

lat Y. V. *Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Science*. 2017, 8, 975. P. 975-979.

17. Yermishev O., Lykholat O. Effect of alimentary synthetic estrogen on cell compensatory mechanisms in rats of different ages. *BIOLOGIJA*. 2017. Vol. 63. No. 2. P. 152–159.

Надійшла до редколегії

УДК 504.054 + 577.486

В. Н. Зверковский, М. В. Шамрай

Днепровский национальный университет имени Олеся Гончара

ТЯЖЕЛЫЕ МЕТАЛЛЫ КАК ПОКАЗАТЕЛИ ДИНАМИКИ КРУГОВОРОТА ВЕЩЕСТВ НА РЕКУЛЬТИВИРУЕМЫХ ЗЕМЛЯХ ЗАПАДНОГО ДОНБАССА

Исследован биологический круговорот веществ в искусственных насаждениях участков лесной рекультивации Западного Донбасса. Определено содержание и закономерности миграции микроэлементов: марганца, меди, свинца, хрома, никеля, титана в растениях, опаде, подстилке и искусственных почвах. Установлена зависимость между содержанием микроэлементов в опаде, подстилке, почве и основными их физико-химическими характеристиками, что позволяет оценить значение различных вариантов рекультивации в предотвращении техногенного влияния на окружающую среду.

Ключевые слова: тяжелые металлы, биологический круговорот, лесная рекультивация, искусственные лесные насаждения.

В. М. Зверковский, М. В. Шамрай

Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара

ВАЖКІ МЕТАЛИ ЯК ПОКАЗНИКИ ДИНАМІКИ КРУГООБІГУ РЕЧОВИН НА РЕКУЛЬТИВАЦІЙНИХ ЗЕМЛЯХ ЗАХІДНОГО ДОНБАСУ

Досліджено біологічний колообіг речовин в штучних насадженнях ділянок лісової рекультивації Західного Донбасу. Визначено зміст і закономірності міграції мікроелементів: марганцю, міді, свинцю, хрому, нікелю, титану в рослинах, опаді, підстилці і штучних ґрунтах. Встановлено залежність між вмістом мікроелементів в опаде, підстилці, ґрунті і основними їх фізико-хімічними характеристиками, що дозволяє оцінити значення різних варіантів рекультивації в запобіганні техногенного впливу на навколишнє середовище.

Ключові слова: важкі метали, біологічний кругообіг, лісова рекультивація, штучні лісові насадження.

V. M. Zverkovsky, M. V. Shamray

Oles Honchar Dnipro National University

ТЯЖЕЛЫЕ МЕТАЛЛЫ КАК ПОКАЗАТЕЛИ ДИНАМИКИ КРУГОВОРОТА ВЕЩЕСТВ НА РЕКУЛЬТИВИРУЕМЫХ ЗЕМЛЯХ ЗАПАДНОГО ДОНБАССА

The biological cycle of matter in artificial plantations of forest rehabilitation sites of the Western Donets Basin was studied.

The content and patterns of microelements' migration in plants, tree waste, litter and soils are determined. Manganese, copper, lead, chromium, nickel and titanium were under investigation.

The dependence between the microelements content in tree waste, litter and soil and their main physicochemical characteristics as well as the correspondence of forest growing conditions to the optimal limits of the elements' content in soil for plants normal development are characterized.

The factors influencing the trace elements content in the fill-up reclaiming layer are analyzed.

The reasons for the wide variation range of the microelements content in the leaves of experimental trees, and the possibility of using different ground types and plantation patterns are explained. It makes possible to estimate the importance of the biological stage of rehabilitation for the preventing technogenic influence on the environment.

Keywords: heavy metals, biological cycle, forest rehabilitation, afforestation.

Биологический круговорот веществ является функцией живого вещества. Изменение массы живого вещества, его структуры, химизма определяют изменение характера биологического круговорота. В. И. Вернадский писал, что «...в сущности живое вещество определяет все химические закономерности в биосфере. Биологический круговорот – всюдный процесс на нашей планете. По существу живое вещество охватывает своим влиянием всю химию земной коры и направляет в ней, почти для всех элементов, их биохимическую историю» [2].

Теоретическим фундаментом работ по изучению биологического круговорота послужили учение В. И. Вернадского о биосфере, работы Б. Н. Полынова о геологической роли живого организма, учение В. Н. Сукачева о биогеоценозах. Многие вопросы биологического круговорота были разработаны в работах Н. И. Базилевич, С. В., Зонна, Л. Е. Родина, В. А. Ковды [1, 2, 6, 8, 9, 12, 13].

В связи с этим на участках лесной рекультивации Западного Донбасса решались следующие задачи:

- определение содержания и закономерностей миграции микроэлементов: в растениях, опаде, подстилке и почвах,
- установление зависимости между содержанием микроэлементов в опаде, подстилке, почве и основными их физико-химическими характеристиками.

В искусственных насаждениях участка лесной рекультивации № 1, (рис.1) исследовались закономерности распространения микроэлементов в системе почва-растение, изучались интенсивность круговорота вещества в целом и конкретных микроэлементов: никеля, свинца, меди, хрома, марганца, титана. В каждом насаждении с помощью шаблона 25х25 см в июне месяце бралась подстилка в 10-кратной повторности и в течение сентября - ноября опад. Опад и подстилка озолялись и анализировались на содержание микроэлементов (валовых форм) спектральным методом, а подвижных форм атомно-абсорбционным (спектрофотометр ААС – 30).

В начальный период рекультивации содержание микроэлементов в насыпных грунтах участка рекультивации широко варьирует (табл. 1.). Шахтная порода (1-й вариант насыпного грунта) характеризуется минимальным количеством марганца (129 мг/кг) и максимальным количеством хрома (3.24 мг/кг). Грунты второго варианта (суглинок+песок+порода) резко отличаются от грунтов первого варианта (чистая порода) по содержанию марганца, титана, хрома, меди. Добавка к породе лессовидного суглинка и песка снизила содержание титана, марганца, хрома, меди в почво – грунтах второго варианта.

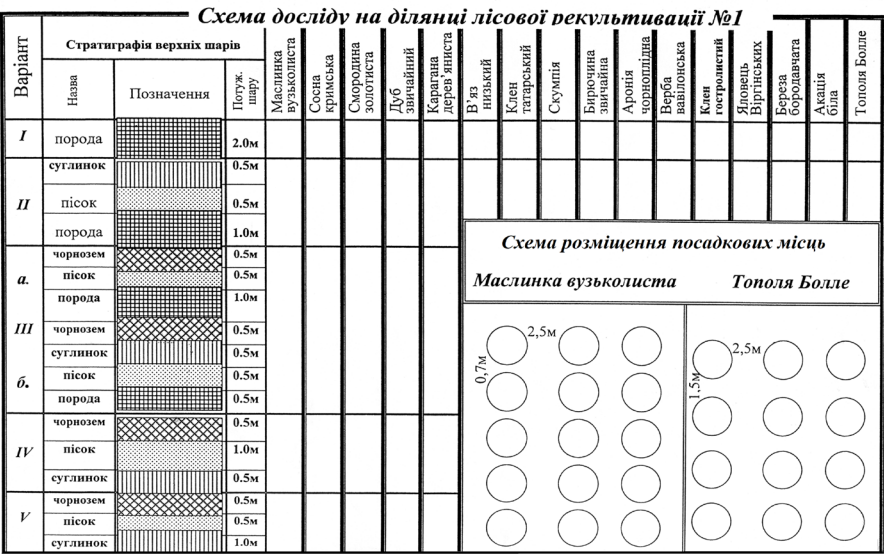


Рис. 1. Схема багаторічного експерименту на ділянці лісової рекультивації №1 Західного Донбасу

Таблиця 1

Середньостатистичне вміст мікроелементів (валова форма) в родючих ґрунтах ділянки лісової рекультивації Західного Донбасу

Варіант рекультиваційного шару	Елемент, мг\кг абсолютно сухого ґрунту				
	марганець	титан	хром	нікель	мідь
1	129	6237	3.2	89	42
2	189	4950	0.9	18	18
3	448	7200	0.9	53	316
4	460	7175	1.4	51	276
5	469	7728	1.3	53	303

Внесення чорнозему в родючі ґрунти (варіанти 3–5) значно підвищило середньостатистичне вміст марганцю, титану, міді в едафотопіах. Якщо вміст марганцю в ґрунтах першого і другого варіанта становить 129–189 мг/кг, титану – 4950–6237 мг/кг, міді – 13–42, то в ґрунтах третього–п'ятого ділянок міститься марганцю 448–469 мг/кг, титану – 7175–7723 мг/кг, міді – 316–376 мг/кг. Виключення становлять хром і нікель, максимальна кількість яких залишається в материнській породі (нікель – 89 мг/кг, хром 3.2 мг/кг).

Дальніші дослідження використання штучних ґрунтів для рекультивації земель дозволили встановити характер змін їх мікроелементного складу на різних стадіях за час існування штучних лісових насаджень. В 20-річному віці знизився вміст рухомого заліза, марганцю, цинку, міді, свинцю, нікелю в 2–10 раз в породі, вміст заліза, марганцю, міді в 2–8 раз в лесовидному суглинку, марганцю, нікелю – в 0.5–7 раз в піску, свинцю і марганцю – в 0.7–7 раз в чорноземі. Збільшився вміст заліза і міді в 2 рази в чорноземі. Вміст заліза, кобальту, цинку в піску, міді, кобальту, нікелю в суглинку, нікелю, кобальту в чорноземі 1996 р. залишався на рівні початкового стану 1976 року (табл. 2, 3). Різко змінився вміст рухомої міді, марганцю в породі за рахунок збільшення кислотності водної витяжки породи. При кислої реакції ґрунтового розчину, малою кількі-

стве коллоидной фракции органических веществ медь, кобальт, марганец и другие элементы не фиксируются и легко выносятся из почвенного профиля.

По содержанию гумуса и общего углерода насыпные грунты располагаются в восходящий ряд: песок – лессовидный суглинок – чернозем – порода. [5]. Повышенное содержание углерода в шахтной породе объясняется большим содержанием денатурированных органических соединений, не вовлекаемых в биологический круговорот.

Сравнительное изучение аналитических данных по гумусу, содержанию подвижных форм микроэлементов в грунтах и кислотности водной вытяжки свидетельствует о корреляционной связи содержания гумуса с содержанием следующих микроэлементов; железа, марганца, кобальта, никеля, свинца и об обратной пропорциональной корреляции содержания элементов с кислотностью почвенного раствора.

