

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДНІПРОВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ОЛЕСЯ ГОНЧАРА**

ШЕВЧУК НАТАЛІЯ ЮРІЇВНА



УДК 631.963.3+581.524.3(477.63)

**БІОГЕОЦЕНОТИЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ЛІСОНАСАДЖЕНЬ ТА СТЕПОВИХ
ПРИРОДНИХ УГРУПОВАНЬ ПІВДЕННОГО КРИВОРІЗЖЯ**

03.00.16 – екологія

АВТОРЕФЕРАТ
дисертації на здобуття наукового ступеня
кандидата біологічних наук

Дніпро – 2019

Дисертацією є рукопис.

Робота виконана у відділі оптимізації техногенних ландшафтів Криворізького ботанічного саду НАН України

Науковий керівник: доктор біологічних наук, професор
Сметана Микола Григорович

доктор біологічних наук, професор
Коршиков Іван Іванович,
Криворізький ботанічний сад
НАН України, директор

Офіційні опоненти: доктор біологічних наук, професор
Коваленко Ігор Миколайович,
Сумський національний аграрний університет,
кафедра екології та ботаніки, професор

кандидат біологічних наук, старший
науковий співробітник
Іванько Ірина Анатоліївна,
Дніпровський національний університет
імені Олеся Гончара,
науково-дослідний інститут біології, директор

Захист відбудеться « 12 » червня 2019 року о 12⁰⁰ годині на засіданні спеціалізованої вченої ради Д 08.051.04 для захисту дисертацій на здобуття наукового ступеня доктора біологічних наук у Дніпровському національному університеті імені Олеся Гончара за адресою: 49010, м. Дніпро, пр. Гагаріна, 72, корпус 17, біолого-екологічний факультет, ауд. 711.

З дисертацією можна ознайомитися у бібліотеці Дніпровського національного університету імені Олеся Гончара Міністерства освіти і науки України за адресою: 49010, м. Дніпро, вул. Казакова, 8.

Автореферат розісланий « 10 » травня 2019 р.

Вчений секретар
спеціалізованої вченої ради,
кандидат біологічних наук, доцент



А.О. Дубина

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми. У степовій зоні України створення штучних лісів з метою збереження ґрунтів і поліпшення екологічних умов почалося ще з середини 19 століття під керівництвом В.Є. Граффа, В.Н. Каразіна, Г.М. Висоцького та інших дослідників. Штучні ліси тут виконують середовищеперетворюючу, захисну та регулюючу функції (Грицан, 2000). Нерідко ліси в степу створюються і в подальшому розвиваються в несприятливих для них екологічних умовах та, за О.Л. Бельгардом (1950), знаходяться тут в явній географічній і відносно екологічній невідповідності вихідним умовам існування, що ускладнює їх формування та функціонування. На разі існує проблема погіршення стану системи штучних лісів в Україні, яка пов'язана з втратою лісових площ та незадовільним станом багатьох існуючих насаджень, що є особливо загрозливим для посушливих степових регіонів країни (Леснік, 2013; Замула, 2013; Ткач, 2003). Лісові насадження є штучно створеними біогеоценозами, в яких по мірі їх розвитку та перетворюючого впливу на вихідні екосистеми відбувається формування біогеоценотичних компонентів та становлення зв'язків між ними. Лісові насадження в степу постійно знаходяться під загрозою вторгнення синузій рудеральних та степових трав'яних рослин, які у місцевих ксерофітних умовах виступають потужними конкурентами деревно-чагарникової рослинності у використанні вологи та поживних речовин (Матвеев, Козлов, 2008). Трав'яний покрив, що формується в штучних лісових насадженнях, як структурний елемент біогеоценозу, впливає на лісорослинні умови та продуктивність деревного та чагарникового ярусу (Горейко, 1986). В наукових колах постійно обговорюється проблема «боротьби лісу і степу» (Бельгард, 1971), наступу одного на інший, встановлення закономірностей формування трав'яного покриву в залежності від видового складу і типу лісонасаджень (Іванько, 2016). Все це зумовлює необхідність вивчення тенденцій формування трав'яного покриву в штучних насадженнях (Альбицкая, 1960; Мицик, 2016). У зв'язку з формуванням в останнє десятиліття критичного ставлення до степового лісорозведення (Бурковський та ін., 2013; Василюк, 2014, 2018) вкрай актуальною є розробка сучасного бачення співіснування лісових і степових екосистем, які знаходяться у стані динамічної рівноваги. Крім нарощування ресурсного та екологічного потенціалу штучних лісів, підвищення їх стійкості та продуктивності, оптимізації ефективності управління лісовим господарством, важливим залишається з'ясування механізмів формування лісових екосистем, вивчення їх біогеоценотичних особливостей, оцінка життєвості і стійкості та визначення ролі в цьому трав'яної рослинності.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дисертаційну роботу виконано у відділі оптимізації техногенних ландшафтів Криворізького ботанічного саду НАН України впродовж навчання в аспірантурі у 2002–2005 рр. в рамках бюджетної тематики: «Вивчення екологічного потенціалу біогеоценотичного покриву (на прикладі південної частини Криворіжжя)» (№ ДР 0102U006527) (2003–2007 рр.) і подальшій роботі у відділі в межах планових досліджень за бюджетними темами: «Вивчення закономірностей топоморфологічної та літохімічної організації біогеосистем індустріального регіону (Криворізько-Нікопольської залізо-

мангановорудної техногенної провінції)» (№ ДР 111U005107) (2011–2013 рр.), «Екосистемологічні основи забезпечення сталого розвитку земель індустріального регіону» (№ ДР 0114U000686) (2014–2016 рр.) і «Ценотичні, флористичні зміни та морфоструктурні адаптації видів у природних і штучних угрупованнях посушливого Правобережного степу в зв'язку з глобальним потеплінням» (№ ДР 0117U000829) (2017–2021 рр.).

Мета і завдання дослідження. *Мета роботи* – з'ясувати біогеоценотичні особливості штучних лісових насаджень Південного Криворіжжя порівняно з степовими угрупованнями для визначення перетворюючого впливу лісів.

Для досягнення мети поставлені наступні *завдання*:

- виявити видовий склад та провести флористичний аналіз рослинності 30–50-річних штучних лісових насаджень Південного Криворіжжя;
- визначити вплив породного складу, віку та типу світлової структури штучних лісових насаджень на видове різноманіття та екобіоморфологічну структуру їх трав'яного ярусу;
- провести структурно-порівняльний аналіз флористичного складу степових угруповань Південного Криворіжжя в залежності від пасквальної дигресії;
- визначити особливості фітоценотичної активності, трапляння видів та накопичення фітомаси в степових та штучних лісових угрупованнях;
- дослідити продуктивність надземної і підземної фітомаси трав'яних рослин задля визначення її енергетичної цінності в степових і штучних лісових угрупованнях;
- визначити запаси та склад підстилки в штучних лісових насадженнях;
- встановити специфіку властивостей ґрунтів під різними типами лісонасаджень та степовими угрупованнями.

Об'єкт дослідження – перетворюючий вплив штучних лісових насаджень на флористичне різноманіття, продуктивність травостою та ґрунтовий покрив степових угруповань Південного Криворіжжя.

Предмет дослідження – зміни флористичного і ценотичного складу, біологічної продуктивності, енергетичних показників трав'яного покриву та кількості гумусу в ґрунтах штучних лісових насаджень в залежності від їх віку, типів деревостану та світлової структури порівняно з природними степовими угрупованнями Південного Криворіжжя.

Методи дослідження – геоботанічні (флористичний, екологічний, таксономічний, географічний, біоморфологічний, ценотичний аналіз), польові (маршрутні та напівстаціонарні), хімічні методи вивчення ґрунтів, статистичні методи обробки та аналізу даних.

Наукова новизна одержаних результатів. *Уперше:*

- встановлено, що для різновікових насаджень *Gleditsia triacanthos* L. і *Quercus robur* L., 30-річних насаджень *Pinus pallasiana* D. Don., 50-річних – *Pinus pallasiana* і *P. sylvestris* L. та *Robinia pseudoacacia* L. в Південному Криворіжжі характерне низьке флористичне різноманіття (2–90 видів) у порівнянні із степовими угрупованнями (128–251 видів);
- з'ясовано, що флористичне ядро за географічним складом у штучних лісових

насадженнях складають види з палеарктичним типом ареалу (30,3%–54,5%), а в степових – види з причорноморським типом ареалу (15,6%–24,0%);

– визначено, що у трав'яному покриві штучних лісових угруповань найбільша кількість видів має невисоку частоту трапляння із значною участю рудеральних видів. Видовий склад деревних насаджень, їх вік та тип світлової структури визначають особливості розвитку чагарникового ярусу і трав'яного покриву;

– виявлено, що в умовах плакорного степу на чорноземах південних лісопокращених найбільші запаси біомаси деревини встановлені для різновікових насаджень *G. triacanthos*, порівняно з насадженнями *Q. robur* такого ж віку, що дає підстави вважати цю породу найпродуктивнішою в умовах підзони типчаково-ковилових степів;

– встановлено ряд за ступенем збільшення вмісту органічного вуглецю в підстилці насаджень у різних підгоризонтах: насадження *P. pallasiana* (9,7%) → *P. pallasiana* і *P. sylvestris* (10,3%) → *Q. robur* на схилах (17,0%) → *R. pseudoacacia* (18,1%) → *G. triacanthos* (38,0%) → *Q. robur* (47,2%);

– з'ясовано, що вміст гумусу в поверхневому шарі ґрунту під сосновими насадженнями (аренні піски) коливається в межах від 1,1 до 3,1%. Для лісонасаджень, що зростають на чорноземах південних лісопокращених уміст гумусу в шарі ґрунту 0–10 см знаходиться в межах від 6,25 до 8,73%;

– визначено, що найвищі показники накопичення енергії в органічній речовині ґрунту відмічені на дослідних ділянках Володимирівського лісництва (шар ґрунту 0–100 см – 211,4–385,5 млн кДж/га), тоді як у Заградівському і Широківському лісництвах вони в 2–6 разів нижчі;

– запроваджені моніторингові дослідження фітобіоти абсолютно заповідної ділянки «Урочище Степок» у результаті чого визначено, що повне виключення пасовищного процесу супроводжується кардинальною трансформацією екосистеми з уповільненням біологічного колообігу та зниженням біологічного різноманіття;

– встановлено, що особливості трав'яного ярусу та підстилки в штучних лісових біогеоценозах обумовлені їх середовищеперетворюючим впливом та динамікою кліматичних умов.

Практичне значення одержаних результатів. Матеріали дисертаційної роботи з оцінки продуктивності штучних лісових угруповань та їх енергетичних показників передані до Криворізького Держлісгоспу та Державного підприємства «Володимирівське лісове господарство»; степових угруповань – до управління Криворізького сільського господарства, де використовуються для прогнозу розвитку лісових насаджень в умовах степу і раціонального планування пасовищного навантаження на степові екосистеми, виділення заповідних територій тощо. Результати досліджень можуть бути корисними при проектуванні захисних штучних лісонасаджень степової зони.

Особистий внесок здобувача. Дисертаційна робота є самостійним завершенням комплексних досліджень автора, що були проведені в лісових насадженнях та степових фітоценозах Південного Криворіжжя. Планування, програма досліджень й основні гіпотези розроблено під керівництвом д.б.н., проф. М.Г. Сметани та д.б.н., проф. І.І. Коршикова. При сумісній публікації матеріалів

авторські права інших авторів не порушені. Опис ґрунтових розрізів та діагностика ґрунтів проведено за консультативної допомоги д.б.н., проф. М.Г. Сметани та к.б.н. В.М. Савосько.

