

На правах рукописи

СМИРНОВА Надежда Владимировна

**БИОРАЗНООБРАЗИЕ ГЕМИПТЕРОИДНЫХ (HEMIPTEROIDEA)
ХОРТОБИОНТНЫХ НАСЕКОМЫХ
НИЗМЕННОГО ЛЕСНОГО ЗАВОЛЖЬЯ**

03.00.16 – экология

**Автореферат
диссертации на соискание ученой степени
кандидата биологических наук**

Нижний Новгород

2009

Работа выполнена на кафедре зоологии Государственного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Нижегородский государственный университет им. Н. И. Лобачевского» Федерального агентства по образованию (ГОУ ВПО ННГУ им. Н.И. Лобачевского)

Научный руководитель: доктор биологических наук,
профессор Ануфриев Георгий Александрович

Официальные оппоненты: доктор биологических наук,
профессор Постнов Иван Евстафьевич
кандидат биологических наук,
доцент Сидоренко Михаил Владимирович

Ведущая организация: Воронежский государственный
университет

Защита диссертации состоится «25» февраля 2009 г. в 15:00 ч. на заседании диссертационного совета Д.212.166.12 при Нижегородском государственном университете им. Н. И. Лобачевского по адресу: 603950, г. Нижний Новгород, пр. Гагарина, д. 23, корп. 1, биологический факультет.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Нижегородского государственного университета им. Н. И. Лобачевского.

e-mail: ecology@bio.unn.ru

факс: (831) 465-85-92

Автореферат разослан «___» _____ 2009 г.

Ученый секретарь диссертационного совета,
кандидат биологических наук

Г. А. Кравченко

Общая характеристика работы

Актуальность исследования.

Изучение и инвентаризация биоразнообразия в конкретных регионах России – составная часть общероссийской программы по сохранению биологического разнообразия (Стратегия сохранения..., 1998).

Оценки регионального биоразнообразия обычно делаются по представительным группам – богатым таксономически и экологически неоднородным. Комплекс гемиптероидных насекомых (Hemipteroidea) – один из обширных по таксономическому составу надотряд гемиметаболических насекомых.

В качестве модельных групп выбраны гемиптероидные насекомые из отрядов Homoptera (включая подотряды Cicadinea, Psyllinea, Aleyrodinea, Aphidinea и Coccinea) и Heteroptera.

Таксономическая компонента биоразнообразия гемиптероидных насекомых Низменного лесного Заволжья исследована частично и лишь для отдельных систематических групп данного надотряда. Обобщающие сведения по фауне и экологии Hemipteroidea и в частности фауны и экологии обитателей травянистого яруса Низменного лесного Заволжья отсутствуют. Эти обстоятельства обусловили выбор темы исследования.

Цель настоящей работы – изучение таксономической и экологической составляющих биоразнообразия хортобионтных гемиптероидных насекомых Низменного лесного Заволжья.

Основные задачи исследования.

1. Выявить таксономическое разнообразие хортобионтных гемиптероидных насекомых Низменного лесного Заволжья.
2. Охарактеризовать видовую структуру хортобионтной фауны гемиптероидных насекомых в различных биотопах региона исследования.
3. Оценить видовое разнообразие хортобионтной фауны гемиптероидных насекомых в различных биотопах Низменного лесного Заволжья.
4. Проанализировать экологическое разнообразие хортобионтных гемиптероидных насекомых региона по трофическим связям, по категориям жизненных форм их кормовых растений и биотопической приуроченности.

Научная новизна. Впервые проведена инвентаризация хортобионтной фауны гемиптероидных насекомых Низменного лесного Заволжья. Впервые для Низменного лесного Заволжья выявлено 145 видов гемиптероидных насекомых, для Поволжья – 4, для фауны России – 12. Проанализирована видовая структура Hemipteroidea различных биотопов региона. Оценены пищевые связи с растениями насекомых разных таксонов. Рассмотрена широта трофического спектра и распределение по фитобионтным группам.

Научная и практическая значимость.

Результаты исследования вносят дополнения в изучение проблемы биоразнообразия на уровне региона и могут применяться при дальнейших мониторинговых работах. Материалы исследований включены в Летописи

природы особо охраняемых природных территорий (ООПТ); используются на кафедре естественно-научных дисциплин и экологии Российского государственного социального университета (филиал в г. Чебоксары) в учебной деятельности студентов, подготовке курсовых, выпускных квалификационных работ, а также на биологическом факультете Нижегородского госуниверситета при составлении кадастровых списков насекомых. Информация о видах-вредителях важна при проведении мониторинга вредителей сельскохозяйственных и лесных культур.

Положения, выносимые на защиту.

1. Таксономический состав гемиптероидных насекомых Низменного лесного Заволжья характеризуется преобладанием хортобионтов по числу видов, родов и семейств по сравнению с дендро-, тамно-, гео-, герпето- и хамебионтами.

2. Среди хортобионтных гемиптероидных насекомых-фитофагов (Cicadinea, Aphidinea, Heteroptera) преобладают олигофаги, причем в ряду Aphidinea – Cicadinea – Heteroptera увеличивается число видов с широким пищевым спектром. Ядро группировки насекомых-олигофагов составляют олигофаги злаковых. Из 25 семейств кормовых растений моно-, олигофагов и узких полифагов наиболее предпочитаемы злаки, сложноцветные и осоковые.

Декларация личного участия. В основу работы положен материал, собранный лично автором. Идентификация большинства видов цикадовых, клопов, частично листоблошек и тлей осуществлена автором. Произведена математическая обработка и интерпретация фактических данных.

Апробация и публикация результатов. Отдельные результаты исследований, послужившие основой для диссертационной работы, доложены на межрегиональной научно-практической конференции «Роль особо охраняемых природных территорий в сохранении биоразнообразия» (Чебоксары, 2000), на II Международной конференции «Биотехнология – охране окружающей среды» и III школы-конференции молодых ученых и студентов «Сохранение биоразнообразия и рациональное использование биологических ресурсов» (Москва, 2004), на Всероссийской конференции «Научные чтения памяти проф. В. В. Станчинского» (Смоленск, 2004), на Всероссийской конференции «XIII съезд Русского энтомологического общества» (Краснодар, 2007), на Международной научно-практической конференции «Экология биосистем: проблемы изучения, индикации и прогнозирования» (Астрахань, 2007).

По теме диссертации опубликовано 11 печатных работ.

Объем и структура диссертации. Диссертация состоит из введения, 7 глав, заключения, выводов, списка литературы, включающего 272 названия, в том числе 50 работ на иностранных языках, и двух приложений, содержащих аннотированный список выявленных видов и полный список растений, упоминающихся в тексте. Работа изложена на 259 страницах машинописного текста (из них 151 страница основного текста), содержит 23 таблицы и 20 рисунков.