Таблица 2

Среднестатистическое содержание микроэлементов (водорастворимые формы) в насыпных грунтах участка 1 (1976)

Наименование насыпных грунтов	Содержание микроэлементов (воднорастворимые формы), мг/100г почвы						
	железо	марганец	цинк	медь	свинец	никель	кобальт
Шахтная порода	787	700	179	45	32	21	15
Песок	88	59	23	15	19	12	5
Лессовидный суглинок	70	15	26	5	22	10	7
Чернозем	35	23	24	5	16	5	5

Таблица 3

Среднестатистическое содержание микроэлементов (подвижные формы) в насыпных грунтах участка 1 под искусственными насаждениями акации белой, лоха узколистного и можжевельника виргинского (возраст 20 лет)

Наименование	Содержание микроэлементов (воднорастворимые формы), мг/100г почвы						
	железо	марганец	цинк	медь	свинец	никель	кобальт
Шахтная порода	240	340	26	4	21	5	6
Песок	87	8	24	6	14	5	4
Лессовидный суглинок	60	8	29	5	13	13	8
Чернозем	90	3	26	9	11	4	6

В данном многолетнем эксперименте, по-видимому, на содержание микроэлементов, в том числе марганца в воднорастворимой форме в насыпных грунтах под искусственным насаждением оказывает влияние ряд факторов: механический состав пород, кислотность водной вытяжки, а также биогенные факторы. Определяющая роль принадлежит кислотности почвенного раствора.

В настоящее время установлены оптимальные границы содержания элементов в почве для нормального развития растений. Верхние и нижние критические концентрации микроэлементов во внешней среде по данным В. В. Ковальского и др. (1979) следующие: кобальт 0.0007 – 0.003%, медь – 0.0015–0.0060%, марганец – 0,04–0,3%, цинк – 0,03–0,07%. [8]

Количественное содержание никеля, свинца, меди, хрома, марганца и титана в листьях растений варьирует в следующих пределах: никель – 0.7–3.6 мг/кг воздушно сухих листьев, свинец – 4–19 мг/кг, медь – 0.6–74 мг/кг, хром – 0.1–

1.8 мг/кг, марганец – 26–212 мг/кг, титан – 4–58 мг/кг. Широкий інтервал варіювання вмісту мікроелементів в листях об'являється індивідуальними особливостями рослин і різним мікроелементним складом насипних едафотопів (табл. 4).

Таблиця 4

Содержание микроэлементов в листьях древесных и кустарниковых растений участка лесной рекультивации Западного Донбасса

Растение	Вариант	Элементы, мг\кг абсолютно сухой пробы					
		РЬ	Мп	Ti	Сг	Ni	Си
Можжевельник виргинский	1-5	14-19	26-66	16-37	0.19-0.38	0.7-2.5	2.9-9.0
Клен остролистный	1-5	6-28	70-105	27-58	0.38-1.08	1.6-8.5	44-74
Акация белая	1-5	2.4-5.8	124-212	31-49	0.30-0.42	1.5-2.4	14-36
Лох узколистный	2-5	2.4-4.5	79-150	18-66	0.66-1.8	0.8-1.2	16-55
Смородина золотистая	1-5	4.1-8.0	43-120	4-27	0.18-0.54	0.4-1.3	0.24-1
Клен татарский	1-5	7-12.4	71-175	4-8	1-2.8	0.6-1.0	7-84
Карагана древовидная	1-5	2.5-3.1	97-181	6-13	0.4-0.6	1.2-1.5	0.4-4.6
Скупия	1-5	0.8-3.7	73-112	10-27	0.2-0.6	0.4-0.9	0.6-2.7
Береза бородавчатая	1-5	0.4-1.5	158-232	6-11	0.1-3.4	0.3-3.6	0.1-2.6
Вяз карликовый	1-5	2.0-6.0	37-81	4-11	2.0-2.8	0.9-1.8	2.0-14.4

Полученные нами материалы свидетельствуют, что используемые для лесной рекультивации почвогрунты по среднестатистическим показателям обеспечены исследованными элементами в оптимальных количествах. Однако, среда неоднородна, и могут появиться локалитеты с недостаточным или избыточным содержанием микроэлементов, что окажет существенное влияние на развитие экспериментальных культур.

Исследованные микроэлементы по количественному содержанию в листьях растений участка лесной рекультивации располагаются в следующий восходящий ряд: хром, никель, медь, свинец, титан, марганец. Приведенный ряд отличается от ряда, характерного для искусственных насаждений плакора и эродированных склонов Присамарья, расположенных на расстоянии 80-100 км от шахтных полей. Вблизи шахт значительно увеличено содержание свинца в листьях древесных пород. При этом свинец переместился с последнего места в ряду аккумуляции (минимальное содержание) в число элементов, характеризующихся средним содержанием в почве.

Исследования процессов биологического круговорота веществ на участках рекультивации раскрывают перспективность и возможность применения как различных вариантов искусственных почвогрунтов, так и конструкций лесных насаждений.

Нами планируется дальнейшее исследование миграции тяжелых металлов в процессах биологического круговорота веществ на участке лесной рекультивации № 1, где продолжается многолетний эксперимент, позволяющий оценить фактическую эффективность различных вариантов рекультивации.

Библиографические ссылки

1. *Базилевич Н. И., Родин Л. Е.* Типы биологического круговорота зольных элементов и азота в основных природных зонах Северного полушария: Генезис, классификация и картография почв СССР//Доклады к VIII Международному конгрессу почвоведов. – М., «Наука», 1964, С. 134-146.
2. Вернадский В.И. Очерки геохимии. М.: Наука, 1960.-436с.

3. **Вильямс В. Р.** Почвоведение. Земледелие с основами почвоведения. 1940, 446с.
4. **Зверковський В. М.** Фітомеліорація шахтних відвалів в Західному Донбасі //Український ботанічний журнал, Київ, 1997, №5, С. 474-481.
5. **Зверковский В. Н.** Биогеоценотическое обоснование лесной рекультикации земель, нарушенных угольной промышленностью в степной зоне Украины. Дисс. на соиск. степени докт. биол. Днепропетровск – 1999 -516с.
6. **Зонн С. В.** Изучение почвы как компонента биогеоценоза // Програма и методика биогеоценологических исследований– М., «Наука», 1974 - С.215-232
7. **Карпачевский Л. О., Киселева В. К.** О методике учета опада и подстилки в смешанных лесах. – Лесоведение, 1968, №3: С.73-79.
8. **Методические указания по оценке степени опасности загрязнения почв химическими веществами.** –М., 1987 – С.25
9. **Ковда В. А.** Основы учения о почвах . Книга вторая. – М., «Наука», 1973, 468с.
10. **Носова Л. Н., Дылис Н. В.** Опыт определения сравнительной скорости движения органических веществ в лесных биогеоценозах. Лесоведение, 1972, С.23-29.
11. **Полынов Б. Б.** Геохимические ландшафты: Вопросы минералогии, геохимии и петрографии. – М. – Л., Изд-во АН СССР, 1946, - С. 171 – 182.
12. **Ремезов Н. Ц., Родин Л. Е., Базилевич В. И.** Методические указания к изучению биологического круговорота зольных веществ и азота наземных растительных сообществ в основных природных зонах умеренного пояса // Ботан. журн., 1965. , б 48, №6 – с.869 – 877.
13. **Родин Л. Е., Базилевич Н. И.** Биологическая продуктивность и круговорот химических элементов в растительных сообществах. – Л., 1971 – 114 с.
14. **Сукачев В. Н.** Основные понятия лесной биогеоценологии // Основы лесной биогеоценологии. М.: Наука, 1964, С. 15-49.
15. **Цветкова Н. Н.** Закономерности распространения тяжелых металлов в почвогрунтах настоящих степей // Екологія та ноосферологія, 1995. Т. 1. №1 – 2, С. 109 - 119
16. **Цветкова Н. Н., Зверковский В. Н., Тулика Н. П.** Динамика микроэлементного состава насыпных почвогрунтов Западного Донбасса // Антропогенные воздействия на лесные экосистемы степной зоны. Днепропетровск, ДГУ, С. 4 -10
17. **Цветкова Н. Н.** Особенности миграции органо-минеральных веществ и микроэлементов в лесных биогеоценозах степной Украины. – Днепропетровск: Изд-во ДГУ, 1992. – 238 с.

Надійшла до редколегії

УДК 582.475.1:502.211](477.65)

О. М. Масюк, О. І. Лісовець

Дніпровський національний університет ім. Олеся Гончара

ФОРМУВАННЯ ТРАВ'ЯНОГО ПОКРИВУ В НАСАДЖЕННЯХ СОСНИ ЗВИЧАЙНОЇ НА РЕКУЛЬТИВОВАНИХ ЗЕМЛЯХ СЕМЕНІВСЬКО-ГОЛОВКІВСЬКОГО БУРОВУГІЛЬНОГО РОЗРІЗУ

Проведено біоекоморфічний аналіз флори, який виявив, що формування травостою в 20-ти річних насадженнях сосни звичайної, культивованих в різних типах лісорослинних умов, створених при рекультивації буровугільних відвалів, залежить від ряду факторів: рельєфу, умов зволоження та наявності поживних речовин, густоти посадки, умов освітленості.

Ключові слова: рекультивація порушених земель, травостій, біоекоморфічний аналіз, сосна звичайна.

А. Н. Масюк, Е. И. Лисовец

Днепровский национальный университет им. Олеся Гончара

ФОРМИРОВАНИЕ ТРАВЯНОГО ПОКРОВА В НАСАЖДЕНИЯХ СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ НА РЕКУЛЬТИВИРОВАННЫХ ЗЕМЛЯХ СЕМЕНОВСКО-ГОЛОВКОВСКОГО БУРОУГОЛЬНОГО РАЗРЕЗА

Проведен биоэкоморфичный анализ флоры, который выявил, что формирование травостоя в 20-ти летних насаждениях сосны обыкновенной, культивируемых в разных типах лесорастительных условий, созданных при рекультивации бурогольных отвалов, зависит от ряда факторов: рельефа, условий увлажнения и содержания питательных веществ, густоты посадки, условий освещенности.

Ключевые слова: рекультивация нарушенных земель, травостой, биоэкоморфический анализ, сосна обыкновенная.

O. Masiuk, O. Lisovets

Oles Honchar Dnipro National University

THE FORMATION OF HERBAGE COVERS IN SCOTS PINE PLANTATIONS ON RECULTIVATED LANDS OF SEMENIVSKO-GOLOVKIVSKIY LIGNITE OPEN-CUT

The studies were conducted in the 20-year-old plantations of *Pinus sylvestris* L. cultivated on recultivated lands of Semenivsko-Golovkivskiy lignite open-cut. The sample areas are located within five types of edaphic variety of technosol that determines the specificity of forest growth conditions and development of forest plantations on man-made slope of 5-8°. Type 1 is located on a plateau. The edaphotope is represented by sandy loam solid with mechanical impurities of rippled clays (0-85 cm) in the upper layer, and sand one deeper. Type 2 is located on the upper third of the slope. The edaphotope is represented by 0-20 cm of loessial clay loam, 20 cm and deeper there is a medium clay. Type 3 is located on the middle third of the slope. The top layer of 0-10 cm consists of humus; heavy loam is 10 cm and deeper. Type 4 is located on the lower third of the slope. The edaphotope is represented by light and medium clays of different colors; below 130 cm brown coal is found throughout the profile. Type 5 is located in the valley line. Edaphotope is presented by the mixture of heavy clay loams, red-brown and coal clay; below 120 cm throughout the profile there is the formation of brown coal. Humidification conditions are atmospheric.

