета роботи – виявити особливості перебігу сукцесій на перелогах у Старобільських степах на основі багаторічних моніторингових досліджень у відділенні Стрільцівський степ Луганського природного заповідника.

Для досягнення цієї мети були встановлені такі задачі:

- встановити синтаксономічний склад рослинності Стрільцівського степу на основі еколого-фітоценотичної класифікації та з'ясувати особливості просторового розподілу і структури рослинності на цілих ділянці;
- виявити видовий склад угруповань перелогів різного віку, провести його структурний аналіз, з'ясувати участь синантропної фракції флори та встановити тенденції зміни видового складу;
- побудувати ценохроноклин демутації перелогів, встановити сукцесійні зміни на постійних пробних площах і зміни у просторовому розподілі рослинності на перелогах у ході сукцесії;
- виявити раритетне фіторізноманіття на перелогах різного віку;
- виявити особливості перебігу стадій сукцесії, їх тривалість і спрямованість, побудувати сукцесійну схему демутації перелогів;
- розробити рекомендації щодо режиму відновлення степової рослинності на перелогах.

Об'єкт дослідження – фіторізноманіття перелогів і цілих ділянок відділення Стрільцівський степ Луганського природного заповідника.

Предмет дослідження – видовий склад угруповань перелогів, просторовий розподіл рослинності Стрільцівського степу, демутаційні стадії перелогів, динаміка рослинності, біотопи перелогів.

Методи. У роботі використані польові, аналітичні і статистичні методи. У польових дослідженнях використані маршрутні методи, детального геоботанічного обстеження, геоботанічного профілювання, стаціонарних спостережень на постійних пробних площах.

Наукова новизна одержаних результатів.

Вперше закономірності сукцесій на перелогах для справжніх різнотравно-дернинно-злакових степів досліджувалися методом тривалих стаціонарних спостережень.

На основі отриманих даних в роботі розроблені теоретичні аспекти сукцесійних процесів на перелогах в умовах заповідника і антропогенного середовища, досліджений вплив сучасних глобальних тенденцій у рослинному покриві на демутаційні процеси в степах. Виявлений видовий склад угруповань перелогів і проведений його структурний аналіз.

Досліджена синантропна частина флори, що формує угруповання перелогів, і її роль в суцесійних процесах. Встановлені особливості відновлення раритетного фіторізноманіття на перелогах різного віку. Вперше побудований хроноклін перелогів, встановлені групи видів, що відрізняються за темпами відновлення у вторинних угрупованнях. Досліджена стадійність суцесії, встановлена тривалість стадій, особливості перебігу перехідних стадій суцесії і причини переходу між стадіями. Вперше встановлені особливості суцесійних процесів на різних типах ґрунтів і в різних кліматичних умовах, побудовані суцесійні схеми демутації перелогів в умовах різного господарчого впливу.

Практичне значення одержаних результатів.

Результати роботи є внеском у теорію суцесійних процесів. На основі проведених досліджень створена система моніторингу рослинного покриву заповідника, надані рекомендації щодо режиму збереження і відтворення заповідних екосистем. Результати роботи можуть бути використані для розробки заходів з екологічної реставрації степових екосистем і екологічного менеджменту природоохоронних територій.

Особистий внесок здобувача.

Робота є самостійним дослідженням здобувача. Проведений аналіз наукової літератури, здійснені польові дослідження. Збір основного матеріалу здійснено автором особисто. Маршрутними, детальними і стаціонарними дослідженнями охоплені біля 50 ділянок перелогів на території Міловського, Біловодського і Станично-Луганського районів Луганської області. Детально обстежені 26 ділянок, стаціонарні дослідження проводилися на 9 ділянках. Самостійно виконано 1000 геоботанічних описів на перелогах і 693 описи – на еталонній ділянці, проведено геоботанічне профілювання з картуванням угруповань. Обробка матеріалу і висновки зроблені автором самостійно. Матеріали, опубліковані у співавторстві, мають пропорційний внесок здобувача. Права співавторів не порушені.

Апробація результатів дисертації.

Основні положення та висновки дисертаційної роботи доповідалися на форумах: Міжнародна конференція «Заповідні степи України. Стан та перспективи їх збереження» (Асканія-Нова, 2007), Третя міжнародна наукова конференція «Відновлення порушених природних екосистем» (Донецьк, 2008), Міжнародна науково-практична конференція «Розвиток заповідної справи в Україні і формування Панєвропейської екологічної мережі» (Рахів, 2008), V міжнародний симпозіум «Степи Северної Євразії» (Оренбург, 2009), V-і ботанічні читання пам'яті Й.К. Пачоського (Херсон, 2009), Міжнародна наукова конференція «Теоретические и практические проблемы использования, сохранения и восстановления биологического разнообразия травяных экосистем» (Михайлівськ, 2010), VI міжнародна наукова конференція «Промислова ботаніка: стан та перспективи розвитку» (Донецьк, 2010), Всеросійська наукова конференція з міжнародною участю

«Отечественная геоботаника: вехи и перспективы» (Санкт-Петербург, 2011), IV міжнародна наукова конференція «Відновлення порушених екосистем» (Донецьк, 2011), VI міжнародний симпозіум «Степи Северной Евразии» (Оренбург, 2012), II Міжнародна наукова конференція «Рослинний світ у Червоній книзі України: впровадження Глобальної стратегії збереження рослин» (Умань, 2012), IV Міжнародна конференція «Рідкісні рослини і гриби України та прилеглих територій: реалізація природоохоронних стратегій» (Київ, 2016), Всеукраїнська науково-практична конференція «Заповідна справа у степовій зоні України (До 90-річчя від створення надморських заповідників)» (Урзуф, 2017), Друга науково-теоретична конференція «Класифікація рослинності та біотопів України як наукова основа збереження біорізноманіття» (Київ, 2016), Всеукраїнська науково-практична конференція «Моніторинг та охорона біорізноманіття в Україні» (Київ, 2020).

Публікації.

За результатами досліджень опубліковано 25 робіт (24 - одноосібні). Серед них: 1 стаття – у фаховому виданні України категорії А, що індексується Web of Sciens, 6 статей у фахових виданнях, рекомендованих МОН України, 3 статті – у збірках наукових праць, 15 – у матеріалах наукових конференцій та тезах доповідей.

Структура і обсяг роботи.

Дисертація складається зі вступу, 8 розділів, висновків, списку використаних літературних джерел і 8 додатків. Загальний обсяг роботи – 190 сторінок машинописного тексту, з них – 130 основного тексту. Робота ілюстрована 29 таблицями та 25 рисунками. Бібліографія нараховує 243 джерела, з яких – 29 латиницею.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

АНАЛІЗ СТАНУ ДОСЛІДЖЕННЯ ДЕМУТАЦІЇ ПЕРЕЛОГІВ

Сукцесії на перелогах широко досліджуються у світі, з цієї тематики виконані декілька оглядових робіт (Cramer & Hobbs, 2007; Cramer et al., 2008; Clark, 2017). Вивчення перелогів у зонах поширення степів має значну історію і може бути поділено на декілька етапів, які пов'язані з господарчим освоєнням степів та існуючою системою землеробства, оскільки проведення таких досліджень залежить від наявності територій з перелогами. Виділяємо такі етапи: 1-й – друга половина ХІХ ст. – до початку ХХ ст., 2-й – 1900-1940 рр., 3-й – 1940-1990, 4-й – з 1990 р. по сьогодні.

Значна увага до закономірностей відновлення рослинного покриву покинутих нив у перший період пов'язана з перелоговою системою землеробства, яка була поширена у лісостеповій і степовій зонах у ХУІІІ-ХІХ ст. і на початку ХХ ст. (Семенова-Тян-Шанська, 1966, 1953). Другий період характеризувався інтенсивним освоєнням земель степової зони, що став

найбільш швидким на початку 1930-х рр. внаслідок появи сільськогосподарської техніки і корінною зміною системи землеробства. У третій період, коли степи було майже повністю розорано, а використання ріллі стало постійним, відбулося зниження дослідницької активності у цій галузі, оскільки виник брак територій для досліджень. Вивчення перелогів було продовжено на невеликих ділянках у заповідниках та на дослідницьких станціях. Новий етап почався на початку 1990-х рр., коли було виведено з використання значні площі малопродуктивних еродованих земель (Милехин та ін., 2002). Цей період характеризувався активізацією робіт з вивчення перелогів.

