

3 Холопов, Ю. А. Тяжелые металлы как фактор экологической опасности / Ю. А. Холопов. – Самара : СамГАПС, 2003. – 16 с.

4 Моисеенко, Т. И. Водная токсикология: фундаментальные и прикладные аспекты / Т. И. Моисеенко. – Москва : Наука, 2009. – 400 с.

5 Александрова, Л. Н. Органическое вещество почвы и процессы его трансформации / Л. Н. Александрова. – Ленинград : Наука, 1980. – 288 с.

6 Поведение Cu (II), Zn (II), Pb (II), Cd (II) в системе раствор – природные сорбенты в присутствии фульвокислоты / Д. Л. Пинский [и др.] // Почвоведение. – 2004. – № 3. – С. 291–300.

УДК 595.78

*А. И. Сидоренко*

### **МАССОВЫЕ ВИДЫ ЧЕШУЕКРЫЛЫХ (*LEPIDOPTERA*) В ГОМЕЛЬСКОМ РАЙОНЕ**

*Данная статья посвящена разнообразию дневных и ночных бабочек на территории Гомельского района, а также обилию семейств Чешуекрылых (*Lepidoptera*). Рассчитаны коэффициенты биологического разнообразия и относительное обилие представителей отряда Чешуекрылых на изучаемых стационарах. В ходе исследований был установлен видовой состав 10 семейств дневных бабочек и 6 семейств ночных бабочек.*

Чешуекрылые (или бабочки) – это достаточно многочисленный отряд насекомых. В его состав входит около 150 тысяч видов. Представителями чешуекрылых являются различные бабочки, мотыльки и моли. Основными средами их обитания являются леса, луга, а также поля и сады [1, с. 12].

Много среди чешуекрылых вредителей лесов, сельскохозяйственных полей и садов. Так, при сильном размножении дубовой листовертки и сибирского шелкопряда могут быть уничтожены гектары лесов. Гусеницы капустной белянки питаются листьями капусты и другими крестоцветными растениями.

В нашей республике бабочек больше 2-х тысяч, 34 из них занесены в Красную книгу Республики Беларусь. Среди них большинство ведёт сумеречный (ночной) образ жизни, т. е. активны в тёмное время суток. Это бабочки семейств совок, бражников (сфинксов), пядениц, хохлаток, древооточцев, огнёвок и др. [2, с. 167].

Целью работы являлось изучение видового состава дневных и ночных бабочек на территории Гомельского района.

Задачи исследования:

- 1) провести сбор экспериментального материала;
- 2) изучить видовую принадлежность отловленных бабочек согласно отработанным методикам;
- 3) провести сравнительный анализ семейств чешуекрылых;
- 4) проанализировать видовой состав бабочек в обследованных биотопах.

Проводились исследования, посвященные ознакомлению с видовым составом чешуекрылых из семейств Nymphalidae, Papilionidae, Pieridae, Lycaenidae, Satyridae, Sphingiidae, Noctuidae, Hesperidae, Zygaenidae, Arctiidae, Syntomidae, Lasiocampidae, Notodontidae, Liparidae, Crambidae и Geometridae с середины июня до начала июля 2021 года на трех биотопах:

Биотоп № 1. «Суходольный луг 1». Стационар расположен вблизи территории УНБ «Чёнки» Гомельского района, рядом с р. Сож.

Биотоп № 2. «Суходольный луг 2». Стационар находится вблизи дачного поселка в окрестностях учебно-научной базы.

Биотоп № 3. «Дачный поселок». Стационар находится в окрестностях УНБ «Ченки».

Основным способом сбора чешуекрылых является ловля с помощью воздушного сачка. Ловля бабочек производится путем кошения по верхам травянистых растений. Взмахи необходимо делать параллельно земле. Пойманных бабочек складывала в конверт из газеты в виде треугольника. Заранее подготовленный кусок ваты, пропитанный эфиром помещаю в банку, затем туда же конверты с бабочками. Спустя 5–10 минут происходит умерщвление. Уже мертвые бабочки помещались в расправилки для последующего хранения и определения. Определение производилось с помощью определительных таблиц и учебников [3, с. 79–88].