The research results have shown that the formation of grass stand in the Scots Pine plantations depends on number of factors, such as topography, humidification conditions and availability of nutrients, planting density, lighting conditions, etc. The grass stand, formed in the pine plantations is dominated by perennials (78-93 %). Climate morphs are represented by hemicryptophytes (63-79 %). Among heliomorphs, it is observed fragmented dominance of species, partly demanding to light (scioheliophyte) over light-demanding ones that is connected with the increase of density of planting. Mesotrophic group of plants dominates among trophomorphs. Depending on the edaphic conditions, the role of oligotrophic and megatrophic species is growing. The vast number of species among cenomorphs on all plots are the plants that belong to different groups of stepants and ruderals. Most species are pollinated by insects (69 – 79 %) and are spread by the spreading diaspora with elastic stalks by shocks (42 – 53 %).

Summarizing the research results, it should be noted that, in addition to the influence of woody vegetation on the lower tiers of biogeocenoses, edaphic conditions are of great importance for their formation, as well as elements of the landscape, both created initially and formed as a result of the gradual fragmentary subsidence of the territory of the dump. These factors regulate the ratio of different groups of biomorphs, climamorphs, trophomorphs, hygromorphs, heliomorphs and cenomorphs in the grass stand. Climatic conditions, influence of surrounding phytocenoses of undisturbed lands set the direction of succession on the way of formation of zonal grassy group.

Key words: reclamation of disturbed lands, grass stand, biological ecomorphic analysis, *Pinus sylvestris* L..

Розвиток гірничої промисловості, особливо відкритого способу добутку корисних копалин, в сучасних умовах є суттєвим фактором впливу людини на навколишнє середовище. Окремі кар'єри займають великі площі і досягають глибини 100-200 м. При добутку корисних копалин знімаються і переміщуються на значні відстані великі маси ґрунту, потенційно родючих і фітотоксичних порід. Тому в рівнинних районах чорноземної зони масштаби антропогенного впливу іноді наближуються до розмірів впливу природних геологічних процесів [1, 2, 7].

Кар'єрні роботи знищують рослинність, ґрунтовий покрив, перемішують усю товщу відкладень, яка покриває корисні копалини, перетворюючи ділянки в «місячний ландшафт» з хаотичною поверхнею. Крім того, кар'єрами знижується рівень ґрунтових вод. Винесені на денну поверхню гірські породи піддаються водній і вітровій ерозії. Все це порушує сталі екологічні зв'язки [5, 8, 9].

В Дніпровському буровугільному басейні добуток бурого вугілля проводиться переважно відкритим кар'єрним способом. До складу цього басейну входять 12 буровугільних районів, в межах яких налічується понад 100 родовищ загальною площею понад 60 000 км². Запаси бурого вугілля в басейні досягають близько 4 млрд. тон [14].

Семенівсько-Головківський розріз, на якому проводились дослідження, – це один з перших розрізів, де почався добуток бурого вугілля [6]. Загальна площа рекультивованих земель розрізу досягла 1006,1 га, з них під насадженнями сосни звичайної – 178,6 га, маслики вузьколистої – 173,4 га, робінії звичайної – 150,6 га, під іншими деревно-чагарниковими культурами – 51,3 га, пасовищами – 18 га і сільськогосподарськими угіддями – 395,6 га.

Актуальність досліджень визначена необхідністю оцінки продуктивності і стійкості штучних лісонасаджень в умовах інтенсивного техногенного впливу.

Метою наших досліджень було вивчення трав'яного покриву під насадженнями сосни звичайної, культивованої на рекультивованих землях Семенівсько-Головківського буровугільного розрізу.

Об'єкт та методи досліджень. Пробні ділянки розміром 30 м х 12 м розміщені на варіантах едафічної строкатості техноземів, що обумовлює специфіку лісорослинних умов і розвиток лісових насаджень на техногенному схилі стрімкістю 5-8°.

Варіант 1. Розташований на плато. Едафотоп представлений у верхньому шарі супіщаними породами з механічними домішками рябих глин (0-85 см), глибше – піщаними. Тип лісорослинних умов за Бельгардом – СП₂ [4].

Варіант 2. Розташований на верхній третині схилу. Едафотоп представлений – 0-20 см лесоподібний суглинок, 20 см і глибше – середні глини. Тип лісорослинних умов – СГ₁. Умови зволоження – атмосферні.

Варіант 3. Розташований на середній третині схилу. Верхній шар 0-10 см – гумусовий; 10 см і глибше – важкі суглинки. Тип лісорослинних умов – СГ₂. Умови зволоження – атмосферні.

Варіант 4. Розташований на нижній третині схилу. Едафотоп представлений третинними відкладеннями – легкими і середніми глинами різних кольорів; нижче 130 см по всьому профілю зустрічається буре вугілля. Тип лісорослинних умов – СГ₂₋₃. Умови зволоження – атмосферні.

Варіант 5. Розташований в тальвегу. Едафотоп представлений технічною сумішшю важких суглинків, червоно-бурих і вуглистих глин, нижче 120 см по всьому профілю відмічається пласт бурого вугілля. Тип лісорослинних умов – Г₂. Умови зволоження – атмосферні. У нижній частині схилу та у тальвезі може бути додаткове зволоження як у потускулах.

В процесі досліджень використані геоботанічні методи досліджень: стаціонарний, описовий, метод пробних площ, проведений біоекотоморфний аналіз [3, 4, 13, 15, 16]. Видовий склад рослин визначався за «Визначником вищих рослин України» [12].

Результати та їх обговорення. Аналізуючи динаміку формування надземної продуктивності, вертикально-фракційний розподіл фітомаси та оцінюючи перспективи розвитку соснових насаджень в різних лісорослинних умовах, нами були зроблені певні висновки [10, 11]. Надземна продуктивність деревостану сосни звичайної залежить:

- від рельєфу: варіанти, що розташовані у верхній та середній частинах схилу, відчували дефіцит вологи за рахунок дренажного стоку, що позначилось на низьких значеннях продуктивності і навпаки – деревостани на плато та в нижній третині схилу накопичували вологу, що дозволяло досягти максимальних показників продуктивності;

- від субстратів, які складають технозем: поліпшення трофності за рахунок гумусового шару позитивно вплинуло на показники продуктивності у середній та нижній частинах схилу, а технічна суміш глин і вміст бурого вугілля негативно позначились на продуктивності деревостану у тальвегу;

- від повноти деревостану: завдяки максимальній густоті посадки – 6664 екз/га у нижній третині схилу продуктивність 20-ти річного насадження досягла – 255,75 т/га.

В зв'язку з виявленими відмінностями у розвитку деревостану представляло інтерес розглянути формування травостою в насадженнях сосни звичайної. Пробні ділянки були закладені в насадженнях в різних умовах по відношенню до особливостей едафотопу, до рельєфу та густоти посадки. Було закладено 5 пробних ділянок: на плато, верхній третині схилу, на середині схилу, нижній третині схилу та у тальвегу (відповідно на варіантах 1, 2, 3, 4, 5). Дана лісотаксаційна характеристика пробних ділянок сосняків [10, 11].

Пробна ділянка 1 (ПД-1) закладена в 23-річних насадженнях сосни звичайної, які мали середню висоту - 6,95 м, середній діаметр стовбура - 12,95 см. На одному гектарі зареєстровано 4232 стовбурів, сума площ перетинів – 51,45 м²/га. Повнота насадження – 1,0. Тип екологічної структури – освітлений, відповідає другій віковій стадії розвитку – гущавині (жердняк). Тип деревостану – 10 С. У підліску зустрічаються маслинка вузьколиста (*Elaeagnus angustifolia* L.), глід обманливий (*Crataegus fallacina* Klokov), тополя чорна (*Populus nigra* L.), в'яз шорсткий (*Ulmus glabra* L.) висотою до 3 м, а також шипшина собача (*Rosa canina* L.) і бирючина звичайна (*Ligustrum vulgare* L.) висотою до 1 м. Трав'яний покрив (проективне покриття 35 %) був представлений 16 видами, серед яких пирій повзучий (*Elytrigia repens* (L.) Nevski) – 65 %; тонконіг стиснутий (*Poa compressa* L.) – 10 %; в'язіль барвистий (*Coronilla varia* L.) – 4 %; деревій паннонський (*Achillea pannonica* Scheele) – 3 %; молочай прутковидний (*Euphorbia virgata* Waldst. et Kit) – 3 %; щавель кінський (*Rumex confertus* Willd.) – 2,5 %; цикорій дикий (*Cichorium intybus* L.) – 2,5 %; латук компасний (*Lactuca serriola* L.) – 2 % та деякі інші.

Пробна ділянка 2 (ПД-2) закладена в 20-річних насадженнях сосни звичайної, які мали середню висоту – 7,04 м, середній діаметр стовбура – 11,07 см. На одному гектарі зареєстровано 1739 стовбурів, сума площ перетинів – 16,73 м²/га. Повнота насадження – 0,76. Тип екологічної структури – освітлений, друга вікова стадія розвитку. Тип деревостану – 10 С. Підлісок представлений бузиною чорною (*Sambucus nigra* L.), абрикосом звичайним (*Armeniaca vulgaris* Lam.), грушею звичайною (*Pyrus communis* L.), глідом обманливим (*Crataegus fallacina* Klokov), кленом ясенелистим (*Acer negundo* L.) висотою від 3 до 5 м, а також шипшиною собачою (*Rosa canina* L.), свидиною кров'яною (*Swida sanguinea* (L.) Opiz) і бирючиною звичайною (*Ligustrum vulgare* L.) висотою від 1 до 3 м.

Трав'яний покрив із проєктивним покриттям (40 %) складався з 19 видів, які були представлені наступними видами: тонконігом стиснутим (*Poa compressa* L.) – 72 %; молочаєм прутковидним (*Euphorbia virgata* Waldst. et Kit) – 6 %; пирієм повзучим (*Elytrigia repens* (L.) Nevski) – 4 %; цикорієм диким (*Cichorium intybus* L.) – 2 %; кульбабою лікарською (*Taraxacum officinale* Wigg.) – 2 %; берізкою польовою (*Convolvulus arvensis* L.) – 1 %; парилом великим (*Agrimonia grandis* Andr. ex A. Ay.) – 1 %; полином гірким (*Artemisia absinthium* L.) – 1 % та іншими.

