

11. **Кузнецов, В.И.** Семейство Tortricidae (Olethreutidae, Cochylidae) – листовертки / В.И. Кузнецов // Определитель насекомых европейской части СССР. – Т. IV. Чешуекрылые, 1-я часть / под общ. ред. Г.С. Медведева. – Л.: Изд-во «Наука», 1978. – С. 193–680.
12. **Мержеевская, О.И.** Чешуекрылые (Lepidoptera) Белоруссии (каталог) / О.И. Мержеевская, А.Н. Литвинова, Р.В. Молчанова. – Мн.: Наука и техника, 1976. – 132 с.
13. **Загуляев, А.К.** Семейство Micropterygidae – зубатые первичные моли / А.К. Загуляев // Определитель насекомых европейской части СССР. – Т. IV. Чешуекрылые, 1-я часть / под общ. ред. Г.С. Медведева. – Л.: Изд-во «Наука», 1978. – С. 40–43.
14. **Львовский, А.Л.** Обзор ширококрылых молей подсемейства Pleurotinae (Lepidoptera, Oecophoridae) фауны России и сопредельных стран / А.Л. Львовский // Чешуекрылые аридных зон Евразии / под ред. М.И. Фальковича. – СПб., 1992. – С. 39–75.
15. **Buszko, J.** Ordo (rząd): Lepidoptera – motyle [tuszkoskrzydłe] / J. Buszko // Katalog fauny Puszczy Białowieckiej. – Warszawa, 2001. – P. 248–268.
16. **Ivinskis, P.** Lepidoptera of Lithuania: Annotated catalogue / P. Ivinskis. – Vilnius, 2004. – 380 p.
17. **Гершензон З.С.** Семейство Argyresthiidae – аргирестииды / З.С. Гершензон // Определитель насекомых европейской части СССР. – Т. IV. Чешуекрылые, 2-я часть / под общ. ред. Г.С. Медведева. – Л.: Изд-во «Наука», 1981. – С. 347–359.

S U M M A R Y

The checklist of 43 species of Lepidoptera: Micropterygidae, Hepialidae, Lyonetiidae, Argyresthiidae, Oecophoridae, Gelechiidae, Tortricidae, Cossidae, Zygaenidae, Crambidae u Pyraustidae is presented. The checklist based on the results of the materials collected in the natures and meliorated raised peat bogs of Belarus O'Lackes Land. The most numerous are Aristotelia ericinella, Archips rosana, Rhagades pruni, Chrysoteuchia culmella.

Поступила в редакцию 3.05.2007

УДК 911.2+581.5+504.54

А.П. Гусев, Н.С. Шпилевская

Анализ рудеральных сообществ городского ландшафта на основе применения фитоиндикационных шкал Элленберга

Наиболее простым и удобным способом оценки экологических условий местообитаний является обработка геоботанических описаний по индикационным экологическим шкалам, содержащим балловые оценки экологических свойств видов по различным факторам среды. Фитоиндикационные шкалы позволяют определить местоположения сообщества (или синтаксона) в пространстве основных экологических факторов. В настоящее время разработано большое количество различных фитоиндикационных экологических шкал [1]. Наиболее широко применяются точечные шкалы Г. Элленберга, разработанные для европейской растительности [2]. Эти шкалы постоянно уточняются и обсуждаются [3]. Применение фитоиндикационных шкал позволяет выяснить связь между растительными сообществами и экотопом, что является важной задачей при разработке методов геоботанической индикации.

Объектом исследования являлась рудеральная растительность антропогенных ландшафтов. Задачи исследований включали изучение рудеральной растительности основных типов городских экотопов (жилая и промышленная застройка, пустыри, клумбы, сады, огороды, залежи, насыпи железных и автомобильных дорог, карьеры, намывные массивы грунтов) и выяснение экологических особенностей местообитаний наиболее распространенных рудеральных сообществ.

Согласно природно-ландшафтному районированию Беларуси район исследований относится к Полесской ландшафтной провинции. Климатические особенности района исследований характеризуются следующими показателями: средняя температура самого холодного месяца (январь) – -7°C ; средняя температура самого теплого месяца (июль) – $+18,5^{\circ}\text{C}$; годовая сумма температур выше 10° – 2479; годовое количество осадков – 630 мм; коэффициент увлажнения – 1,33.