Рисунок 1 – Обилия семейств чешуекрылых на стационарах

Исходя из данных диаграммы, самыми разнообразными и многочисленными по количеству особей являются семейства Нимфалиды (Nymphalidae) – 78 особей, Белянки (Pieridae) – 75, Бархатницы (Satyridae) – 33, Голубянки (Lycaenidae) – 17 и Совки (Noctuidae) – 14.

Наименьшее количество особей наблюдается в семействах Толостоговки (Hesperiidae) – 2 особи, Хохлатки (Notodontidae) – 2, Медведицы (Arctiidae) – 4, Пестрянки (Zygaenidae) – 3, Кокконопряды (Lasiocampidae) – 3, Волнянки (Liparidae) – 3 и Пяденицы (Geometridae) – 4.

Также был проведен аналогичный анализ для самых многочисленных семейств.

В семействе Нимфалиды доминантными являются такие роды, как *Vanessa* F. – 18 %, *Issoria* Hb. – 11 %, *Apatura* Ochs. – 9 %, *Inachis* Hb. – 24 %, *Aglais* Dalm. – 14 % и *Polygonia* Hb. – 12 %. Субдоминантными являются *Boloria* Moore – 4 %, *Argynnis* F. – 4 % и *Nymphalis* Kluk. – 3 %. Единственный род, который является рецедентным, *Araschnia* Hb. – 1 %.

В семействе Белянки (Pieridae) доминирующими родами являются *Pieris* Schrank – 37 %, *Colias* F. – 11 % и *Gonepteryx* Leach. – 43 %.

Небольшое количество особей наблюдается у *Aporia* Hb. – 1 %, *Leptidia* Hb. – 4 % и *Pontia* F. – 4 %.

Максимальное количество особей у семейства Голубянки (Lycaenidae) наблюдается среди представителей рода *Polyommatus* Latr. – 47 %, так как составляет почти половину от общего количества, затем следуют *Heodes* Dalm. – 29 %, *Lycaena* Haw. – 18 % и *Aricia* Hb. – 6 %.

В семействе Бархатницы (Satyridae) все представители являются доминантными *Maniola* Schrank. – 52 % и *Coenonympha* Hb. – 24 %. Малочисленные такие роды, как *Aphantopus* Wallg. – 9 %, *Dira* W. – 9 % и *Melanagria* Meig. – 6 %.

Среди ночных бабочек обширное семейство Совки (Noctuidae). Самыми многочисленными родами представлены *Catocala* Schrank. – 43 % *Noctua* L. – 29 % и *Scoliopteryx* Germ. – 14 %.

Так же, как и в предыдущих семействах, имеются многочисленные роды, которыми являются *Noctua* Schrb. – 7 % и *Plusia* Ochs. – 7 %.

Преобладание семейства Нимфалид (Nymphalidae) по сравнению с другими семействами связано с тем, что у все разный тип питания. Представители семейства Нимфалиды (Nymphalidae) – дневные бабочки, активно посещающие цветущие растения. Многие из них кормятся на стволах деревьев вытекающим древесным соком. Их можно увидеть на влажной грязи, глине, древесном угле, экскрементах животных. Иногда на влажных участках по берегам ручьев или по краям луж скапливается большое количество этих бабочек. Такое поведение связано с потребностью бабочек в микроэлементах.

Доминирование в сообществе определялось по шкале Ренкена, согласно которой виды, доля которых составляет более 5 % от общего числа особей, считаются доминантными; 2–5 % – субдоминантными; 1–2 % – рецедентными; менее 1 % – субрецедентными.

Структуру сообществ определяли при помощи ряда индексов разнообразия: индекс Шеннона, Симпсона, выравненность по Пиелу (формулы 1–3).

а) информационное разнообразие, или индекс Шеннона:

$$H' = - \sum (n_i/N) \log(n_i/N), \quad (1)$$

где  $n$  – число особей 1-го вида;

$N$  – общее число всех видов в сообществе.

