

Муниципальное бюджетное учреждение дополнительного образования
Борисоглебский центр внешкольной работы
Борисоглебского городского округа
структурное подразделение
«Учебно-исследовательский экологический центр им. Е. Н. Павловского»

**Полужесткокрылые (Heteroptera) пойменного луга
р. Хопёр и лугово-лесного экотона окрестности
с. Селома Воронежской области**

Работу выполнила Шишкина Дарья Сергеевна,
обучающаяся БЦВРБГО СП
«Учебно-исследовательский экологический
центр им. Е.Н. Павловского», 11 класс

Руководитель Святодух Надежда Юрьевна, п.д.о.
Борисоглебского центра
внешкольной работы

Воронежская область
г. Борисоглебск
2022

Оглавление

| | |
|--|----|
| 1. Введение..... | 3 |
| 2. Место и методы проведения исследований..... | 4 |
| 3. Результаты исследований и их обсуждение | 7 |
| 4. Выводы..... | 14 |
| 5. Заключение..... | 15 |
| 6. Список литературы..... | 16 |
| 7. Приложения..... | 28 |

Введение

Биологическое разнообразие — главный природный ресурс России, обеспечивающий возможность ее устойчивого развития. Это непреходящая ценность, имеющая ключевое экологическое, социальное, экономическое и эстетическое значение [14]. В связи с этим важно изучение и сохранение регионального биоразнообразия.

Полужесткокрылые являются одним из постоянных компонентов любого сообщества, характеризующегося большим биологическим разнообразием [13]. Поэтому без оценки состояния фауны клопов невозможна разработка скоординированной стратегии сохранения биоразнообразия и устойчивости экосистем.

Полужесткокрылые, или клопы, представляют самый крупный отряд насекомых с неполным превращением. В настоящее время известно свыше 30000 видов клопов, распространённых по всему земному шару [19]. Они играют важную роль в природе, участвуя в цепях питания. Многие хищные виды клопов регулируют численность вредителей сельского и лесного хозяйства. В то же время другие виды сами являются вредителями культурных и декоративных растений [13].

Работ, содержащих сведения о полужесткокрылых Воронежской области достаточно много. Фауна клопов Воронежской области изучена относительно хорошо, и сведения о них содержатся в публикациях В.В. Коринька [10], В.Г. Пучкова [13], В.Б. Голуба [1], В.Б. Голуба, И.С. Драполюк [2], В.Б. Голуба, Е.В. Моисеевой [3], В.Б. Голуба, Н.И. Парфеновой [4], А.М. Кондратьевой [9] и др. В кадастре беспозвоночных животных Воронежской области указано 515 видов полужесткокрылых [2], в 2005-2012 гг. проводилось специальное изучение гемиптерофауны прибрежных (околоводных) экотонов [9], но подобных исследований лугово-лесных экотонов не проводилось. Все выше изложенное показывает **актуальность** данных исследований.

Цель. Изучить таксономический состав, доминантную и трофическую структуры клопов пойменного луга и лугово-лесного экотона реки Хопёр.

Задачи:

1. Выявить таксономическое разнообразие полужесткокрылых исследуемой территории.
2. Провести анализ доминантной структуры клопов пойменного луга.
3. Провести сравнительный анализ энтомокомплексов полужесткокрылых пойменного луга и лугово-лесного экотона.
4. Провести анализ трофической структуры, обнаруженных полужесткокрылых.

Место и методы проведения исследований

Район исследования находится в Борисоглебском городском округе Воронежской области, в 30 км восточнее города Борисоглебска, в 3 км севернее села Третьяки, в 0,5 км восточнее села Селома (приложение 1). Левый берег реки Хопёр в этом месте обрывистый, высотой до 4,1 м., правый – пологий высотой до 1,5 м. переходящий в заливную пойму.

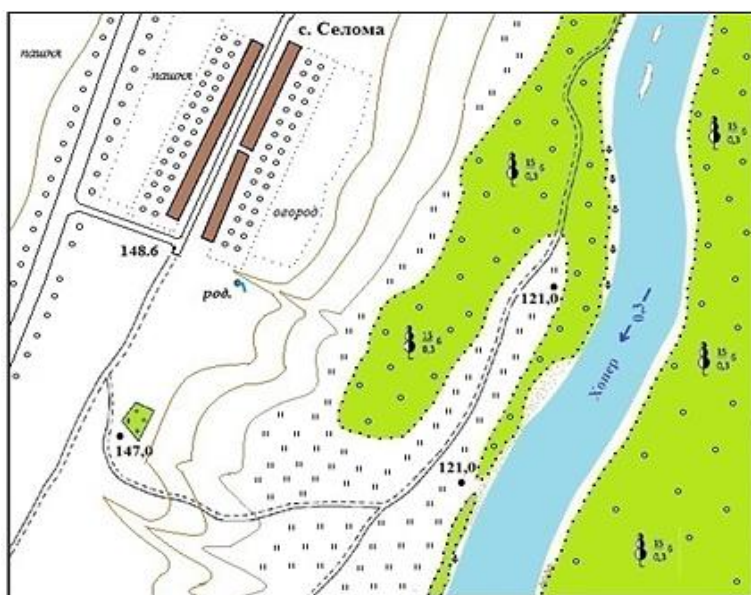
Для сбора полужесткокрылых был выбран участок пойменного луга площадью 25000 кв. м, расположенный на правом берегу реки Хопёр (рис. 1). Северная сторона его примыкает к лесному массиву с высотой деревьев до 15 метров, южная – продолжение пойменного луга, западная сторона проходит вдоль уступа надпойменной террасы. Высота речных террас 27,6 м. С восточной стороны, в 20 метрах от места исследования протекает река Хопер, ширина русла – 43,5 м., скорость течения – 0,3 м/сек.