Благодарности. Глубоко признательна научному руководителю д.б.н. проф. Г. А. Ануфриеву за общее руководство работой и за проверку правильности определения видов цикадовых. Благодарю к.б.н. В. И. Кириллову (г. Чебоксары) за ценные указания, помощь при определении некоторых видов цикадовых. За помощь в определении видов клопов признательна д.б.н. И. М. Кержнеру (ЗИН РАН, г. Санкт-Петербург), Т. Р. Хрыновой (г. Н. Новгород), Д. А. Гапону (ЗИН РАН). За помощь в определении тлей, кокцид, алейродид и листоблошек благодарна сотрудникам ЗИН РАН: к.б.н. А. В. Стекольникову, к.б.н. И. А. Гаврилову, Е. С. Лабиной, растений – к.б.н. Р. Х. Акбердиной (г. Чебоксары), Г. А. Богданову (Йошкар-Ола) и С. П. Урбановичу (Н. Новгород). За ценные указания при написании работы и информацию о литературных источниках по местной фауне особо признательна к.б.н. Л. В. Егорову, к.б.н. В. Н. Подшивалиной (г. Чебоксары) и к.б.н. М. А. Хрисановой (г. Чебоксары), за общее содействие и поддержку – сотрудникам кафедры естественно-научных дисциплин и экологии филиала Российского государственного социального университета в г. Чебоксары. Благодарю руководство и сотрудников ООПТ, оказывавших всяческую помощь при проведении полевых работ.

Глава 1. Понятие биоразнообразия. Изученность фауны гемиптероидных насекомых Низменного лесного Заволжья (обзор литературы)

Охарактеризованы уровни, виды биоразнообразия и его роль в поддержании устойчивости экосистем. Проведен обзор степени изученности биоразнообразия хортобионтных гемиптероидных насекомых Чувашской республики, Республики Марий Эл, Нижегородской области и отдельно территорий вышеперечисленных административных единиц, принадлежащих Низменному лесному Заволжью.

Глава 2. Характеристика района исследования

Дается характеристика района исследования, рассматривается его место в физико-географическом, геоботаническом, ботанико-географическом и зоографическом районировании. Приводятся описания групп обследованных биотопов.

Глава 3. Материал и методы работы

Материалом для работы послужили сборы насекомых, проведенные с конца мая по середину сентября в Чувашской Республике в 1998–2004 гг., в Республике Марий Эл – в 2002–2004 гг. и в Нижегородской области в 2004 г.

Всего собрано более 20 тыс. экземпляров цикадовых, 870 экземпляров листоблошек, 7 тыс. экземпляров клопов, сделано более 100 сборов тлей, около 50 – кокцид и 20 сборов белокрылок. По цикадовым и клопам были проведены количественные сборы, по листоблошкам, тлям, кокцидам и белокрылкам – только качественные.

Видовое богатство хортобионтных гемиптероидных насекомых оценивали с использованием индексов Маргалефа и Менхиника, видовое

разнообразии – по индексам Шеннона, Симпсона, полидоминантности. На основе показателя Шеннона рассчитывали индекс выравненности (Мэгарран, 1992). Для выявления общности объектов по качественным данным использовали индекс сходства Чекановского – Сьеренсена (Песенко, 1982). Математическая обработка результатов производилась с помощью программного пакета Excel 2000.

Глава 4. Таксономическое разнообразие гемиптероидных насекомых Низменного лесного Заволжья

Целенаправленного изучения фауны гемиптероидных хортобионтных насекомых Низменного лесного Заволжья (НЛЗ) ранее не проводилось.

По результатам проведенных исследований и литературным данным (включающим различные фитобионтные группы, а не только хортобионтов) на территории НЛЗ выявлено: в отряде Равнокрылые (Homoptera) 368 видов из 194 родов, принадлежащих к 24 семействам, в отряде Клопы (Heteroptera) – 270 видов наземных клопов из 152 родов, принадлежащих к 21 семейству (табл. 1).

Для территории региона из рассматриваемых групп гемиптероидных насекомых впервые указываются 147 видов, 4 вида являются новыми для Поволжья, для фауны России приводится 12 новых видов.

Таблица 1

Таксономическое разнообразие фауны некоторых групп гемиптероидных насекомых НЛЗ

Отряд		Число родов		Число видов	
		2	3	4	5
Подотряд		нд*	нлд*	нд*	нлд*
1		2	3	4	5
Семейство		нд*	нлд*	нд*	нлд*
Homoptera		155	194	258	368
Cicadinea		117	147	189	277
1	Achilidae	0	1	0	2
2	Aphrophoridae	4	5	6	7
3	Cicadellidae	74	98	128	202
4	Cicadidae	0	1	0	1
5	Cixiidae	1	1	3	4
6	Delphacidae	34	37	48	56
7	Issidae	1	1	1	2
8	Membracidae	2	2	2	2
9	Ulopidae	1	1	1	1
Psyllinea		7	7	19	20
1	Psyllidae	6	6	16	17
2	Triozidae	1	1	3	3
Aleyrodinea		2	2	2	3
1	Aleyrodidae	2	2	2	3
Aphidinea		22	31	39	59
1	Eriosomatidae	1	3	1	3
2	Thelaxidae	0	1	0	1
3	Anoeciidae	1	1	1	1
4	Drepanosiphidae	4	6	4	7
5	Chaitophoridae	0	1	0	4

1		2	3	4	5
6	Aphididae	16	17	33	41
7	Adelgidae	0	2	0	2
Coccinea		7	7	9	9
1	Coccidae	2	2	3	3
2	Diaspididae	1	1	1	1
3	Eriococcidae	2	2	3	3
4	Ortheziidae	1	1	1	1
5	Pseudococcidae	1	1	1	1
Heteroptera		115	152	176	270
1	Saldidae	2	3	2	7
2	Nabidae	2	2	8	8
3	Anthocoridae	3	5	5	9
4	Cimicidae	0	1	0	1
5	Microphysidae	0	1	0	1
6	Miridae	47	61	75	113
7	Tingidae	8	9	14	15
8	Reduviidae	2	3	2	3
9	Aradidae	1	1	1	6
10	Piesmatidae	1	1	2	2
11	Berytidae	2	2	3	3
12	Lygaeidae	21	23	31	42
13	Pyrrhocoridae	1	1	1	1
14	Coreidae	2	4	2	4
15	Alydidae	0	1	0	1
16	Rhopalidae	4	5	9	10
17	Acanthosomatidae	2	3	2	5
18	Plataspidae	1	1	1	1
19	Cydnidae	2	4	2	4
20	Scutelleridae	1	1	2	3
21	Pentatomidae	13	20	14	31
ВСЕГО		270	346	434	638

* нд – по нашим данным; нлд – по нашим и литературным данным

Сравнение таксономического состава экологических групп (гео-, герпето-, хаме-, тамно-, дендро- и хортобионтов) гемиптероидных насекомых НЛЗ показало преобладание последней по уровню разнообразия видов, родов и семейств.

Новые и редкие виды в фауне Низменного лесного Заволжья. В подотряде **Cicadinea** выявлено 38 видов, которые являются новыми для обследованной территории. Особый интерес представляют находки *Adarrus multinotatus* Boh. и *Conomelus lorifer* Rib., не указывавшихся ранее с территории России.