Пробна ділянка 3 (ПД-3), закладена в 20-річних насадженнях сосни звичайної, які досягли 7,2 м у висоту і 10,88 см у діаметрі стовбура. На одному гектарі зареєстровано 5475 стовбурів, сума площ перетинів – 50,95 м²/га. Повнота насадження – 1,0. Тип екологічної структури – освітлений, відповідає другій віковій стадії розвитку. Тип деревостану – 10 С. У підліску зустрічаються бузина чорна (*Sambucus nigra* L.), клен ясенелистий (*Acer negundo* L.), маслинка вузьколиста (*Elaeagnus angustifolia*), акація біла (*Robinia pseudoacacia* L.), глід обманливий (*Crataegus fallacina* Klokov) висотою до 3 м. Проєктивне покриття травостою – 50 %. Трав'яний покрив був представлений 14 видами. Визначені наступні види: тонконіг стиснутий (*Poa compressa* L.) – 74 %; в'язіль барвистий (*Coronilla varia* L.) – 3 %; морква дика (*Daucus carota* L.) – 2,5 %; деревій паннонський (*Achillea pannonica* Scheele) – 2,5 %; молочай прутковидний (*Euphorbia virgata* Waldst. et Kit) – 2 %; парило велике (*Agrimonia grandis* Andr. ex A. May.) – 1 %; люцерна хмелевидна (*Medicago lupulina* L.) – 1 %; роман напівфарбувальний (*Anthemis tinctoria* L.) – 1 % та інші.

Пробна ділянка 4 (ПД-4) закладена в 20-річних насадженнях сосни звичайної, які мали середню висоту – 7,64 м, середній діаметр стовбура – 10,46 см. Кількість стовбурів на одному гектарі – 5100. Сума площ перетинів – 57,24 м²/га. Повнота насадження – 1,0. Тип екологічної структури – освітлений, відповідає другій віковій ступені розвитку. Тип деревостану – 10 С. Підлісок представлений кленом ясенелистим (*Acer negundo* L.) та маслинкою вузьколистою (*Elaeagnus angustifolia*). Трав'яний покрив (проєктивне покриття 60 %) складався з 19 видів та був представлений наступними видами: пирій повзучий (*Elytrigia repens* (L.) Nevski) – 65 %; морква дика (*Daucus carota* L.) – 5 %; звіробій звичайний (*Hypericum perforatum* L.) – 4 %; молочай прутковидний (*Euphorbia virgata* Waldst. et Kit) – 3 %; айстра степова (*Aster amellus* L.) – 1 %; берізка польова (*Convolvulus arvensis* L.) – 1 %; лядвенець український (*Lotus ucrainicus* Klokov) – 1 %; люцерна хмелевидна (*Medicago lupulina* L.) – 1 % та іншими.

Пробна ділянка 5 (ПД-5), закладена в 20-річних насадженнях сосни звичайної, які мали середню висоту – 6,86 м, середній діаметр стовбура – 9,72 см. На одному гектарі зареєстровано 4989 стовбурів, сума площ перетинів – 37,05 м²/га. Тип екологічної структури – напівосвітлений, відповідає другій віковій ступені розвитку. Повнота насадження – 1,0. Тип деревостану – 10 С. У підліску зустрічаються бузина чорна (*Sambucus nigra* L.), глід обманливий (*Crataegus fallacina* Klokov), клен ясенелистий (*Acer negundo* L.), висотою від 2 до 4 м, а також шипшина собача (*Rosa canina* L.), свидина кров'яна (*Swida sanguinea* (L.) Opiz) і бирючина звичайна (*Ligustrum vulgare* L.) висотою від 1 до 2 м. Трав'яний покрив (проєктивне покриття 50 %) був представлений 15 видами, серед яких: пирій повзучий (*Elytrigia repens* (L.) Nevski) – 45 %; тонконіг стиснутий (*Poa compressa* L.) – 23 %; полин австрійський (*Artemisia austriaca* Jacq.) – 6 %; молочай прутковидний (*Euphorbia virgata* Waldst. et Kit) – 5 %; полин гіркий (*Artemisia absinthium* L.) – 4 %; берізка польова (*Convolvulus arvensis* L.) – 2 %; звіробій звичайний (*Hypericum perforatum* L.) – 1 % та інші.

Результати біоекоморфічного аналізу травостою представлені у таблиці 1.

Таблиця 1

Біокоморфічний аналіз травостою в насадженнях сосни звичайної

Пробні ділянки	ПД-1	ПД-2	ПД-3	ПД-4	ПД-5
Біоморфи					
Per,%	81	84	78	89	93
Bien,%	19	26	22	11	7
Ann,%	0	0	0	0	0
Кліматорфи					
HKr,%	69	63	79	68	67
T,%	0	5	0	6	0
G,%	31	32	21	26	23
Ценоморфи					
St,%	69,0	6	0	65	39,5
Ru,%	11,1	12	12	18,5	43,5
RuPr,%	1,5	0	0	0	11
SilSt,%	0	1	1,5	4	4,5
StRu,%	0,6	68	70	0	0,7
StPr,%	0,7	0	0	0,5	0,8
Pr,%	8	2,	2,5	5	0
SilRu,%	0	0	0	0	0
PrRu,%	9,1	11	14	4	0
PalPr,%	0	0	0	3	0
Геліоморфи					
He,%	50	37	36	53	47
ScHe,%	50	63	64	47	53
Гігроморфи					
Ks,%	12,5	5	0	5	13
Ms,%	12,5	21	7	21	13
KsMs,%	31	37	36	48	34
MsKs,%	38	32	50	21	40
HgMs,%	6	5	7	5	0
Трофоморфи					
MsTr,%	56	69	57	74	60
MgTr,%	19	16	22	10,5	13
OgTr,%	6	5	0	5	7
Og.-MsTr,%	13	5	7	10,5	20
Og.-MgTr,%	6	5	14	0	0
Екобіохори					
Бал,%	50	47	50	42	53
Анх,%	25	21	15	21	20
Зоох,%	6	11	14	11	7
Авт,%	13	21	7	21	13
Плп,%	6	0	7	5	7
Бар,%	0	0	7	0	0
Спосіб запилення					
Ent,%	69	74	71	79	73
Anph,%	31	26	29	21	27

На всіх пробних площах у травостої переважали багаторічні рослини, в меншій кількості представлені дворічні рослини. Основними життєвими формами по Раункієру є гемікриптофіти, які представлені в межах від 63 до 79 %. На другому місці в діапазоні 21 – 32 % знаходяться геофіти, рідко зустрічаються терофіти (на верхній та нижній частині схилу). Вивчення ценоморф проводилося за Бельгардом О. Л. [3, 4]. Найбільша кількість степових видів знаходиться на плато та на нижній частині схилу і складає 69,05 % та 65 % відповідно, що пов'язано з недостатньою кількістю доступної вологи (варіант 4 представлений гірськими породами важкого гранулометричного складу), транзитом вологи по схилу та його південною експозицією, перенесенням насіння степантів в процесі ерозії ґрунтів. При збільшенні зволоження в верхній частині схилу та у тальвегу зменшується кількість степових видів відповідно до 6 % та 39,5 %. Переважаючу кількість видів на всіх ділянках також складають бур'яні та степо-бур'яні види. Всі інші види належать до лучно-бур'янистих та лучних.

По відношенню до світла спостерігається часткове домінування сціогеліофітів над геліофітами на всіх ділянках, крім нижньої частини схилу, що пов'язано головним чином з великою загущеністю посадок сосни.

В травостої переважають ксеромезофіти та мезоксерофіти, тобто види, частково вимогливі до вологи. Ця здатність адаптації рослин до водного режиму пов'язана:

- з кліматичними умовами (рекультивованій буровугільний розріз знаходиться на межі степової та лісостепової зон);
- з різноманітністю лісорослинних умов, які утворюються на різних елементах рельєфу, та з техногенними гірськими породами, гранулометричний склад яких може варіювати від легкого до важкого;
- зі світловим режимом насаджень, який склався на цей час.

Слід зазначити наявність мезофітів на всіх об'єктах досліджень та часткову присутність ксерофітів та гігромезофітів.

По відношенню до поживних речовин переважають мезотрофи. Їх участь у формуванні трав'яного покриву складає 56 – 74 %. Значний вклад належить мегатрофній групі, яка місцями досягала (в сукупності з олігомегатрофами) 36 %, що пов'язано з більш сприятливими лісорослинними умовами (на варіанті 3 наявність 10-см гумусованого шару). В найменшій кількості представлені оліготрофи.

Основна кількість видів, в залежності від способу розповсюдження, відноситься до балістів 42 — 53 %. Значну роль в розселенні діаспор відіграють анемохори, автохори та зоохори, які зустрічаються на всіх ділянках. Крім того, зустрічаються первольвенти (перекоти-поле) на ПД 1, 3, 4, 5 та барохори на ПД 3.

За способом запилення рослини на всіх ділянках належать до анемо- та ентомофілів зі значною перевагою ентомофілів.

Висновки. Формування травостою в насадженнях сосни звичайної залежить від ряду факторів: рельєфу, умов зволоження та наявності поживних речовин, густоти посадки, умов освітленості та ін. В травостої, сформованому в насадженнях сосни, переважають багаторічні рослини (78 – 93 %). Кліматорфи представлені гемікриптофітами (63 — 79 %). Серед геліоморф спостерігається фрагментарне домінування видів, частково вимогливих до світла (сціогеліофітів) над світлолюбними, що пов'язано зі збільшенням загущеності насадження. Серед трофоморф переважає мезотрофна група рослин. В залежності від едафічних умов зростає роль оліго- та мегатрофних видів. Серед ценоморф переважаючу кількість видів на всіх ділянках складають рослини, які відносяться до різних груп степантів та рудерантів. Більшість видів запилюється за допомогою комах (69 – 79 %) та розповсюджуються шляхом розкидання діаспор пружними плодоніжками при поштовхах (42 – 53 %).

Узагальнюючи отримані результати досліджень, слід зазначити, що, крім впливу деревної рослинності на нижні яруси біогеоценозів, велике значення для їх формування мають едафічні умови, а також елементи ландшафту, як створені від самого початку, так і сформовані в результаті поступового фрагментарного просідання території відвалу. Ці фактори регулюють в трав'яному покриві співвідношення різних груп біоморф, кліматорф, трофоморф, гігморф, геліоморф та ценоморф. Кліматичні умови, вплив оточуючих фітоценозів непорушених земель задають напрям сукцесії на шляху формування зонального трав'янистого угруповання.