Демутація рослинності на перелогах є вторинною автогенною сукцесією і перебігає за моделлю толерантності. Сукцесію можна розглядати як дискретний процес, з розділенням на фази-стадії, так і з позицій континуума, як процес зміни видів за часом сукцесії (Міркін & Наумова, 2012). Універсальна схема поновлення степової рослинності на перелогах складається з послідовних стадій: бур'яниста → кореневищно-злакова → дернинно-злакова → вторинної цілини (Залеський, 1918). Така схема підтверджується сучасними дослідженнями, однак, залежно від умов демутації, існує багато прикладів відхилення від неї. Ряд дослідників припускають, що в умовах антропогенно трансформованого середовища спонтанне відновлення корінних угруповань на перелогах неможливе або буде тривати дуже довгий час (Протопопова, 1991; Вакаренко, Гелюта, 2004; Філатова, 2005). Сучасна увага до вивчення перелогів пов'язана з тим, що покинуті поля все більше розглядаються як території для відтворення і охорони рідкісних видів і угруповань (Sojnekova & Chytry, 2015). Незважаючи на велику кількість робіт з дослідження перелогів, механізми сукцесії залишаються недостатньо вивченими (Тишков, 2012). Більшість висновків з демутації перелогів ґрунтується на методі перетворення просторових рядів у часові (Суяндуків та ін., 2008). Відомості про перелоги в Старобільських степах є стислими і занадто віддаленими у часі (Алексеев, 1946; Горшкова, 1954).

ПРИРОДНІ УМОВИ

За фізико-географічним районуванням район досліджень знаходиться в межах Старобільської схилово-височинної області Задонецько-Донської провінції північно-степової підзони степової зони (Маринич, 1985). Дослідженнями охоплена східна частина Старобільських степів, розташована на вододілах Деркул-Комишна і Комишна-Калитва. Район досліджень знаходиться на південних відлогах Середньоруської височини, яка відповідає південно-західним схилам Воронезького кристалічного масиву (Фісуненко, Жадан, 1994). Зональними ґрунтами є звичайні чорноземи, найбільш поширені чорноземи звичайні малопотужні середньогумусні (Вернандер, Тютюнник, 1986).

Кліматичні умови регіону відрізняються високою кількістю опадів відносно інших регіонів степової зони і найбільшою континентальністю, порівняно з іншими регіонами України. За період 1986-2005 рр. середня річна температура становила 7,7 ° С, середня річна кількість опадів – 536 мм (Власов, 2011). Режим зволоження у період дослідження був перемінним. За даними Літопису природи Луганського природного заповідника за період 2007-2017 рр. середня річна температура становила 9°С, середня річна сума опадів – 481 мм.

Згідно з геоботанічним районуванням, район досліджень належить до Середньодонської степової підпровінції Понтичної степової провінції Євразійської степової області, Сіверськодонецького округу різнотравно-злакових степів, байрачних дубових лісів та рослинності крейдяних відслонень (томілярів) (Дідух, Шеляг-Сосонко, 2003).

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Матеріалом дослідження були близько 1000 власних геоботанічних описів на перелогах: 253 — на молодих, 396 — на середньорічних, 350 — на старих; 45 описів виконані в агрофітоценозах. На еталонній цілинній ділянці здійснені 693 описи. Також, матеріалом дослідження були дані геоботанічного профілювання, щорічні і сезонні геоботанічні описи на постійних пробних площах. Геоботанічне обстеження перелогів різного віку і моніторингові спостереження на території відділення Стрільцівський степ Луганського природного заповідника проводилися протягом 2005-2020 рр.

Геоботанічні описи виконувалися на арових площах за стандартною методикою (Корчагин та ін., 1964). Структура рослинного покриву і її динаміка досліджувалася методом побудови геоботанічного профілю (Александрова, 1964). Для встановлення механізмів сукцесії використаний метод довгочасних стаціонарних спостережень на постійних пробних площах.

Проведений структурний аналіз видового складу молодих перелогів (сукцесійним віком до 10 р.) і аналізуються його зміни за стадіями сукцесії. Структурний аналіз видового складу угруповань перелогів проведений за систематичною, біоморфологічною, екологічною, ценоморфною структурою та по відношенню до фактору синантропізації (Бельгард, 1950, Дідух, 2000). Для класифікації чужорідних видів використана система А. Теллунга, модифікована В.В. Протопоповою (1991).

Для узагальнення матеріалу про сукцесії на перелогах використаний метод побудування еколого-динамічних рядів, основою для побудови рядів є метод перетворення просторових рядів у часові (Александрова, 1964, Pickett, 1989, Ткаченко, 1992). Висновки щодо динаміки середньорічних перелогів (сукцесійним віком 10-25 рр.) зроблені на основі стаціонарних спостережень, молоді перелоги описували на різних ділянках за межами заповідника. Динамічні процеси у структурі рослинного покриву оцінювалися за зміною співвідношення угруповань на геоботанічному профілі.

Для оцінки темпів і ступеню відновлення перелогів та виділення індикаторних видів використали метод побудови ценохроноклину (Міркін & Наумова, 2017). Для аналізу структури угруповань використані такі показники: видовий склад, видове багатство (кількість видів на 100 м²), склад домінантів і ценотично значущих видів (з постійністю класів 2-5 та покриттям 1% і більше), проективне покриття еколого-біологічних груп видів. Назви таксонів подані згідно з номенклатурно-таксономічним довідником (Mosyakin, Fedoronchuk, 1992) з уточненням написання авторів за сайтом The International Plant Names Index (IPNI). Рослинні угруповання виділялися за еколого-фітоценотичним принципом (Александрова, 1964). Назви угруповань подані за Продромусом рослинності України (1991). Угруповання перелогів розглядали з динамічних позицій – як серійні, нестійкі, що змінюються у ході сукцесії, утворюючи певні послідовності. Назви серійних угруповань в схемах і таблицях наведені за домінуючими видами (наприклад – *Artemisia absinthium*), назви угруповань перехідної структури, де один домінуючий вид чітко не виділяється, подані наступним чином – *Elytrigia repens* + *Fragaria viridis*.

Для статистичної обробки даних використаний стандартний пакет Microsoft EXCEL, база геоботанічних описів створена у Microsoft EXCEL і в програмі TURBOVEG 2.90.

РОСЛИННІСТЬ ЕТАЛОННОЇ ДІЛЯНКИ

В розділі наведений аналіз актуального складу рослинних угруповань за еколого-фітоценотичною класифікацією – за даними геоботанічних описів періоду з 2005 р. Рослинність Стрільцівського степу представлена 6 типами – степами, рослинністю крейдяних відслонень, луками, болотами, чагарниками і лісами (табл.1). Всього виділені 40 формацій і 122 асоціації. Найвищим залишається різноманіття дернинно-злакових степів (11 формацій і 38 асоціацій), однак, низькою є кількість асоціацій типових степових формацій (*Bromopsideta ripariae*, *Festuceta valesiacaе*, *Stipeta lessingianaе*). Натомість, високим є різноманіття чагарникового типу (11 формацій та 34 асоціації). Лучно-степові угруповання поширені на плакорній частині заповідника, на схилах, в неглибоких улоговинах, представлені 3 формаціями (*Elytrigieta intermediate*, *Bromopsideta inermis*, *Elytrigieta trichophorae*) і 15 асоціаціями.

За результатами дослідження розподілу рослинності на геоботанічному профілі, встановлено, що на ділянці переважають лучно-степові угруповання (35,1%), другими є чагарники (32,5%), степи займають лише 31 відсоток ділянки профілю. Багаторічний фітоценотичний моніторинг у Стрільцівському степу дозволив простежити етапи резерватогенних перетворень рослинного покриву, які відбувалися внаслідок неповнокомпонентності заповідних екосистем – відсутності крупних трав'яних тварин (Ткаченко, 2009).

Таблиця 1. Склад рослинності Стрільцівського степу.