Все 19 видов **Psyllinea**, выявленные в ходе исследования, указываются для обследованной территории впервые. То же можно сказать и о 2 выявленных видах подотряда **Aleyrodinea**. Впервые для Низменного лесного Заволжья выявлено 38 видов и 1 подвид **Aphidinea**, из которых 10 являются новыми для России. Особый интерес представляет *Aphis coffeata* Mam., достоверно пока известный из одной точки в Украине, описанный В. А. Мамонтовой (1979). Собранный нами материал позволил сделать более

полное описание данного вида. Еще у одного вида – *Aphis rumicivora* Heie. – были выявлены яйцекладущие самки, которые ранее не были известны.

В подотряде **Coccinea** 7 видов являются новыми для Низменного лесного Заволжья, 4 вида – для Поволжья: *Trionymus perrisii* Sign., *Acanthococcus baldonensis* Ras., *Greenisca brachypodii* Borchs., *Eriopeltis lichtensteini* Sign.

Впервые для НЛЗ выявлено 43 вида **Heteroptera**.

Глава 5. Видовое разнообразие.

Сравнительно-биотопический анализ фауны

5.1. Видовое разнообразие и его динамика

Видовое разнообразие цикадовых (Cicadinea) и его динамика. В ходе исследования нами было выявлено 167 видов цикадовых, обитающих в травянистом ярусе и использующих травянистые растения для питания.

Выявленные виды относятся к 6 семействам: Aphrophoridae (включает 4 вида), Cicadellidae (111), Membracidae (2), Cixiidae (1), Delphacidae (49), Issidae (1). Соотношение семейств цикадовых (по видовому обилию) представлено на диаграмме (рис. 1).

По видовому богатству доминирует семейство Cicadellidae, составляющее 67% видового обилия, что, например, также характерно и для цикадофауны Чувашии (72%) (Ануфриев, Кириллова, 1998).

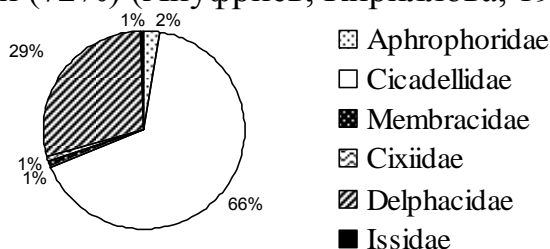


Рис. 1. Соотношение семейств хортобионтных цикадовых (по видовому обилию) в фауне Низменного лесного Заволжья

Изучение динамики видового богатства показало, что в течение вегетационного сезона оно постепенно нарастает к середине лета и имеет максимальные значения со второй декады июля по третью декаду августа, после чего начинает снижаться (рис. 2). Показатели индекса биоразнообразия (H) имеют наибольшие значения (2,98–3,57) с 1 декады июля по 3 декаду августа.

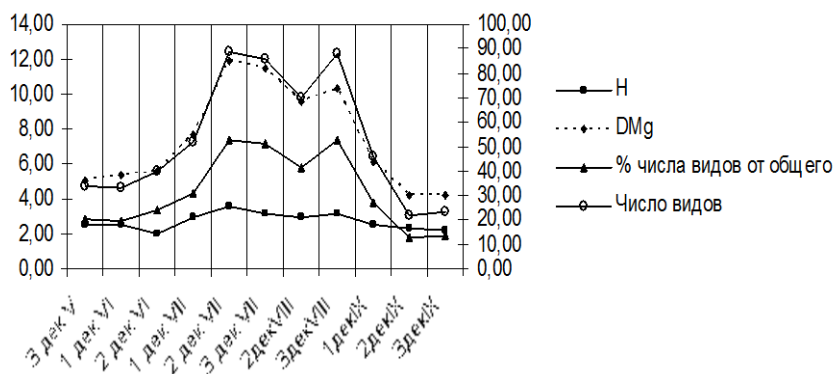


Рис. 2. Динамика видового разнообразия хортобионтных цикадовых (Cicadinea) НЛЗ

Рост числа видов в начале вегетации связан сначала с появлением видов, зимующих в имагинальной стадии, далее – за счет выхода имаго из зимовавших личинок и из перезимовавших яиц. В целом, динамика видового разнообразия сходна с таковой других гумидных частей Палеарктики, например, Приморского края и Курильских островов, выявленной для сем. Cicadellidae (Ануфриев, 1985).

Видовое богатство тлей (Aphidinea) и его динамика. Выявлено 35 видов и 1 подвид тлей, развивающихся на травянистых растениях или использующих их для питания в одном из поколений. Выявленные виды относятся к 3 семействам (Eriosomatidae, Anoeciidae и Drepanosiphidae), включающим по 1 виду; Aphididae представлено 32 видами и 1 подвидом и составляет 91% видового обилия.

В течение вегетационного сезона число видов тлей постепенно нарастает к середине лета и к осени в целом не меняется; в конце августа – сентябре видовое богатство снижается (рис. 3).

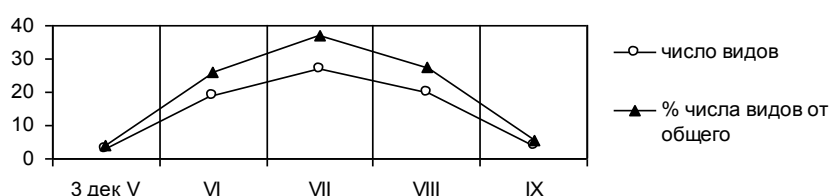


Рис. 3. Динамика видового богатства хортобионтных тлей (Aphidinea) НЛЗ

Рост числа хортобионтных видов в начале вегетации связан с миграцией некоторых двудомных тлей с первичного хозяина (как правило, это – деревья и кустарники) на вторичного (травянистые растения). Снижение видового богатства в конце вегетационного периода связано с обратной миграцией тлей-полоносок на первичного хозяина и, вероятно, с гибелью многих колоний от естественных врагов.

Видовое разнообразие клопов (Heteroptera) и его динамика. Было выявлено 132 вида клопов, обитающих в травянистом ярусе и использующих травянистые растения для питания. Выявленные виды относятся к 14 семействам: Nabidae включает 8 видов, Anthocoridae – 2, Miridae – 63, Tingidae – 11, Reduviidae – 2, Piesmatidae – 2, Berytidae – 3, Lygaeidae – 14, Pyrrhocoridae – 1, Coreidae – 2, Rhopalidae – 9, Plataspidae – 1, Scutelleridae – 2, Pentatomidae – 12. Соотношение семейств клопов (по видовому обилию) представлено на диаграмме (рис. 4).

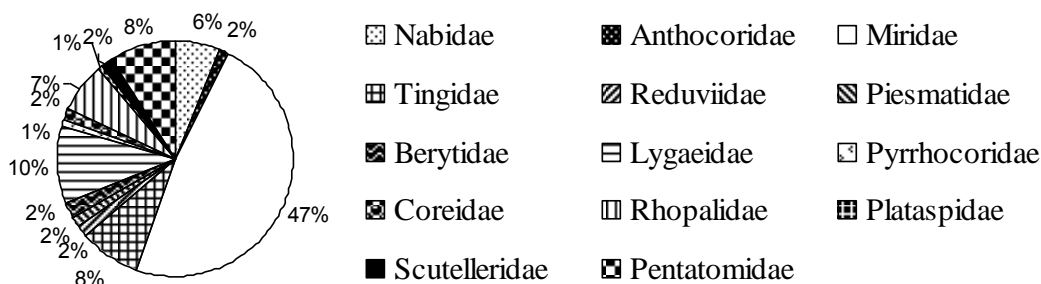


Рис. 4. Соотношение семейств хортобионтных клопов Низменного лесного Заволжья (по видовому обилию)

По богатству видов доминирует семейство Miridae (47%). Отличаются видовым богатством и семейства Lygaeidae (10%), Pentatomidae и Tingidae (по 8%). Эти четыре семейства также отмечаются как наиболее богатые видами в хортобионтной гетероптерофауне Самарской области (Дюжаева, 2000).