Индекс показывает общее разнообразие и представленность видов их особями в сообществе. Обычно укладывается в интервал от 1,5 до 3,5 (чем выше, тем более широко сообщество представлено видами).

б) концентрация доминирования, или индекс Симпсона:

$$C = \sum (n_i/N)^2, \quad (2)$$

где  $n_i$  – число особей  $i$ -го вида;

$N$  – общее число всех видов в сообществе.

Является показателем общего доминирования в сообществе, обратно пропорционален предыдущему индексу. Изменяется в диапазоне от 0 до 1 (чем выше, тем меньшее число видов доминирует в сообществе). Высокий показатель может свидетельствовать об устоявшемся биоценозе со стабильной видовой структурой.

в) выравненность по Пиелу:

$$e = H'/\ln S, \quad (3)$$

где  $h$  – индекс Шеннона,

$S$  – число видов в сообществе.

Показывает: насколько виды в равной доле представлены особями. Изменяется в пределах от 0 до 1. Чем он больше, тем выше показатель нарушенности биоценоза или нахождения на стадии формирования.

Таблица 1 – Параметры биологического разнообразия семейств чешуекрылых на исследуемых стационарах

Семейство	по Шеннону	по Симпсону	по Пиеллу
Нимфалиды (Nymphalidae)	0,955	0,354	0,362
Белянки (Pieridae)	0,690	0,268	0,332
Совки (Noctuidae)	0,596	0,296	0,370
Бархатницы (Satyridae)	0,586	0,341	0,327
Бражники (Sphingiidae)	0,555	0,308	0,396
Голубянки (Lycaenidae)	0,515	0,314	0,371
Коконопряды (Lasiocampidae)	0,477	0,333	0,434
Пяденицы (Geometridae)	0,302	0,500	0,217
Волнянки (Liparidae)	0,276	0,555	0,252

Исходя из данных таблицы 1, можно сделать вывод, что индекс Шеннона показал, что семейство Нимфалиды (Nymphalidae) в отличие от других семейств ( $H' = 0,955$ ) имеет самый высокий индекс информационного разнообразия, который свидетельствует о высоком видовом разнообразии сообщества бабочек из семейства Нимфалиды (Nymphalidae).

Низкие индексы концентрации доминирования (индекс Симпсона) имеют представители семейств Волнянки (Liparidae) и Пяденицы (Geometridae). Высокий показатель представителей семейств Белянки (Pieridae) и Совки (Noctuidae) указывает на большое количество доминирующих видов, что является следствием неустоявшегося биоценоза с нестабильной видовой структурой.

Низкие индексы выравненности видов (индекс Пиеллу): Коконопряды (Lasiocampidae), Бражники (Sphingiidae), Голубянки (Lycaenidae), Бархатницы (Satyridae), Белянки (Pieridae), Нимфалиды (Nymphalidae), Совки (Noctuidae), Пяденицы (Geometridae) и Волнянки (Liparidae) – говорят о достаточной степени сформированности семейств на изученных стационарах.

В результате исследований можно сделать вывод о том, что семейство Нимфалиды (Nymphalidae) является доминирующим.

### Литература

- 1 Коршунов, Ю. П. Булавоусые чешуекрылые Северной Азии / Ю. П. Коршунов. – Москва : КМК, 2002. – С. 12.
- 2 Каабак, Л. В. Бабочки мира / Л. В. Каабак, А. В. Сочивко. – Москва : Аванта, 2003. – 245 с.
- 3 Мамаев, Б. М. Определитель насекомых Европейской части СССР / Б. М. Мамаев, Л. Н. Медведев, Ф. Н. Правдин. – Москва : Просвещение, 1976. – 304 с.

УДК 546.73:582.3/.99:574.5(476.2-21Гомель)

*В. В. Слюнькова*

### СОДЕРЖАНИЕ КОБАЛЬТА В ВЫСШИХ РАСТЕНИЯХ ВОДНЫХ ЭКОСИСТЕМ ГОРОДА ГОМЕЛЯ

*В статье рассмотрены проблемы загрязнения водоемов г. Гомеля соединениями кобальта. Были проанализированы положительные и негативные стороны воздействия*