№	Формації за типами рослинності	Кількість асоціацій
Степова рослинність		
1	<i>Bromopsideta ripariae</i>	2
2	<i>Crinitarieta villosae</i>	2
3	<i>Elytrigieta stipifoliae</i>	2
4	<i>Festuceta beckerii</i>	1
5	<i>Festuceta valesiacaе</i>	4
6	<i>Stipeta borysthenicae</i>	2
7	<i>Stipeta dasyphyllae</i>	2
8	<i>Stipeta lessingianaе</i>	1
9	<i>Stipeta pulcherrimae</i>	8
10	<i>Stipeta tirsae</i>	8
11	<i>Stipeta zaleskyi</i>	6
Рослинність крейдяних відслонень		
12	<i>Thymeta cretacei</i>	1
Лучно-стєпова рослинність		
13	<i>Bromopsideta inermis</i>	6
15	<i>Elytrigieta intermediae</i>	7
17	<i>Elytrigieta trichophorae</i>	2
Лучна рослинність		
18	<i>Agrostideta stoloniferae</i>	1
19	<i>Alopecureta pratensis</i>	2
14	<i>Calamagrostideta epigeioris</i>	6
16	<i>Elytrigieta repentis</i>	3
20	<i>Festuceta pratensis</i>	6
21	<i>Poeta pratensis</i>	1
Болотна і прибережно-водна рослинність		
22	<i>Bolboschoeneta maritimi</i>	2
23	<i>Cariceta melanostachyae</i>	1
24	<i>Cariceta ripariae</i>	4
25	<i>Junceta gerardii</i>	2
26	<i>Phragmiteta australis</i>	2
27	<i>Typhaeta latifoliae</i>	2
Чагарникова рослинність		
28	<i>Acereta tatarici</i>	1
29	<i>Amygdaleta nanae</i>	5
30	<i>Caraganeta fruticis</i>	10
31	<i>Ceraseta fruticosae</i>	3
32	<i>Ceratoideta papposae</i>	1
33	<i>Chamaecytiseta ruthenicae</i>	3
34	<i>Pruneta stepposae</i>	5
35	<i>Rhamneta catharticae</i>	1
36	<i>Saliceta cinereae</i>	1
37	<i>Saliceta triandrae</i>	3
38	<i>Spiraeta litvinowii</i>	1
Ліси		
39	<i>Fraxineto lanceolatae</i>	1
40	<i>Saliceta albae</i>	1

За результатами аналізу літературних джерел і даних про сучасний розподіл рослинності встановлено, що резерватогенні зміни ідуть у трьох напрямках – на плакорній ділянці формується лучно-степовий комплекс із домінуванням мезофітних видів ковили (*Stipa tirsae* Steven) і кореневищних злаків (*Poa angustifoliae* L., *Bromopsis inermis* (Leys.) Holub, *Elytrigia intermedia* (Host) Nevski), на схилах сформувалися чагарникові зарості, які постійно ускладнюються у напрямок формування лісово-чагарникового комплексу. В урочищі Солонці відбулося формування лучно-болотного і галофітно-лучного комплексів. Новою тенденцією у змінах рослинного покриву цілинної ділянки є інтенсивний процес поширення чужорідних деревних видів з насаджень в природні угруповання. Найбільш розповсюдженим чужорідним видом, що бере участь у формуванні деревно-чагарникових груп, є *Ulmus pumila* L., рідше трапляються *Fraxinus lanceolata* Borkh., *Elaeagnus angustifolia* L., локально поширені *Lonicera tatarica* L., *Malus domestica* Borkh., *Prunus divaricata* Ledeb. У 2015 р. вперше на території заповідника (на абсолютно заповідній ділянці) був виявлений локалітет розріджених заростей *Ulmus pumila*.

Здійснений аналіз структури степових угруповань формацій *Stipeta zaleskyi* та *Stipeta tirsae*, які вважаємо еталонними на поточному етапі розвитку рослинного покриву Стрільцівського степу.

ВИДОВИЙ СКЛАД УГРУПОВАНЬ ПЕРЕЛОГІВ І ЙОГО ДИНАМІКА

Видовий склад угруповань молодих перелогів налічує 192 види із 35 родин і 145 родів. Три провідних родини – *Asteraceae*, *Poaceae*, *Brassicaceae* – складають 49,5% всіх видів, 10 родин - 81,3% (табл. 2). Більш, ніж двома видами представлені 12 родин.

Таблиця 2. Систематичний спектр видового складу угруповань молодих перелогів.

Родини	Кількість видів	%	Кількість родів	%
<i>Asteraceae</i>	49	25,5	32	22,1
<i>Poaceae</i>	26	13,5	19	13,1
<i>Brassicaceae</i>	20	10,4	15	10,3
<i>Lamiaceae</i>	15	7,8	12	8,3
<i>Fabaceae</i>	14	7,3	10	6,9
<i>Rosaceae</i>	10	5,2	8	5,5
<i>Boraginaceae</i>	7	3,6	7	4,8
<i>Apiaceae</i>	5	2,6	5	3,4
<i>Polygonaceae</i>	5	2,6	3	2,1
<i>Scrophulariaceae</i>	5	2,6	4	2,8
Інші	36	18,8	30	20,7

За основною біоморфою переважають малорічні трави (103 види, 53,6%), в той же час, висока доля багаторічників – 46,4% (89 видів). Найбільш чисельною біоморфною групою є малорічні хамефіти, або терофіти, вегетативно нерухливі, із кореневою системою стрижневого типу.

Другою за чисельністю є група багаторічних трав'янистих гемікриптофітів. По відношенню до фактору зволоження ґрунту абсолютну більшість складають види сухуватих і вологих лучно-степових екоотопів, субмезофіти та субксерофіти разом складають 75,5%. За ценоморфним складом переважають синантропанти (63%), крім степантів (16,1%) присутні пратанти (8,3%), культигенні види (6,8%) і сільванти (4,6%).

На перелогах зафіксовано 78 чужорідних видів із 26 родин, 71 родів, частка чужорідних видів у видовому складі перелогів складає 40,6%. Видів автохтонної флори на перелогах виявлено 114. З них 2 види можна вважати випадковими, апофітами можна вважати 112 видів (58,3%), серед яких абсолютну більшість складають геміапофіти – 85 видів (44,3%) (рис. 1). Раритетна фракція складається з 5 видів роду ковила (*Stipa capillata* L., *S. lessingiana* Trin. & Rupr., *S. pennata* L., *S. tirsia*, *S. zalesskii*). Три види (*S. capillata*, *S. lessingiana*, *S. pennata*) стабільно трапляються на різних ділянках молодих перелогів, ці види віднесені до спонтанеофітів.



Рис. 1. Структура видового складу угруповань перелогів по відношенню до фактору синантропізації.

Видовий склад молодих перелогів – 192 види із 35 родин і 145 родів, кореневищно-злакової стадії – 234 види з 36 родин, 153 родів, дернинно-злакової стадії – 257 видів з 37 родин 167 родів. Найбільш інтенсивно зміни видового складу йдуть на ранніх стадіях сукцесії. На пізніх стадіях зміни флористичного складу сповільнюються (рис.2).



Рис. 2. Подібність видового складу угруповань перелогів в ході сукцесії. «1-2» - вік перелогів.

У ході сукцесії систематичне різноманіття зростає – збільшується кількість видів, родин і родів (рис.3). Абсолютна кількість видів зростає майже у всіх родинях. Збільшується число багатовидових родів. За основною біоморфою спостерігається зростання ролі багаторічників і зниження – малорічників. На початку сукцесії доля багаторічників була високою, зафіксовано повільний процес перерозподілу співвідношення багаторічників

і малорічників, який іде на фоні зростання загальної кількості різноманітних за біоморфами видів.

У структурі екологічного спектру в ході сукцесії зменшується кількість мезофітів, гігромезофітів, субмезофітів і зростає ксерофітна частина спектру – субксерофітів і ксерофітів. За ценоморфами – зменшується кількість синантропантів і культигенних видів, зростає кількість степантів, випадають паллюданти (рис.4).

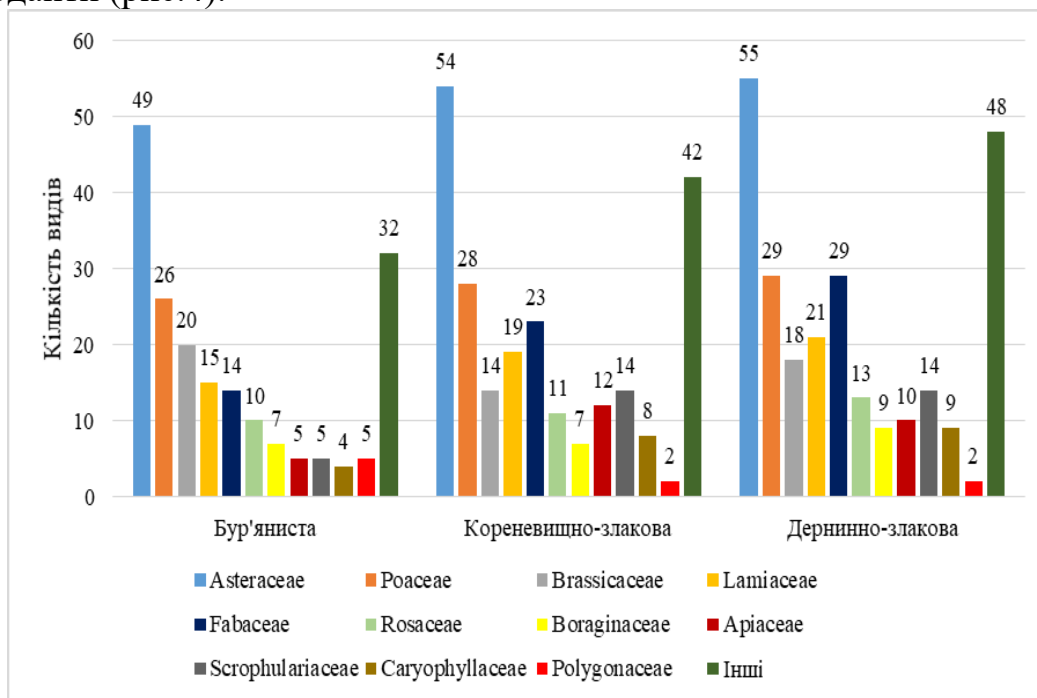


Рисунок 3. Зміна спектру родин за кількістю видів у ході сукцесії.