Изучение динамики видового богатства показало, что она схожа с таковой цикадовых, за исключением того, что высокое видовое разнообразие полужесткокрылых отмечено и в 3 декаду мая. Это связано с высокой долей клопов (около 50%), зимующих в имагинальной стадии, тогда как цикадовых, зимующих в фазе имаго, выявлено 12,5%.

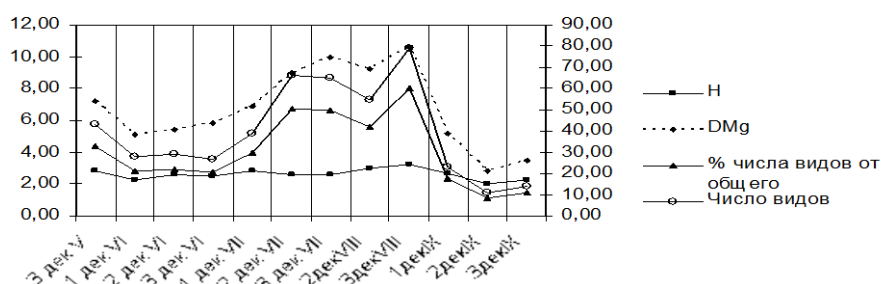


Рис. 5. Динамика видового разнообразия хортобионтных клопов (Heteroptera) НЛЗ

Средние показатели видового разнообразия (H) и богатства (D_{Mg}) имеют более высокие значения в хортобионтной фауне цикадовых НЛЗ ($2,68 \pm 0,12$ и $6,99 \pm 0,79$ соответственно) по сравнению с таковой полужесткокрылых ($2,59 \pm 0,09$ и $6,32 \pm 0,64$).

5.2. Сравнительно-биотопический анализ фауны (на примере Cicadinea и Heteroptera)

Анализ биотопического распределения насекомых необходим для выявления редких видов, а также для определения видов, которые в дальнейшем можно будет использовать для мониторинговых исследований. Выделено 17 групп биотопов, наиболее характерных для региона исследования: болота верховые, низинные, переходные, околородные биотопы, луга пойменные и низинные, луга суходольные, сосняки зеленомошные и черничные, сосняки лишайниковые, сосняки березовые, ельники, смешанные леса, дубравы пойменные, березняки, ольшаники, ивняки, поляны и опушки, биотопы, образованные в результате человеческой деятельности.

Наибольшее число доминантных видов цикадовых (6) выявлено на заливных лугах, что связано с высоким разнообразием и развитием травянистого покрова и довольно сильными изменениями условий увлажнения биотопов этого типа в течение вегетационного сезона: в мае – июне (в условиях высокой влажности почвы) в число доминантов вошли виды-мезогигрофилы *Notus flavipennis*, *Cicadula quadrinotata*; в июле – августе, когда почва подсохла, большую численность составили мезофилы *Macrosteles laevis*, *Psammotettix confinis*, *Psammotettix striatus*. В фауне клопов заливных лугов выявлено лишь 2 вида-доминанта, однако, число фоновых

видов приблизительно равно: 8 – цикадовых, 10 – клопов; виды клопов мезогигрофилов-гигромезофилов в число доминантов вошли в июне и сентябре, в период подсыхания данных лугов здесь доминируют мезофилы и мезофилы-мезоксерофилы (*Halticus apterus*, *Leptopterna dolabrata*, *Stenodema calcaratum* и др.). Только один доминантный вид отмечен в смешанных лесах, при этом здесь выявлено 7 субдоминантных видов. Смешанные леса характеризуются и наибольшим показателем выравненности сообщества (Е). Это связано с высокой мозаичностью биотопов такого типа в НЛЗ.

Большее число доминантных видов **клопов** выявлено в сосняках лишайниковых и в смешанных лесах (по б), наименьшее – на верховых болотах (1). Большое количество доминантов в лишайниковых борах объясняется низкой численностью хортобионтных клопов. Численное обилие фоновых видов клопов в 5–6 раз ниже, чем численное обилие цикадовых. В смешанных лесах численность фоновых видов клопов в 2 раза ниже, чем численность фоновых видов цикадовых, при этом количество фоновых видов клопов смешанных лесов (10) мало отличается от численного обилия фоновых видов цикадовых (8). Гетероптерофауна верховых болот характеризуется низким видовым богатством (9 видов), 77% численного обилия при этом приходится на стенобионтный супердоминантный вид *Agramma femorale*, обитающий на осоковых и ситниковых.

5.3. Анализ состава доминантных видов (по численному обилию) на примере Cicadinea и Heteroptera

В ходе исследования на обследованной территории в различных биотопах нами выявлено 23 доминантных вида (в число вошли и супердоминантные виды) цикадовых и 28 – клопов.

На протяжении периода вегетации происходит смена видов-доминантов и в различные периоды доминируют 48 видов цикадовых и 51 вид клопов. Из них в качестве доминантных в 5 и более биотопах выявлено 8 видов цикадовых и 9 видов клопов.

Выявленные виды-доминанты распределили по следующим группам.

1. Стенобионтные доминанты – виды, которые являются доминантами только в определенных биотопах:

а) виды, доминирующие только в одной из обследованных групп биотопов (**цикадовые:** *Neophilaenus lineatus*, *Arboridia parvula*, *Deltocephalus pulicaris*, *Doratura homophyla*, *D. stylata*, *Errastunus ocellaris*, *Eupteryx cyclops*, *Forcipata citrinella*, *Psammotettix striatus*, *Xanthodelphax flaveola*; **полужесткокрылые:** *Nabis brevis*, *N. flavomarginatus*, *N. limbatus*, *Bryocoris pteridis*, *Chlamydatus pullus*, *Ch. pulicarius*, *Globiceps flavomaculatus*, *Leptopterna dolabrata*, *Lygus rugulipennis*, *Trigonotylus ruficornis*, *Acalypta marginata*, *Agramma femorale*, *Tingis geniculata*, *Cymus clavicularis*, *Nysius thymi*, *Coreus marginatus*, *Rhopalus maculatus*, *Aelia acuminata*);

б) виды, доминирующие в биотопах, относящихся к одному типу (**цикадовые:** *Aphrophora alni* и *Philaenus spumarius* в лиственных лесах, *Jassargus flori* и *Hyledelphax elegantulus* в сосняках, *Macrosteles laevis* на

лугах, опушках; **полужесткокрылые:** *Monalocoris filicis* – в лесах с преобладанием папоротников в травянистом ярусе, *Acalypta nigrina* – в сосняках, *Cymus glandicolor* – на травяных болотах и в околотоводных биотопах).