Апробація результатів дисертації. Матеріали дисертаційного дослідження представлені в наукових звітах 2003–2005 рр. і щорічно доповідалися на засіданнях відділу оптимізації техногенних ландшафтів КБС НАН України, а також оприлюднені на конференціях загальнодержавного й міжнародного рівнів: «Проблеми екології та екологічної освіти» (Кривий Ріг, 2003); «Наукові основи збереження біотичної різноманітності» (Львів, 2004); «Й.К. Пачоський та сучасна ботаніка» (Херсон, 2004); «Проблеми збереження, відновлення та збагачення біорізноманітності в умовах антропогенно зміненого середовища» (Кривий Ріг, 2005); «Типологія лісів степової зони, їх біорізноманіття та охорона» (Дніпропетровськ, 2005); «Екологічні дослідження у промислових регіонах України» (Дніпропетровськ, 2005); Всеросійській конференції «Органическое вещество почв в современных экосистемах» (Санкт-Петербург, 2005); «Проблеми екології та екологічної освіти» (Кривий Ріг, 2005, 2006); «Теоретичні та прикладні аспекти інтродукції рослин і зеленого будівництва» (Кривий Ріг, 2006); «Актуальні проблеми ботаніки, екології та біотехнології» (Київ, 2006); «Проблеми фундаментальної і прикладної екології, екологічної геології та раціонального природокористування» (Кривий Ріг, 2006); IV Міжнародному симпозіумі «Степи Северной Евразии» (Оренбург, 2006); «Проблеми природокористування, сталого розвитку та техногенної безпеки регіонів» (Дніпропетровськ, 2007); «Актуальні проблеми дослідження довкілля» (Суми, 2011, 2013); «Відновлення порушених природних екосистем» (Донецьк, 2011); «Фундаментальні та прикладні дослідження в біології» (Донецьк, 2011); «Сучасні проблеми біології, екології та хімії» (Запоріжжя, 2012); «Біорізноманіття та роль тварин в екосистемах» (Дніпропетровськ, 2013); «Экология и биология почв» (Ростов-на-Дону, 2014); «Сучасні проблеми викладання та наукових досліджень біології у ВНЗ України» (Дніпропетровськ, 2014); «Екологічні дослідження лісових біогеоценозів степової зони України» (Дніпро, 2016); XIV з'їзді УБТ (Київ, 2017); «Фундаментальні та прикладні аспекти інтродукції рослин у реаліях євро інтеграції» (Київ, 2018).

Публікації. За матеріалами дисертаційної роботи опубліковано 38 наукових праць, із них 4 – у виданнях, що входять до міжнародних наукометричних баз даних, 8 – у наукових фахових виданнях України; 26 публікацій – у матеріалах і тезах міжнародних і всеукраїнських конференцій, симпозіумів і з'їздів.

Структура й обсяг дисертації. Дисертація складається зі вступу, 7 розділів, висновків, списку використаних джерел (394 найменувань, з них 24 – латиницею) та 6 додатків. Загальний обсяг дисертації становить 303 сторінки, з них основний зміст викладений на 202 сторінках, ілюстрований 45 рисунками, 25 таблицями.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

ІСТОРІЯ ЛІСОРОЗВЕДЕННЯ ТА ВЗАЄМОВІДНОШЕННЯ ЛІСУ І СТЕПУ В СТЕПОВІЙ ЗОНІ УКРАЇНИ

У розділі наведено аналіз наукових джерел, який розкриває історію створення лісових насаджень в степовій зоні України та напрямки вивчення спрямованості і ступеню перетворюючого впливу лісонасаджень на степові біогеоценози.

ФІЗИКО-ГЕОГРАФІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА РАЙОНУ ДОСЛІДЖЕННЯ, ОБ'ЄКТИ І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

У розділі наведено коротку характеристику кліматичних умов, рельєфу, геоморфологічної будови, гідрологічних особливостей, ґрунтів та рослинного покриву району досліджень.

За об'єкти досліджень були обрані штучні лісові та природні степові біогеоценози, які розташовані в підзоні типчаково-ковилових степів в межах Криворіжжя. Дослідження штучних лісових насаджень проводилися в трьох лісництвах: Володимирівське (с. Лісове, Казанківський р-н, Миколаївська обл.), Заградівське (с. Заградівка, Високопільський р-н, Херсонська обл.) і Широківське (смт Широке, Широківський р-н, Дніпропетровська обл.) (рис. 1). У Володимирівському лісництві було закладено 7 дослідних ділянок: по три ділянки в різновікових насадженнях *Gleditsia triacanthos* і *Quercus robur* віком до 30, до 40 та понад 50 р. і одна – в насадженні *Robinia pseudoacacia* понад 50 р. В Заградівському лісництві закладена одна дослідна ділянка – в насадженні *Pinus pallasiana* віком до 30 р.

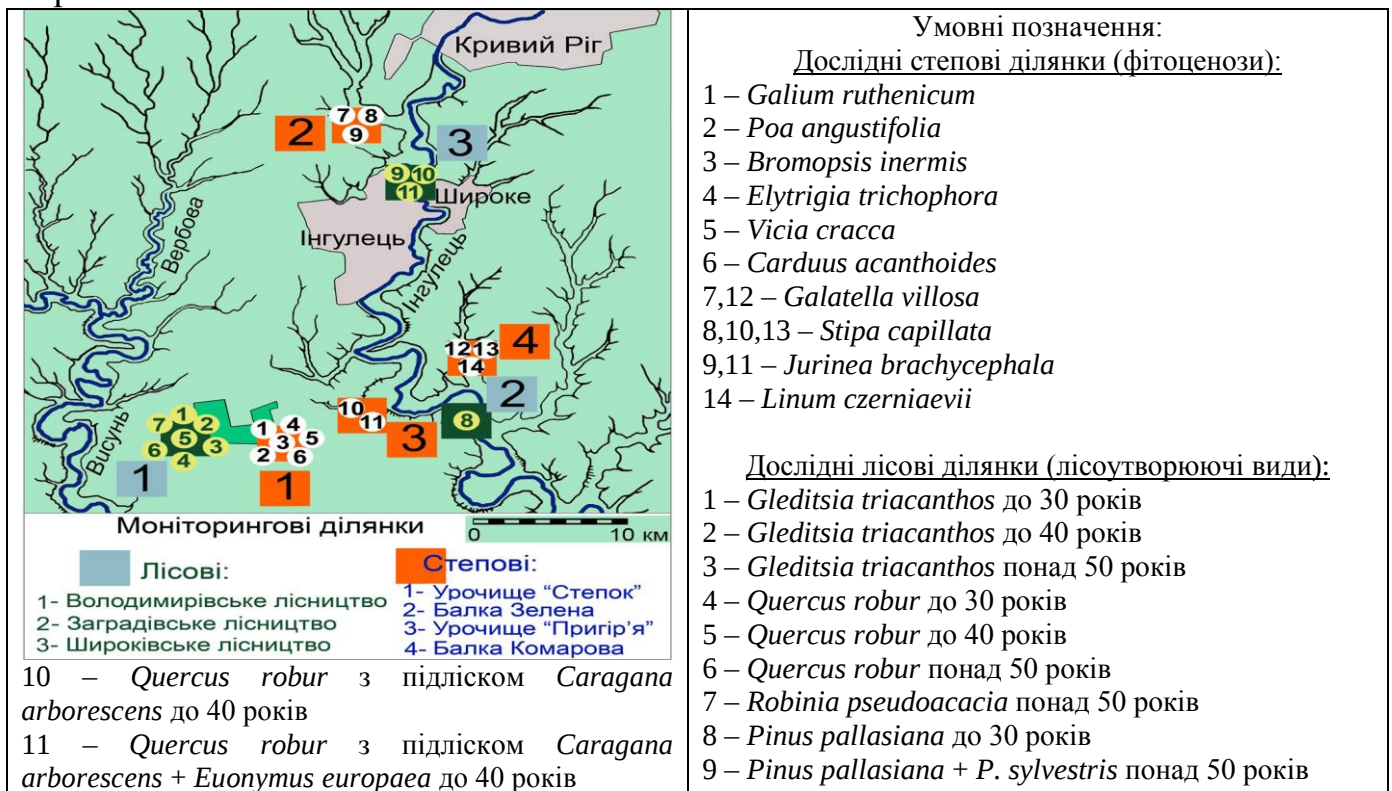


Рис. 1. Картосхема розміщення моніторингових і дослідних ділянок

У Широківському лісництві закладено три дослідні ділянки: перша – в насадженні *Pinus pallasiana* і *P. sylvestris* L. віком понад 50 р., друга – в насадженні *Q. robur* з підліском *Caragana arborescens* Lam. віком до 40 р. та третя – в насадженні *Q. robur* з підліском *C. arborescens* та *Euonymus europaea* L. віком до 40 р. Площа кожної дослідної ділянки складає 2500 м².

Вивчення степових угруповань проводилось на чотирьох моніторингових ділянках: у «Балці Зелена» (Широківський р-н, Дніпропетровська обл.), «Балці Комарова» (Широківський р-н, Дніпропетровська обл.), «Урочищі Пригир'я» (Високопільський р-н, Херсонська обл.) та в ботанічній пам'ятці природи загальнодержавного значення «Урочище Степок» (Казанківський р-н, Миколаївська обл.).

В основу методологічного підходу до вивчення лісових культурбіогеоценозів у степу покладено вчення про біогеоценоз В.М. Сукачова (1960), про лісову пертиненцію Г.М. Висоцького (1950) і типологія штучних лісів степової зони України О.Л. Бельгарда (1949, 1960, 1971). Дослідні ділянки закладалися згідно методичних вказівок (Родин и др., 1967), а їх описи проводилися за загальноприйнятими методиками (Полевая геоботаника, 1972). Картування в лісових насадженнях виконували з використанням метода суцільної контурної візуальної зйомки (Григора та ін., 2000). Геоботанічні описи трав'яної рослинності проводили згідно загальноприйнятих методик (Юнатов, 1964). Видові назви вищих рослин наведені згідно номенклатурного зведення С.Л. Мосякіна та М.М. Федорончука (1999). Таксономічну структуру вивчали за методикою В.І. Шмідта (1980) з урахуванням рекомендацій Р.І. Бурди (1991), біоморфологічну структуру – з використанням лінійної системи життєвих форм (біоморф) В.М. Голубєва (1972), класифікацію життєвих форм проводили за І.Г.Серебряковим (1964) та К. Раункієром (1934), еколого-ценотичну структуру досліджували за О.Л. Бельгардом (1950, 1960) з урахуванням розробок Р.І. Бурди (1991) та В.В. Тарасова (2005). В основу географічного аналізу покладені принципи, сформульовані А.Л. Тахтаджяном (1978) та Ю.Д. Клеоповим (1990).

Макет великомасштабної картосхеми рослинного покриву моніторингової ділянки «Урочище Степок» виконано за методикою зйомки ключових ділянок (Вышивкин, 1984). Розробка легенди до картосхеми виконана на основі сучасних уявлень про територіальну структуру рослинного покриву (Миркин и др., 2001), а типізація фітоценозів здійснена на рівні формацій згідно «Продромуса растительности Украины» (1995), а також підходів В.М. Остапка (2005). Для пояснення коливань кількості фітомаси в окремі роки наведені клімадіаграми побудовані за Госсеном-Вальтером (Вальтер, 1968).