Бібліографічні посилання

1. **Баранник Л. П.** Рекультивация земель / Л. П. Баранник. – Кемерово, 1990. – 67с.
2. **Бекаревич Н. Е.** О рекультивации земель в степи Украины / Н. Е. Бекаревич, Н. Д. Горобец, А. А. Колбасин, Н. Т. Масюк, Н. И. Пистунов, Л. П. Сидорович, И. Х. Узбек – Д.: «Промінь», 1971 – 217с.
3. **Бельгард А. Л.** Лесная растительность юго-востока УССР / А. Л. Бельгард. – К.: Изд-во Киев. ун-та, 1950. – 264 с.
4. **Бельгард А. Л.** Степное лесоведение / А. Л. Бельгард. – М.: Лесная промышленность, 1971. – 336 с.
5. **Болдырев А. Г.** Рекультивация отвалов на буровугольных разрезах в Тульской области / А. Г. Болдырев, В. И. Кабанов, Л. В. Моторина // Рекультивация земель в СССР. Тез. Всесоюз. науч.-тех. конф. Том 1. М.: 1982. – С. 123-126.
6. **Бондарь Г. А.** Сингенетические сукцессии растительного покрова на породах надугольной толщи Александровского буровугольного месторождения / Г. А. Бондарь, Э. Л. Додатко // Рекультивация земель. Труды Днепропет. СХИ. Т. 26 – Д.: ДСХИ, 1974. – С. 50-61.
7. **Данько В. Н.** Лесная рекультивация на Украине и её задачи / В. Н. Данько // Биологические и горнотехнические проблемы рекультивации нарушенных земель и повышение их продуктивности. Симпозиум 1, Дн-вськ: 1992. – С. 99.
8. **Данько В. Н.** Лесные рекультивации на отвалах открытых горнопромышленных разработок Украины / В. Н. Данько // Лесоводство и агролесомелиорация, № 18, 1969 – С. 7-11.
9. **Желева Е.** Некоторые аспекты почвообразовательного процесса на рекультивированных отвалах в угледобывающем районе «Марица Восток» / Е. Желева // Биологическая рекультивация нарушенных земель, Екатеринбург: УрО РАН, 2003. – С. 93-103.
10. **Масюк О. М.** Особливості структури надземної фітомаси насаджень сосни звичайної на рекультивованих землях Дніпровського буровугільного басейну / О. М. Масюк // Науковий вісник Національного аграрного університету. – Вип.122. 2008 – С. 260-266
11. **Масюк О. М.** Оцінка стану та перспективи розвитку соснових насаджень на рекультивованих землях / О. М. Масюк, Т. О. Томм // Відновлення порушених природних екосистем: Матеріали третьої міжнародної наукової конф. – Донецьк, 2008. – С. 363-367.
12. **Определитель высших растений Украины** / отв. ред. Ю. Н. Прокудин. – К.: Наук. Думка, 1987. – 548 с.
13. **Программа и методика биогеоценологических исследований** / под. ред. Н. В. Дылиса. – М., 1974. – 402 с.
14. **Сябряй В. Т.** Дніпровський буровугільний басейн / В. Т.Сябряй. – К.: 1959 – 254 с.
15. **Тарасов В. В.** Флора Дніпропетровської та Запорізької областей / В. В. Тарасов. – Д.: Вид-во ДНУ, 2005. – 276 с.
16. **Ярошенко П. Д.** Геоботаника. Основные понятия, направления и методы / П. Д. Ярошенко. – М. - Л.: Изд-во АН СССР, 1961. – 474 с.

Надійшла до редколегії

УДК 595.1+636.083.14

А. А. Дубина, А. А. Рева, М. В. Шульман

Днепровский национальный университет имени Олеся Гончара

ВЛИЯНИЕ ЛЕСНОЙ ПОДСТИЛКИ И МЫШЕВИДНЫХ ГРЫЗУНОВ НА ПРОЦЕСС ЕСТЕСТВЕННОГО СЕМЕННОГО ВОЗОБНОВЛЕНИЯ ЛЕСНЫХ БИОГЕОЦЕНОЗОВ ДНЕПРОПЕТРОВЩИНЫ

Изучено влияние лесной подстилки и мышевидных грызунов на процесс естественного семенного возобновления в искусственных и естественных лесах Днепропетровщины, а также на рекультивированных участках Западного Донбасса.

Установлено, что в изучаемых биогеоценозах положительное влияние лесной подстилки и мышевидных грызунов на процесс естественного семенного возобновления зависит от состава и мощности подстилки (не более 4 см) и от численности мышевидных грызунов (50–60 особей/га).

Ключевые слова: лесная подстилка, мышевидные грызуны, естественное семенное возобновление, лесные биогеоценозы.

А. О. Дубина, О. А. Рева, М. В. Шульман

Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара

ВПЛИВ ЛІСОВОЇ ПІДСТИЛКИ ТА МИШОПОДІБНИХ ГРИЗУНІВ НА ПРОЦЕС ПРИРОДНОГО НАСІННЄВОГО ВІДНОВЛЕННЯ ЛІСОВИХ БІОГЕОЦЕНОЗІВ ДНІПРОПЕТРОВЩИНИ

Вивчено вплив лісової підстилки та мишоподібних гризунів на процес природного насіннєвого відновлення в штучних і природних лісах Дніпропетровщини, а також на рекультивованих ділянках Західного Донбасу.

Установлено, що у вивчених біогеоценозах позитивний вплив лісової підстилки та мишоподібних гризунів на процес природного насіннєвого відновлення залежить від складу й потужності підстилки (не більше 4 см) і від чисельності мишоподібних гризунів (50–60 особин/га).

Ключові слова: лісова підстилка, мишоподібні гризуни, природне насіннєве відновлення, лісові біогеоценози.

A. O. Dubina, O. A. Reva, M. V. Shulman

Oles Honchar Dnipro National University

INFLUENCE OF FOREST LITTER AND RODENTS ON THE NATURAL SEED RENEWAL PROCESS OF FOREST BIOGEOCOENOSES OF DNEPROPETROVSKAYA OBLAST

As known, the natural seed renewal process flows under the influence of spontaneous climatic and biotic factors in forest biogeocoenoses. In this process in the conditions of steppe Ukraine the role of forest litter and the rodents' activities is increasing especially.

Investigations were carried out in natural and artificial forest biogeocoenoses of Prisma and Kirov forestry, as well as in reclaimed areas of the Western Donbass.

Stocks of forest litter and the number of rodents (common vole, house mouse, field mouse etc.) have been studied according to conventional methods.

It was found that in contrast to humid conditions in natural forests of steppe Ukraine the litter contributes to friendly seeds germination of main tree species – English oak and Scotch pine. Thus the forest litter has a beneficial effect on such an important in the life of the forest process as the natural seed renewal. Only in rare cases when the litter thickness exceeds 4-5 cm (in the conditions of steppe such type of litter is very rare), there may be obstacles for seeds germination.

The optimum number of rodents in natural systems without prejudice to homeostasis of biosystems can range between 50-80 individuals/ha. Significant increases in the number of rodents cause a decrease in natural regeneration. A trophic role of rodents should be considered as a positive factor in the young artificial forest reclaiming plantations.

Keywords: forest litter, rodents, a natural seed renewal process, forest biogeocoenoses.

Устойчивость и долговечность лесных биogeоценозов в степной зоне зависит главным образом от протекания в них семенного возобновления лесообразующих пород (Матвеев, 1989).

Как известно, процесс естественного семенного возобновления в лесных биogeоценозах протекает под влиянием стихийно-климатических и биотических факторов. В условиях степной Украины особенно возрастает роль в этом процессе лесной подстилки и деятельности мышевидных грызунов.

Исследования проводились в искусственных и естественных лесных биogeоценозах Присамарья и Кировского лесничества, а также на рекультивированных участках Западного Донбасса. Запасы лесной подстилки и количество мышевидных грызунов (полевка обыкновенная, мышь домовая, мышь лесная и др.) изучались по общепринятым методикам.

Известно, что лесная подстилка является одним из важнейших структурных элементов лесного сообщества и играет ведущую биogeоценотическую роль. Формирование и направленность воздействия подстилки обуславливаются типологическими особенностями лесного биogeоценоза (Травлеев, 1989). Лесная подстилка, являясь функцией древостоя, типа экологической структуры насаждения и типа лесорастительных условий, сама выступает в качестве фактора, обуславливающего почвообразовательный и другие сложные процессы, протекающие под пологом леса.

Л. О. Карпачевский (1983) выделяет 5 групп биogeоценотических функций подстилки: почвенная, фитоценотическая, микоценотическая, микроценотическая и зооценотическая.

Фитоценотическая функция подстилки включает влияние её на сохранение и прорастание семян, возобновление древесных и кустарниковых пород, распределение видов травяного яруса в парцеллах. Характер влияния подстилки на появление всходов зависит от её морфологического состава, мощности, степени разложения, аллелопатических свойств, от климатических условий и т.д.

Так, например, в более северных районах увеличение мощности подстилки вызывает резкое снижение количества всходов сосны, по данным А. А. Молчанова (1972). В литературе, касающейся изучения естественного семенного возобновления в лесах севера, речь идёт о необходимости почти полного очищения почвы от подстилки. Что касается южных районов, то здесь положительная роль подстилки в лесовозобновлении возрастает, так как в степных условиях хорошо выраженная подстилка снижает испарение с поверхности почвы, способствует сохранению влаги в почве (Тимофеев, 1966).

Н. П. Акимова (1960) также отмечает, что в искусственных лесных насаждениях Днепропетровщины на процесс семенного возобновления большое влияние оказывает мёртвый покров, его состав, структура и мощность. В обследованных ею искусственных лесах роль мертвой подстилки, задерживающей влагу и предохраняющей семена от вымерзания, почти всегда положительна. Явление «зависания» всходов, нередко встречающееся в естественных лесах, было зарегистрировано лишь в чистых дубняках поздней формы (Комиссаровский массив), а также в тополевых насаждениях (Березовский массив), где мощность лесной подстилки достигала 7–8 см и в ее толще приходилось наблюдать этиолированные всходы клена татарского, клена ясенелистного, каркаса западного и некоторых других пород. Только единичные экземпляры пробиваются на поверхность, но и они

вскоре погибают, так как корни их «зависают», не достигая почвы. В насаждениях различных типов световой структуры формируется различный по своему влиянию на процесс возобновления мертвый покров. По наблюдениям автора, наиболее ценный по структуре мертвый покров образуется в насаждениях теневой и полутеневой структур. Более мощная лесная подстилка таких насаждений положительно влияет на процесс возобновления не только тем, что улучшает увлажнение, а нередко и аэрацию почвы, но и тем, что препятствует развитию травянистого покрова. Наиболее оптимальным следует признать мертвый покров толщиной 2,5–3 см, состоящий из листьев дуба и небольшого количества листьев других пород, дающих рыхлый опад (ясень, акация белая, кустарники и др.).

Наши исследования проводились в естественных лесных биогеоценозах на Днепропетровщине в составе Комплексной экспедиции ДНУ (Кировское лесничество и Присамарье). Как видно из таблицы, возрастание мощности подстилки до 4 см в сухих типах сосновых лесов (AB_{0-1} , AB_1) приводит к увеличению количества всходов, а в свежих типах (AB_{1-2} , AB_2) – к уменьшению.