2. Эврибионтные доминанты – виды, имеющие высокие показатели численного обилия во многих биотопах (**цикадовые:** *Lepyronia coleoptrata*, *Balclutha punctata*, *Cicadella viridis*, *Cicadula quadrinotata*, *Diplocolenus abdominalis*, *Empoasca kontkaneni*, *Notus flavipennis*, *Psammotettix confinis*; **полужесткокрылые:** *Nabis rugosus*, *Halticus apterus*, *Lopus decolor*, *Plagiognathus chrysanthemi*, *Stenodema laevigatum*, *S. calcaratum*, *Rhopalus parumpunctatus*).

В цикадофауне среди эврибионтных доминантов 75% имеют широкую экологическую валентность по отношению к фактору влажности, среди стенобионтных – 60%. В фауне клопов все выявленные эврибионтные доминанты имеют широкую экологическую валентность по отношению к фактору увлажненности, среди стенобионтных доминантов таковых 57%.

Фауна Heteroptera отличается от цикадофауны большей долей стенобионтных доминантов, характерных лишь для одной из обследованных групп биотопов, что говорит, вероятно, о более узкой биотопической приуроченности хортобионтных клопов.

5.4. Анализ состава доминантных видов (по встречаемости) на примере Cicadinea и Heteroptera

В обследованных группах биотопов выявлено 19 видов **цикадовых** с высокой встречаемостью из 2 семейств: Aphrophoridae и Cicadellidae. Почти во всех типах леса имел высокую встречаемость *Empoasca kontkaneni*. Высокая встречаемость почти во всех лиственных лесах отмечена для *Aphrophora alni*. Только на болотах и лугах, характеризующихся повышенной увлажненностью (в течение всего вегетационного периода или его части), имели высокие показатели встречаемости *Cicadula quadrinotata*, *Macrosteles laevis* и *Notus flavipennis*. *C. quadrinotata* и *N. flavipennis* отмечены в качестве доминантов по численному обилию также только в этих биотопах, *M. laevis* во влажных местообитаниях как доминант по численному обилию отмечен на пойменных лугах, но преимущественно высокую численность имел на сухих лугах и опушках леса.

В обследованных группах биотопов выявлено 15 видов **клопов** с высокой встречаемостью из 6 семейств: Nabidae, Miridae, Tingidae, Lygaeidae, Rhopalidae, Pentatomidae. Наиболее часто встречающимся видом во многих из обследованных групп биотопов (кроме болот) был *N. rugosus*. На болотах и в околотоводных биотопах высокой встречаемостью отличался мезогигрофил-гигромезофил *C. glandicolor*. Сильно отличается состав доминантных видов по численному обилию и видов с высокой встречаемостью лугов (как суходольных, так и пойменных и низинных), а также сосняков березовых. На лугах виды-доминанты имеют высокую численность только в определенный период, соответствующий их

особенностям биологии (например, *Plagiognathus chrysanthemi* – супердоминантный по численности вид, встречается на суходольных лугах в большом количестве с июля по середину августа). Поэтому они не входят в число видов с высокой встречаемостью.

В целом, в хортобионтной фауне обследованных биотопов, количество видов с высокой встречаемостью ниже числа доминантных видов по численному обилию, а в некоторых группах биотопов виды с высокой встречаемостью отсутствуют (сосняки лишайниковые и дубравы пойменные). В большей степени данная особенность выражена в хортобионтной фауне клопов, где число доминантов по численному обилию почти в 2 раза выше числа видов с высокой встречаемостью. Небольшое число видов с высокой встречаемостью объясняется биологическими особенностями видов цикадовых и клопов. Кроме того, установлено, что в течение вегетационного сезона происходит смена доминантных по численному обилию видов, и в хортобионтной цикадофауне ни один из них не доминирует весь сезон, а в фауне клопов таких видов только два.

В число видов с высокой встречаемостью вошли как эврибионтные, так и стенобионтные виды.

Анализ доминантов по численному обилию и видов с высокой встречаемостью показал, что среди них высока доля растительноядных видов с широким пищевым спектром. Почти во всех группах биотопов количество доминантных видов по численному обилию выше числа видов с высокими показателями встречаемости, кроме лугов суходольных, лугов пойменных и низинных, полян и опушек; для фауны цикадовых к вышеперечисленным биотопам добавляются переходные болота, а для фауны клопов – биотопы антропогенного происхождения. Вероятно, высокая встречаемость большего числа видов в указанных биотопах связана с тем, что в них они имеют наилучшую кормовую базу: это и развитый травянистый ярус, и его высокое разнообразие в целом, а также разнообразие злаковых растений (основная доля в хортобионтной фауне цикадовых и клопов Низменного лесного Заволжья приходится на олигофагов злаков, почти все узкие и многие широкие полифаги также развиваются и питаются на злаках). Кроме того, данные биотопы открытые, хорошо освещаемые и прогреваемые, а цикадовые и наземные клопы – животные термофильные, что, возможно, также отразилось в высоких показателях встречаемости для большего числа видов, чем в других обследованных типах местообитаний.

Установлено, что популяция одного вида, доминирующая в определенной группе биотопов, в другой может играть второстепенную роль. Одни виды встречаются в качестве доминантов часто (например, *Balclutha punctata* (цикадовые), *Nabis rugosus* (полужесткокрылые)), другие редко (например, *Forcipata citrinella* (цикадовые), *Globiceps flavomaculatus* (полужесткокрылые)).

Сравнение биотопов по составу доминантных видов **цикадовых** показало наибольшее сходство между сосняками зеленомошными и сосняками березовыми (0,75), высокие показатели сходства (более 0,67)

имеют болота переходные и верховые, болота низинные и околотовые участки, сосняки зеленомошные и ельники, ельники и сосняки березовые, ельники и смешанные леса (рис. 6).

Наибольшее сходство состава доминантных видов **клопов** выявлено между сосняками зеленомошными и биотопами антропогенного происхождения (0,67) и смешанными лесами и биотопами антропогенного происхождения (0,60) (рис. 6).