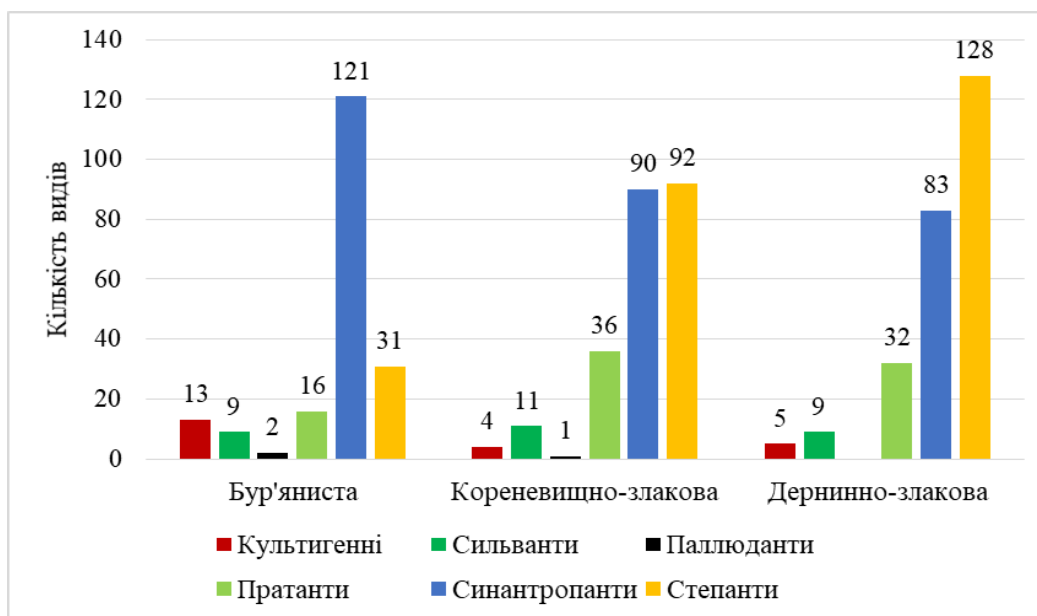


Рисунок 4. Динаміка складу ценоморф за стадіями сукцесії.

Кількість пратантів у цілому зростає – суттєво зростає на кореневищно-злаковій стадії і дещо зменшується на дернинно-злаковій. Число сильвантів коливається і залишається на одному рівні.

Найбільш інтенсивним був процес появи степантів, їх кількість (від бур'янистої до дернинно-злакової стадії) зросла більш ніж у 4 рази (на 313%), натомість, кількість синантропантів зменшилася на 31,4%. Фіксуємо інтенсивний процес зростання кількості степових видів і досить слабкі тенденції на зменшення кількості видів, нетипових для степових екотопів. Процес витіснення синантропантів і нехарактерних для степів пратантів іде повільно.

Чужорідних видів на молодих перелогах виявлено 66, на середньорічних – 45, на старих – 34. Число чужорідних видів в ході сукцесії зменшується вдвічі, випадають культурні й сеgetальні види, однак, на старих перелогах воно залишається високим, що свідчить про повільні процеси відновлення структури природних угруповань.

ДИНАМІКА РОСЛИННОГО ПОКРИВУ ПЕРЕЛОГІВ

Зміну ролі видів у ході сукцесії характеризує хроноклін перелогів. Виділені групи видів, які характерні для послідовних етапів відновлення угруповань перелогів. На початку сукцесії (1-2 роки) переважають сеgetальні види, на бур'янистій стадії (3-10 років) постійними видами стають рудеранти. У віці 10-15 років, постійними видами залишаються рудеранти, починає зростати роль степових видів, що характеризуються широкою екологічною амплітудою по відношенню до фактору синантропізації (*Festuca valesiaca* Schleich. ex Gaudin, *Medicago romanica* Prodan, *Artemisia austriaca* Jacq.). У сукцесійному віці 15-20 років поряд з рудерантами, роль яких знижується повільно, постійними видами стають степові синантропанти. У віці 20-25 років ці тенденції розвиваються – знижується роль рудерантів, розширюється група степових синантропантів, деяких лучно-степових видів (*Fragaria viridis* Duchesne). Виділена група степових синантропантів, що характерні для перелогів пізніх стадій відновлення. Виділені види, роль яких від початку сукцесії змінюється слабо (*Cirsium setosum* (Willd.) Besser ex M.Bieb., *Euphorbia virgata* Waldst.& Kit.). Такі види є індикаторами пізніх стадій сукцесії, поява їх в степових угрупованнях є винятком і свідчить про активні сукцесійні процеси. П'ять видів визнані скрізними для всіх угруповань, вони наявні як на перелогах, так і у степових угрупованнях (*Achillea pannonica* Scheele, *Convolvulus arvensis* L., *Poa angustifolia*, *Falcaria vulgaris* Bernh., *Elytrigia repens*).

За результатами аналізу хронокліну появи степових видів за темпами відновлення на перелогах вони розділені на такі, що відновлюються швидко, повільними темпами і дуже повільно. Група видів, які відновлюються повільно і дуже повільно, містить низку типових видів степових угруповань (*Bromopsis riparia* (Rehmann) Holub, *Salvia nutans* L., *Galatella villosa* Rchb.f. та ін.). Вторинні дернинно-злакові угруповання характеризуються наявністю видів ранніх стадій і відсутністю (або наявністю у дуже незначній кількості) типових видів степових угруповань, які відновлюються повільно.

Побудований хроноклін відновлення рідкісних видів. На перелогах різного віку виявлено 22 рідкісних види (13 – з Червоної книги, 9 – з обласного переліку).

Спостереження на постійних пробних площах проведені в угрупованнях сукцесійним віком 13-31 рр. Наведені дані про динаміку загального проективного покриття і покриття основних еколого-біологічних груп видів, зміну серійних угруповань. Встановлено, що в умовах нестабільного за роками косовищно-пасовищного режиму рослинний покрив перелогів характеризуються значним динамізмом. Простежений процес зрідження кореневищно-злакових угруповань і формування дернинно-злакових угруповань.

На стаціонарах спостерігалось довге домінування кореневищних злаків, тривалий перехідний період з нестійкими угрупованнями зі значними коливаннями рясності кореневищних і дернинних злаків і перехід до дернинно-злакової стадії у сукцесійному віці 26-28 років.

Зміни розподілу рослинних угруповань на перелогах у Стрільцівському степу досліджували на геоботанічних профілях (табл. 3). Формування дернинно-злакових угруповань йшло повільно і спостерігалось у сукцесійному віці 16-25 років.

Таблиця 3. Зміни розподілу рослинних угруповань на перелогах.