Таблица 1

**Влияние мощности подстилки на количество всходов сосны обыкновенной
(в ед на 1 га)**

Тип леса Мощ- ность (см)	AB_{0-1}	AB_1	AB_{1-2}	AB_2
1	–	3000	5000	11000
2	1300	20500	25000	5000
3	1590	25000	13000	400

При выявлении влияния морфологического состава подстилки на появление всходов и самосева сосны в одновозрастных дубово-сосновом, белоакациево-сосновом и чистом сосновом насаждениях Кировского лесничества оказалось, что смешанная подстилка из листьев акации белой и хвои сосны способствует лучшему прорастанию семян и появлению всходов сосны; подстилка дубово-соснового насаждения задерживает прорастание семян, что связано, очевидно, и с влиянием физиологически активных веществ подстилки.

Во всех типах лесорастительных условий максимальное количество всходов обнаружено при средней степени разложения подстилки, что характерно для AB_{1-2} , AB_2 , B_{1-2} , B_2 , C_{1-2} , C_2 (по типологии А. Л. Бельгарда).

Лесная подстилка по нашим данным играет также большую роль в возобновлении дуба обыкновенного – основной породы естественных лесов Присамарья. Подстилка защищает желуди дуба от вымерзания зимой (от пересыхания летом) и способствует появлению всходов. С увеличением мощности подстилки возрастает количество желудей, сохраняющихся в жизнеспособном состоянии до следующего лета. Наиболее благоприятные условия для прорастания желудей и ускорения роста всходов дуба создаются на суглинистых почвах, где мощность подстилки колеблется от 1 до 4 см.

Небольшое количество всходов при слабом развитии подстилки обусловлено вымерзанием желудей в зимнее время. В смешанных насаждениях примесь листьев некоторых древесных пород к дубовой подстилке снижает количество молодых растений дуба. Это наблюдается в суборах, судубравах, острокленовых дубравах.

Отсюда следует, что в противоположность гумидным условиям в естественных лесах степной Украины подстилка способствует дружному прорастанию семян основных древесных пород – дуба обыкновенного и сосны обыкновенной, т.е.

она оказывает благоприятное влияние на такой важный в жизни леса процесс, каким является естественное семенное возобновление. Лишь в очень редких случаях, когда мощность подстилки превышает 4–5 см (в условиях степи такие подстилки встречаются редко), могут возникать препятствия для появления всходов.

Известно, что большое влияние на процесс самовозобновления оказывают также мышевидные грызуны, питающиеся семенами различных пород, а также их молодыми побегами. По данным М. Е. Писаревой (1960), грызунами наиболее заселены насаждения осветленной и полусветленной структур. В искусственных степных лесах часто встречаются «кротовины» слепушонка обыкновенного, который делает запасы корней всходов дуба.

В естественных и искусственных лесах степного Заволжья в засушливые годы мышевидные грызуны (рыжая полевка, лесная, полевая мыши и др.) характеризуются высокой плотностью, оказывая существенное влияние на самосев и подрост древесных растений (Матвеев, 1989).

Наши исследования взаимосвязи численности грызунов с процессами лесовозобновления показали, что при численности грызунов в условиях пойменных дубрав до 300 особей/га семенной фонд уничтожается почти полностью (Булахов, Доценко, Рева, 1980), а всходы деревьев и кустарников – на 90 %. При средней численности грызунов (80–120 особей/га) и малой урожайности семян последние уничтожаются до 70–80 %, при большой урожайности – до 30–50 %, а подрост уничтожается на 15–20 %. При низкой численности грызунов (20–30 особей/га) заметного воздействия на семенной фонд и лесовозобновление не ощущается. В малоурожайные годы семена уничтожаются на 15–25 %, в урожайные – на 5–8 %, а подрост, соответственно, – на 9–11 и 1–3 %. При высокой численности грызунов потери прироста древостоя и кустарникового подлеска составляют 8–10 %, при средней численности – 5–6 %, при низкой – 1,2–2 %.

В молодых искусственных насаждениях на плакоре и на участках лесной рекультикации характер питания и трофического воздействия грызунов на формирующийся лесной биогеоценоз носит несколько иной характер. В степных и техногенных лесных биогеоценозах первыми поселенцами из грызунов являются обыкновенная полевка, домовая мышь и другие. Позднее проникает хомячок и лесная мышь. Рацион полевок обычно на 70–80 % состоит из зеленой массы. Так как в развивающихся и формирующихся лесных биогеоценозах еще отсутствует семенное возобновление и нет урожая семян древостоя, то все указанные виды скорее выполняют положительную функцию. Преобладание зеленой массы в корме грызунов и поедание семян трав способствуют образованию защитного барьера от проникновения агрессивной полевой и степной растительности под полог формирующегося древостоя, чувствительного к конкурирующим сорнякам в условиях дефицита влаги. В весенний и начальный летний период развитие травостоя находится под непосредственным контролем грызунов, в позднелетнее время и осенний период уничтожается и его репродуктивная часть – семена.

В сформированных искусственных лесных насаждениях на плакоре характер питания грызунов незначительно отличается от таковых в естественных лесных биогеоценозах. Здесь преобладает изъятие зеленой массы. Но в связи с низкой степенью возобновления даже средняя численность грызунов может нанести заметный ущерб этому и так заторможенному процессу.

Таким образом, трофический процесс грызунов в условиях степных лесов играет разную роль. Это различие обусловлено численностью животных, конкретной урожайностью древостоя и условиями метеорологических факторов, способствующих или тормозящих развитие древостоя. Оптимальная численность грызунов в естественных системах, не наносящая ущерба гомеостазу систем, может колебаться в пределах 50–80 особей/га. Снижение численности вызывает заметные изменения в почвообразовательных процессах (Пахомов,

1987), значительные повышения – снижение процесса естественного лесовозобновления. В молодых искусственных рекультивируемых лесных насаждениях трофическую роль грызунов следует рассматривать как положительный фактор.

Библиографические ссылки

1. **Акимов Н. П.** Естественное семенное возобновление древесных и кустарниковых пород в искусственных лесах степной зоны Украины. Сборник «Искусственные леса степной зоны Украины». Харьков, 1960. С. 133–148.
2. **Бельгард А. Л.** Лесная растительность юго-востока УССР. Киев: КТУ, 1950. 263 с.
3. **Булахов В. Л., Доценко Л. В., Рева А. А.** Сравнительная характеристика трофической роли грызунов в естественных и искусственных лесных биогеоценозах р. Самары (УССР). Матер. 5-го Всесоюз. совещ. «Грызуны». 1980. Москва: Наука. С. 323–325.
4. **Дубина А. А., Серебрянская А. П.** Влияние лесной подстилки на процесс естественного семенного возобновления в лесных биогеоценозах на Днепропетровщине. Матер. міжнар. наук. конф. «Екологічні дослідження лісових біогеоценозів степової зони України». Дніпро: Ліра, 2016. С. 21–22.
5. **Карпачевский Л. О.** К методике учета опада и подстилки в смешанных лесах. Лесоведение. № 3. Москва, 1983. С. 43–47.
6. **Матвеев Н. М.** и др. О факторах, лимитирующих семенное возобновление лесобразующих пород в насаждениях степной зоны. Сборник «Биогеоценологические исследования лесов техногенных ландшафтов степной Украины». Днепропетровск, 1989. С. 9–21.
7. **Молчанов А. А.** Гидрологическая роль сосновых лесов на песчаных почвах. Москва, 1972. 197 с.
8. **Пахомов А. Е.** Почвенно-экологическая роль роющей деятельности млекопитающих в лесных биогеоценозах степной зоны УССР: автореф. ... дис. канд. биол. наук. Днепропетровск, 1987. 24 с.
9. **Писарева М. Е.** О млекопитающих искусственных лесов степной зоны Украины. Сборник «Искусственные леса степной зоны Украины». Харьков, 1960. С. 382–400.
10. **Тимофеев П. А.** Естественное семенное возобновление дуба и сосны в естественных лесах Днепропетровщины: автореф. ... дис. канд. биол. наук. Днепропетровск, 1966. 20 с.
11. **Травлев А. П.** Научные основы техногенной биогеоценологии. Сборник «Биогеоценологические исследования лесов техногенных ландшафтов степной Украины». Днепропетровск, 1989. С. 4–9.

Надійшла до редколегії

УДК 591.9

К. К. Голобородько, В. І. Русинов, О. В. Селютіна

Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара

ІНВАЗІЙНІ МОЛІ-СТРОКАТКИ (GRACILLARIIDAE STANTON, 1854) ФАУНИ БОТАНІЧНОГО САДУ ДНІПРОВСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ ІМЕНІ ОЛЕСЯ ГОНЧАРА

На території Ботанічного саду ДНУ імені Олеся Гончара зафіксовано чотири види-інвайдери, що належать до родини молей-строкаток (Gracillariidae Stainton, 1854) – каштановий мінер (*Cameraria ohridella* Deschka et Dimić, 1986), японська липова міль-строкатка (*Phyllonorycter issikii* Kumata, 1963), білоакацієва міль-строкатка (*Parectopa robiniella* Clemens, 1863) та білоакацієвий мінер (*Phyllonorycter robiniella* Clemens, 1859). Установлено коло трофічних зв'язків інвазійного комплексу луско-

крилих мінерів на території Ботанічного саду, види-інвайдери родини Gracillariidae виявлено на листі гіркокаштана звичайного (*Aesculus hippocastanum* L., 1753), клена гостролистого (*Acer platanoides* L., 1753), робінії псевдоакації (*Robinia pseudoacacia* L., 1753) та липи європейської (*Tilia ×europaea* L., 1753). Проведено оцінку стану листкових пошкоджень.

Ключові слова: моли-строкатки (Gracillariidae Stainton, 1854), інвазійні види, міська фауна, Ботанічний сад ДНУ імені Олеса Гончара, м. Дніпро.

К. К. Голобородько, В. И. Русинов, О. В. Селютина

Днепровский национальный университет имени Олеса Гончара

ИНВАЗИОННЫЕ МОЛИ-ПЕСТРЯНКИ (GRACILLARIIDAE STAINTON, 1854) ФАУНЫ БОТАНИЧЕСКОГО САДА ДНЕПРОВСКОГО НАЦИОНАЛЬНОГО УНИВЕРСИТЕТА ИМЕНИ ОЛЕСЯ ГОНЧАРА

На территории Ботанического сада ДНУ имени Олеса Гончара зафиксировано четыре вида-инвайдера, принадлежащие к семейству молей-пестрянок (Gracillariidae Stainton, 1854) – каштановый минер (*Cameraria ohridella* Deschka et Dimić, 1986), японская липовая минирующая моль-пестрянка (*Phyllonorycter issikii* Kumata, 1963), белоакациевая моль-пестрянка (*Parectopa robinella* Clemens, 1863) и белоакациевый минер (*Phyllonorycter robinella* Clemens, 1859). Установлен спектр трофических связей инвазионного комплекса чешуекрылых минеров на территории Ботанического сада, виды-инвайдеры семейства Gracillariidae выявлены на листьях каштана конского (*Aesculus hippocastanum* L., 1753), клена остролистного (*Acer platanoides* L., 1753), робинии псевдоакации (*Robinia pseudoacacia* L., 1753) и липы европейской (*Tilia ×europaea* L., 1753). Проведена оценка состояния повреждений листьев.