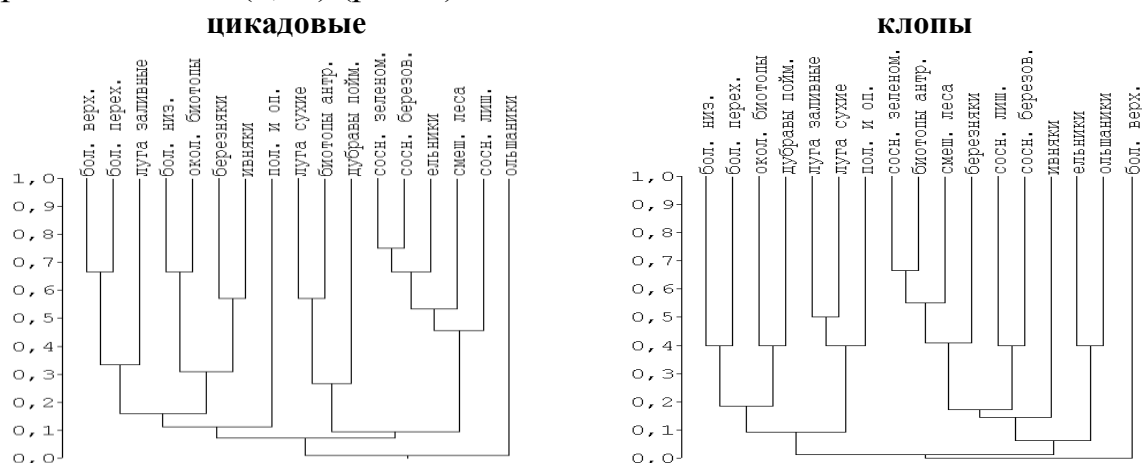


Рис. 6. Дендрограммы сходства обследованных биотопов по доминантным видам: бол. – болота (верх. – верховые, низ. – низинные, перех. – переходные), окол. – околотовые, ант. – антропогенного происхождения, пойм. – пойменные, сосн. – сосняки (зеленом. – зеленомошные, лиш. – лишайниковые, березов. – березовые), смеш. – смешанные, пол. и оп. – поляны и опушки.

Наиболее высокие показатели сходства (0,61–0,65) таксономического состава фауны хортобионтных цикадовых выявлены между низинными болотами и пойменными дубравами, суходольными и заливными лугами, суходольными лугами и полянами, сосняками березовыми и ельниками, смешанными лесами и полянами (рис. 7).

Наибольшее сходство таксономического состава фауны клопов выявлено между суходольными и заливными лугами (0,68), низинными болотами и полянами (0,66), низинными болотами и смешанными лесами (0,61), заливными лугами и полянами (0,61) (рис. 7).

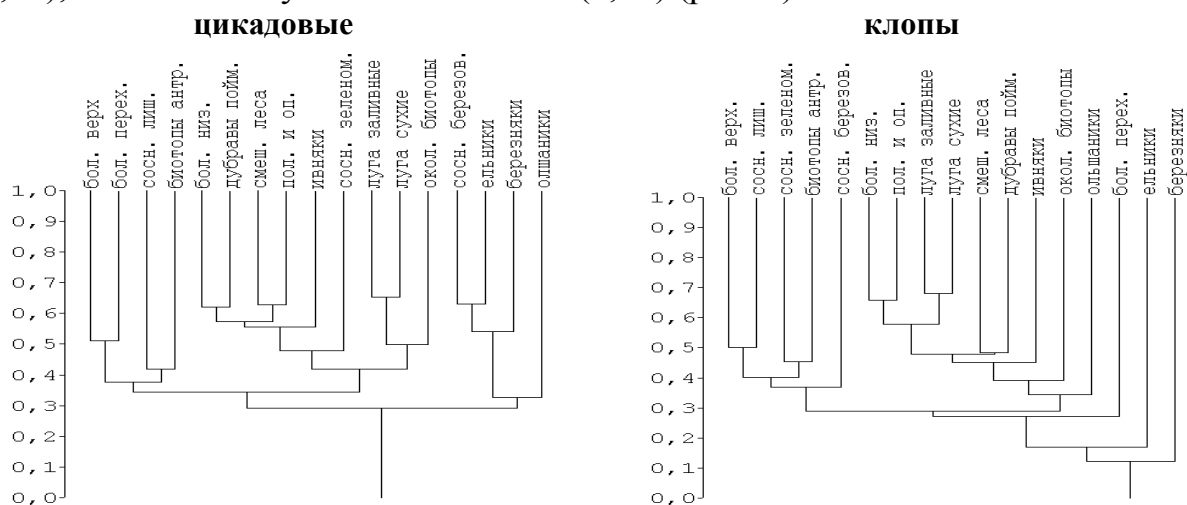


Рис. 7. Дендрограммы сходства биотопов по таксономическому составу хортобионтных насекомых (сокращения см. рис. 6)

Дендрограммы сходства биотопов по таксономическому составу фауны цикадовых (рис. 7) отличаются хорошо выраженными элементарными кластерами, которые объединяются в 3 комплекса биотопов (табл. 3). В хортобионтной фауне клопов таких комплексов биотопов два (рис. 7, табл. 2), и к ним уже на более низких уровнях сходства присоединяются болота переходные, ельники и березняки. Вероятно, это связано с тем, что доля политоппных видов (23,66%) у клопов выше, чем у цикадовых (19,63%), а также с большей специфичностью хортобионтной гетероптерофауны обследованных групп биотопов. Кроме того, сами комплексы биотопов, выявленные в ходе кластеризации для гетероптерофауны, выглядят более естественно: к примеру, все типы сосняков вошли в одну группу, лиственные леса – в другую. По фауне цикадовых в один комплекс вошли биотопы, достаточно сильно отличающиеся совокупностью экологических факторов: болота низинные и дубравы пойменные, ивняки и сосняки зеленомошные; все обследованные типы сосняков распределились по разным комплексам. Можно предположить, что у хортобионтных клопов биотопическая приуроченность выше таковой хортобионтных цикадовых. Данный факт отмечен и при анализе дендробионтной цикадо- и гетероптерофауны южной половины Нижегородского Заволжья (Никанорова, 2007).

Таблица 2

Комплексы биотопов, выявленные при сравнении таксономического сходства хортобионтной фауны цикадовых и клопов методом кластеризации

Комплексы биотопов цикадофауны			Комплексы биотопов гетероптерофауны		
1	2	3	1	2	присоединяются отдельно
болота верховые	болота низинные	ельники	болота верховые	ивняки	ельники
болота переходные	дубравы пойменные	сосняки березовые	сосняки лишайниковые	болота низинные	березняки
сосняки лишайниковые	смешанные леса	березняки	сосняки зеленомошные	смешанные леса	болота переходные
биотопы антропогенного происхождения	поляны и опушки	ольшаники	биотопы антропогенного происхождения	поляны и опушки	
	сосняки зеленомошные		биотопы антропогенного происхождения	дубравы пойменные	
	ивняки		биотопы антропогенного происхождения	ольшаники	
	луга заливные		сосняки березовые	луга заливные	
	луга суходольные			луга суходольные	
	околоводные биотопы			околоводные биотопы	

Из диаграмм сходства биотопов по доминантным видам и общему составу цикадо- и гетероптерофауны видно (рис. 6, 7), что практически отсутствуют элементарные кластеры, включающие одни и те же биотопы (исключение составляют болота верховые и переходные в фауне цикадовых, сосняки зеленомошные и биотопы антропогенного происхождения в фауне клопов, луга суходольные и заливные составляют стабильный кластер на всех диаграммах, кроме диаграммы сходства доминантных видов

цикадовых). Данный факт свидетельствует о значимом вкладе субдоминантных и редких видов в состав населения обследованных фаун.

5.5. Оценка видового разнообразия и выравненности

Цикадовые. Наибольшие значения индексов видового богатства (D_{Mn} – индекс Менхиника и D_{Mg} – индекс Маргалефа) имеют заливные луга и смешанные леса, наименьшие – верховые болота и ельники. Анализ значений индексов видового разнообразия Шеннона (H), полидоминантности ($1/D$), кроме вышеперечисленных биотопов с высоким и низким видовым богатством, показал высокое видовое разнообразие переходных болот и ивняков, низкое – сосняков березовых и сосняков лишайниковых. Показатель выравненности (E) имел наивысшие значения (0,88 и выше) для переходных болот, смешанных лесов, а также пойменных дубрав и ольшаников, наименьшее – верховых болот.