Луг ежегодно затопляется весенними полыми водами, в результате чего, покрывается аллювиальным наносом, так называемым наилком, который питает почву, создавая благоприятные условия для обильного и быстрого роста растений. Растительный покров луга разнообразен. Среди трав преобладают злаки и осоки, но также встречаются: цикорий обыкновенный, шалфей луговой, тысячелистник обыкновенный, пижма обыкновенная, лук скорода, синеголовник плосколистный, пастушья сумка, коровяк обыкновенный и др. Пышная растительность луга является благоприятной средой обитания для многочисленных видов насекомых.

В апреле 2020 г. на пойменном луге р. Хопер произошел весенний пал травы. Сгорела значительная часть растительного покрова луга. В течение 6 недель произошло его восстановление.

Рекогносцировка местности и описание растительности луга проходила с помощью методов, описанных в учебном пособии Харитонов Н.П. [15]. Место исследования – пойменный луг фотографировался с разных ракурсов, также были сделаны отдельные фото травянистых растений (приложение 2). Исследуемый участок поместили вешками и измерили с помощью рулетки. Высота деревьев определена методом «подобия треугольников по тени» и методом «падающего дерева» [20]. По данным рекогносцировки была составлена топографическая карта места исследования (рис 1.).

Воронежская область, Борисоглебский городской округ,
окрестности села Селома, пойменный луг реки Хопер



М 1:2000



М 1:1000

УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

| | |
|--|---------------------------------|
| | Крестоцветные (Cruciferae) |
| | Злаки, осоки (Gramineae, Carex) |
| | Зонтичные (Umbelliferae) |
| | Бобовые (Fabaceae) |

Рис. 1. Карта места исследования с обозначениями растений (семейства) (ориг.)

Для определения растений использовали Атлас-определитель: «Флора средней полосы России» [7].

В 2019 г. исследования проводились с 29 июля по 03 августа.

Сбор материала осуществлялся несколькими способами:

а) кошение стандартным энтомологическим сачком. Насекомые из сачка помещались в морилки, а затем выкладывались на ватный матрасик [5];

б) ручной сбор;

в) наземные ловушки. Ловушки (20 штук) представляют собой пластмассовые контейнеры квадратной формы с закругленными углами, объемом 0,75 л., боковые стенки контейнеров высотой 7 см. наклонены наружу. Контейнеры расставлялись на месте сбора среди растений. В расставленные ловушки наливался заранее приготовленный раствор (спиртовой раствор меновазина, глицерин, вода в пропорции 1/1).

В 2020 сборы осуществлялись с 10 мая по 23 августа (еженедельно). В дополнение к вышеуказанным способам сбора насекомых использовали почвенные ловушки (20 штук), которые представляют собой пластиковые стаканы объемом 0,5 л. Ловушки закапывались вровень землей (2 ряда по 10 шт.). Раствор для фиксации насекомых использовали такой же, как и в наземных ловушках.

В 2021 году сборы проводились с 15 мая по 28 августа (еженедельно). Сбор материала осуществлялся с помощью кошения стандартным энтомологическим сачком и ручного сбора. Добавился новый исследуемый участок на территории лугово-лесного экотона. Площадь $\approx 14922,5 \text{ м}^2$. Суммарная площадь исследуемой территории составила $39922,5 \text{ м}^2$.

Определение материала проходило с использованием бинокля МБС-9 и определителя насекомых европейской части СССР [7], а также энтомологических коллекций полужесткокрылых, проверенных доктором биологических наук, профессором Воронежского государственного университета В.Б. Голубом (приложение 3, рис. 15).

Анализ собранного материала проходил с использованием программы «Microsoft Excel». Определение степени доминирования видов в составе всей фауны полужесткокрылых проводилась по шкале обилия О. Ренконена (1938):

супердоминантные виды $> 10\%$;

доминантные – 5-10%;

субдоминантные – 2-5 %;

рецентные (редкие) – 1-2 %;

субрецентные (очень редкие) $< 1\%$ [16].

Фаунистическое сходство энтомокомплексов лугово-лесного экотона и пойменного луга определяли с помощью коэффициента Жаккара: $KJ=c/(a+b-c)$ [7].

Анализ трофической структуры проходил с помощью изучения научной литературы и собственных наблюдений.

Результаты исследований и их обсуждение

1. За весь исследуемый период на пойменном лугу р. Хопер на участке площадью 30625м², было собранно 1311 экз. полужесткокрылых принадлежащих к 60 видам из 13 семейств (таблица 1).