Ключевые слова: моли-пестрянки (Gracillariidae Stainton, 1854), инвазионные виды, городская фауна, Ботанический сад ДНУ имени Олеса Гончара, г. Днепр.

K. K. Holoborodko, V. S. Rusinov, O. V. Seliutina

Oles Honchar Dnipro National University

INVASIVE LEAFMINER MOTHS (GRACILLARIIDAE STAINTON, 1854) IN FAUNA OF THE BOTANICAL GARDEN OF OLES HONCHAR DNIPRO NATIONAL UNIVERSITY

History of Lepidoptera adventitious species invasion on territory of the Botanical Garden of the Oles Gonchar Dnipro national university dates back over 15 years. During this period, four invader species belonging to leaf blotch miner moth family (Gracillariidae Stainton, 1854) were found: horse-chestnut leaf miner (*Cameraria ohridella* Deschka et Dimić, 1986), lime leaf miner (*Phyllonorycter issikiimama*, 1963), black locust leaf miners (*Parectopa robinella* Clemens, 1863 and *Phyllonorycter robinella* Clemens, 1859).

Spectrum of trophic relationships of leaf-mining lepidoptera invasive complex on territory of the Botanical Garden was established, invading species of the family Gracillariidae were found on horse chestnut leaves (*Aesculus hippocastanum* L., 1753), Norway maple (*Acer platanoides* L., 1753), and linden european (*Tilia ×europaea* L., 1753).

Assessment of leaf damage status was provided. The largest damages were registered on horse chestnut, up to 80% trees of which were completely defoliated by the end of summer period, which eventually leads to drying out and subsequent death of the trees.

Of particular concern is outbreak of black locust leafminer moths complex. For the first time their mines were registered in 2007. Since then, it can be stated that all Robinia trees growing in the botanical garden were settled with the miners. Statistical processing data obtained during the morphological studies of mines of both species indicate a their great ecological plasticity.

The most recent invasion of adventitious species Gracillariidae can be considered the emergence of *Phyllonorycter issikii*. The first registrations were carried out in 2015; since

then the species is recorded annually on *Tilia cordata*. For all the time of observation, this species did not show a tendency to increase in numbers, and it has not been registered on other *Tilia* species.

Keywords: forest leafminer (Gracillariidae Stainton, 1854), adventitious species, Botanical Garden of the Oles Gonchar Dnipro national university, Dnipro.

За оцінками групи фахівців з інвазійних видів (Invasive Species Specialist Group – ISSG) Світової спілки з консервації (World Conservation Union – IUCN) та Європейської організації із захисту рослин (European Plant Protection Organisation – EPPO) щорічно збільшується кількість видів, які під впливом прямої чи опосередкованої дії людини потрапляють у неpritаманні для себе, нові умови (Alien..., 2010). Частина цих організмів, пристосувавшись, починає конкурувати із аборигенними видами, втручаючись у сталі екологічні функції різних екосистем. Результатом такого проникнення часто можуть бути невіправні екологічні наслідки, які призводять до суттєвих біологічних порушень в життєдіяльності цілих екосистем, у результаті чого спричиняються значні економічні збитки різним галузям господарства (Kirichenko at all., 2018).

Наразі для європейських країн визначено перелік із 435 видів карантинних організмів (Holoborodko at all., 2016), які мають різні статуси небезпеки, як екологічної, так і економічної, адже своєю життєдіяльністю щорічно наносять прямі економічні збитки. Коло потенціальних інвазійних видів, які можуть проникнути на територію України, зараз фахівцями оцінюється у 1500 видів. Порушення у природному функціонуванні екосистем, зумовлені впливом інвазійних видів, здатні викликати й пряму та опосередковану загрозу безпосередньо здоров'ю людини.

У зв'язку із збільшенням інтенсивності проникнення на територію України та поглибленням впливу життєдіяльності адвентивних видів лускокрилих на місцеві екосистеми та режими господарської діяльності постала необхідність проведення постійного моніторингу їх популяцій.

Полюві спостереження проводились протягом вегетаційних сезонів у період із 2008 по 2018 рр. на території Ботанічного саду Дніпровського національного університету імені Олеся Гончара (ДНУ). Основним параметром присутності в екосистемі лускокрилих-мінерів є наявність мін, яка зручно фіксується при візуальних обстеженнях. Кількість мін на деревах реєстрували за класичним методом «модельної гілки». Шляхом рандомізації обирали дерево і випадкову гілку на ньому довжиною не менше 1 м. Після цього підраховували кількість листків та кількість мін, що утворили мінери-інвайдери.

Пошкоджене мінами листя фотографували на цифрову фотокамеру з роздільною здатністю 5 мегапікселів. До листя прикладали об'єкт-мікрометр для калібрування вимірюваних параметрів. Вимірювання проводили за цифровими фотографіями за допомогою програми TourView 3.7. Вимірювали довжину міни (L) за центральною жилкою, максимальну ширину міни (W) перпендикулярно до її довжини, площу міни (S), площу листової пластинки (Sl). Розраховували відношення довжини до ширини міни (L/W) та відношення площі міни до площі листової поверхні (S/Sl). Обробку даних проводили у пакеті програм Statistica 12.5.

За попередніми оцінками, у сучасній фауні України майже 50 % адвентивних видів лускокрилих належить до родини молей-строкаток (Gracillariidae Stainton, 1854). Це чотири види-інвайдери – каштановий мінер (*Cameraria ohridella* Deschka et Dimić, 1986), японська липова міль-строкатка (*Phyllonorycter issikii* Kumata, 1963), білоакацієва міль-строкатка (*Parectopa robiniella* Clemens, 1863) та білоакацієвий мінер (*Phyllonorycter robiniella* Clemens, 1859). Всі вони з'явилися на території України орієнтовно на початку XXI ст. (Каштановая ..., 2007; Голобородько та ін., 2009) і трофічно пов'язані переважно із інтродукованими видами деревних рослин, зареєстровані нами на території Ботанічного саду ДНУ (рис. 1).



Білоокацієва міль- строкатка
(*Parectopa robiniiella* Clemens, 1863)



Білоокацієвий мінер
(*Phyllonorycter robiniiella* Clemens, 1859)



Каштановий мінер
(*Cameraria ohridella* Deschka et Dimić, 1986)



Японська липова міль-строкатка
(*Phyllonorycter issikii* Kumata, 1963)

Рис. 1. Зовнішній вигляд мін інвазійних видів Gracillariidae

Вважається, що останнім часом серед адвентивних видів лісових комах на території України поширилися переважно мінери, роль яких підвищується порівняно із іншими фітофагами, у зв'язку із пристосуванням мінерів до доволі високого рівня техногенного забруднення, дефіциту вологи, дії інсектицидів, а також завдяки наявності в більшості декількох поколінь на рік (Мешкова та ін., 2014).

Основною небезпекою, як екологічною, так й економічною, є порушення нормального існування рослин, які уражаються цими видами-інвайдерами, що в окремих випадках призводить навіть до загибелі дерева. Проведені нами дослідження з урахуванням досвіду спостережень, проведених у сусідніх країнах (Ivinskis, Rimsaite, 2008; Fodor, Hâruga, 2009; Аникин и др., 2016; Olenici, Duduman, 2016; Dobrosavljević et al., 2018) та на території України (Каштановая ..., 2007; Голобородько та ін., 2009; Мешкова, Мікуліна, 2009; Мікуліна, 2011) дозволяють встановити основне коло видів дерев, для яких інвазійний комплекс Gracillariidae становить небезпеку.

Виявилось, що на території Ботанічного саду ДНУ адвентивним комплексом мінерів пошкоджується 4 види дерев (табл. 1). Найбільші пошкодження спричинені каштановим мінером деревам гіркокаштана звичайного (*Aesculus hippocastanum* L., 1753), до 80 % яких вже наприкінці літа переживають період повної дефоліації, яка згодом, через всихання, призводить до загибелі дерева. Історія інвазії цього виду у м. Дніпро налічує понад 15 років (Голобородько та ін., 2009; Селютіна, Голобородько, 2016), за цей період спостерігається масове заселення. Як і на решті території Європи, у Ботанічному саду ДНУ спостерігається живлення гусені каштанового мінера ще й на клені гостролистому (*Acer platanoides* L., 1753). Такий варіант заселення не має масового характеру, але спостерігається щорічно.

Таблиця 1

Трофічні зв'язки мінерів-інвайдерів в умовах Ботанічного саду ДНУ

№	Мінер-інвайдер	% заселення на модельних гілках різних видів дерев			
		<i>Aesculus hippocastanum</i>	<i>Acer platanoides</i>	<i>Robinia pseudoacacia</i>	<i>Tilia ×europaea</i>
1	<i>Cameraria ohridella</i>	100 %	10 %	–	–
2	<i>Phyllonorycter issikii</i>	–	–	–	50 %
3	<i>Phyllonorycter robiniella</i>	–	–	100 %	–
4	<i>Parectopa robiniella</i>	–	–	100 %	–

Особливе занепокоєння викликає поява в Україні комплексу адвентивних видів псевдоакацієвих мінерів (білоакацієвої молі-строкатки (*Parectopa robiniella*) та білоакацієвого мінеру (*Phyllonorycter robiniella*). На території Ботанічного саду ДНУ вперше поява цих інвайдерів була нами зареєстрована у 2007 р. На поточний момент констатуємо повне заселення всіх існуючих у межах ботанічного саду дерев робінії. У результаті проведених у вегетаційному сезоні 2018 р. досліджень з'ясувалось, що обидва види проявляють відносно велику пластичність до вибору умов існування всіх віків гусені. Про це свідчать статистичні дані, отримані нами при морфологічних дослідженнях мін обох видів (таб. 2).

Таблиця 2

Морфометрична мінливість мін у популяціях *Parectopa robiniella* (n = 84) та *Phyllonorycter robiniella* (n = 18) на території Ботанічного саду ДНУ

Характеристика	<i>Parectopa robiniella</i>			<i>Phyllonorycter robiniella</i>		
	CV	SD	x	CV	SD	x
L	0.40	5.50	13.70	0.30	4.20	15.80
W	0.60	4.90	8.40	0.20	1.30	7.40
S	0.80	3178.10	3787.60	0.30	1131.90	3628.20
Sl	0.40	11038.60	27137.70	0.30	10281.20	31877.40
L/W	0.30	0.50	1.90	0.10	0.30	2.10
S/Sl	0.80	0.10	0.10	0.40	0.01	0.10

За результатами дослідження, як коефіцієнт варіації, так і стандартне відхилення, вказують на те, що морфометрична пластичність мін *Parectopa robiniella* проявляє більш варіативний поліморфізм, ніж *Phyllonorycter robiniella*. За довжиною міни *Parectopa robiniella* у середньому менші, ніж міни *Phyllonorycter robiniella*. При цьому ширина (W) і площа мін (S) *Parectopa robiniella* у середньому більша, а площа листової поверхні (Sl) листків з мінами *Parectopa robiniella* менша, ніж площа поверхні листків з мінами *Phyllonorycter robiniella*. Відношення довжини до ширини міни (L/W) більша у *Phyllonorycter robiniella*, що свідчить про більшу витягнутість мін, що утворюють особини цього виду.