В ходе полевых работ было выполнено свыше 500 геоботанических описаний стихийно формирующейся (спонтанной) растительности антропогенных ландшафтов. Для изучения растительности закладывались пробные площадки размером 10x10 (или 5x5) м. Проективное покрытие определялось по 5-балльной шкале, в %: + – меньше 1, 1 – менее 5, 2 – 6–15, 3 – 16–25, 4 – 26–50, 5 – более 50. Геоботанические описания сводились в фитоценологические таблицы и для каждого вида устанавливался класс постоянства, в %: I – менее 20; II – 21–40; III – 41–60; IV – 61–80; V – 81–100. При обработке материалов использовался эколого-флористический метод Браун–Бланке [4, 5]. При классификации применялся дедуктивный метод Копечки–Гейни [6]. Наряду с ассоциациями этим методом выделялись «сообщества», которые подчинялись классу, порядку или союзу на основе представленности диагностических видов высших единиц. Различались базальные сообщества (сформированы «своим» доминантом) и дериватные сообщества (доминант – представитель «чужого» синтаксона). Синтаксономическая диагностика ассоциаций выполнялась по [7].

Для изучения экологических условий использовались индикационные шкалы Элленберга [2]: F – увлажнение почв (12 классов); N – богатство почв азотом (9); R – кислотность почв (9); L – освещенность/затенение (9); T – термоклиматическая (9); K – континентальность климата (9). Итоговая балловая оценка по тому или иному фактору вычислялась как среднее значение из балловых оценок по этому фактору всех видов, входящих в описание. Балловые оценки рассчитывались для каждого геоботанического описания. Границы, в которых находится среднее значение балловой оценки, определялись с помощью ошибки средней арифметической по общеизвестной формуле. Достоверность отличий средних значений балловых оценок определялась по t-критерию Стьюдента.

На основе исследований, проведенных в 2000–2006 гг. на территории г. Гомеля и пригородной зоны, была выяснена фитоценологическая структура синантропной растительности, представленная сообществами 9 классов, 12 порядков, 17 союзов. Всего выделено и синтаксономически диагностировано 34 ассоциации, а также 11 «сообществ», которые относятся к классам: *Stellarietea media* (Br.-Bl. 1931) Tx., Lohmeyer et Preising in Tx. 1950 em Huppe et Hofmeister 1990; *Artemisietea vulgaris* Lohm., Prsg. et R.Tx. in R.Tx. 1950 em Kopecky in Hejny et al. 1979; *Agropyretea repentis* Oberd., Th. Muller et Gors in Oberd. et al. 1967; *Bidentetea tripartiti* Tx., Lohm. et Prsg. in Tx. 1950; *Plantaginea majoris* R.Tx. et Prsg. 1950; *Galio-Urticetea* Passarge 1967; *Sedo-*

Scleranthetea Br.-Bl. 1955 em Mull. 1961; Epilobietea angustifolii R.Tx. et Prsg. in R.Tx. 1950; Robinietea Jurko ex Hadac et Sofron 1980.

Флора исследованных ландшафтов представлена 75 семействами, 209 родами, 295 видами. Наиболее представительными являются семейства сложноцветные (17,0% от всех видов), злаковые (9,5%), крестоцветные (7,2%), гвоздичные (5,8%), розоцветные (5,8%), бобовые (5,8%), губоцветные (4,8%), гречишные (4,1%), маревые (3,6%), зонтичные (3,1%), норичниковые (3,1%). Спектр жизненных форм флоры имеет вид: гемикриптофиты – 36,3%; терофиты – 33,2%; фанерофиты – 10,8%; геофиты – 9,2%; гемитерофиты – 8,5%; хамефиты – 2,0%. В целом, флора района исследований имеет высокий уровень синантропизации (доля видов классов синантропной растительности) – более 45%, терофитизации – 33,4%, адвентизации – 18,6%, т.е. может быть отнесена к синантропной.

Ассоциации, имеющие достаточно широкое распространение в городском ландшафте и представительные характеристики видового состава, были подвергнуты изучению с помощью фитоиндикационных шкал Элленберга. Рассмотрим результаты фитоиндикационного анализа сообществ двух классов рудеральной растительности: *Stellarietea media* (Br.-Bl. 1931) Tx., Lohmeyer et Preising in Tx. 1950 em Huppe et Hofmeister 1990 (сообщества с преобладанием рудеральных однолетников) и *Artemisietea vulgaris* Lohm., Prsg. et R.Tx. in R.Tx. 1950 em Koresky in Hejny et al. 1979 (сообщества рудеральных двулетних и многолетних видов).