Таблица 1.
Видовой и количественный состав полужесткокрылых пойменного луга реки Хопёр окр. с. Селома

| Семейство | Вид | Кол-во экз. | | | |
|--------------------|---|-------------|------|------|-------|
| | | 2019 | 2020 | 2021 | Всего |
| 1. NABIDAE | <i>Himacerus apterus</i> (Fabricius, 1798) | | 1 | | 1 |
| | <i>Nabis spp.</i> | | 7 | 8 | 15 |
| 2. MIRIDAE | <i>Hallodapus montandoni</i> (Reuter, 1895) | | | 1 | 1 |
| | <i>Liocoris tripustulatus</i> (Fabricius, 1781) | | 14 | | 14 |
| | <i>Adelphocoris ticinensis</i> (Meyer-Dür, 1843) | | 45 | 1 | 46 |
| | <i>Adelphocoris lineolatus</i> (Goeze, 1778) | 1 | 16 | 7 | 24 |
| | <i>Acetropis carinata</i> (Herrich-Schaeffer, 1841) | | 1 | 1 | 2 |
| | <i>Stenodema virens</i> (Linnaeus, 1767) | | 10 | | 10 |
| | <i>Megalocoleus tanaceti</i> (Fallen, 1807) | | 2 | | 2 |
| | <i>Lygus spp.</i> | | 19 | 6 | 25 |
| | <i>Leptopterna sp.</i> | | 1 | | 1 |
| | <i>Polymerus sp.</i> | | | 2 | 2 |
| 3 TINGIDAE | <i>Tingis (Neolasiotropis) pilosa</i> (Hummel, 1825) | | 1 | | 1 |
| | <i>Catoplatus nigriceps</i> (Horváth, 1905) | | 1 | 3 | 4 |
| 4. LYGAEIDAE | <i>Ortholomus punctipennis</i> (Herrich-Schaeffer, 1838) | | 28 | | 28 |
| | <i>Nysius helveticus</i> (Herrich-Schaeffer, 1850) | | 5 | 7 | 12 |
| | <i>Emblethis brachynotus</i> (Horvath, 1897) | | | 1 | 1 |
| | <i>Geocoris grylloides</i> (Linnaeus, 1761). | | 2 | | 2 |
| | <i>Xanthochilus quadratus</i> (Fabricius, 1798) | | 1 | | 1 |
| | <i>Rhyparochromus vulgaris</i> (Schill., 1829) | | | 3 | 3 |
| | <i>Rhyparochromus pini</i> (Linnaeus, 1758) | | 6 | | 6 |
| | <i>Pterometus staphyliniformis</i> (Schilling, 1829) | | | 2 | 2 |
| 5. PYRRHOCORIDAE | <i>Pyrrhocoris apterus</i> (Linnaeus, 1578) | 9 | 56 | 3 | 68 |
| 6. STENOCEPHALIDAE | <i>Dicranocephalus agilis</i> (Scopoli, 1763) | | 1 | | 1 |
| 7. ALYDIDAE | <i>Alydus calcaratus</i> (Linnaeus, 1758) | | | 2 | 2 |
| 8. COREIDAE | <i>Bathysolen nubilus</i> (Fallen, 1807) | | | 1 | 1 |
| | <i>Ceraleptus gracilicornis</i> (Herrich-Schaeffer, 1835) | | 1 | | 1 |
| | <i>Coriomeris denticulatus</i> (Scopoli, 1763) | | 4 | | 4 |
| | <i>Syromastus rhombeus</i> (Linnaeus, 1767) | | 2 | | 2 |
| | <i>Coreus marginatus</i> (Linnaeus, 1758) | | 23 | | 23 |
| 9. RHOPALIDAE | <i>Liorhyssus hyalinus</i> (Fabricius, 1794) | | | 2 | 2 |
| | <i>Brachycarenum tigrinus</i> (Schilling, 1817) | | 2 | | 2 |
| | <i>Myrmus miriformis miriformis</i> (Fallén, 1807) | | 19 | 5 | 24 |
| | <i>Rhopalus sp.</i> | | | 2 | 2 |
| | <i>Stictopleurus spp.</i> | | 7 | 1 | 8 |
| 10. PLATASPIDAE | <i>Coptosoma scutellatum</i> (Geoffr., 1785) | | | 1 | 1 |
| 11. CYDNIDAE | <i>Cydnus aterrimus</i> (Förster, 1771) | | 1 | | 1 |
| | <i>Tritomegas bicolor</i> (Linnaeus, 1758) | | 42 | | 42 |

| | | | | | |
|-------------------|--|------------|------------|------------|-------------|
| | <i>Canthophorus sp.</i> | | 1 | | 1 |
| 12. SCUTELLERIDAE | <i>Odontotarsus purpureolineatus</i> (Rossi, 1790) | | 2 | | 2 |
| | <i>Eurygaster maura</i> (Linnaeus, 1758) | | 1 | | 1 |
| | <i>Eurygaster integriceps</i> (Puton, 1881) | 5 | | | 5 |
| | <i>Eurygaster testudinaria testudinaria</i> (Geoffroy, 1785) | 3 | 4 | 2 | 9 |
| 13. PENTATOMIDAE | <i>Podops rectidens</i> (Horváth, 1883) | 3 | 10 | | 13 |
| | <i>Graphosoma lineatum</i> (Linnaeus, 1758) | 225 | 315 | 74 | 614 |
| | <i>Aelia acuminata</i> (Linnaeus, 1758) | 3 | 13 | | 16 |
| | <i>Aelia rostrata</i> (Boh., 1852) | | | 8 | 8 |
| | <i>Neottiglossa leporina</i> (Herrich-Schaeffer, 1830) | | 20 | 4 | 24 |
| | <i>Eysarcoris venustissimus</i> (Schrank, 1776) | | 7 | | 7 |
| | <i>Dolycoris baccarum</i> (Linnaeus, 1758) | 23 | 71 | 10 | 104 |
| | <i>Carpocoris fuscispinus</i> (Boheman, 1851) | 3 | 2 | | 5 |
| | <i>Carpocoris purpureipennis</i> (De Geer, 1773). | 1 | 10 | | 11 |
| | <i>Holcostethus strictus vernalis</i> (Wolff, 1804) | 1 | 12 | | 13 |
| | <i>Palomena prasina</i> (Linnaeus, 1761) | 2 | 3 | | 5 |
| | <i>Eurydema ornata</i> (Linnaeus, 1758) | 1 | 2 | | 3 |
| | <i>Eurydema oleracea</i> (Linnaeus, 1758) | 19 | 28 | 5 | 52 |
| | <i>Eurydema spectabilis</i> (Horvath, 1882) | 3 | 26 | | 29 |
| | <i>Piezodorus lituratus</i> (Fabricius, 1794). | | 2 | | 2 |
| | <i>Zicrona caerulea</i> (Linnaeus, 1758) | | 2 | 2 | 4 |
| | <i>Sciocoris spp.</i> | | 12 | 1 | 13 |
| Итого | | 302 | 861 | 165 | 1328 |