Дослідження надземної частини фітомаси травостою в лісових і степових угрупованнях проводилося методом укiсних квадратів розміром 1 м² (Родин и др., 1968). Вміст і розподіл підземних органів травостою в ґрунтових педонах визначався методом промивання ґрунтових монолітів у модифікації І.Х. Узбека (1981). Розмір моноліту 20×20×10 см до глибини 50 см. Повторність в степових угрупованнях 12-кратна до глибини 30–40 см, для шару ґрунту 40–50 см – 4-кратна, а в лісових угрупованнях – шестикратна до глибини 50 см. Отримані дані

оброблялися методом варіаційної статистики (Шмидт, 1980). Частоту трапляння, фітоценотичну активність видів за проективним покриттям у лісових і степових угрупованнях визначали із застосуванням методичних розробок Я.П. Дідуха (1982), а за фітомасою – Б.А. Юрцева (1968). Для обох показників виділено V груп (Дідух, 1982): до I групи входять ті, що мають фітоценотичну активність до 1%, до II – до 5%, до III – до 10%, до IV – до 20% і до V групи – більше 20%. За частотою трапляння в рослинних угрупованнях види були поділені на V груп: до I групи відносяться види, що мають трапляння до 20%, до II – 21–40%, до III – 41–60%, до IV – 61–80% і до V групи – 81–100%. Подібність рослинних угруповань визначалась за кількістю спільних видів та фітомасою за коефіцієнтом Жаккара з побудовою плеяд (Шмидт, 1980). Подібність флористичного складу рослинності обчислювалася за коефіцієнтом Чекановського-Сьйоренсена (Василевич, 1969), на основі якого при попарному порівнянні лісових і степових угруповань був проведений кластерний аналіз. Дендрограму лісових і степових фітоценозів за складом характерних комбінацій видів побудовано із застосуванням методу «середнього зв'язку» (Oldenderfer, Bljeshfeld, 1989).

Лісотаксаційні характеристики деревних рослин та наступні їх розрахунки проводилися за М.П. Анучиним (1982). Лісова підстилка вивчалася з використанням методичних розробок С.В. Зонна та Т.Ф. Урушадзе (1974). Вміст органічного вуглецю в підстилці, а також дослідження вмісту гумусу в ґрунті проведено за методикою І.В. Тюріна в модифікації Д.С. Орлова (Орлов и др., 1969). Опадо-підстилковий коефіцієнт розраховували за методикою (Родин и др., 1965). Дослідження фітоактинометричних особливостей підпологового простору насаджень проводилось відповідно до методичних рекомендацій Ю.Л. Цельникер (1969) і В.О. Алексєєва (1975).

Ґрунтовий покрив на моніторингових ділянках досліджували за допомогою закладених ґрунтових розрізів (24) та відбору зразків ґрунту (220) (Гаврелюк, 1963). Підготовка їх здійснювалася за стандартними методиками (Аринушкіна, 1970). Визначення енергетичних параметрів, запасів органіки в ґрунті, накопичення в органічній речовині енергії та депонування в ній органічного вуглецю в штучних лісових і природних степових угрупованнях проводилось за розробками М.А. Голубця (2000). Статистичне опрацювання результатів досліджень виконано із застосуванням пакета програм «Microsoft Excell 2010» за методичними вказівками Г.Н. Зайцева (1990).

ЕКОЛОГО-ЦЕНОТИЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ШТУЧНИХ ЛІСОВИХ УГРУПОВАНЬ В ЗАЛЕЖНОСТІ ВІД ВИДОВОГО СКЛАДУ, ВІКУ ТА ТИПУ СВІТЛОВОЇ СТРУКТУРИ НАСАДЖЕНЬ

Таксономічна структура. Штучним лісовим угрупованням (ЛУ) властиве низьке видове різноманіття. Найбільше видове багатство характерне для насаджень *P. pallasiana* і *P. sylvestris* віком понад 50 р. (90 видів), а найменше – для насаджень *Q. robur* з підліском *C. arborescens* (2 види). Перше місце за кількістю видів у всіх ЛУ посідає родина *Asteraceae*, причому її частка є не досить стабільною: 13,8–38,3%. Друга позиція за кількістю видів належить родині *Roaceae* – 5,3%–15,8%.

Третє та четверте місця в рейтингу провідних родин займають родини Rosaceae (4,4%–12,1%) та Fabaceae (4,3%–50,0%). Також значну роль відіграють родини Lamiaceae та Ariaceae (5 та 8 місце відповідно у більшості насаджень).

Географічна структура. Географічні елементи флори ЛУ відносяться до 9 типів ареалів. Флористичне ядро за географічним складом в ЛУ складають види з палеарктичним типом ареалу (від 30,3% до 54,5%). Друге місце за чисельністю має група перехідних ареалів: від 3,6% до 23,3%. Голарктичні види займають стабільне положення у процентному співвідношенні в усіх ЛУ, окрім насаджень *Q. robur* віком до 40 р. (7,0%).

Екологічна структура. За наданням переваги певному середовищу життя в ЛУ суттєво переважають аеропедофіти (80,9%–100%). У гігроспектрах усіх ЛУ превалюють ксеромезофіти (33,3%–100%). В насадженнях *G. triacanthos*, *Q. robur* та *R. pseudoacacia* із збільшенням віку спостерігається закономірне зменшення участі ксеромезофітів і зростання еумезофітів та мезоксерофітів. У соснових насадженнях характерне переважання рослинності мезоксерофітного та ксеромезофітного типу. При збільшенні віку насаджень у них зростає частка еумезофітів (18,9%) і скорочується доля еуксерофітів (12,2%). Розподіл трофоморф для ЛУ характеризується безумовним переважанням видів-мезотрофів (57,1%–98,4%). У різновікових соснових насадженнях частка мезотрофів суттєво зменшується, але зростає участь олігомезотрофів (10,8% і 15,2% відповідно) і оліготрофів (7,1% і 11,8% відповідно). Це зумовлено тим, що соснові насадження створювалися на аренних пісках, бідних на поживні речовини. За ступенем пристосування до інтенсивності освітлення виявлено лише три геліоморфи. Абсолютно переважають геліофіти: 62,3%–97,1%. Частка сціогеліофітів становить в ЛУ від 2,9% до 37,7%.

Біоморфологічна структура. За загальним габітусом та тривалістю життєвого циклу у складі ЛУ, в залежності від породного складу, віку та типу світлової структури, превалюють монокарпіки (27,3%–59,6%), трав'яні полікарпіки (25,6%–48,5%) та деревні рослини (6,4%–41,8%). За типами К. Раункієра у спектрах усіх ЛУ переважають гемікриптофіти (25,6%–42,4%), при досить високій участі фанерофітів (6,4%–39,5%). Найбільша частка терофітів відмічена в насадженнях *P. pallasiana* віком до 30 р. (42,6%), *R. pseudoacacia* (30,8%) та *G. triacanthos* віком до 40 р. (31,0%). За типами надземних пагонів в насадженнях майже однакові частки становлять безрозеткові та напіврозеткові рослини. Види із розетковими утвореннями мінімально зустрічаються в молодих насадженнях *P. pallasiana* (43,6%) і максимально – в молодих насадженнях *G. triacanthos* (60,5%). За типом кореневої системи в усіх ЛУ кількість видів із стрижневою кореневою системою приблизно удвічі більше, ніж представників із мичкуватою. У структурі підземних пагонів на всіх ділянках превалюють види без спеціальних підземних утворень (33,3%–65,1%) та види з каудексовими утвореннями (18,6%–36,4%), що є проявом пристосування до ксерофітних умов зростання. Короткочоренишні види представлені значною кількістю в усіх лісових насадженнях, і частка їх зростає при збільшенні віку дерев.

Еколого-ценотична структура. Еколого-ценотичний спектр рослинності ЛУ характеризується домінуванням синантропофантів (36,3%–58,6%). Вагомою є частка неморантів (4,2%–50,0%) (рис. 2).

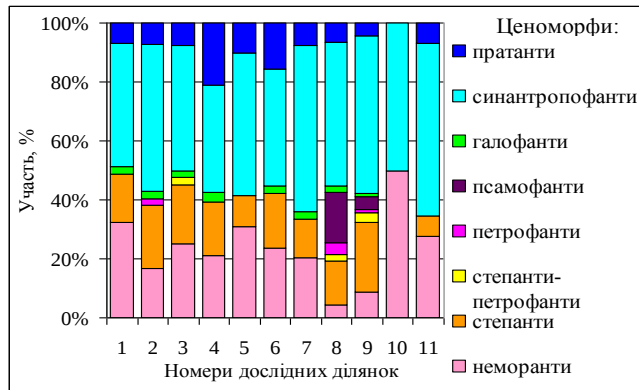


Рис. 2. Еколого-ценотична структура рослинних угруповань різновікових лісових насаджень, (нумерація дослідних ділянок, як на рис. 1)

Частка степантів становить від 6,9% до 23,4% на всіх ділянках, що свідчить про досить потужний середовищеперетворюючий вплив штучного лісу на вихідні степові угруповання.

Флористична подібність (Фп) за кількістю видів та фітомасою в штучних лісових угрупованнях. Згідно плеяд подібності найвища Фп за кількістю видів встановлена для насаджень *G. triacanthos* віком до 40 р. (50,0%), а у 30-річних та 50-річних – по 42,9% кожна. В деревостанах *Q. robur* ступінь розвинутості тіньової структури є визначальним параметром, що впливає на Фп за кількістю видів (37,5% і 40,0%). У насадженнях *R. pseudoacacia* показник Фп за цим параметром однаковий з даними подібності *Q. robur* віком до 30 р. (37,5%). У змішаних сосняках віком понад 50 р. подібність за кількістю видів становить 41,7% і пов'язана з більш рівномірними умовами розвитку для багатьох видів. Вирівняність умов у насадженнях *Q. robur* з підліском також сприяє збільшенню подібності за цим показником (46,7%). Тіньовий тип світлової структури в деревостанах *Q. robur* є суттєвим показником, що зменшує подібність за фітомасою трав'яного покриття.

Трапляння видів. В різновікових насадженнях *G. triacanthos* і *Q. robur* найбільша кількість видів відносить до I групи за частотою трапляння – відповідно 32, 23, 25 і 15, 16 і 17 видів. Чисельною в цих деревостанах є II група – 4, 6, 7 і 9, 8, 16 видів. III–V групи видів, як правило, невеликі – 1–4 види, за винятком 40-річних насаджень *G. triacanthos*. В деревостанах *R. pseudoacacia* віком понад 50 р. створюються умови, які сприяють вселенню великої кількості видів I групи (29). До II–IV груп входять переважно 1–5 рудеральних видів, а V група відсутня. Найбільше видів I групи виявлено в насадженнях *P. pallasiana* і *P. sylvestris* віком понад 50 р. – 67 видів, в 30-річному деревостані *P. pallasiana* було відмічено 47 видів. Інші групи (II–V) в старших за віком сосняках траплялися відповідно 10, 5, 7 і 1 видів, переважно рудеральних. Утворення підліску із *C. arborescens* та *E. europaea* в 40-річних насадженнях *Q. robur* сприяє розширенню II (12 видів), III (6 видів) та IV (4 видів) груп за частотою трапляння видів.

Фітоценотична активність видів за проективним покриттям (Фа за ПП). В різновікових (30, 40, 50 pp.) насадженнях *G. triacanthos* переважна кількість видів відноситься до I групи за Фа (23, 20, 22 видів відповідно). II і III групи Фа за ПП нараховують 13, 10, 11 та 3, 8, 2 видів відповідно, а четверта – 4, 1, 5 видів. З V групи зустрічається лише один вид (*Poa bulbosa*) в 40-річних насадженнях.

Різновікові насадження *Q. robur*, на відміну від інших насаджень, характеризуються збільшенням II групи і зменшенням I – 18, 16, 19 і 7, 8, 7 видів відповідно. Найменша кількість видів належить до V групи – 2, 2 і 1 види відповідно. В деревостанах *R. pseudoacacia* віком понад 50 р. I група Фа за ПП включає 21 вид. Досить багаточисельна (11 видів) II група, в яку входять частково чагарникові види. До III групи належить 5 видів, а до IV і V групи входять лише по одному виду – *A. tectorum* та *Anthriscus cerefolium* відповідно. 50-річні насадження *P. pallasiana* і *P. sylvestris*, порівняно з іншими насадженнями, відзначаються явним превалюванням видів, що належать до I і II груп – 46 і 33 відповідно. III група представлена 8 видами. До IV групи належать *Viola kitaibeliana* і *Conyza canadensis*, а до V – *Chelidonium majus* за рахунок поліпшення світлового режиму насаджень. Підлісок із *C. arborescens* та *E. europaea* в 40-річних насадженнях *Q. robur* суттєво зменшує кількість видів I групи Фа за ПП (3 види), 17 видів належать до II групи, а 5 видів – до III групи. IV група включає 3 види (*Geum urbanum*, *Ballota nigra*, *Carex spicata*), і лише 1 вид (сходи *E. europaea*), який інтенсивно вселяється, належить до V групи.