Наймолодшою за віком інвазією адвентивного представника родини Gracillariidae можна вважати появу на території ботанічного саду японської липової молі-строкатки (*Phyllonorycter issikii*). Перші реєстрації мін було зроблено у 2015 р. До теперішнього часу міни реєструвались щорічно лише на липі європейській (*Tilia ×europaea*). За час спостережень вид-інвайдер не проявив тенденції до збільшення чисельності або заселення інших видів (сортів) лип.

Примітка: CV – коефіцієнт варіації; SD – стандартне відхилення; x – середнє значення; L – довжина міни, W – ширина міни, S – площа міни, Sl – площа листової пластинки, L/W – відношення довжини міни до її ширини, S/Sl – відношення площі міни до площі листової пластинки.

Таким чином, через швидкість інвазії та екологічну пластичність, яку демонструють види-інвайдери родини молей-строкаток (Gracillariidae), спостереження за станом їх популяцій набувають особливого значення. Дослідження трофічних зв'язків мінерів-інвайдерів допоможуть виробленню сучасної стратегії контролю чисельності цих видів, а отже, захисту провідної для степової зони України лісо-меліоративної культури – робінії псевдоакації (*Robinia pseudoacacia*) та гіркокаштану звичайного (*Aesculus hippocastanum*) – однієї з основних деревних порід в озелененні населених місць.

Бібліографічні посилання

1. **Аникин В. В., Золотухин В. В., Кириченко Н. И.** Минирующие моли-пестряки (Lepidoptera: Gracillariidae) Среднего и Нижнего Поволжья / отв. ред. Ю. Де Принс. – Ульяновск : Изд-во «Корпорация технологий продвижения», 2016. 152 с.
2. **Голобородько К. К., Рябка К. О., Зайцева І. А., Кондратьєва К. В.** Поширення та сучасний стан каштанової мінуючої молі (*Cameraria ohridella* Deschka & Dimić, 1986) у м. Дніпропетровськ // „Питання біоіндикації та екології”. Запоріжжя: ЗДУ, 2009. Вип. 14, № 2, С. 163–168.
3. **Каштановая минирующая моль в Украине** / М. Д. Зерова, Г. Н. Никитенко, Н. Б. Нарольский, З. С. Гершензон, С. В. Свиридов, О. В. Лукаш, М. М. Бабидорич. К., 2007. 90 с.
4. **Мешикова В. Л., Мікуліна І. М.** Поширеність каштанового мінера (*Cameraria ohridella* Deschka and Dimic, 1986: Lepidoptera: Gracillariidae) у зелених насадженнях Харківщини // Вісник ХНАУ Серія "Ентомологія та фітопатологія", 2009, Т. 8, Р. 105–109.
5. **Мешикова В. Л., Туренко В. П., Байдик Г. В.** Адвентивні шкідливі організми в лісах України // Вісн. Харків. нац. аграр. ун-ту. Серія «Фітопатологія та ентомологія». 2014. № 1–2, С. 112–121.
6. **Мікуліна І. М.** Сезонний розвиток липового мінера *Phyllonorycter issikii* Kumata, 1963 (Lepidoptera: Gracillariidae) у зелених насадженнях Харківщини // Изв. Харьк. энтомот. о-ва, 2011. Т XIX, Вип. 1, С. 57–61.
7. **Селютіна О. В., Голобородько К. К.** Фенологічні особливості популяції *Cameraria ohridella* (Deschka & Dimic, 1986) у м. Дніпропетровськ // Рослини та урбанізація (V Міжнар. наук-практ. конфер. 16-17 лютого 2016 р.), Дніпропетровськ, 2016. С. 148.
8. **Alien terrestrial arthropods of Europe** / ed. by Roques A., Kenis M., Lees D., Vaamonde C. L., Rabitsch W., Rasplus J.-Y., Roy D. B. // BioRisk. 2010. Special Is. 4, Vol. 1–570 pp. Vol. 2–500 pp.
9. **Dobrosavljević J., Marković Č., Stojanović A.** Contribution to the knowledge of *Phyllonorycter issikii* (Kumata, 1963) (Lepidoptera, Gracillariidae) in Serbia // Acta entomologica serbica, 23 (1), 2018. P. 25–32.
10. **Fodor E., Hâruga O.** Niche partition of two invasive insect species, *Parectopa robinella* (Lepidoptera, Gracillariidae) and *Phyllonorycter robinella* (Clem.) (Lepidoptera, Gracillariidae) // Research Journal of Agricultural Science, 41 (2), 2009, P. 261–269.
11. **Holoborodko K. K., Marenkov O. M., Gorban V. A., Voronkova Y. S.** The problem of assessing the viability of invasive species in the conditions of the steppe zone of Ukraine // Visn. Dnipropetr. Univ. Ser. Biol. Ekol. 2016. 24(2) P. 466–472.
12. **Ivinskis P., Rimsaite J.** Records of *Phyllonorycter robinella* (Clemens, 1859) and *Parectopa robinella* Clemens, 1863 (Lepidoptera, Gracillariidae) in Lithuania // Acta Zoologica Lituanica, 2008, Vol. 18, N. 2. P. 130–133.
13. **Kirichenko N., Augustin S., Kenis M.** Invasive leafminers on woody plants: a global review of pathways, impact, and management // Journal of Pest Science, 2018, First Online: 29 June 2018, P. 1–14.
14. **Olenici N., Duduman M.-L.** Noi semnalări ale unor specii de insecte forestiere invazive în România // Bucovina Forestieră, 16(2), 2016. P. 1–14.
15. **Šefrova H.** *Phyllonorycter robinella* (Clemens, 1859) – egg, larva, bionomics and its spread in Europe (Lepidoptera, Gracillariidae). Acta Universitatis agriculturae mendelianae Brunensis, 2002, 50, P. 7–12.

ЗМІСТ

Красова О. О., Коришков І. І. ЦЕНОФЛОРИ ЛИСТЯНИХ ЧАГАРНИКІВ (<i>FRUTICETA FOLIOSA</i>) ТА ЧАГАРНИКОВИХ СТЕПІВ (<i>STEPPIA FRUTICETA</i>) ПРИЧОРНОМОРСЬКОЇ ЧАСТИНИ БАСЕЙНУ р. ІНГУЛЕЦЬ	3
Мицик Л. П., Поліщук А. А., Лісовець О. І. ЕКОЛОГО-БІОЛОГІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ ГАЗОННИХ ПОКРИТТІВ М. НІКОПОЛЯ (ДНІПРОПЕТРОВСЬКА ОБЛАСТЬ)	11
Гусейнова Е. Р. НАСІННЄВА ПРОДУКТИВНІСТЬ ТА ЯКІСТЬ НАСІННЯ <i>PICEA ABIES</i> ТА <i>P. PUNGENS</i> В НАСАДЖЕННЯХ КРИВОГО РОГУ	19
Горейко В. А. БІОГЕОЦЕНОЛОГІЧЕСКІЕ ПРИНЦИПИ СОЗДАНИЯ ИСКУССТВЕННЫХ ЛЕСНЫХ НАСАЖДЕНИЙ В СТЕПНОЙ ЗОНЕ	29
Петрушевич Ю. М. НАСІНЄВА ПРОДУКТИВНІСТЬ ТА ПОСІВНІ ЯКОСТІ НАСІННЯ <i>BETULA PENDULA</i> ROTH. В НАСАДЖЕННЯХ КРИВОГО РОГУ	39
Домницкая И. Л. МОРФОМЕТРИЧЕСКИЕ И БИОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ПРИ ОПРЕДЕЛЕНИИ ДЕКОРАТИВНОСТИ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ РОДА <i>SAINTPAULIA</i> H. WENDL.	48
Савосько В. М., Товстоляк Н. В. РОЗВИТОК І СУЧАСНИЙ СТАН САДІВ ТА ПАРКІВ КОЛИШНІХ ЗАЛІЗНИХ РУДНИКІВ КРИВОРІЖЖЯ	54
Лихолат Ю. В., Хромих Н. О., Лихолат Т. Ю., Недзвецька М. І., Лихолат О. А., Білик І. В., Боброва О. М. ПРОМИСЛОВА ХАРАКТЕРИСТИКА ПЛОДІВ ПРЕДСТАВНИКІВ РОДУ <i>VERBERIS</i> L.	63
Зверковский В. Н., Шамрай М. В. ТЯЖЕЛЫЕ МЕТАЛЛЫ КАК ПОКАЗАТЕЛИ ДИНАМИКИ КРУГОВОРОТА ВЕЩЕСТВ НА РЕКУЛЬТИВИРУЕМЫХ ЗЕМЛЯХ ЗАПАДНОГО ДОНБАССА	69
Масюк О. М., Лісовець О. І. ФОРМУВАННЯ ТРАВ'ЯНОГО ПОКРИВУ В НАСАДЖЕННЯХ СОСНИ ЗВИЧАЙНОЇ НА РЕКУЛЬТИВОВАНИХ ЗЕМЛЯХ СЕМЕНІВСЬКО-ГОЛОВКІВСЬКОГО БУРОВУГІЛЬНОГО РОЗРІЗУ	74
Дубина А. А., Рева А. А., Шульман М. В. ВЛИЯНИЕ ЛЕСНОЙ ПОДСТИЛКИ И МЫШЕВИДНЫХ ГРЫЗУНОВ НА ПРОЦЕСС ЕСТЕСТВЕННОГО СЕМЕННОГО ВОЗОБНОВЛЕНИЯ ЛЕСНЫХ БИОГЕОЦЕНОЗОВ ДНЕПРОПЕТРОВЩИНЫ	82
Голобородько К. К., Русинів В. І., Селютіна О. В. ІНВАЗІЙНІ МОЛІ-СТРОКАТКИ (<i>GRACILLARIIDAE</i> STANTON, 1854) ФАУНИ БОТАНІЧНОГО САДУ ДНІПРОВСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ ІМЕНІ ОЛЕСЯ ГОНЧАРА	86

Наукове видання

ПИТАННЯ СТЕПОВОГО ЛІСОЗНАВСТВА
ТА ЛІСОВОЇ РЕКУЛЬТИВАЦІЇ ЗЕМЕЛЬ

Науковий журнал

Том 47

Редактор Л. В. Омеляченко

Коректор Л. В. Омеляченко

Підписано до друку . Формат 70×108^{1/16}. Папір офсетний.

Ум. друк. арк. . Наклад прим. Зам. № .

Видавництво і друкарня «Ліра»

49107, м. Дніпро, вул. Наукова, 5

Свідоцтво про внесення до Держреєстру

ДК № 188 від 19.09.2000 р.