Амплитуда колебания средних значений по шкалам L (освещенность/затенение), T (термоклиматическая), K (континентальность климата) для изученных ассоциаций не превышает 1,7 балла. Так, по шкале L практически все сообщества находятся в диапазоне 6,9–7,7; по шкале K – 4,2–5,7; по шкале T – 5,1–6,8. Более существенные различия наблюдаются по шкалам влажности, азотного богатства и кислотности (таблица).

По шкале влажности почв F наибольшие значения имеют сообщества союза *Arction lappae* R.Tx. em Gutte 1972 (4,6–5,79), наименьшие – союза *Dauco-Melilotion albi* Gors 1966 em Elias 1980 (3,95–4,29). Местообитания с наибольшей влажностью почв занимает ассоциация *Lamio albi-Conietum maculati* Oberd. 1957 (союз *Arction*), местообитания с наименьшей влажностью – БС (базальное сообщество) *Oenothera-Artemisia campestris* (союз *Dauco-Melilotion*). В классе *Stellarietea* сообщества находятся в диапазоне 4–5 баллов, причем минимальные значения характерны для сообществ *Setario-Plantaginetum indicae* Passarge 1988, *Salsoletum ruthenicae* Philippi 1971 (союз *Salsolion ruthenicae* Philippi 1971), *Xanthietum strumari* Panca 1941 (союз *Sisymbrium officinalis* R.Tx., Lohm., Prsg. in R.Tx. 1950 em Hejny et al. 1979). Более влажные экотопы занимают сообщества союзов *Panico-Setarion* Siss. in Westh. et al. 1946 и *Polygono-Chenopodion* W.Koch. 1926 em Siss. 1946.

По шкале R изучаемые сообщества находятся в диапазоне 4,26–7,14 балла (что примерно соответствует значениям pH=5-8 единиц). Кислые почвы ($R < 5,5$) индицируют сообщества *Digitarietum ischaemi* Tx. 1950, *Spergulo-Scleranthetum annui* Kuhn 1937 (союз *Panico-Setarion*), *Echio-Melilotetum albae* Tx. 1942, БС *Oenothera biennis-Artemisia campestris* (союз *Dauco-Melilotion*). Нейтральные и слабощелочные почвы ($R > 6,5$) индицирует *Ivetum xanthifoliae* Fijalkowski 1967, *Arctietum lappae* Felfoldy 1942, *Balloto nigrae-Leonuretum cardiacaе* R.Tx. et V. Roch. em Pass. 1955 (все – союз *Arction*), БС *Stellaria media* (союз *Polygono-Chenopodion*). Видно, что сообщества союза *Arction lappae* избегают кислый эдафотоп и наблюдаются на почвах и грунтах с $R > 6$ баллов.

Подавляющее же большинство рудеральных сообществ приурочено к слабокислым и нейтральным почвам (5,5–6,5 балла).

По шкале N также наблюдаются существенные различия между сообществами, отнесенными к разным союзам. Наибольшие значения по шкале N имеют сообщества союза *Arction lappae* (диапазон шкалы 6–7,4), предпочитающие почвы с высоким содержанием доступного азота. Индикаторами высокой азотообеспеченности почв служат сообщества *Balloto nigrae-Leonuretum cardiacaе* R.Tx. et V. Roch. em Pass. 1955, *Arctietum lappae* Felfoldy 1942, *Lamio albi-Conietum maculati* Oberd. 1957 (союз *Arction lappae*), *Galinsogo-Setarietum* (R.Tx. et Beck. 1942) R.Tx. 1950 (союз *Polygono-Chenopodion*).

Наименьшие значения характерны для сообществ союза *Dausco-Melilotion albi* (4,36–5,39). Индикаторами бедных азотом почв могут служить сообщества *Echio-Melilotetum albae* Tx. 1942 и БС *Oenothera-Artemisia campestris*. В классе *Stellarietea* бедные азотом почвы (4–5 баллов) занимают ассоциации *Digitarietum ischaemi* (союз *Panico-Setarion*) и *Setario-Plantaginetum indicae* (союз *Sal-solion ruthenicae* Philippi 1971).