Фітоценотична активність видів (Фа) за фітомасою (Фм). Фа видів за Фм в ЛУ змінюється з роками. В насадженнях *G. triacanthos* віком до 30 та 40 рр. у трав'яному покриві за Фа домінує *A. tectorum*, який не змінюється протягом кількох років. В цих насадженнях віком понад 50 р. даний параметр менш стабільний, він зберігається лише для *P. nemoralis*, що зумовлено поліпшенням освітленості. В дубняках з підліском *C. arborescens* та *E. europaea* віком до 40 р. спостерігається більша варіабельність цього параметру. Насадженням *Q. robur* віком до 30 та понад 50 р. притаманна група видів з високою та постійною Фа. Склад видів трав'яної рослинності за Фа в деревостанах *P. pallasiana* і *P. sylvestris* віком понад 50 р. суттєво змінюється за роками, що пов'язано з кліматичними умовами.

Просторова характеристика рослинності штучних лісових насаджень. При вивченні горизонтальної структури деревних насаджень встановлено, що площа світлових вікон під їх наметом мінімальна в молодих, а максимальна – в зрілих насадженнях. Руйнування з часом ценотичного середовища в 50-річних насадженнях *G. triacanthos* зумовлює вселення чагарникових видів, де їх проективне покриття складає майже 85%. В деревостанах *Q. robur* формуються другий деревний та чагарниковий яруси, тому сумарне ПП їх перевищує 100%. Особливо на це суттєво впливає розповсюдження *C. cogggyria* в насадженнях віком до 40 р. У соснових насадженнях ярус чагарників розвивається дуже слабо – 4,4% ПП. У дубняках з підліском *C. arborescens* другий ярус формує *C. arborescens*, ПП якої сягає більше 100%.

ЕКОЛОГО-ЦЕНОТИЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА СТЕПОВИХ УГРУПОВАНЬ ПІВДЕННОГО КРИВОРІЗЖЯ

Таксономічна структура. Степовим угрупованням (СУ) притаманне значно більше видове різноманіття порівняно з ЛУ, максимальне відмічено у «Балці Зелена» (251 вид), що пов'язано з її екотонним розміщенням на межі двох геоботанічних підзон та зумовлено значним набором екологічних ніш, які утворились внаслідок різноманітних геоморфологічних умов. Мінімальна величина

видового різноманіття виявлена на заповідній ділянці «Урочище Степок» (128 видів), що пояснюється опосередкованою трансформацією рослинного покриву, як прояв резерватної дигресії внаслідок абсолютного заповідання (понад 40 років). Головна частина всіх родинних спектрів виглядає наступним чином: Asteraceae (16,5%–21,0%) – Poaceae (9,0%–14,8%) – Fabaceae (7,0%–10,2%). До першої десятки провідних родин на всіх ділянках входять: Lamiaceae, Rosaceae, Caryophyllaceae, Brassicaceae, Scrophulariaceae, Ranunculaceae з незначними варіаціями положення у спектрі.

Географічна структура. Географічні елементи флори природних СУ відносяться до 9 типів ареалів з переважанням причорноморського типу ареалу. Виняток становить «Урочище Степок», де частка представників з палеарктичним типом ареалу найбільша – 30,5%. Майже однакові частки становлять види палеарктичної групи та групи перехідних ареалів в угрупованнях трьох степових ділянок, окрім «Урочища Степок» з відсотковою участю 9,6–14,1%.

Екологічна структура. В СУ домінують аеропедофіти (91,6%–97,6%). Кам'янистість субстрату та наявність вапнякових порід обумовлює присутність літофітів (5,6%–7,2%) на всіх степових ділянках, окрім «Урочища Степок». Частки псамофітів та епіфітів у всіх СУ незначні. У спектрах гігморф усіх ділянок майже однакові частки складають мезоксерофіти (32,9%–40,6%), хоча на ділянці «Урочище Степок» участь еуксерофітів у 2–3 рази менша, ніж на ділянках схилових степів. Нагромадження шару степової підстилки на заповідній ділянці веде до збільшення частки еумезофітів (10,9%). Розподіл трофоморф для СУ характеризується безумовним переважанням видів-мезотрофів (47,0%–52,1%). Нагромадження підстилки і збагачення ґрунту гумусом зумовлює зростання частки мегатрофів та олігомегатрофів в «Урочищі Степок» (25,0% і 6,3% відповідно). У спектрі екогруп за відношенням до світлового режиму переважають геліофіти: 50,8%–67,5%, частка сціогеліофітів становить 31,4%–49,2%. На ділянках схилових степів частки геліофітів та сціогеліофітів співвідносяться приблизно як 2:1, і лише у флористичному складі «Урочище Степок» участь цих груп майже однакова (50,8% і 49,2%).

Біоморфологічна структура. За загальним габітусом та тривалістю життєвого циклу у складі СУ переважають трав'яні полікарпіки (54,5%–67,2%) та монокарпіки (21,1%–31,7%). Частка монокарпиків збільшується у 1,5 рази на заповідній ділянці «Урочище Степок» та майже удвічі – у «Балці Комарова». Деревно-чагарникові види мають максимальну участь в рослинних угрупованнях «Урочище Пригір'я» – 8,3%. За біологічними типами К. Раункієра основу СУ складають гемікриптофіти, частка яких є досить стабільною: 45,8%–47,0%. Доля хамефітів є практично однаковою на схилових степових ділянках (6,8%–10,2%) і знижується лише в «Урочищі Степок» (3,1%), оскільки існування рослин даної життєвої форми значною мірою пов'язане з кам'янистими карбонатними ґрунтами. У складі СУ переважають напіврозеткові види, частка яких є досить стабільною: 47,4%–49,1%. За типом кореневої системи кількість видів із стрижневою кореневою системою (61,7–71,9%) приблизно удвічі більша, ніж представників із мичкуватою. Участь видів з мичкуватою кореневою системою дещо більша в заказнику

«Урочище Степок» (36,7%). У структурі підземних пагонів частка каудексових рослин, адаптованих до аридних умов, є найвищою у «Балці Комаровій» (47,9%), найнижчою – в «Урочищі Степок» (39,1%). Це свідчить про те, що причини зниженого різноманіття на цих двох ділянках різні. В першому випадку – це велике антропогенне навантаження, а в другому – природна трансформація рослинного покриву. В «Урочищі Степок» зростає участь довгокореневищних видів – 13,3%, що пов'язано зі значною площею лучно-степових угруповань, для яких характерне переважання злаків з таким типом підземних пагонів.

Еколого-ценотична структура. Ценоморфологічний склад рослинності досить одноманітний, у спектрах всіх СУ домінують степанти: від 51,8% в «Урочищі Пригір'я» до 55,0% – у «Балці Зелена». Частка рудерантів і культурантів є найбільшою саме на ділянці з режимом абсолютного заповідання («Урочище Степок») – 25,0%, тоді як на ділянках схиливих степів вона становить лише 14,4%–19,8%. Значна розсіченість рельєфу та близьке залягання вапнякових порід, зумовлює суттєве зростання участі петрофантів (4,8%–6,8%) (рис. 3).

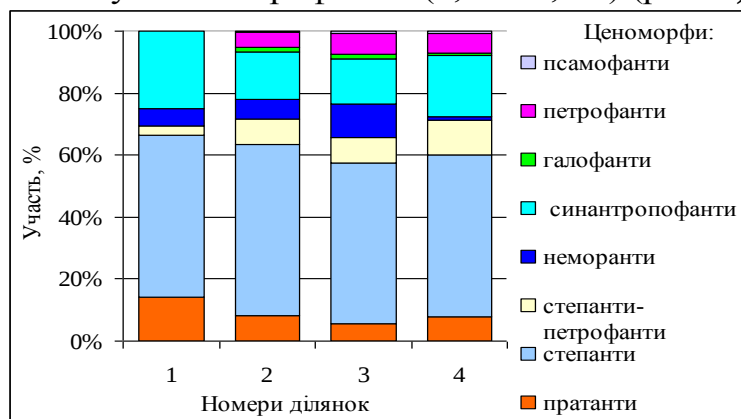


Рис. 3. Еколого-ценотична структура рослинності степових угруповань, назви моніторингових ділянок: 1 – «Урочище Степок», 2 – «Балка Зелена», 3 – «Урочище Пригір'я», 4 – «Балка Комарова»

Флористична подібність (Фп) за кількістю видів та фітомасою. Згідно плеяд подібності найбільша Фп за кількістю видів спостерігається в угрупованнях з домінуванням *Jurinea brachycephala* в «Урочищі Пригір'я» (62,5%) і в угрупованні з домінуванням *Poa angustifolia* (55,0%), а самий низький показник Фп за цим параметром – в фітоценозі, де переважає *Linum czerniaevii* в «Балці Комарова» (30,8%), що пов'язано із впливом пасовищного навантаження. Аналізуючи подібність СУ за фітомасою, чітко виділяються фітоценози з переважанням *Stipa capillata* (57,1%) та *J. brachycephala* (53,0%). Низька Фп за фітомасою в фітоценозах, де переважає *L. czerniaevii* («Балка Комарова» – 16,6%), спричинена їх розташуванням на еродованих схилах з виходами вапняків. В умовах заповідного степу Фп за фітомасою найвища в угрупованнях з домінуванням *Bromopsis inermis* (89,6%), які формують стабільну надземну фітомасу продовж кількох років.

Трапляння видів. В усіх СУ явно переважають види із частотою трапляння до 20% (І група): «Балки Зелена» – 80,1%, «Балки Комарова» – 75,4%, «Урочищі Пригір'я» – 81,8–91,8%, «Урочищі Степок» – 83,6%. Серед поширених видів (61–80%) за послідовністю чотирьох степових ділянок зустрічаються *Teucrium polium*, *Festuca*

valesiaca та *Potentilla incana*; *F. valesiaca*; *L. czerniaevii*, *Koeleria cristata*, *P. incana*, *Euphorbia sequierana*, *Bromopsis riparia*, *Asperula montana*, *Euphorbia stepposa*, *T. polium*; *F. valesiaca* і *E. stepposa*; *Poa angustifolia* і *Galium aparine*. V група зі 100% траплянням видів є тільки в «Урочищі Степок», це *Galium ruthenicum* і *Vicia cracca*.

Фітоценотична активність видів за проективним покриттям (Фа за ПП).

Переважає більшість видів в угрупованнях чотирьох степових ділянок також відносяться до I групи: «Балки Зелена» і «Урочищі Пригір'я» – 73,3%; «Балки Комарова» – 70,7% та «Урочищі Степок» – 67,2%. V група видів – *G. ruthenicum*, *G. aparine*, *P. angustifolia* та *B. inermis* – присутні в «Урочищі Степок». Наявність таких видів, як *Bothriochloa ischaemum*, *E. campestre*, *Galatella villosa* та *Prunus stepposa* із II групи в «Балці Комарова» свідчить про значну деградацію субстрату внаслідок пасовищного навантаження.

Фітоценотична активність видів за фітомасою (Фа за фітомасою). В усіх СУ при розподілі Фа видів за фітомасою по роках постійну ценотичну активність мають лише домінантні види. Фа групи інших видів не завжди стабільна і змінюється з роками. Так, склад інших груп в рослинних угрупованнях «Урочища Степок» постійно змінюється в залежності від сукцесійних змін. Найбільш стійкими угрупованнями за даних умов є ті, де домінує *B. inermis*.