Угруповання	Співвідношення угруповань за роками, %		
	2005-2006	2015-16	2019
Кореневищно-злакові			
<i>Bromopsis inermis</i>	34,3	4,4	6,3
<i>Elytrigia repens</i>	24,3	0,8	-
<i>Poa angustifolia</i>	11,7	-	-
<i>Elytrigia intermedia</i>	1,3	3,2	7,0
<i>Calamagrostis epigeios</i>	0,1	0,5	0,6
Всього	71,7	8,9	13,8
Дернинно-злакові			
<i>Festuca valesiaca</i>	18,9	57,3	49,4
<i>Stipa</i>	3,0	7,4	13,9
Всього	21,9	64,7	63,3
Різотравні			
<i>Achillea pannonica</i>	-	-	0,7
<i>Fragaria viridis</i>	1,5	18,9	15,7
<i>Cirsium setosum</i>	3,3	-	-
Всього	4,8	18,9	16,4
З видів травосумішей			
<i>Elytrigia elongata</i>	1,2	6,0	3,7
З деревними видами			
<i>Acer tataricum</i>	-	0,3	0,4
<i>Fraxinus lanceolata</i>	0,5	1,2	1,3
<i>Prunus stepposa</i>	-	-	0,4
<i>Ulmus minor</i>	-	-	0,6
Всього	0,5	1,5	2,8

Основним напрямом змін у розподілі рослинності є зниження площ кореневищно-злакових угруповань і зростання площ дернинно-злакових. На середньорічних і старих перелогах розподіл рослинних угруповань характеризується неоднорідністю – значне поширення мають різнотравні угруповання. Повного зникнення початкових кореневищно-злакових угруповань не відбувається, спостерігається утворення більш стійких популяцій кореневищних злаків (*Elytrigia repens* → *Elytrigia intermedia*). Характерне дифузне поширення поодиноких деревних видів, яке прогресує за віком сукцесії, значну роль у цьому процесі відіграють чужорідні види, що поширюються з насаджень. Сформовані в умовах помірного господарчого впливу дернинно-злакові угруповання є нестійкими. Послаблення пасовищного впливу (у 2016-2017 рр.) призвело до швидкого (2-3 роки) зворотного зростання площ угруповань з домінуванням кореневищних злаків, зростання розповсюдження окремих особин деревних видів, формування осередків заростей дерев і чагарників.

ЗАКОНОМІРНОСТІ ДЕМУТАЦІЇ ПЕРЕЛОГІВ ДЛЯ СПРАВЖНІХ СТЕПІВ

Виділяємо наступні послідовні стадії демутації перелогів: бур'яниста стадія (підстадії – сегетальна, власне бур'яниста і перехідна бур'янисто-кореневищно-злакова); кореневищно-злакова стадія (підстадії – рання кореневищно-злакова, зріла кореневищно-злакова, перехідна дернинно-кореневищно-злакова); дернинно-злакова; стадія вторинної цілини. Тривалість бур'янистої стадії – до 10 років, кореневищно-злакової – 5-25 років, дернинно-злакової – 5-15 рр., стадія вторинної цілини починається на ділянках сукцесійним віком від 30 років.

З'ясована структура угруповань для різних стадій відновлення, наводиться склад константних і рясних видів, показники видового багатства, загальне проективне покриття і покриття за основними біологічними групами видів (злаки у цілому, дернинні злаки, різнотрав'я, деревні види). З метою дослідження стартових умов для процесу демутації наводиться порівняльна характеристика угруповань агрофітоценозів і перелогів початкової стадії відновлення. Наведений перелік серійних угруповань за стадіями відновлення і віком сукцесії.

Терміни стадій і їх послідовність на досліджених ділянках дуже відрізняються і цілком залежать від типу землекористування – наявності випасу або викошування та їх інтенсивності. За характером господарчого впливу виділені ряди помірного впливу (косовищно-пасовищний), сильного впливу (або пасовищний) та відсутності впливу (або резерватогенний). Для кожного ряду побудовані сукцесійні схеми демутації перелогів. Ряд помірного впливу, як найбільш сприятливий для поновлення степових видів, розглядається як типовий (рис. 5). Ряд сильного впливу (або пасовищний ряд)

(рис. 6) передбачає формування угруповань в умовах більш-менш значних пасовищних навантажень. Розглядається також варіант сукцесії за припинення випасу після формування збоїв. Побудований ряд формування вторинних бур'янистих угруповань після короточасного впливу випасу. У резерватогенний ряд (рис.7) включені ділянки з короточасним впливом, що мало позначається на ході сукцесії (випалювання або випас, іноді).

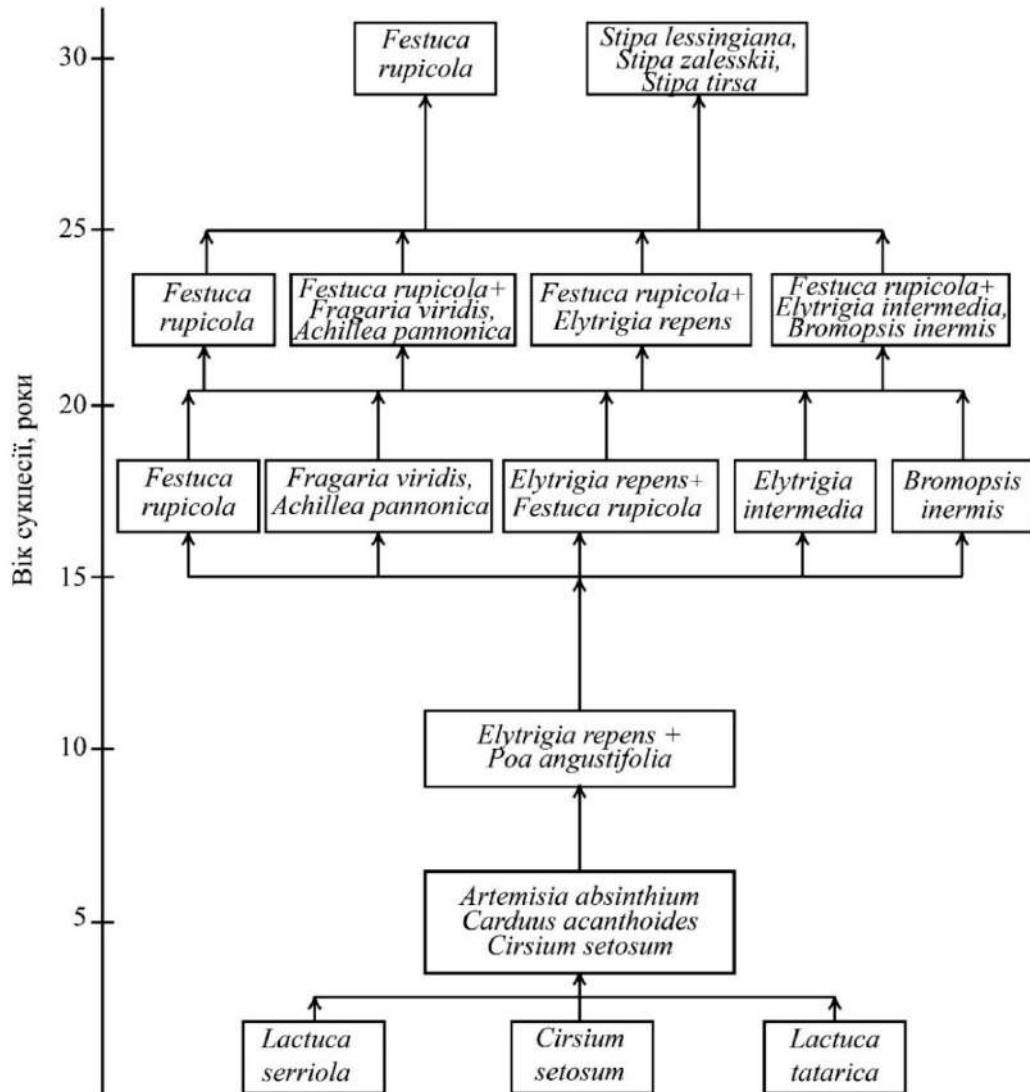


Рис. 5. Схема відновлення перелогів ряду помірного впливу.

Встановлено, що на перелогах в Старобільських степах домінують види широкої екологічної амплітуди, значно поширені в перелогових угрупованнях різних зон.

Характерним для регіону є формування угруповань дуже широкого в ценотичному відношенні спектру, притаманних для перелогів як північних лісостепових регіонів (*Bromopsis inermis*, *Calamagrostis epigeios* (L.) Roth, *Poa angustifolia*, *Fragaria viridis*), так і південних степових (*Bromus sguarrosus* L., *Anisantha tectorum* (L.) Nevski, *Achillea pannonica*, *Artemisia austriaca*), які формуються залежно від кліматичних умов та типу землекористування в період демутації конкретних ділянок.