Таблица

Оценка экологических условий местообитаний сообществ рудеральной растительности по фитоиндикационным шкалам Элленберга

Ассоциация	F	R	N
<i>Digitarietum ischaemi</i> Tx. 1950	4,17±0,13	4,26±0,28	4,55±0,23
<i>Echinochloo-Setarietum</i> Krusem. et Vlieg. (1939) 1940	5,10±0,11	5,89±0,25	6,26±0,15
<i>Galinsogo-Setarietum</i> (R.Tx. et Beck. 1942) R.Tx. 1950	5,05±0,11	6,44±0,19	7,03±0,25
<i>Erigeronto-Lactucetum serriolae</i> Lohm. 1950 ap. Oberd. 1957	4,68±0,12	6,29±0,22	6,03±0,12
<i>Xanthietum strumari</i> Panca 1941	4,06±0,11	6,44±0,22	5,70±0,13
<i>Sisymbrietum loeselii</i> Gutte in Rost. et Gutte 1971 em Elias 1979	4,27±0,11	6,40±0,21	5,81±0,12
<i>Salsoletum ruthenicae</i> Philippi 1971	4,01±0,16	5,89±0,23	5,65±0,21
<i>Setario-Plantaginetum indicae</i> Passarge 1988	4,00±0,13	5,80±0,21	5,30±0,21
БС <i>Oenothera-Artemisia campestris</i>	3,81±0,15	5,04±0,22	4,36±0,19
<i>Echio-Melilotetum albae</i> Tx. 1942	3,95±0,16	5,10±0,26	4,43±0,12
<i>Melilotetum albi-officinalis</i> Siss. 1950	4,04±0,15	5,77±0,23	4,96±0,20
<i>Artemisietum absinthii</i> Schubert et Mahn. 1959 ex Elias 1982	4,25±0,11	5,78±0,22	5,16±0,18
<i>Artemisio-Tanacetetum vulgaris</i> Br.-Bl. 1931 corr. 1949	4,29±0,10	6,23±0,18	5,39±0,19
<i>Artemisietum vulgaris</i> R. Tx. 1942	4,59±0,11	6,36±0,16	5,72±0,18
<i>Arctietum lappae</i> Felfoldy 1942	5,01±0,10	6,80±0,14	7,13±0,13
<i>Balloto nigrae-Leonuretum cardiacaе</i> R.Tx. et V. Roch. em Pass. 1955	5,05±0,14	6,75±0,12	7,41±0,17
<i>Lamio albi-Conietum maculati</i> Oberd. 1957	5,79±0,18	5,92±0,22	7,24±0,10
<i>Ivetum xanthifoliae</i> Fijalkowski 1967	5,08±0,15	7,14±0,17	6,62±0,15

Таким образом, ассоциации эколого-флористической классификации Бран-ун-Бланке достаточно хорошо отражают условия местообитания (эктопа). На основе изучения рудеральной растительности можно судить об экологических характеристиках городских почв и грунтов, диагностировать неблагоприятные процессы (подтопление, закисление, загрязнение соединениями азота и т.д.).

ЛИТЕРАТУРА

1. **Работнов, Т.А.** О применении экологических шкал для индикации эдафических условий произрастания растений / Т.А. Работнов // Журн. общ. биол. – 1979. – Т. 40, № 1. – С. 35–42.
2. **Ellenberg, H.** Zeigerwerte der Gefasspflanzen Mitteleuropas / H. Ellenberg. – Gottingen, 1974. – 97 s.
3. **Wamelink, G.W.W.** Validity of Ellenberg indicators values judged from physico-chemical field measurements / G.W.W. Wamelink, V. Joosten, van Dobben H.F., F. Berendse // Journal of Vegetation Science. – 2002. – V. 13. – P. 269–278.
4. **Braun-Blanquet J Pflanzensociologie.** – Wien–N. Y., 1964. – 865 s.
5. **Миркин, Б.М.** Наука о растительности / Б.М. Миркин, Л.Г. Наумова. – Уфа, 1998. – 412 с.
6. **Копецкы, К.** A new approach to the classification of antropogenic plant communities / К. Копецкы, S. Hejny // Vegetatio. – 1974. – V. 29. – P. 17–20.
7. **Matuszkiewicz, W.** Przewodnik do oznaczania zbiorowisk roślinnych Polski / W. Matuszkiewicz. – Warszawa, 2001. – 289 s.

S U M M A R Y

The results of studying of ruderal plant communities by means of Ellenberg indicators values are shown in the paper (on the example of Gomel). Ecological conditions of the basic ruderal communities are considered. Communities which can be used as indicators of characteristics soil of urbolandscape are revealed.

Поступила в редакцию 24.01.2007