Просторова характеристика рослинності степів. Аналіз територіальної структури «Урочища Степок» показує, що трав'яний покрив заказника сформувався внаслідок мезофітизації та рудералізації угруповань, тривалого і повного заповідання. Мезофітизація умов сприяє зростанню площ, що займають формації *Bromopsideta inermis*, *Poa angustifoliae* та угруповання з домінуванням *G. aparine*. Остання формується внаслідок рудералізації угруповань. Підвищена вологість поверхневого шару ґрунту (за рахунок багаторічного накопичення мертвої органіки та слабкої циркуляції приземного шару повітря через оточення ділянки лісовою «ширмою») сприяє інтенсифікації деструктивних процесів органічної речовини. Завдяки цьому природно створюються сприятливі умови для розселення рудералів-нітрофілів з прилеглих деревних насаджень. Чагарникова рослинність не отримала значного поширення на момент дослідження, проте вселення значної кількості окремих екземплярів кущів і дерев свідчить про поглиблення змін сільвантогенного характеру.

Порівняльний аналіз подібності видового складу степових та лісових угруповань. Подібність флористичного складу (Фс) рослинності обчислювалася за коефіцієнтом Чекановського-Сьйоренсена (враховувалась лише наявність або відсутність виду). Найбільша подібність Фс між СУ спостерігається в парі «Урочище Пригір'я» та «Балка Зелена» (76,8%), що можна пояснити дещо меншим антропогенним впливом на ці ділянки, порівняно з іншими. Для штучних лісових насаджень найбільша подібність Фс рослинних угруповань встановлена для насаджень *Q. robur* віком від 40 і понад 50 р. (66,7%). Подібність Фс між ЛУ і СУ невелика. Найвищий коефіцієнт подібності Фс відмічається між хвойними насадженнями та всіма СУ і становить 31,5%, а найменша – з насадженнями *Q. robur* з підліском *C. arborescens* та *E. europaea* віком до 40 р. (12,1%). Найбільша подібність за Фс відмічена між усіма ЛУ загалом та «Урочищем Степок» – 24,8%.

Подібність видового складу в трьох різновікових насадженнях *G. triacanthos* і *Q. robur* становить відповідно 58,3% і 60,0%, в хвойних насадженнях – лише 19,3%. Найменший коефіцієнт подібності Фс відмічається між сосновими насадженнями та всіма іншими насадженнями з листяних порід і становить лише 20%. На основі коефіцієнта Чекановського-Сьйоренсена при попарному порівнянні всіх рослинних угруповань був проведений кластерний аналіз і побудована дендрограма. Виділяється п'ять кластерів (рис. 4). Перший кластер об'єднує всі чотири степові ділянки (подібність 65,5%), другий – насадження *P. pallasiana* віком до 30 р. та *P. pallasiana* і *P. sylvestris* віком понад 50 р. (подібність 38,5%). Третій кластер поєднує деревостани з *R. pseudoacacia* віком понад 50 р. та *Q. robur* з підліском *C. arborescens* та *E. europaea* віком до 40 р. з рівнем подібності у 64,7%. До складу четвертого кластеру входять різновікові насадження *G. triacanthos*, а до п'ятого – різновікові деревостани *Q. robur*.

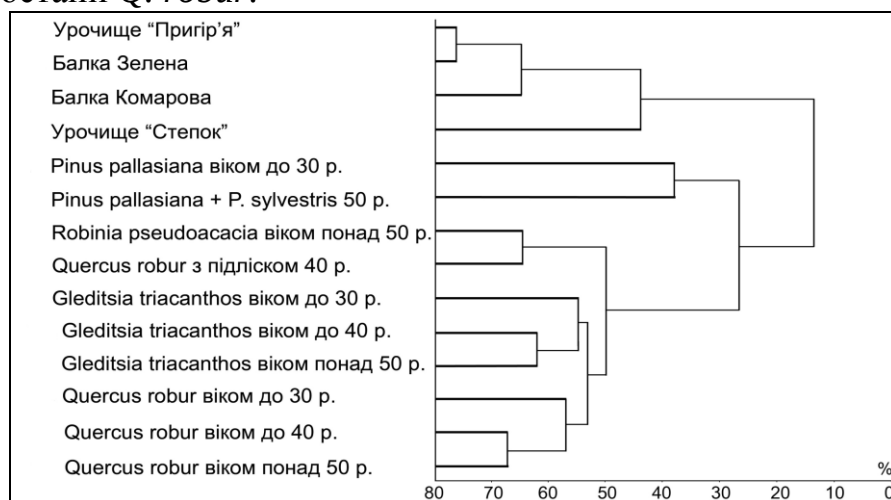


Рис. 4. Дендрограма подібності-відмінності видового складу рослинності степових угруповань та лісових насаджень Південного Криворіжжя

Отже, навіть у 50-річних насадженнях *G. triacanthos*, *Q. robur*, *R. pseudoacacia*, *P. pallasiana* і *P. sylvestris* видовий склад трав'яного покриву становить 14,0–31,5% від флористичного складу природних фітоценозів степу. Все це свідчить про те, що штучні ліси в степу є потужним фактором трансформації природної рослинності внаслідок середовищеперетворюючого впливу на них.

ПРОДУКТИВНІСТЬ ЛІСОВИХ ТА СТЕПОВИХ УГРУПОВАНЬ ПІВДЕННОГО КРИВОРІЖЖЯ

Показники надземної і підземної біомаси лісових угруповань. В ЛУ надземна і підземна фітомаса трав'яних угруповань залежить від породного складу, віку насаджень, а також від кореневої конкуренції між деревно-чагарниковою та трав'яною рослинністю. Найбільша надземна фітомаса трав'яного ярусу в насадженнях *G. triacanthos* і *Q. robur* віком понад 50 рр. (258,2 і 93,5 г/м² відповідно), а найменша – в цих насадженнях віком до 30 р. (164,3 і 72,8 г/м² відповідно) (рис. 5, А). У деревостанах *R. pseudoacacia* цей показник доволі високий – 228,3 г/м²; у змішаних сосняках віком понад 50 р. фітомаса травостою досягає лише 134,7 г/м², переважно за рахунок наявності *Chelidonium majus* та *Conyza canadensis*. В насадженнях *Q. robur* з підліском *C. arborescens* трав'яний покрив

відсутній, а в 40-річних деревостанах з підліском *C. arborescens* та *E. europaea* він відносно добре розвинутий, де за рахунок присутності *G. urbanum* має великі біомасові показники (227,1 г/м²). Найбільша підземна маса в різновікових насадженнях *G. triacanthos* і *Q. robur* виявлена в деревостанах віком до 30 р. (79,9 і 94,8 г/м² відповідно). Порівняно великі показники підземної маси визначені в соснових насадженнях віком понад 50 р. (91,5 г/м²), а також у деревостанах *Q. robur* з підліском *C. arborescens* та *E. europaea* віком до 40 р. (92,4 г/м²) (рис. 5, Б).

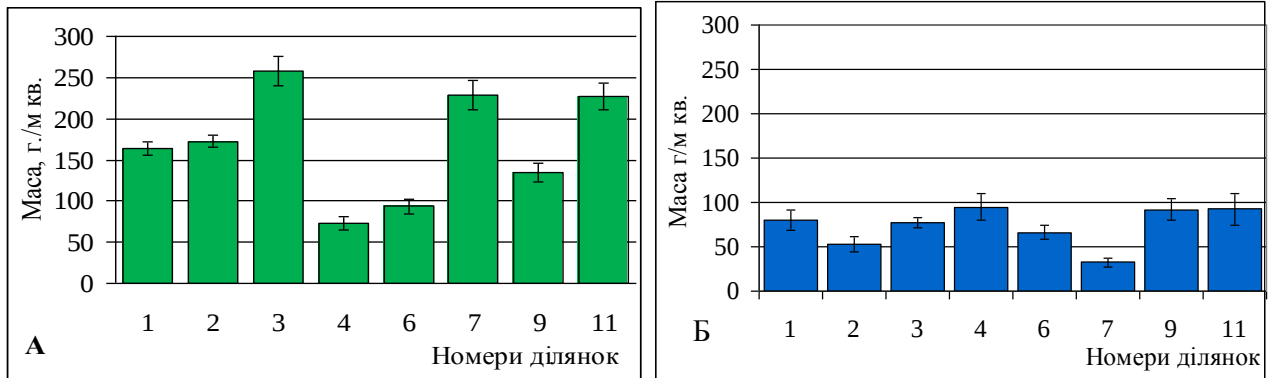


Рис. 5. Запаси фітомаси в різновікових лісових насадженнях (абс. сух. реч., г/м²), А – надземна фітомаса, Б – підземна фітомаса, (нумерація дослідних ділянок, як на рис. 1)

В усіх ЛУ максимальна кількість коріння локалізована у поверхневому шарі ґрунту 0–10 см, і з глибиною їх вміст поступово знижується. Показники об'єму, площі поверхні і загальної довжини коріння мають найбільші значення в шарі ґрунту 0–10 см, і з глибиною зменшуються. В лісонасадженнях співвідношення підземної маси до надземної залежить від породних особливостей і варіює в межах від 0,22 до 0,59.

Показники надземної і підземної біомаси степових угруповань. Надземна і підземна фітомаса СУ залежить від їх складу, біологічних особливостей домінанту, погодних умов, кам'янистості субстрату та пасквальної дигресії. В угрупованнях схилових ділянок за надземною масою в різні роки переважає домінант даних фітоценозів, а субдомінанти змінюються, що пов'язано з розсіченістю рельєфа та погодними умовами. Запаси надземної маси СУ на схилах варіюють у межах 195,5–392,7 г/м² (рис. 6, А).

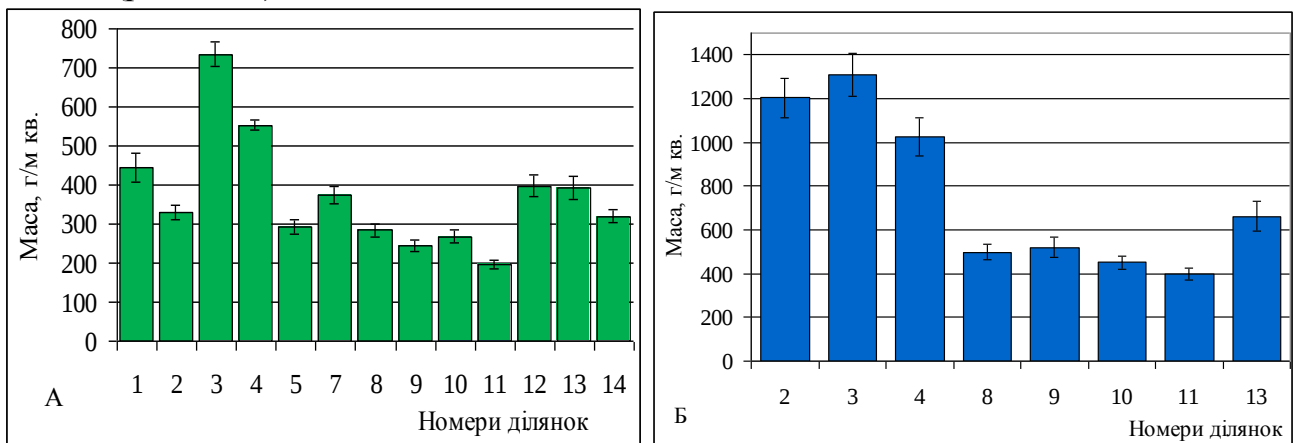


Рис. 6. Запаси фітомаси в степових угрупованнях із домінуванням різних видів (абс.сух. реч., г/м²), А – надземна фітомаса, Б – підземна фітомаса, (нумерація дослідних ділянок, як на рис. 1)ж

Найбільші показники підземної маси для степових угруповань на схилах характерні для фітоценозу з домінуванням *S. capillata* (діл. 13, «Балка Комарова», 662,0 г/м²), а мінімальні – для фітоценозу, де переважає *J. brachycephala* (діл. 11) в «Урочищі Пригір'я» (396,0 г/м²) (рис. 6, Б). Рослинним угрупованням «Урочища Степок» притаманні найвищі показники як надземної, так і підземної фітомаси, зміни якої залежать не тільки від погодних умов, але й від впливу резерватогенної мезофітизації (330,0–735,0 і 1025,0–1310,0 г/м² відповідно). Як в ЛУ, так і в СУ найбільша кількість коріння локалізована у верхньому шарі ґрунту 0–10 см, і з глибиною вміст коренів суттєво знижується. Показники об'єму, площі поверхні і загальної довжини коріння мають максимальні значення також у шарі ґрунту 0–10 см, і зменшуються з глибиною.