2. Проведя сравнительный анализ видового и количественного состава полужесткокрылых по данным 2019-2021 гг выяснили, что наибольшее видовое разнообразие и количество экземпляров отмечено в семействах Pentatomidae и Miridae (рис.2).

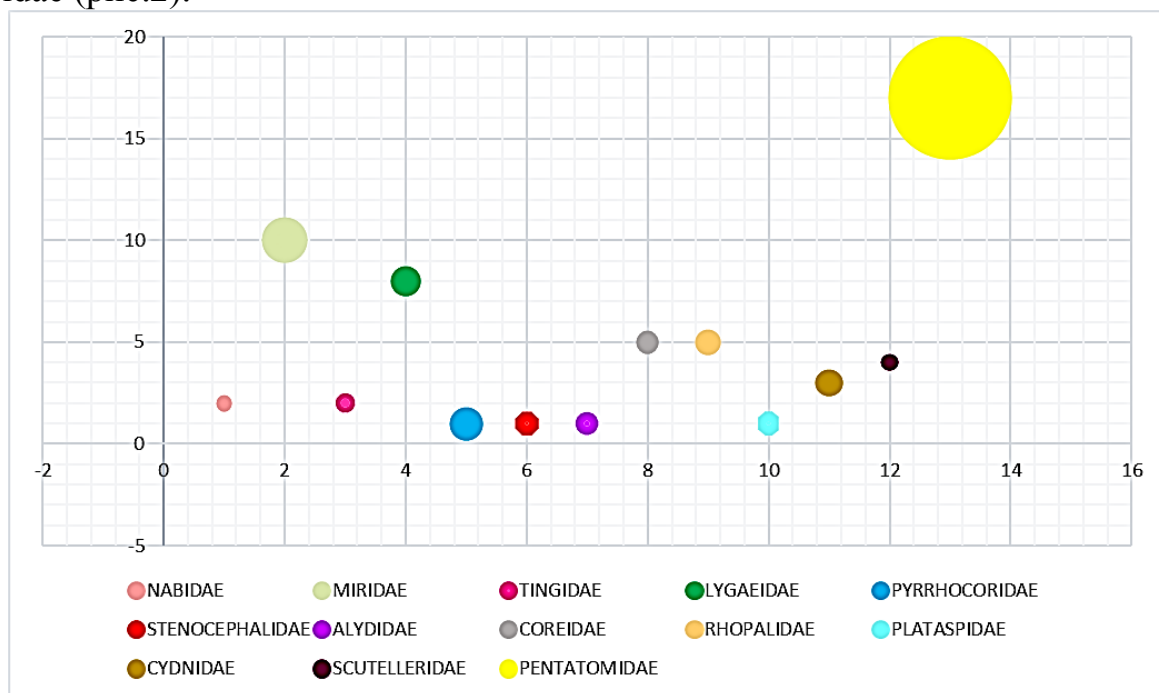


Рис. 2. Сравнительный анализ видового и количественного состава таксономических групп (2019-2021 гг.)

Таблица значений к рис.2.

| Ось OX | | Ось OY, видовое разнообразие | | Площадь кругов, обилие | |
|--------|-----------------|------------------------------|--------|------------------------|--------|
| № | Семейство | Виды | Доля % | Экз. | Доля % |
| 1 | NABIDAE | 2 | 3,33% | 16 | 1,20% |
| 2 | MIRIDAE | 10 | 16,67% | 127 | 9,56% |
| 3 | TINGIDAE | 2 | 3,33% | 5 | 0,38% |
| 4 | LYGAEIDAE | 8 | 13,33% | 55 | 4,14% |
| 5 | PYRRHOCORIDAE | 1 | 1,67% | 68 | 5,12% |
| 6 | STENOCEPHALIDAE | 1 | 1,67% | 1 | 0,08% |
| 7 | ALYDIDAE | 1 | 1,67% | 2 | 0,15% |
| 8 | COREIDAE | 5 | 8,33% | 31 | 2,33% |
| 9 | RHOPALIDAE | 5 | 8,33% | 38 | 2,86% |
| 10 | PLATASPIDAE | 1 | 1,67% | 1 | 0,08% |
| 11 | CYDNIDAE | 3 | 5,00% | 44 | 3,31% |
| 12 | SCUTELLERIDAE | 4 | 6,67% | 17 | 1,28% |
| 13 | PENTATOMIDAE | 17 | 28,33% | 923 | 69,50% |

Это связано с тем, что они являются одними из самых крупных семейств в отряде. Семейства Pyrrhocoridae, Stenocephalidae, Alydidae, в сборах представлены одиночными видами, что вполне естественно, так как на территории Воронежской области обитает всего по 1 виду из семейств Pyrrhocoridae, Plataspidae и по 2 вида из семейств Stenocephalidae, Alydidae. [2].