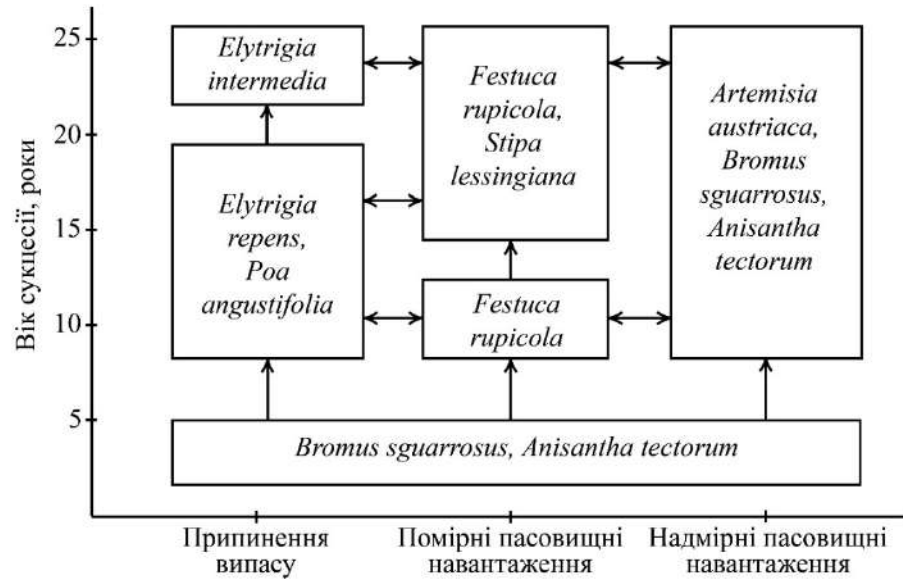


Рис.6. Схема відновлення перелогів пасовищного ряду.

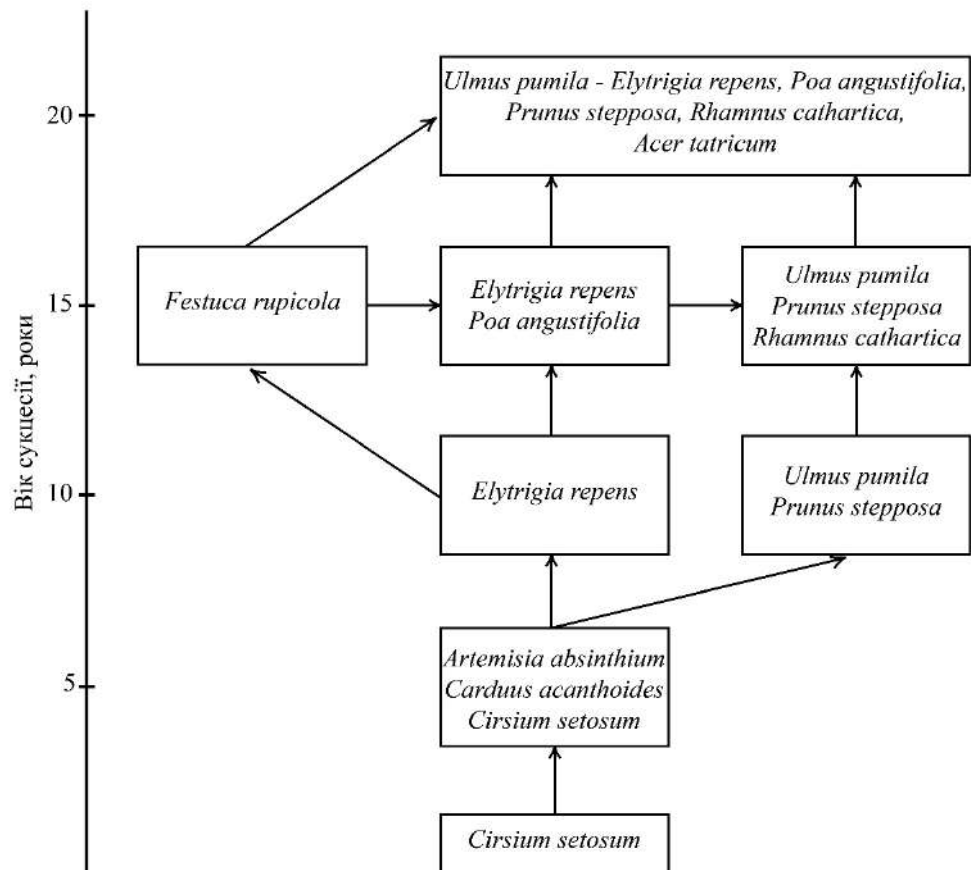


Рис.7. Схема сукцесії для резерватогенного ряду.

Такі особливості перелогів регіону цілком відповідають особливостям Старобільських степів, які поєднують риси північних лучних степів та справжніх степів (Лавренко, Дохман, 1933; Білик, Ткаченко, 1971; Білик,

1973), що відображає більшу, відносно інших регіонів степової зони, середню вологість клімату та виражену континентальність, значну нестабільність кліматичних умов регіону. Більшість досліджених ділянок були виведені в вологі роки а вплив факторів формування степів здебільшого був слабким, у період досліджень більше були поширені угруповання з домінуванням мезофітних видів, мало представлені характерні для регіону пасовищні види.

За результатами аналізу масивів геоботанічних описів з різних ділянок і за різні роки, встановлені особливості демутації перелогів на різних відмінностях ґрунтів і в різних кліматичних умовах.

У відповідності до класифікації біотопів степової зони (Дідух, 2020) перелоги ранніх стадій відновлення відносимо до двох категорій: I:1.212 Трав'яні угруповання перелогів на покинутих землях аридних зон і I:1.222 Зарості чагарників і дерев на перелогах аридних зон. Вторинні дернинно-злакові угруповання відносимо до категорії E: 2.222 Ксерофітні злаково-різнотравні степи. На території заповідника на перелогах наявні біотопи категорій E: 2.222 (Ксерофітні злаково-різнотравні степи) і I:1.222 (Зарості чагарників і дерев на перелогах аридних зон). Перелоги категорії I:1.212 суцесійним віком 15-20 рр. мають добре відновлені популяції рідкісних видів і потребують охорони. У вторинних степових і лучно-степових угрупованнях на перелогах (категорії E: 2.222) наявні добре відновлені популяції рідкісних видів. Такі біотопи потребують охорони на тому ж рівні, що і корінні степові угруповання.

РЕКОМЕНДАЦІЇ ЩОДО РЕЖИМУ ВІДНОВЛЕННЯ СТЕПІВ НА ПЕРЕЛОГАХ

Проведені дослідження доводять, що відновлення степових угруповань спостерігається виключно на ділянках перелогів, де в той чи інший спосіб здійснюється постійне відчуження надземної біомаси (викошування, випас, пали), що запобігає накопиченню підстилки, сприяє формуванню відкритого травостою, тобто, створюються екологічні умови для відновлення популяцій степових видів. Враховуючи досвід, отриманий на ділянках перелогів у Стрільцівському степу, запропоновані заходи по відновленню корінних степових угруповань, що включають висів багаторічних трав, різні методи внесення насіння степових трав, викошування ділянок, видалення чужорідних деревних видів, представлена схема пасовищних навантажень.

ВИСНОВКИ

1. На основі еколого-фітоценотичної класифікації встановлено, що рослинність Стрільцівського степу відноситься до 6 типів, 40 формацій і 122 асоціацій. Найбільшим є різноманіття степової рослинності – 11 формацій і 38 асоціацій. Внаслідок резерватогенних процесів високим є різноманіття чагарникової рослинності (11 формацій і 34 асоціації) та лучно-степової (3

формації і 15 асоціацій). За даними геоботанічного профілювання у структурі рослинного покриву Стрільцівського степу переважає лучно-степова рослинність (35,1%), другою є чагарникова (32,5%), дернинно-злакові степи займають лише 31%.

2. Структурний аналіз видового складу угруповань перелогів показав, що він є різноманітним за представленістю ценоморф, екоморф і біоморф. Всього виявлено 192 види із 35 родин і 145 родів. Переважають малорічні трави (53,6%), однак, характерна значна частка багаторічників (46,4%). За екоморфним спектром переважають види екологічних умов помірного зволоження, субмезофіти та субксерофіти разом складають 75,5%. За ценоморфним складом переважають синантропанти (63%), однак, значною є частка інших видів – степантів (16,1%), пратантів (8,3%), культигенних видів (6,8%) і сільвантів (4,6%).

3. В ході сукцесії відбувається збільшення кількості видів – на бур'янистій стадії виявлено 192 види, на кореневищно-злаковій – 234, на дернинно-злаковій – 257. Кількість видів, що з'являються (136), більш ніж вдвічі переважає кількість випавших (61).

4. Виявлено, що систематичне різноманіття в ході сукцесії зростає: збільшується загальна кількість видів, родин і родів, у родинному і родовому спектрах знижується частка провідних родин (*Asteraceae*, *Poaceae*, *Brassicaceae*) і зростає частка інших (*Fabaceae*, *Scrophulariaceae*, *Caryophyllaceae*, *Apiaceae*, *Lamiaceae*). Абсолютна кількість видів зростає майже у всіх родинях та родах.

5. Відновлення видів різних біоморфних груп іде нерівномірно. Зростає кількість характерних для степових угруповань напівкущів і напівкущиків та каудексових видів, натомість група цибулинних видів залишається незначною.