Нагромадження мортмаси та формування запасів органічного вуглецю в підстилці. В 30-річних насадженнях *G. triacanthos* лісова підстилка в осінній період досягає максимальної величини 1100,9 г/м², де ще не працюють механізми її природного руйнування, в насадженнях віком до 40 р. і понад 50 р. вона дещо менша – 843,5 г/м² і 898,6 г/м² відповідно (табл. 1).

Таблиця 1.

Маса підстилki лісових насаджень за вегетаційний період (абс. сух. реч., г/м²)

Деревна порода	Вік, роки	Весна	Літо	Осінь
		М ± m*		
<i>Gleditsia triacanthos</i>	до 30 р.	729,88±74,1	588,72±44,9	1100,93±77,9
<i>Gleditsia triacanthos</i>	до 40 р.	653,92±59,6	707,19±74,0	843,48±64,6
<i>Gleditsia triacanthos</i>	понад 50 р.	858,8±63,9	652,36±45,8	898,61±52,1
<i>Quercus robur</i>	до 30 р.	253,73±24,2	234,74±31,1	213,15±20,3
<i>Quercus robur</i>	до 40 р.	599,42±55,5	560,89±70,8	862,96±63,7
<i>Quercus robur</i>	понад 50 р.	406,11±45,8	304,58±31,0	647,74±35,1
<i>Robinia pseudoacacia</i>	понад 50 р.	590,33±59,7	552,89±51,7	649,33±45,0
<i>Pinus pallasiana</i>	до 30 р.	658,31±69,2	1182,27±108,4	1003,03±66,5
<i>Pinus pallasiana</i> + <i>P. sylvestris</i>	понад 50 р.	980,52±113,7	1604,73±154,3	1413,84±101,9
<i>Quercus robur</i> з підліском <i>Caragana arborescens</i>	до 40 р.	1585,06±37,3	1076,05±49,0	1737,9±115,3
<i>Quercus robur</i> з підліском <i>Caragana arborescens</i> та <i>Euonymus europaea</i>	до 40 р.	599,94±59,7	535,36±40,2	849,66±72,2

Примітка: *М – середнє арифметичне, ± m – похибка середньої арифметичної

Завдяки світловим вікнам під наметом дерев створюються умови для трансформації підстилki. В деревостанах *Q. robur* віком до 30 р. маса підстилki невелика (213,2 г/м²), вона частково зависає на опаді трав, а в 40-річній діброві досягає максимуму – 863,0 г/м² – завдяки листовому опаді багаторусного фітоценозу. Підстилка в насадженнях *P. pallasiana* віком до 30 р. становить 1003,0 г/м², а в змішаних сосняках віком понад 50 р. – 1413,8 г/м². У дубових насадженнях з підліском маса підстилki варіює в межах 849,7–1737,9 г/м². У весняний період маса підстилki в ЛУ дещо зменшується (253,7–1585,1 г/м²) і стає мінімальною в літній період, коли значна частина її вже трансформується (234,7–1604,7 г/м²). Величина підстилкового коефіцієнту залежить від деревної породи і змінюється від 3,6% до 9,4%.

У підстилках усіх лісонасаджень вміст органічного вуглецю залежить від типу

деревостану, освітленості, пори року, складу підстилки та рівня зволоження. У верхніх підгоризонтах підстилки локалізовано до 42%, а в нижніх – 30–35% органічного вуглецю. Його кількість зменшується у подрібнених фракціях. За ступенем збільшення органічного вуглецю в підстилці насаджень у різних підгоризонтах побудований наступний ряд: насаджень *P. pallasiana* (9,7%) → *P. pallasiana* і *P. sylvestris* (10,3%) → *Q. robur* на схилах (17,0%) → *R. pseudoacacia* (18,1%) → *G. triacanthos* (38,0%) → *Q. robur* (47,2%).

ЕДАФІЧНІ УМОВИ РОЗВИТКУ ЛІСОВОЇ ТА СТЕПОВОЇ РОСЛИННОСТІ

Досліджувані лісонасадження зростають на дерново-борових ґрунтах на аренних пісках та чорноземах південних лісопокращених. Уміст гумусу в поверхневому шарі ґрунту під сосновими насадженнями (аренні піски) коливається в межах від 1,1 до 3,1%. Для лісонасаджень, що зростають на чорноземах південних лісопокращених уміст гумусу в шарі ґрунту 0–10 см знаходиться в межах від 6,25 до 8,73%, а його запаси в горизонті 0–20 см – від 12,15 до 36,76 т/га (аренні піски) і від 47,47 до 147,74 т/га (чорноземи південні лісопокращені). Тобто відмічається середовищеперетворюючий вплив лісових насаджень на гумусовий стан вихідних степових ґрунтів. Показники накопичення енергії в органічній речовині ґрунту в шарі 0–100 см дослідних ділянок Володимирівського лісництва становлять від 211,4 до 385,5 млн кДж/га, а у Заградівському і Широківському лісництвах – в 2–6 рази нижчі. Ґрунти степової рослинності представлені чорноземами південними середньо- та малопотужними. Для степових угруповань на схилах уміст гумусу в шарі ґрунту 0–10 см знаходиться в межах від 4,5% до 6,3%, а в заказнику з абсолютним режимом заповідання – 7,9%. Запаси гумусу в шарі ґрунту 0–20 см становлять 50,1–120,9 т/га (степові ділянки на схилах), а в заказнику – 91,5 т/га. Показники накопичення енергії в органічній речовині ґрунту в шарі 0–20 см складають 61,8–175,9 млн кДж/га.

ЕНЕРГЕТИЧНІ ПАРАМЕТРИ БІОЛОГІЧНОЇ ПРОДУКТИВНОСТІ ЛІСОВИХ ТА СТЕПОВИХ УГРУПОВАНЬ

Кількісна оцінка енергетичних параметрів біологічної продуктивності виконана за результатами визначення надземної і підземної маси, запасів гумусу та органічного вуглецю в ЛУ і СУ. На запаси органічної речовини в ЛУ впливає породний склад насаджень та їх вік. У насадженнях *G. triacanthos* та *Q. robur* віком до 40 р. показники загальної фітомаси становлять – 33,5–508,6 кг/м², в різновікових соснових насадженнях – 19,6 та 38,7 кг/м² відповідно. В дібровах на схилах простежується пряма залежність продуктивності фітомаси (35,7 і 40,0 кг/м² відповідно) від запасу гумусу в ґрунті (7,4 і 11,3 кг/м² відповідно). Аналогічно змінюється продуктивність за запасами енергії та органічного вуглецю, але простежується суттєвий вплив на їх величину запасів гумусу в ґрунті.

В усіх фітоценозах «Урочища Степок» нагромаджується дещо більше загальної фітомаси (2,3–2,8 кг/м²) порівняно зі степовими ділянками на схилах. Найбільша кількість енергії акумулюється за умови заповідання в угрупованнях з домінуванням *B. inermis* (622,4 МДж/м²), а при пасквальній дигресії – в угрупованні

з домінуванням *S. capillata* (418,8 МДж/м² в «Урочищі Пригір'я»). На крутих схилах, де у складі угруповань переважає *J. brachycephala*, накопичується суттєво менше енергії (159,2–176,3 МДж/м²). Вміст органічного вуглецю змінюється аналогічно, але на цей показник суттєво впливає величина запасу гумусу в ґрунті.

ВИСНОВКИ

Проведено комплексний порівняльний аналіз чотирьох степових угруповань, включаючи «Урочище Степок» із абсолютним заповіданням, шести 30-, 40-, 50-річних насаджень *Gleditsia triacanthos* і *Quercus robur*, 30-річних насаджень *Pinus pallasiana*, 50-річних – *Pinus pallasiana* і *P. sylvestris* та *Robinia pseudoacacia* для визначення особливостей перетворюючого впливу лісів на степові біогеоценози в Південному Криворіжжі:

1. Штучним лісовим угрупованням (ЛУ) властиве низьке видове різноманіття (2–90), тоді як в степових нараховується від 128 до 251 видів. Провідними родинami є: Asteraceae (13,8–38,3%), Poaceae (5,3–15,8%), Fabaceae (4,3–50,0%), Rosaceae (4,4–12,1%) та Lamiaceae (3,4–7,9%). В степових угрупованнях (СУ) провідними родинami є: Asteraceae (16,5–21,0%), Poaceae (9,0–14,8%), Fabaceae (7,0–10,2%) і Lamiaceae (7,0–8,0%). Відзначено підвищення рангу родин Rosaceae (5,4–7,2%) та Scrophyllaceae (4,2–7,0%).

2. Флористичне ядро за географічним складом у ЛУ складають види з палеарктичним типом ареалу (30,3%–54,5%), а в СУ – види з причорноморським типом ареалу (15,6%–24,0%). Друге та третє місця за чисельністю в ЛУ має група перехідних ареалів (3,6%–23,3%) та голарктичні види (7,0%–17,2%), а в СУ майже однакові частки становлять види палеарктичної групи та групи перехідних ареалів (22,0%–30,5% і 18,8%–21,7% відповідно).

3. Виявлено, що в ЛУ і СУ найчисельнішою групою в спектрах біоморф є гемікриптофіти (25,6%–42,4% та 45,8%–47,0% відповідно); за типом надземних систем в ЛУ однакові частки становлять безрозеткові та напіврозеткові рослини (38,3%–60,5% і 37,2%–56,7% відповідно), а в СУ – напіврозеткові види (47,4%–49,1%); за типом структури підземних пагонів в ЛУ превалюють види без спеціальних підземних утворень (33,3%–65,1%) та види з каудексовими утвореннями (18,6%–36,4%), а в СУ – каудексові (39,1%–47,9%); у гігроспектрах ЛУ домінують ксеромезофіти (33,3%–100%), а в СУ – мезоксерофіти (32,9%–40,6%); у геліоспектрах – переважання геліофітів (62,3%–97,1% і 50,8%–67,5% відповідно); у трофоспектрах – превалювання мезотрофів (57,1%–98,4% і 47,0%–52,1% відповідно). Еколого-ценотичні спектри ЛУ характеризуються домінуванням синантропофантів (36,3%–58,6%), а в СУ – степантів (51,8%–55,0%).

4. В штучних ЛУ світлоклімат підпологового простору визначає характер складання трав'яного покриву, його надземну і підземну фітомасу, цено- і екобіоморфічну структуру. Видовий склад деревних насаджень визначає можливості розвитку чагарникового та трав'яного ярусу завдяки певному типу світлової структури. Простежується чітка залежність між віком насаджень і розвитком інших компонентів угруповань. Особливістю дібров є формування багаторярусних структур, а в сосняках ярус чагарників розвивається дуже слабо.

Флористична подібність, частота трапляння видів та їх співвідношення,

фітоценотична активність видів за фітомасою, продуктивність надземної і підземної біомаси травостою, а також маса підстилки, запасу в ній органічної речовини і вуглецю залежать від їх віку, типів деревостану та світлової структури, тобто обумовлено середовищеперетворюючим впливом насаджень, а також залежить від динаміки кліматичних умов.

5. У трав'яному покриві ЛУ найбільша кількість видів має невисоку частоту трапляння (І група) зі значною часткою рудеральних видів, які відіграють важливу роль на початкових стадіях формування ценотичного середовища. З віком у лісах суттєво зростає частка чагарникових видів. Пасквальна дигресія зменшує число видів V групи (1–2 види), а висока розчленованість рельєфу сприяє зростанню кількості видів І групи за траплянням (107–201 видів) в СУ. При повному заповіданні внаслідок мезофітизації умов зростає частка рудеральних видів і значно зменшується частка степових видів та їх фітоценотична активність (Фа). В ЛУ та СУ найбільшу Фа за проективним покриттям (ПП) мають види, що належать до І групи. На аренних місцезростаннях Фа трав'яних видів невисока. У СУ найбільшу Фа за ПП мають види, що існують у ксерофітних умовах. Фа видів за фітомасою, як в ЛУ, так і в СУ змінюється з роками, а постійну ценотичну активність має лише домінантний вид.