По количеству экземпляров резко доминирует *Graphosoma lineatum*, (46,23% от всех собранных экземпляров) (приложение 4) из семейства Pentatomidae, на втором месте – *Dolycoris baccarum* (7,83%) из этого же семейства. На третьем месте – *Pyrrhocoris apterus* (5,12%) из семейства Pyrrhocoridae. Их обилие обусловлено, прежде всего, большой кормовой базой.

3. В 2021 г. принято решение, сравнить таксономический и количественный состав полужесткокрылых, обитающих на пойменном лугу и лугово-лесном экотоне. Результаты данных сборов представлены в таблице 1.

Таблица 2

Видовой и количественный состав полужесткокрылых пойменного луга и лугово-лесного экотона реки Хопёр окр. с. Селома (2021г.)

| Семейство | Вид | Кол-во экз. | | |
|-----------|--|---------------|--------|-------|
| | | Пойменный луг | Экотон | Итого |
| NABIDAE | <i>Nabis</i> spp. | 8 | 24 | 32 |
| MIRIDAE | <i>Hallodapus montandoni</i> (Reuter, 1895) | 1 | - | 1 |
| | <i>Adelphocoris ticinensis</i> (Meyer-Dür, 1843) | 1 | - | 1 |
| | <i>Adelphocoris lineolatus</i> (Goeze, 1778) | 7 | 34 | 41 |
| | <i>Stenodema calcarata</i> (Fallén, 1807) | 1 | - | 1 |
| | <i>Lygus</i> spp. | 6 | 1 | 7 |

| | | | | |
|---------------|--|----|------------|------------|
| | <i>Polymerus sp.</i> | 2 | 2 | 4 |
| TINGIDAE | <i>Tingis (Neolasiotropis) pilosa</i> (Hummel, 1825) | - | 2 | 2 |
| | <i>Catoplatus nigriceps</i> (Horváth, 1905) | 3 | 4 | 7 |
| LYGAEIDAE | <i>Ortholomus punctipennis</i> (Herrich-Schaeffer, 1838) | - | 6 | 6 |
| | <i>Nysius helveticus</i> (Herrich-Schaeffer, 1850) | 7 | 10 | 17 |
| | <i>Emblethis brachynotus</i> (Horvath, 1897) | 1 | 1 | 2 |
| | <i>Xanthochilus quadratus</i> (Fabricius, 1798) | - | 1 | 1 |
| | <i>Rhyparochromus vulgaris</i> (Schill., 1829) | 3 | 3 | 6 |
| | <i>Rhyparochromus pini</i> (Linnaeus, 1758) | - | 1 | 1 |
| | <i>Pterotmetus staphyliniformis</i> (Schilling, 1829) | 2 | | 2 |
| PYRRHOCORIDAE | <i>Pyrrhocoris apterus</i> (Linnaeus, 1758) | 3 | 10 | 13 |
| ALYDIDAE | <i>Alydus calcaratus</i> (Linnaeus, 1758) | 2 | - | 2 |
| COREIDAE | <i>Bathysolen nubilus</i> (Fallen, 1807) | 1 | 1 | 2 |
| | <i>Coriomeris denticulatus</i> (Scopoli, 1763) | - | 3 | 3 |
| | <i>Coreus marginatus</i> (Linnaeus, 1758) | - | 4 | 4 |
| RHOPALIDAE | <i>Liorhyssus hyalinus</i> (Fabricius, 1794) | 2 | 2 | 4 |
| | <i>Brachycarenum tigrinus</i> (Schilling, 1817) | - | 1 | 1 |
| | <i>Myrmus miriformis miriformis</i> (Fallén, 1807) | 5 | - | 5 |
| | <i>Rhopalus sp.</i> | 2 | - | 2 |
| | <i>Stictopleurus spp.</i> | 1 | 3 | 4 |
| PLATASPIDAE | <i>Coptosoma scutellatum</i> (Geoffr., 1785) | 1 | | 1 |
| CYDNIDAE | <i>Tritomegas bicolor</i> (Linnaeus, 1758) | - | 10 | 10 |
| | <i>Canthophorus sp.</i> | - | 3 | 3 |
| SCUTELLERIDAE | <i>Eurygaster testudinaria testudinaria</i> (Geoffroy, 1785) | 2 | - | 2 |
| PENTATOMIDAE | <i>Graphosoma lineatum</i> (Linnaeus, 1758) | 74 | 49 | 123 |
| | <i>Aelia acuminata</i> (Linnaeus, 1758) | - | 8 | 8 |
| | <i>Aelia rostrata</i> (Boh., 1852) | 8 | 8 | 16 |
| | <i>Neottiglossa leporina</i> (Herrich-Schaeffer, 1830) | 4 | 6 | 10 |
| | <i>Dolycoris baccarum</i> (Linnaeus, 1758) | 10 | 9 | 19 |
| | <i>Carpocoris fuscispinus</i> (Boheman, 1851) | - | 1 | 1 |
| | <i>Holcostethus strictus vernalis</i> (Wolff, 1804) | - | 1 | 1 |
| | <i>Eurydema oleracea</i> (Linnaeus, 1758) | 5 | 7 | 12 |
| | <i>Eurydema spectabilis*</i> (Horvath, 1882) | - | 8 | 8 |
| | <i>Piezodorus lituratus</i> (Fabricius, 1794). | - | 3 | 3 |
| | <i>Zicrona caerulea</i> (Linnaeus, 1758) | 2 | - | 2 |
| | <i>Sciocoris spp.</i> | 1 | - | 1 |
| | Итого | | 165 | 226 |