Клопы. Наибольшие значения индексов видового богатства (D_{Mn} и D_{Mg}) имеют заливные и суходольные луга, наименьшие – верховые болота и ельники. Анализ значений индексов видового разнообразия Шеннона (H), полидоминантности ($1/D$), кроме вышеперечисленных биотопов с высоким и низким видовым богатством, показал высокое видовое разнообразие переходных болот и полян, низкое – также верховых болот и ельников. Показатель выравненности (E) имел наивысшие значения (0,76 и выше) для заливных лугов, сосняков зеленомошных, околородных биотопов, ивняков, наименьшее – для верховых болот и ельников.

Низкое видовое разнообразие цикадовых и клопов верховых болот, ельников, сосняков березовых и лишайниковых объясняется низким разнообразием травянистого покрова, его слабым развитием. Кроме того, указанные группы биотопов отличаются наличием в их фауне супердоминантных видов, которые составляют более 30% численного обилия.

Высокие показатели богатства, видового разнообразия и выравненности фаун указанных выше групп биотопов обусловлены несколькими причинами.

1). Наличие разнообразных условий существования в пределах биотопов: например, изменение режима влажности в течение периода вегетации на заливных лугах, в околородных биотопах и пойменных дубравах, а также происходящие сукцессионные изменения на пересыхающих болотах.

2). Пространственная неоднородность (пятнистый характер среды при агрегированном распределении организмов может обеспечить сосуществование конкурирующих видов (Atkinson, Shorrocks, 1981 цит. по Лебедева, Криволицкий, 2002)): смешанные леса, заливные луга, поляны и опушки.

3). Высокое разнообразие и обилие травянистого покрова, что обеспечивает хорошую пищевую базу хортобионтным насекомым: луга заливные, ивняки и ольшаники.

4). Наличие «краевого эффекта» (повышенного разнообразия переходного пространства между фитоценозами (Clements, 1928 цит. по Залетаев, 1997)): поляны и опушки, околородные биотопы (зачастую граничат либо с пойменными дубравами, зарослями ивы, либо с лугами).

Интересен факт, что высокие показатели разнообразия отмечены и для лугов суходольных, весьма бедных видами растений (преимущественно представленные злаками, которые к августу грубеют, сильно высыхают, что, казалось бы, должно снижать их привлекательность как пищевого субстрата, но именно в августе наблюдается максимум численного обилия как клопов, так и цикадовых). Исследования фауны клопов в Германии также показало, что ее разнообразие максимально в сухих злаковниках на бедных почвах (Bemhardt, 1990 цит. по Лебедева, Криволицкий, 2002). Известно, что от тундр к аридным районам увеличивается удельный вес насекомых с неполным метаморфозом, причем таксономическое разнообразие остается очень высоким и к югу от лесостепи (Чернов, Руденская, 1975). Кроме того, в обследованных суходольных лугах, как и во многих других бедных ценозах, проявляется мозаичность. Указанные факты, а также то, что в выявленной хортобионтной фауне наибольшая доля видов приходится на олигофагов злаковых, объясняют выявленное высокое разнообразие видов на суходольных лугах.

Глава 6. Экологическое разнообразие хортобионтных гемиптероидных насекомых Низменного лесного Заволжья

6.1. Разнообразие насекомых по трофическим связям

Цикадовые. Для фауны цикадовых характерно преобладание видов-олигофагов (Емельянов, 1964б). В выявленной нами хортобионтной фауне цикадовых олигофаги составляют около 60% (табл. 3), причем среди них преобладают широкие олигофаги (62%).

Таблица 3

Распределение хортобионтных цикадовых и тлей по трофическому спектру

Трофический спектр	Цикадовые		Тли	
	Число видов	%	Число видов	%
Монофаги	19	11,4	5	13,9
Олигофаги	100	59,8	23	63,9
узкие	35	20,9	13	36,1
широкие	62	37,1	9	25
с невыясненной шириной специализации	3	1,8	1	2,8
Полифаги	44	26,4	6	16,7
узкие	12	7,2	0	0
широкие	29	17,4	6	16,7
с невыясненной шириной специализации	3	1,8	0	0
Не выяснен	4	2,4	2	5,5
Всего	167	100	36	100

Олигофаги, как правило, приурочены к видам растений с наибольшим и постоянным обилием в коренных ассоциациях, т. е. к доминантным видам, преимущественно эдификаторам этих ассоциаций (Емельянов, 1965). В растительности России и в странах ближнего зарубежья на первом месте по количеству эдификаторов стоят злаковые (Быков, 1960, 1962, 1965). Ядро группировки хортобионтных цикадовых-олигофагов составляют олигофаги злаковых (58 видов), затем следуют виды, приуроченные к осоковым, сложноцветным, ситниковым и т. д. Олигофаги злаковых занимают первое место по числу широких олигофагов и в фауне цикадовых Казахстана (Митяев, 1971б), Приморья (Ануфриев, 1984). Из злаков наиболее богатой фауной цикадовых обладают вейники, пырей ползучий и мятлики.

Тли. Являются облигатными фитофагами, причем, преимущественно узкими олигофагами (Мордвилко, 1929). Среди выявленных хортобионтных тлей большинство также относится к узким олигофагам (табл. 3), ядро хортобионтных тлей-олигофагов составляют, как и в цикадофауне, олигофаги злаковых (широкие олигофаги).

Клопы. По пищевым связям в хортобионтной фауне клопов исследуемого региона можно выделить фитофагов, зоофагов и зоофитофагов. К зоофагам относятся все виды сем. Nabidae, Anthocoridae, Reduviidae некоторые представители сем. Miridae (*Dicyphus errans*, *Deraeocoris* spp., *Globiceps* spp.) и подсем. Asopinae из сем. Pentatomidae. Зоофитофагами являются все виды сем. Verytidae и Pyrrhocoridae, а также некоторые виды сем. Miridae. Растительноядные хортобионтные клопы в наших сборах представлены в сем. Miridae, Tingidae, Piesmatidae, Lygaeidae, Coreidae, Rhopalidae, Plataspidae, Scutelleridae и Pentatomidae. Среди выявленных полужесткокрылых преобладают фитофаги (табл. 4).

Таблица 4

Распределение хортобионтных клопов по трофическому спектру

Трофический спектр	Число видов	%
Зоофаги	19	14,4
Зоофитофаги	9	6,8
Фитофаги	104	78,8
Монофаги	2	1,5
Олигофаги	54	40,9
узкие	13	9,8
широкие	41	31,1
Полифаги	47	35,6
узкие	14	10,6
широкие	29	21,9
с не выясненной широтой специализации	4	3,0
Не выяснен	1	0,7
Всего	132	100

Подобное распределение по трофическому спектру отмечено также для дендробионтных клопов южной половины Нижегородского Заволжья (Никанорова, 2007). Большинство растительноядных клопов относится к

олигофагам (Винокуров, 1979). В Самарской области отмечено преобладание в хортобионтной фауне клопов широких олигофагов (Дюжаева, 2000). В наших сборах широкие олигофаги также представлены наибольшим числом видов (табл. 4).