6. Найбільша кількість видів та флористична подібність за фітомасою встановлена для насаджень *G. triacanthos*. Тіньовий тип світлової структури в деревостанах *Q. robur* є суттєвим фактором, який зменшує подібність за фітомасою трав'яного покриву. В СУ подібність за флористичним складом залежить від пасквальної дигресії, абсолютного заповідного режиму («Урочище Степок»), а за фітомасою – від домінантних видів у фітоценозах. На флористичну подібність між ЛУ впливає породний склад, їх вік та тип світлової структури. Подібність флористичного складу за коефіцієнтом Чекановського-Сьйоренсена між ЛУ і СУ невелика, найвищий цей показник між хвойними насадженнями і СУ (31,5%) та між усіма лісовими насадженнями загалом і «Урочищем Степок» – 24,8%. В межах ЛУ найменший коефіцієнт флористичної подібності – між сосновими та всіма деревостанами з листяних порід (20,0%).

7. Встановлено, що, як і загальна біомаса дерев у насадженнях, так і маса травостою в них залежить від породного складу, віку, типу світлової структури та запасів гумусу в ґрунті. Найбільші запаси біомаси деревини встановлені для різновікових насаджень *G. triacanthos*, порівняно з насадженнями *Q. robur* такого ж віку. Надземна маса трав'яної рослинності в насадженнях відіграє незначну роль, змінюється з роками і залежить від віку насаджень, типу світлової структури та погодних умов. Підземна маса в ЛУ коливається в межах від 32,5 до 94,8 г/м² і суттєво залежить від видових та вікових особливостей дерев, що впливає на характер розміщення коріння, з найбільшою його локалізацією в шарах ґрунту 0–10 і 10–20 см. Надземна і підземна фітомаса СУ залежить від їх видового складу, біологічних особливостей домінанту, погодних умов та кам'янистості субстрату. Найбільші показники надземної і підземної фітомаси мають рослинні угруповання «Урочища Степок» (330,0–735,0 і 1025,0–1310,0 г/м² відповідно) порівняно із степовими ділянками на схилах (195,5–392,7 г/м² і 396,0–662,0 г/м² відповідно).

8. З'ясовано, що максимальна маса підстилки в лісонасадженнях виявлена в осінній період (10220,6 г/м²), а мінімальна – в середині літа (7999,8 г/м²), коли значна частина її вже розклалася. Фракційний склад підстилок віддзеркалює вплив вікових та видових особливостей окремих деревних порід та характер сезонних кліматичних змін. Величина опадо-підстилкового коефіцієнту змінюється від 3,6 до 9,4%. Вміст органічного вуглецю у підстилках залежить від типу деревостану, освітленості та рівня зволоження. За ступенем збільшення вмісту органічного вуглецю в підстилках насаджень у різних підгоризонтах побудований наступний ряд: насаджень *P. pallasiana* (9,7%) → *P. pallasiana* і *P. sylvestris* (10,3%) → *Q. robur* на схилах (17,0%) → *R. pseudoacacia* (18,1%) → *G. triacanthos* (38,0%) → *Q. robur* (47,2%).

9. Середовищеперетворюючий вплив штучних лісових насаджень проявляється не тільки у зміні видового складу степової рослинності, а й у зміні еколого-едафічних параметрів ґрунтового покриву. Вміст гумусу в шарі ґрунту 0–10 см ЛУ знаходиться в межах від 1,1 до 3,1% (аренні піски) та від 6,25 до 8,73% (чорноземи південні лісопокращені), а його запаси в шарі ґрунту 0–20 см – від 12,15 до 36,76 т/га (аренні піски) і від 47,47 до 147,74 т/га (чорноземи південні лісопокращені). Тобто відмічається середовищеперетворюючий вплив лісових насаджень на гумусовий стан вихідних степових ґрунтів. Показники накопичення енергії в органічній речовині ґрунту в шарі 0–100 см дослідних ділянок Володимирівського лісництва становлять від 211,4 до 385,5 млн кДж/га, а в Заградівському і Широківському лісництвах вони у 2–6 рази нижчі. Вміст гумусу в шарі ґрунту 0–10 см СУ на схилах знаходиться в межах від 4,5% до 6,3%, а в заказнику з абсолютним режимом заповідання – 7,9. Запаси гумусу в шарі ґрунту 0–20 см становлять 50,1–120,9 т/га (степові ділянки на схилах), а в заказнику – 91,5 т/га. Показники накопичення енергії в органічній речовині ґрунту в шарі 0–20 см СУ складають 61,8–175,9 млн кДж/га.

10. З'ясовано, що загальна органічна маса в надземній і підземній фітомасі, а також підстилці найбільша в 40-річних деревостанах *Q. robur* (58,6 кг/м²). Для насаджень *G. triacanthos* найбільший цей показник відмічений у більш зрілих за віком (54,4 кг/м²). В соснових насадженнях даний параметр значно менший (19,6–38,7 кг/м²). Така ж тенденція простежується і в запасах енергії та органічного вуглецю. Величина запасів органічної речовини для СУ максимальна в фітоценозі з домінуванням *S. capillata*, а мінімальна – в угрупованнях з домінуванням *J. brachycephala*. З мезофітизацією умов в «Урочищі Степок» величина запасів органічної речовини зростає в 1,3 рази.

СПИСОК ОСНОВНИХ НАУКОВИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

У виданнях, включених до міжнародних наукометричних баз даних:

1. Shevchuk N.Yu. Structural comparative analysis of forest and steppe communities in the south of Kryvyi Rih region // Biosystems Diversity, 2018. – 26(4). – P. 316–326. Doi:10.15421/011847 Web of Science Core Collection.

2. Шевчук Н.Ю. Особливості просторової структури, флористичної подібності та фітоценотичної активності трав'яних видів рослин в лісонасадженнях та природних степових угрупованнях Південного Криворіжжя // Вісник Харківського

національного університету ім. В.Н. Каразіна. Серія «Біологія». – 2018. – Вип. 31. – С. 39–50. **Thomson Scientific Master Journal List, WorldCat, Google Scholar, Ulrich's Periodicals Directory, BASE (Bielefeld Academic Search Engine), Web of Science (Zoological Record).**

3. Красова О.О., **Шевчук Н.Ю.**, Коршиков І.І. Флористична та ценотична характеристики моніторингових степових ділянок південної частини Криворіжжя // Укр. ботан. журн. – Київ, 2015. – Т. 72, № 5. – С. 431–441. **Doi: 10.15407/ukrbotj72.05.431 Index Copernicus, Thomson Reuters, Google Scholar, Research Gate.** (Особистий внесок: частковий збір та обробка матеріалу, аналіз даних).

4. **Шевчук Н.Ю.**, Коршиков І.І. Флористична і ценотична характеристика рослинних угруповань штучних лісових насаджень південної частини Криворіжжя (Миколаївська, Дніпропетровська обл.) // Чорномор. ботан. журн. – Херсон, 2015. – Т. 11, № 3. – С. 307–316. **Doi:10.14255/2308-9628/15.113/3 Index Copernicus, Google Scholar, Ulrich's Periodicals Directory.** (Особистий внесок: збір та обробка матеріалу, аналіз та узагальнення даних, оформлення матеріалів для публікації).

Статті в наукових фахових виданнях України:

5. **Шевчук Н.Ю.**, Гусейнова Е.Р., Коршиков І.І. Розповсюдженість та життєздатність трьох представників роду *Picea* A. Dietr. у пришляхових насадженнях м. Кривого Рогу // Інтродукція рослин. – Київ, 2018. – № 3 (79). – С. 75–82. **Index Copernicus.** (Особистий внесок: збір та обробка матеріалу, аналіз та узагальнення даних, оформлення матеріалів для публікації).

6. **Шевчук Н.Ю.** Надземна та підземна біомаси угруповань трав'янистої рослинності заказника «Степок» // Питання біоіндикації та екології. – Запоріжжя, 2005. – Вип. 10, № 2. – С. 59–68.

7. **Шевчук Н.Ю.** Склад підстилок штучних лісових насаджень у південній частині Криворіжжя // Вісник Дніпропетровського університету. Серія: Біологія. Екологія. – Дніпропетровськ, 2005. – Вип. 13. – Т. 1, № 3/1. – С. 286–289.

8. **Шевчук Н.Ю.** Структура рослинного покриву штучних лісових насаджень Володимирівської дачі // Інтродукція рослин. – Київ, 2005. – № 4. – С. 67–70.

9. **Шевчук Н.Ю.** Продуктивність штучних лісових насаджень у підзоні типчаково-ковилових степів // Інтродукція рослин. – Київ, 2006. – № 3. – С. 71–75.

10. **Шевчук Н.Ю.** Флористична подібність степових екосистем типчаково-ковилової підзони // Питання біоіндикації та екології. – Запоріжжя, 2006. – Вип. 11, № 1. – С. 15–20.

11. Сметана М.Г., **Шевчук Н.Ю.** Фракційний склад та вміст органічного вуглецю в лісовій підстилці штучних лісових насаджень *Gleditsia triacanthos* L. в південній частині Криворіжжя // Питання степового лісознавства та лісової рекультиваци земель. – Дніпропетровськ, 2007. – Вип. 11 (36). – С. 59–63. (Особистий внесок: збір фактичного матеріалу, обробка та аналіз отриманих результатів, оформлення матеріалів для публікації).

12. **Шевчук Н.Ю.**, Коршиков І.І., Гусейнова Е.Р., Петрушкевич Ю.М., Красноштан О.В. Розповсюдженість та життєздатність видів роду *Pinus* L. в насадженнях м. Кривого Рогу // Питання степового лісознавства та лісової

рекультивациі земель. Науковий журнал. – Дніпропетровськ, 2017. – Вип. 46. – С. 10–17. **Google Scholar.** (*Особистий внесок: збір та обробка матеріалу, написання статті*).

Список публікацій (усього 26), які свідчать про апробації матеріалів дисертації:

13. **Шевчук Н.Ю.** Екологічна та біоморфічна структури рослинних угруповань штучних лісових насаджень в південній частині Криворіжжя // Проблеми екології та екологічної освіти: матеріали IV Міжнар. наук.-практ. конф. – Кривий Ріг, 2005. – С. 144–147.

14. Сметана М.Г., **Шевчук Н.Ю.** Вміст органічного вуглецю в лісовій підстилці штучних насаджень *Gleditsia triacanthos* L. у весняний та літній періоди в південній частині Криворіжжя // Вісник Криворізького технічного університету: зб. наук. пр. – Кривий Ріг, 2006. – Вип. 4 (14). – С. 282–284. (*Особистий внесок: збір та обробка матеріалу, виконання лабораторних досліджень, аналіз отриманих результатів*).

15. Сметана Н.Г., **Шевчук Н.Ю.** Экологический потенциал экосистем типчаково-ковыльной подзоны // Степи Северной Евразии: материалы IV Междунар. симпозиума. – Оренбург, 2006. – С. 670–672. (*Особистий внесок: збір фактичного матеріалу, обробка отриманих результатів, оформлення матеріалів для публікації*).

16. **Шевчук Н.Ю.** Ценотична характеристика штучних лісових насаджень Південного Кривбасу // Проблеми природокористування, сталого розвитку та техногенної безпеки регіонів: матеріали IV Міжнар. наук.-практ. конф. (2–5 жовтня 2007 р., м. Дніпропетровськ). – Дніпропетровськ, 2007. – С. 128–129.

17. **Шевчук Н.Ю.** До вивчення продуктивності степових угруповань південного Криворіжжя // Актуальні проблеми дослідження довкілля. IV Всеукр. наук. конф. з міжнародною участю для молодих учених (19–21 травня 2011 р., м. Суми). – Суми, 2011. – С. 183–188.