Соотношение видового и количественного состава гемиптерофауны луга и экотона показано на рисунке 3.

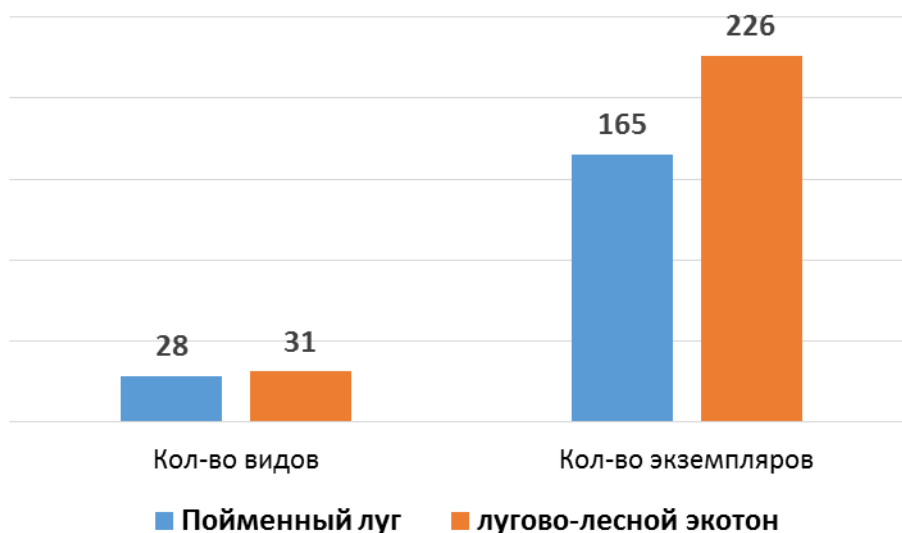


Рис. 3. Соотношение видового и количественного состава гемиптерофауны луга и экотона

Из данных гистограммы видно, что видовое разнообразие полужесткокрылых богаче на экотоне. Количество экземпляров клопов, собранных на лугу составило 39%, от всего собранного материала, что на 21% меньше, чем на экотоне.

Степень сходства гемиптерокомплексов лугово-лесного экотона и пойменного луга на основе индекса Жаккара составила 0,26 ($KJ=11/(21+32-11)$). Относительно низкий коэффициент сходства, возможно, связан с пищевыми предпочтениями (большинство общих видов являются полифитофагами и хищниками) и различными абиотическими факторами (степенью инсоляции, влажностью и др.).

4. Обнаруженные полужесткокрылые являются представителями трех трофических групп: фитофаги, зоофаги и фитосапрофаги. Фитофаги входят в состав 12 семейств из 13 обнаруженных на данной территории. В свою очередь они делятся на узких олигофагов, широких олигофагов и полифагов (рис. 3).

Узкие олигофаги – виды насекомых, развитие которых происходит на многих видах одного рода или на двух близких родах растений. Кроме того, нередки случаи явного предпочтения фитофагом развития на нескольких, но не на всех видах рода. Такие формы относятся к выборочным узким олигофагам [11]. К широким олифагам относятся виды, развивающиеся на растениях большинства родов одного достаточно крупного семейства или двух близких (систематически и экологически) семейств. Среди исследуемых клопов доминируют именно эта группа (47%) (рис. 4).

Отличительной чертой полифагов является то, что они питаются и развиваются на растениях разных семейств [12].

К фитосапрофагам в наших сборах относится всего один вид *Pyrrhocoris apterus*, который питается как соками семян растений, так и отмершими насекомыми, и мелкими позвоночными.

К зоофагам относятся все представители семейства Nabidae и по одному виду из семейств Lygaeidae и Pentatomidae.

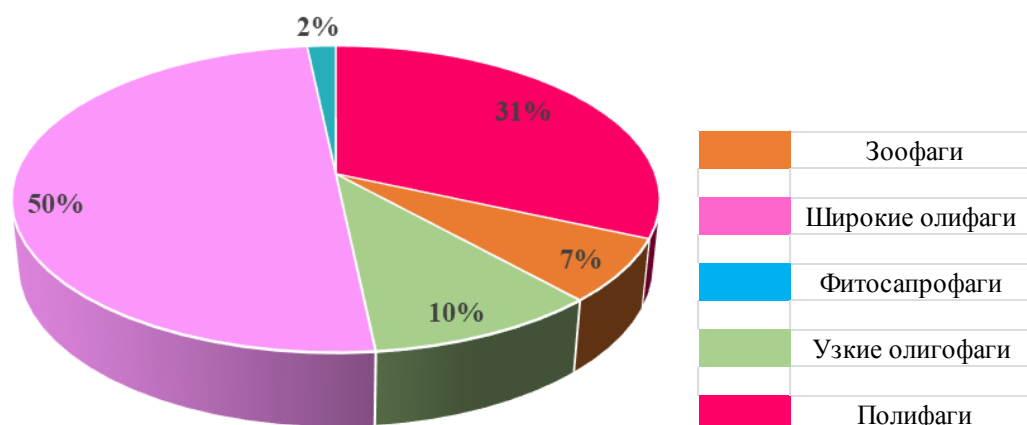


Рис. 4. Процентное соотношение видового состава полужесткокрылых по типам питания (2019-2021 гг.)