6. В ході сукцесії фіксуємо інтенсивний процес появи степових видів і слабкі тенденції на зменшення кількості нетипових для степових екотопів видів. У ценоморфному складі вторинних угруповань майже третину (31,5%) складають види, невласливі степовим угрупованням, найбільш чисельні синантропанти ранніх стадій сукцесії (20,6%), наявні також культигенні види, типові пратанти і сільванти. У структурі екологічного спектру на дернинно-злаковій стадії мезофітна частина спектру залишається значною (32,7%).

7. Значну роль у формуванні угруповань перелогів відіграє синантропна частина флори. Частка чужорідних видів у видовому складі перелогів – 40,6% (78 видів із 26 родин, 71 родів). Аналіз змін синантропної частки флори на перелогах різного віку також показує, що процеси відновлення структури природних угруповань йдуть повільно. Кількість чужорідних видів в ході сукцесії зменшується вдвічі, однак, на старих перелогах залишається високою (34 види).

8. В результаті аналізу ценохроноклину перелогів виявлено, що процес відновлення популяцій степових видів на перелогах іде нерівномірно. За

темпами відновлення виділяються види, що відновлюються швидко, повільними темпами і дуже повільно. Група видів, які відновлюються повільно і дуже повільно, містить низку типових видів степових угруповань (*Bromopsis riparia*, *Salvia nutans*, *Galatella villosa* та інші).

9. За аналізом змін на постійних пробних площах і змін у просторовому розподілі рослинності на перелогах встановлено, що для періоду досліджень характерною була затримка сукцесії на різних стадіях, обумовлена слабким впливом факторів формування степових угруповань. На деяких ділянках спостерігалася затримка сукцесії на бур'янистій стадії (до 10 р.), на інших – дуже довге домінування кореневищних злаків (до 25 р.). Спостерігалися значні за часом перехідні періоди, коли одночасно поширювалися угруповання двох послідовних стадій, а за площами переважали нестійкі перехідні угруповання. В умовах помірного та сильного впливу випасу спостерігалася швидке формування дернинно-злакових угруповань (до 15 р.).

10. Типовий хід сукцесії, описаний для степової зони, спостерігається тільки на ділянках де наявні випас (з помірними навантаженнями) та/або сінокосіння. За їх відсутністю утворюються зарості чагарників і кореневищно-злакові угруповання. Особливістю сучасних процесів, пов'язаних з поглибленням антропогенної трансформації рослинного покриву, є утворення чагарникових угруповань на ранніх стадіях сукцесії (від 10 р.) внаслідок поширення чужорідних деревних видів (*Ulmus pumila*, *Fraxinus lanceolata*, *Acer negundo*).

11. Встановлено, що специфікою перелогів на місці Старобільських степів є формування угруповань з домінуванням видів дуже широкого ценотичного спектру, характерних як для північних лісостепових регіонів (з *Bromopsis inermis*, *Calamagrostis epigeios*, *Poa angustifolia*, *Fragaria viridis*), так і для південних степових (*Bromus sguarrosus*, *Anisantha tectorum*, *Achillea pannonica*, *Artemisia austriaca*), що формуються залежно від кліматичних умов та типу землекористування в період демутації певних ділянок.

12. Встановлено, що перелоги відіграють значну роль у збереженні раритетного фіторізноманіття. На перелогах різного віку виявлено 22 рідкісних види (13 – з Червоної книги, 9 – з обласного переліку), що складає 45% від загального числа рідкісних видів Стрільцівського степу. Виявлені угруповання 4-х формацій із Зеленої книги України (*Stipeta borysthénicae*, *Stipeta lessingiana*, *Stipeta tirsae*, *Stipeta zaleskyi*), або 40% від всього раритетного фітоценофонду.

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА МАТЕРІАЛАМИ ДИСЕРТАЦІЇ

Статті в наукових фахових виданнях України категорії А, що індексуються
Web of Science:

1. Borovyk L.P. Patterns of vegetation successions on old fields in semi-arid conditions (2020). *Biosystems Diversity*, 28 (4).

Статті в наукових фахових виданнях України

2. Боровик, Л.П. (2008). Природні та антропогенні фактори демутації перелогів на території Стрільцівського степу (відділення Луганського природного заповідника). *Чорноморський ботанічний журнал*, 4(1), 98-106.
3. Боровик, Л.П. (2008). Растительность залежей как важный компонент сохранения биоразнообразия на востоке Украины (Луганская область). *Вісник Одеського національного університету*, 13(16), 69-73.
4. Ткаченко, В.С., Боровик, Л.П., Сова, Т.В., Лисенко, Г.М. (2009). Структура рослинного покриву ділянки розширення «Стрільцівського степу» (Луганська область, Україна). *Вісті Біосферного заповідника «Асканія – Нова»*, 11, 35-47.
5. Боровик, Л.П. (2011). Особенности сегетальных растительных сообществ востока Луганской области как начальной стадии сукцессии на залежах. *Вісник Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна*. Серія: біологія, 14(971), 33-41.
6. Боровик, Л. (2014). Видовий склад перелогових угруповань початкових стадій сукцесії на північному сході Луганської області. *Вісник Львівського університету*. Серія біологічна, 64, 137-146.
7. Боровик, Л. (2019). Роль чужорідних видів у сукцесіях на перелогах у Старобільських степах. *Geo&Bio: Вісник Національного науково-природничого музею*, (17), С. 26–38.

Статті у збірках наукових праць:

8. Боровик, Л.П. (2011). Стационарные наблюдения за восстановлением степной растительности на залежах в Стрельцовой степи (Луганский природный заповедник). *Збірник наукових праць Луганського природного заповідника*. С. 72-92.
9. Боровик, Л. П. (2012). Роль залежей в сохранении раритетного фиторазнообразия. Загороднюк І. (ред). *Динаміка біорізноманіття 2012: збірник наукових праць* (с. 55-58). Луганськ: Вид-во ДЗ «ЛНУ імені Тараса Шевченка».
10. Боровик, Л. П. (2019). Сучасний стан рослинного покриву Стрільцівського степу (Луганський природний заповідник). *Вісті Біосферного заповідника «Асканія-Нова»*. 21, С. 37-46.

Матеріали та тези доповідей

у збірниках міжнародних і всеукраїнських конференцій:

11. Боровик, Л.П. (2007). Особенности структуры залежных сообществ на территории Стрельцовой степи (Отделение Луганского природного заповедника). В *Заповідні степи України. Стан та перспективи їх збереження. Матеріали міжнародної конференції*. (с. 13-16). Армянськ: ПП Андреев О.В.
12. Боровик, Л. П. (2008). Восстановление степной растительности на залежах в Стрельцовой степи. В *Відновлення порушених природних*

екосистем. Матеріали Третьої міжнародної наукової конференції (с. 626-628). Донецьк.

13. Боровик, Л.П. (2008). Проблема збереження еталонних якостей екосистем відділення Стрільцівський степ Луганського природного заповідника у зв'язку з поширенням адвентивних деревних видів. В Розвиток заповідної справи в Україні і формування Паневропейської екологічної мережі. Збірник матеріалів міжнародної науково-практичної конференції (с. 44-49). Рахів.

14. Боровик, Л.П. (2009). Особенности постэксарационной демуляции растительности для мезофитного варианта разнотравно-типчаково-ковыльных степей. В Степи Северной Евразии. Материалы V международного симпозиума (с. 173-175). Оренбург: ИПК «Газпромпечатъ» ООО «Оренбурггазпромсервис».

15. Боровик, Л.П. (2009). Постпирогенная динамика растительных сообществ Стрельцовой степи. В V ботаничні читання пам'яті Й.К. Пачоського. Матеріали міжнародної наукової конференції (с. 101). Херсон: Айлант.

16. Боровик, Л.П. (2010). Результаты эксперимента по восстановлению степных сообществ в Луганском природном заповеднике. В Теоретические и практические проблемы использования, сохранения и восстановления биологического разнообразия травяных экосистем. Материалы Международной научной конференции (с. 61-62). Ставрополь: АГРУС.

17. Боровик, Л.П. (2010). Видовая насыщенность залежных сообществ в ходе постэксарационной сукцессии. В Промислова ботаніка: стан та перспективи розвитку. Матеріали VI міжнародної наукової конференції (с. 72-74). Донецьк.

18. Боровик, Л.П. (2011). Постэксарационная динамика растительности в отделении Стрельцовская степь Луганского природного заповедника. В Отечественная геоботаника: вехи и перспективы. 2. Структура и динамика растительных сообществ. Экология растительных сообществ. Материалы Всероссийской научной конференции с международным участием (с. 18-20). Санкт-Петербург.