18. **Шевчук Н.Ю.**, Сметана М.Г. До оцінки фітоценотичної активності видів трав'янистої рослинності в степових угрупованнях підзони типчаково-ковилових степів // Природничі науки: збірник наукових праць. – Суми, 2012. – С. 88–90. (*Особистий внесок: збір та обробка матеріалу, написання статті*).

19. **Шевчук Н.Ю.** Вивчення фітоценотичної активності видів трав'янистої рослинності за фітомасою в степових угрупованнях підзони типчаково-ковилових степів // Актуальні проблеми дослідження довкілля: матеріали V Міжнар. наук. конф. (23–25 травня 2013 р., м. Суми). – Суми, 2013. – С. 55–58.

20. **Шевчук Н.Ю.** Содержание и запасы гумуса в почвах заказника государственного значения «Степок» (Николаевская обл., Украина) // Экология и биология почв: материалы Междунар. науч. конф. (17–19 ноября 2014 г., г. Ростов-на-Дону). – Ростов-на-Дону, 2014. – С. 378–380.

21. **Шевчук Н.Ю.** Запаси підстилки в штучних лісових насадженнях у південній частині Криворіжжя // Матеріали XIV з'їзду УБТ (25–26 квітня, м. Київ). – Київ, 2017. – С. 77.

22. **Шевчук Н.Ю.**, Коршиков І.І. Штучні ліси в степу як трансформатори видового складу вихідних природних рослинних угруповань // Фундаментальні та прикладні аспекти інтродукції рослин у реаліях євроінтеграції: матеріали Міжнар. наук.-практ. конф. присвяченої 100-річчю Національної академії наук України (9–11 жовтня 2018 р., м. Київ). – Київ, 2018. – С. 150–152.

АНОТАЦІЯ

Шевчук Н.Ю. Біогеоценотичні особливості лісонасаджень та степових природних угруповань Південного Криворіжжя. – На правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата біологічних наук за спеціальністю 03.00.16 – екологія. – Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара. – Дніпро, 2019.

Дисертація присвячена дослідженню флористичного складу, екобіоморфологічних особливостей, продуктивності лісових насаджень порівняно з природними степовими угрупованнями, їх підстилки, ґрунтового покриву і енергетичних запасів органічної речовини в залежності від виду, віку, типу світлової структури штучних деревостанів в умовах Південного Криворіжжя. Встановлено, що для різновікових насаджень *G. triacanthos* і *Q. robur*, 30-річних насаджень *P. pallasiana*, 50-річних – *P. pallasiana* і *P. sylvestris* та *R. pseudoacacia* в Південному Криворіжжі характерне низьке флористичне різноманіття (2–90 видів), тоді як у степових угрупованнях нараховується від 128 до 251 видів. У трав'яному покриві лісових угруповань найбільша кількість видів має невисоку частоту трапляння із значною участю рудеральних видів. Породний склад деревних насаджень та тип їх світлової структури визначають можливості розвитку чагарникового ярусу і трав'яного покриву. Максимальна маса підстилки в лісонасадженнях відмічена в осінній період (10220,6 г/м²), а мінімальна – в середині літа (7999,8 г/м²), коли значна частина її вже розклалася. Визначено, що вміст гумусу в поверхневому шарі ґрунту під сосновими насадженнями (аренні піски) коливається в межах від 1,1 до 3,1%. Для лісонасаджень, що зростають на чорноземах південних лісопокращених уміст гумусу в шарі ґрунту 0–10 см знаходиться в межах від 6,25 до 8,73%, а його запаси в горизонті 0–20 см – від 12,15 до 36,76 т/га (аренні піски) і від 47,47 до 147,74 т/га (чорноземи південні лісопокращенні). Для степових угруповань на схилах уміст гумусу в шарі ґрунту 0–10 см знаходиться в межах від 4,5% до 6,3%, а в заказнику з абсолютним режимом заповідання – 7,9%. Запаси гумусу в шарі ґрунту 0–20 см становлять 50,1–120,9 т/га (степові ділянки на схилах), а в заказнику – 91,5 т/га. Показники накопичення енергії в органічній речовині ґрунту в шарі 0–20 см складають 61,8–175,9 млн кДж/га.

Ключові слова: степові лісонасадження, тип світлової структури, корінні фітоценози, флористичний склад, надземна і підземна фітомаса, підстилка, ґрунтовий покрив, енергетичні параметри біологічної продуктивності, Південне Криворіжжя.

АННОТАЦИЯ

Шевчук Н.Ю. Биогеоценотические особенности лесонасаждений и степных природных сообществ Южного Криворожья. – На правах рукописи.

Диссертация на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности 03.00.16 – экология. – Днепропетровский национальный университет имени Олеся Гончара. – Днепр, 2019.

В диссертации был проведен комплексный сравнительный анализ четырех степных сообществ, включая «Урочище Степок» с абсолютным заповеданием, и 30-, 40-, 50-летних насаждений *Gleditsia triacanthos* L. и *Quercus robur* L., 30-летних

насаждений *Pinus pallasiana* D. Don., 50-летних – *Pinus pallasiana* + *P. sylvestris* L. и *Robinia pseudoacacia* L. для определения средопреобразующей функции лесов на степные биогеоценозы в зависимости от видового состава, типа световой структуры и возраста насаждений в Южном Криворожье. Установлено, что для искусственных лесных сообществ характерно низкое флористическое разнообразие (2–90 видов), тогда как в степных – насчитывается от 128 до 251 видов. В травяном покрове искусственных лесных сообществ наибольшее количество видов имеет невысокую частоту встречаемости со значительным участием рудеральных видов. Породный состав древесных насаждений и тип их световой структуры определяют возможности развития кустарникового яруса и травяного покрова. В условиях плакорной степи наибольшие запасы биомассы древесины установлены для разновозрастных насаждений *G. triacanthos* по сравнению с насаждениями *Q. robur* такого же возраста. Надземная масса травяной растительности в насаждениях играет незначительную роль, изменяется с годами и зависит от погодных условий. Подземная масса в лесных сообществах колеблется в пределах от 32,5 до 94,8 г/м² и существенно зависит от видовых и возрастных особенностей деревьев, что влияет на характер размещения корней по почвенным горизонтам. Надземная и подземная фитомасса степных сообществ зависит от их видового состава, биологических особенностей доминанта, погодных условий и каменистости субстрата. Наибольшее количество корней наблюдается в слоях почвы 0–10 и 10–20 см, а наибольшие показатели надземной и подземной фитомассы имеют растительные сообщества «Урочища Степок» (330,0–735,0 и 1025,0–1310,0 г/м² соответственно). Максимальная масса подстилки в лесонасаждениях отмечено в осенний период (10220,6 г/м²), а минимальная – в середине лета (7999,8 г/м²), когда значительная часть ее уже разложилась. По степени увеличения содержания органического углерода в подстилке насаждений в разных подгоризонтах построен следующий ряд: насаждения *P. pallasiana* (9,7%) → *P. pallasiana*+*P. sylvestris* (10,3%) → *Q. robur* на склонах (17,0%) → *R. pseudoacacia* (18,1%) → *G. triacanthos* (38,0%) → *Q. robur* (47,2%). Содержание гумуса в верхнем слое почвы под сосновыми насаждениями (аренные пески) колеблется в пределах от 1,1 до 3,1%. Для лесонасаждений, которые произрастают на черноземах южных лесоулучшенных, содержание гумуса в слое почвы 0–10 см находится в пределах от 6,25 до 8,73%, а его запасы в горизонте 0–20 см – от 12,15 до 36,76 т/га (аренные пески) и от 47,47 до 147,74 т/га (черноземы южные лесоулучшенные). Для степных сообществ на склонах содержание гумуса в слое почвы 0–10 см находится в пределах от 4,5% до 6,3%, а в заказнике с абсолютным режимом заповедания – 7,9%. Запасы гумуса в слое почвы 0–20 см составляют от 50,1 до 120,9 т/га (степные участки на склонах), а в заказнике – 91,5 т/га. Общая органическая масса в надземной и подземной фитомассе и подстилке наибольшая в древостоях *Q. robur* до 40 лет (58,6 кг/м²), а для насаждений *G. triacanthos* – в более зрелых по возрасту (54,4 кг/м²). В сосновых насаждениях данный параметр значительно меньше (19,6–38,7 кг/м²). Такая же тенденция прослеживается и в запасах энергии и органического углерода. Величина запасов органического вещества для степных сообществ максимальна в фитоценозе с доминированием *S. capillata*, а минимальная – в сообществах с доминированием

J. brachycephala. С мезофитизацией условий в «Урочище Степок» величина запасов органического вещества возрастает в 1,3 раза. Флористическое сходство, частота встречаемости видов и их соотношение, фитоценотическая активность видов по фитомассе, продуктивность надземной и подземной биомассы травостоя, а также масса подстилки, запаса в ней органического вещества и углерода обусловлены средообразующим воздействием леса, а так же зависит и от динамики климатических условий.

Ключевые слова: степные лесонасаждения, тип световой структуры, коренные фитоценозы, флористический состав, надземная и подземная фитомасса, подстилка, почвенный покров, энергетические параметры биологической продуктивности, Южное Криворожье.

SUMMARY

Shevchuk N.Yu. Biogeocenotic features of afforestation and steppe natural communities of Southern Kryvorizhya. – Published as manuscript.

Thesis for the degree of candidate of biological sciences on specialty 03.00.16. – ecology. – Oles Honchar Dnipro National University. – Dnipro, 2019.

The dissertation is devoted to research of floristic composition, ecobiomorphological features, productivity of forest plantations in comparison with natural steppe communities, their litter, soil cover and energy stocks of organic matter depending on the species, age, type of light structure of artificial tree stands in the conditions of Southern Kryvyi Rih Area. We ascertained that mixed-age plantations of *G. triacanthos* and *Q. robur*, 30-year-old ones of *P. pallasiana*, 50-year-old ones of *P. pallasiana* and *P. sylvestris* as well as *R. pseudoacacia* in Southern Kryvyi Rih Area are characterized by low floristic diversity (2–90 species), whereas in steppe communities there are from 128 to 251 species. In the grass cover of forest communities, the largest number of species has a low occurrence rate with a significant participation of ruderal species. The specific composition of the tree plantations and the type of their light structure determine the possibilities for the development of the shrub layer and the grass cover. The maximum mass of litter in afforestation was detected in the autumn period (10220.6 g/m²), and the minimum one in the middle of summer (7999.8 g/m²), when much of it was already decomposed. It is determined that the content of humus in the surface layer of soil under pine plantations (arena sands) varies from 1.1 to 3.1%. For afforestations growing on southern forest-modified black soils, the humus content in soil layer 0–10 cm is in the range of 6.25 to 8.73%, and its reserves in the horizon 0–20 cm – from 12.15 to 36.76 t/ha (arena sands) and from 47.47 to 147.74 t/ha (southern forest-modified black soils). For steppe groups on the slopes, the content of humus in a soil layer 0–10 cm is in the range from 4.5% to 6.3%, and in the nature conservation area with regime of absolute reservation – 7.9%. Humus reserves in the soil layer 0–20 cm make up 50.1–120.9 t/ha (steppe areas on the slopes), and in the nature conservation area – 91.5 t/ha. Indicators of energy accumulation in the soil organic matter in the layer 0–20 cm make up 61.8–175.9 million kJ/ha.

Key words: steppe afforestations, type of light structure, indigenous phytocoenoses, floristic composition, overground and underground phytomass, litter, soil cover, energy parameters of biological productivity, Southern Kryvyi Rih Area.

Підписано до друку 03.05.2019. Формат 60×84/16.
Папір офсетний. Друк RISO. Гарнітура Times New Roman.
Ум. друк. арк. 1,4. Тираж 100 прим.

Надруковано у КП «Жовтнева друкарня»
50014, вул. Електрична, 2А.
тел. 401-63-93