Одним из их представителей полифагов (31%) является *Coreus marginatus* L. семейства Coreidae. Растительноядный клоп, живет на разных растениях. Взрослые многоядны, питаются, главным образом, щавелем. Зимует в фазе имаго под растительными остатками [20] (рис. 5).

К широким олигофагам (50%) относится *Graphosoma lineatum* L. (рис. 6).



Рис.5. *Coreus marginatus* L.



Рис. 6. *Graphosoma lineatum* L.

(фото автора)

Личинки клопа питаются преимущественно на генеративных органах кормовых растений, повреждая бутоны, цветки и семена во всех стадиях их развития; нередко они сосут содержание спелых семян; семена при этом сморщиваются и опадают. Молодые имаго питаются на семенах зонтичных и других растений, охотно сосут различные ягоды [18].

К узким олигофагам (10%) относится *Catoplatus nigriceps* H. семейства Tingidae. Отмечен на соцветиях и побегах синеголовника (*Eryngium sp.*). Одно поколение в году, зимует имаго [10] (рис. 7).

Среди собранного материала был выявлен активный хищник – *Zicrona caerulea* L. представитель семейства Pentatominae. Имаго и личинки поедают преимущественно жуков-листоедов [19] (рис.8).



Рис.7. *Catoplatus nigriceps* H.



Рис.8. *Zicrona caerulea* L.

(фото автора)

Наличие на лугу представителей различных трофических групп показывает, что данная экосистема находится в стабильном состоянии.

Выводы

1. За весь исследуемый период на пойменном лугу р. Хопер на участке площадью 30625м² было собранно 1328 экз. (из них 218 – личинки) полужесткокрылых принадлежащих к 60 видам из 13 семейств.

2. Наибольшее видовое разнообразие и количество экземпляров отмечено в семействах Pentatomidae и Miridae.

Супердоминантом и доминантом являются виды семейства щитники (Pentatomidae) *Graphosoma lineatum* и *Dolycoris baccarum*, а также *Pyrrhocoris apterus* из семейства красноклопы (Pyrrhocoridae).

3. Гемиптерофауна лугово-лесного экотона богаче. Коэффициент сходства фаун экотона и луга низкий (0,26).

4. Обнаруженные полужесткокрылые являются представителями трех трофических групп: фитофаги, зоофаги и фитосапрофаги.

Фитофаги входят в состав 9 семейств из 11 обнаруженных на данной территории и составляют 90% от всех обнаруженных нами видов.

Зоофаги составляют только 8% и являются представителями 3-х семейств.

К фитосапрофагам в отношении всего один вид *Pyrrhocoris apterus*.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Исследование необходимо продолжить, т.к. значение полужесткокрылых в природе, лесном и сельском хозяйстве велико. Особый интерес представляет собой энтомофауна полужесткокрылых различных экотонов.

Коллекционный материал, размещенный на 20 ватных матрасиках служит демонстрационным материалом на занятиях объединений «Живая природа», «ЗООМИКС» и «Биоэкос» в учебно-исследовательском экологическом центре им. Е.Н. Павловского.

Автор выражает благодарность: Шишкину С.А. за помощь в изготовлении энтомологического оборудования и проведении рекогносцировки местности; научному руководителю, педагогу дополнительного образования Святодух Н.Ю.