19. Боровик Л.П. (2011). Особенности демуляции растительности Старобельских степей на месте сбоев. В Відновлення порушених екосистем: матеріали IV міжнародної наукової конференції (с. 64-67). Донецьк.

20. Боровик, Л.П. (2012). Роль видов арборифлоры в сукцессиях на залежах на северо-востоке Луганской области. В Степи Северной Евразии: Материалы VI международного симпозиума (с. 131-133). Оренбург.

21. Боровик, Л.П. (2012). Сучасний стан збереження раритетного фіторізноманіття «Стрільцівського степу» (Луганський природний заповідник). В Рослинний світ у Червоній книзі України: впровадження Глобальної стратегії збереження рослин. Матеріали II Міжнародної наукової конференції (с. 230-233). Київ: Паливода А.В.

22. Боровик, Л.П. (2016). Відновлення популяцій созофітів на степових перелогах. В Рідкісні рослини і гриби України та прилеглих територій: реалізація природоохоронних стратегій. Матеріали IV Міжнародної конференції (с. 59-62). Київ: Паливода А.В.
23. Боровик, Л.П. (2017). Результати багаторічного фітоценотичного моніторингу в Стрільцівському степу (Луганський природний заповідник). В Заповідна справа у степовій зоні України (До 90-річчя від створення надморських заповідників). Праці всеукраїнської науково-практичної конференції (т. 2, с. 42-47). Київ.
24. Боровик, Л.П. (2017). До питання про класифікацію угруповань перелогів та визначення стадій відновлення за результатами досліджень в «Стрільцівському степу» (Луганський природний заповідник). В Класифікація рослинності та біотопів України як наукова основа збереження біорізноманіття: матеріали другої науково-теоретичної конференції (с. 111-118.). Київ.
25. Боровик, Л.П. (2020). Організація фітоценотичного моніторингу у Стрільцівському степу (Луганський природний заповідник). В Моніторинг та охорона біорізноманіття в Україні: Рослинний світ та гриби. Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції (т. 1, с.18-24). Київ, Чернівці, Друк Арт.

Боровик Л.П. Демутаційна динаміка рослинності у Луганському природному заповіднику (відділення Стрільцівський степ). – Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата біологічних наук за спеціальністю 03.00.05 – ботаніка. Інститут ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України, м. Київ, 2021.

Дисертаційна робота присвячена дослідженню особливостей перебігу сукцесій на перелогах у Старобільських степах на основі багаторічних моніторингових досліджень у відділенні Стрільцівський степ Луганського природного заповідника. Район досліджень охоплює східну частину Сіверськодонецького геоботанічного округу, стаціонарні спостереження проведені у відділенні Стрільцівський степ Луганського природного заповідника.

За результатами дослідження природної рослинності заповідника встановлено, що рослинність Стрільцівського степу за фітоценотичною класифікацією відноситься до 6 типів, 40 формацій і 122 асоціацій. Найбільшим є різноманіття степової рослинності – 11 формацій і 38 асоціацій. Внаслідок резерватогенних процесів високим є різноманіття чагарникової рослинності (11 формацій і 34 асоціації) та лучно-степової (3 формації і 15 асоціацій). За даними геоботанічного профілювання у структурі рослинного покриву Стрільцівського степу переважає лучно-степова рослинність (35,1%), другою є чагарникова (32,5%), дернинно-злакові степи займають лише 31%.

Встановлено, що видовий склад угруповань перелогів налічує 192 види із 35 родин і 145 родів. Переважають малорічні трави (53,6%), однак, характерна значна частка багаторічників (46,4%). За екоморфним спектром переважають види екологічних умов помірного зволоження, субмезофіти та субсерофіти разом складають 75,5%, за ценоморфним складом переважають синантропанти (63%). В ході сукцесії зафіксовано збільшення кількості видів: на бур'янистій стадії виявлено 192 види, на кореневищно-злаковій – 234, на дернинно-злаковій – 257. Кількість видів, що з'являються (136), більш ніж вдвічі переважає кількість тих, що випали (61). Значну роль у формуванні угруповань перелогів відіграє синантропна частина флори. Частка чужорідних видів у видовому складі перелогів – 40,6%. Процеси відновлення структури природних угруповань ідуть повільно, кількість чужорідних видів в ході сукцесії зменшується вдвічі, однак, на старих перелогах залишається високою.

Аналіз ценохроноклину сукцесії на перелогах показав, що відновлення степових видів іде дуже нерівномірно, виділяються групи видів, що відновлюються швидко, повільними темпами і дуже повільно. Встановлено, що перелоги відіграють значну роль у збереженні раритетного фіторізноманіття. На перелогах різного віку виявлено 13 видів з Червоної книги і угруповання 4-х формацій із Зеленої книги України (*Stipeta borysthenicae*, *Stipeta lessingiana*, *Stipeta tirsae*, *Stipeta zalesskyi*).

Встановлено, що типовий хід сукцесії, описаний для степової зони, спостерігається тільки на ділянках, де наявні випас (з помірними навантаженнями) та/або сінокосіння. За їх відсутністю утворюються зарості чагарників і кореневищно-злакові угруповання. Особливістю сучасних процесів, пов'язаних з поглибленням антропогенної трансформації рослинного покриву, є утворення чагарникових угруповань на ранніх стадіях сукцесії (від 10 р.) внаслідок поширення чужорідних деревних видів (*Ulmus pumila*, *Fraxinus lanceolata*, *Acer negundo*).

Ключові слова: вторинні сукцесії, серійні угруповання, відновлення степів, сукцесійна схема, біотопи, чужорідні види

Borovyk L.P. Demutation dynamics of vegetation in Luhansk Natural Reserve (Striltsivsky Steppe department). — Qualifying scientific work on the rights of the manuscript.

The dissertation on a scientific degree of the candidate of biological sciences on a specialty 03.00.05 – botany. – M.G. Kholodny Institute of Botany, NAS of Ukraine, Kyiv, 2021.

The dissertation research is devoted to the study of the features of successional course in abandoned fields in Starobilsky steppes at the present stage of vegetation development. The research area covers the eastern part of the Siverskodonetskyi geobotanical district; stationary observations were made in the Striltsivskyi Steppe department of the Luhansk Natural Reserve.

The study established that in terms of phytocenotic classification, the natural vegetation of the Striltsivskyi Steppe belongs to 6 types, 40 formations and 122 associations. The most diverse is the steppe vegetation (11 formations and 38 associations). Due to reservatogenic processes, the shrub vegetation diversity (11 formations, 34 associations) and that of meadow-steppe vegetation (3 formations, 15 associations) are also high. According to geobotanical profile sampling, the meadow-steppe vegetation dominates in the vegetation cover of the Striltsivskyi Steppe (35.1%); the shrub- and bunchgrass steppes made up 32.5% and 31%, respectively.

Species composition of the abandoned field assemblages includes 192 species of 145 genera and 35 families. The annual and biannual herbs dominate in the assemblages (53.6%); the perennial are also abundant (46.4%). In terms of ecomorph spectrum, the most abundant is a species group of moderate humidity; submesophytes and subxerophytes together make up 75.5%. In terms of cenomorph structure, the synanthropants are the prevalent dominants (63%). Species richness increased during the succession. Thus, 192 species were recorded at the weed stage, 234 species at the rhizome grass stage, and 257 species at the bunch grass stage. The number of appeared species (136) is more than twice higher than that of the disappeared once (61). The flora synanthropic component plays a significant role in formation of the abundant field assemblages. The share of alien species in the total species composition of abandoned fields is 40.6% (78 species of 26 families, 71 genera).

Recovering processes in the natural assemblage structures are slow; the number of alien species in the course of the succession is halved, nevertheless it remains high in the old abandoned field (34 species). An analysis of the succession coenochronocline in abandoned fields shown that the steppe species recovery is going unevenly. There are groups of species, which recover quickly, slowly and very slowly. The abandoned fields play a big role in maintaining phytodiversity of rare species. In the abandoned fields of different ages, 13 species listed in the Red Data Book as well of associations of four formations listed in the Green Book of Ukraine (*Stipeta borysthenicae*, *Stipeta lessingiana*, *Stipeta tirsae*, *Stipeta zalesskyi*) were found.

According to my studies, a typical successional course described for the steppe zone is observed only in the areas under moderate grazing and/or mowing. In their absence, the shrub thickets and rhizome grass assemblages are formed. A feature of modern processes associated with exacerbating of the anthropogenic transformation of vegetation is the formation of shrub thickets in the early stages of succession (from 10 years) due to the spread of alien tree species (*Ulmus pumila*, *Fraxinus lanceolata*, *Acer negundo*).

Keywords: secondary succession; steppe restoration; successional series; successional scheme, habitats, alien species