Список литературы

1. Голуб В.Б. Фауна полужесткокрылых надсемейства щитников (Heteroptera, Pentatomoidea) Воронежской области // Состояние и проблемы экосистем Усманского бора. – Воронеж, 1992 б. – вып. 2. – С. 23-30.
2. Голуб В.Б. Драполюк И.С. Отряд Heteroptera / под ред. О.П. Негрובה // Кадастр беспозвоночных животных Воронежской области. – Воронеж: Воронежский гос. ун-т, 2005. – С.276-316.
3. Голуб В.Б. Моисеева Е.В. Структура комплексов полужесткокрылых насекомых (Heteroptera) Воронежской нагорной дубравы // Известия СПбЛТА. – 2010. – вып. 192. С. 65–72.
4. Голуб В.Б., Парфенова Н.И. Фауна клопов-слепняков подсемейства Mirinae (Heteroptera, Miridae) Воронежской и Липецкой областей // Состояние, изучение и сохранение заповедных природных комплексов лесостепной зоны. – Воронеж, 2000. – С. 166-169.
5. Голуб В.Б., Цуриков М.Н., Прокин А.А. Коллекции насекомых: сбор, обработка и хранение материала. – М.: Товарищество научных изданий КМК, 2012. – 339 с.
6. Душенков В.М., Макоров К.В. Летняя полевая практика по зоологии беспозвоночных: Учеб. пособие для студ. выс. Пед.учеб. заведений. – М.: Издательский центр «Академия», 2000. – 256 с.
7. Кержнер И.М., Ячевский; Отряд Hemiptera (Heteroptera) – полужесткокрылые, или клопы / под ред. Г.Я. Бей-Биенко // Определитель насекомых европейской части СССР. – М. – Л.: Наука, 1964. – Т. 1. – С. 655–845.
8. Киселева К.В., Майоров С.Р., Новиков В.С. Флора средней полосы России: Атлас-определитель. Под ред. проф. В.С. Новикова. – М.: ЗАО «Фитон+», 2010. – 544с.
9. Кондратьева А.М. Структура комплексов полужесткокрылых (Heteroptera) околоводных экотных биотопов среднерусской лесостепи // Материалы XIV съезда ЗЭО. – СПб, 2012. – С.2003.
10. Коринек В.В. Фауна настоящих полужесткокрылых насекомых (Hemiptera - Heteroptera) Хоперского государственного заповедника // Труды Хоперского заповедника. – М., 1940 а. – Вып. 1. – С. 174-218.
11. Одум Ю. Основы экологии / под. ред. Н.П. Наумова. – М.: Издательство «Мир», 1975. – 740 с.
12. Пучков В.Г. До фауни та екології напівтвердокрилих Хоперського державного заповідника і околиць Рамоні / Екологія та географічне поширення членистоногих. – Київ, 1964. – С. 169-179.
13. Смирнова Н.В. Биоразнообразие Гемиптероидных (Hemipteroidea) Хортобионтных Насекомых Низменного Лесного Заволжья: авт. дис. канд. биолог. наук: 03.00.16.
14. Стратегия и План действий по сохранению биологического разнообразия Российской Федерации, Дизайн и верстка: Денис

Копейкин, Текст, иллюстрации: Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации, 2014 г.

15. Харитонов Н.П. Исследуем природу: Учебно-методическое пособие по организации исследовательской деятельности школьников в полевой биологии – М.:МИОО; библиотека журнала «Исследователь/Researcher», 2008 – 192с.

16. *Renkonen, O.* Statistisch-ölogische Untersuchungen über die terestrische Käferwelt der finnischen Bruchmoore. *Annales Zoologici Societatis Zoologicae-Botanicæ Fennicæ Vanamo.* 1938. Fasc. 6. 231 p.

17. Карта Воронежская область. Туристская схема. 1976 г., ГУГК. 3650x2589 [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.etomesto.ru/img_map.php?id=1806 – 04.07.16.

18. Клопы щитники. Описание, фото, видео [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://thewildlife.ru/bespozvonochnye/klopy-shchitniki/>

19. Отряд Полужесткокрылые или Клопы (Hemiptera) [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://dic.academic.ru/dic.nsf/enc_biology/257/Отряд

20. Простые способы измерения расстояний и высот на местности [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.kakras.ru/mobile/txt/izmerenie-rasstoyanij-na-mestnosti.html>

21. Ртищевская краеведческая энциклопедия [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://wikirtishchevo.shoutwiki.com/wiki/Ртищевская_энциклопедия

ПРИЛОЖЕНИЯ

Место исследования



Масштаб: 1:5000

Рис.1. Карта с указанием места исследований.



Рис.2. Пойменный луг реки Хопёр (фото автора)



Рис. 3. Луг после пожара (фото автора)

Травянистые растения пойменного луга реки Хопёр



Рис.4. Цикорий обыкновенный
(*Cichorium intybus* L.)



Рис.5. Шалфей луговой
(*Salvia pratensis* L.)



Рис.6. Тысячелистник обыкновенный
(*Achillea millefolium* L.)

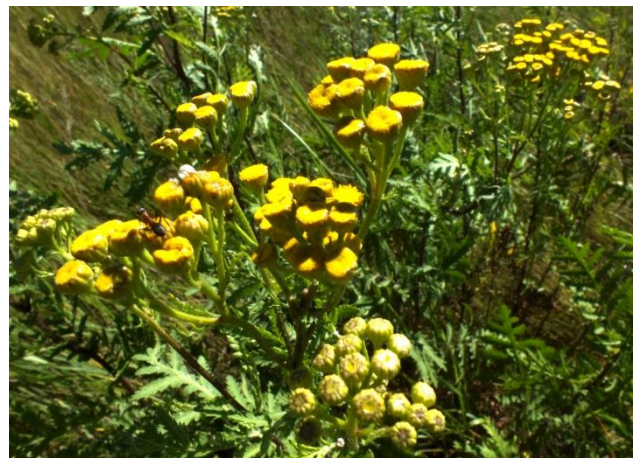


Рис.7. Пижма обыкновенная
(*Tanacetum vulgare* L.)

(фото автора)

Приложение 2 (продолжение)



Рис.8. Лук скорода
(*Allium schoenoprasum* L.)



Рис.9. Синеголовник плосколистный
(*Eryngium planum* L.)



Рис.10. Пастушья сумка
(*Capsella bursa-pastoris* M.)



Рис.11. Коровяк обыкновенный
(*Verbascum Thapsus* L.)

(фото автора)

Основные этапы работы



Рис.12. Сбор материала с помощью кошней энтомологическим сачком (фото Шишкина С.А.)



Рис. 13. Наземные ловушки на месте сбора (фото автора)



Рис. 14. Почвенная ловушка



Рис.15. Определение материала
(фото Святодух Н.Ю..)



Рис. 16. Ватный матрасик с насекомыми