Ядро группировки хортобионтных клопов-олигофагов составляют олигофаги злаковых (17 видов), затем следуют виды, приуроченные к сложноцветным, бобовым и т. д. Злаковые и сложноцветные оказались наиболее предпочитаемыми хортобионтными клопами Самарской области (моно- и олигофагами) (Дюжаева, 2000). Наиболее широкая адаптивная реакция среди олигофагов и монофагов наблюдается у Miridae, которые трофически связаны с растениями 8 семейств.

Полужесткокрылые олиго- и монофаги трофически связаны с бóльшим количеством семейств растений (18), чем цикадовые и тли. Данное утверждение верно не только для трофической приуроченности обследуемых насекомых в личиночной стадии, но и для фазы имаго, а иногда и личинок старших возрастов, когда у некоторых видов происходит расширение кормовой базы при дополнительном питании (в том числе и на древесной растительности). Учитывая этот факт, хортобионтные цикадовые обследуемой территории питаются на 16 семействах растений, тли – на 17, клопы – на 27.

Среди родов травянистых растений, с которыми связаны хортобионтные насекомые (цикадовые, тли и клопы), являющиеся монофагами и узкими олигофагами, доминирует *Carex* (19 видов), *Calamagrostis* (8), *Urtica* (6), *Artemisia* (5) и *Hieracium* (4) (рис. 8).

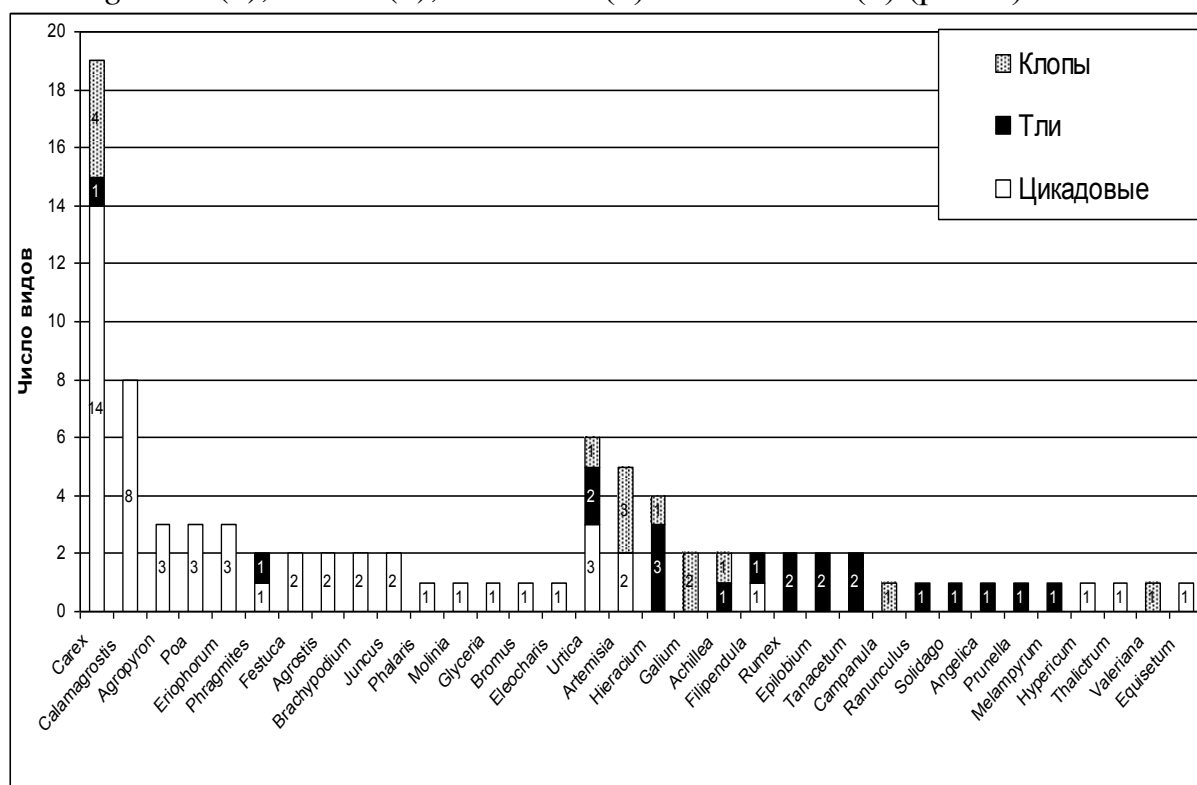


Рис. 8. Количество узких олигофагов и монофагов среди хортобионтных насекомых на различных родах травянистых растений

Перечисленные роды растений включают виды, которые являются эдфикаторами в различных обследованных группах биотопов Низменного лесного Заволжья или входят в число доминантов. Доминирующие растения обеспечивают виду насекомого с узкой пищевой специализацией наиболее устойчивую кормовую базу, т. к. олигофаг сильно зависит от своего кормового растения (Емельянов, 1964б, 1965).

Анализ широты пищевой специализации фитофагов показал наличие наибольшей доли полифагов в фауне клопов (35,6%), наименьшей – в фауне тлей (16,7%). Доля полифагов в цикадофауне имеет среднее значение (26,4%). Таким образом, клопы имеют более широкий спектр трофических связей. Данный факт объясняется тем, что в ряду клопы – цикадовые – тли, первые имеют, в среднем, больший размер тела, по сравнению с последними. От размеров особей вида зависят его подвижность и вагильность, размеры кормового участка особи, которые в свою очередь прямо связаны с широтой пищевой специализации (Емельянов, 1964б). Тли, как более мелкие и малоподвижные из обследованных насекомых, преимущественно являются узкими олигофагами, клопы – широкими, цикадовые по широте пищевой специализации занимают промежуточное положение.

Доминирование олигофагов в обследованных группах насекомых объясняется и тем, что питание на наиболее подходящих кормовых растениях, к которым произошло приспособление, обеспечивает наивысшую выживаемость и плодовитость вида (Бей-Биенко, 1980).

Трофическая структура хортобионтной фауны цикадовых и клопов в обследованных группах биотопов (по трофическому спектру)

Цикадовые. В большинстве из обследованных групп биотопов преобладают олигофаги, за исключением верхового болота, где доминируют полифаги (41,7%) и выявлена наивысшая доля монофагов (20,8%). В число монофагов на верховых болотах вошли виды, развивающиеся на *Eriophorum vaginatum* – *Sorhoanus xanthoneurus*, *Nothodelphax distinctus*, *Ommatidiotus dissimilis*, а также виды, связанные со злаками – *Enantiocephalus cornutus* (монофаг *Agropyron repens*) и *Jassargus sursumflexus* (монофаг *Molinia coerulea*). **Клопы.** В большинстве биотопов преобладают фитофаги, а среди них – полифаги, за исключением лугов, сосняков березовых, ельников, дубрав и ольшаников, где доминируют олигофаги. Доля зоофагов имеет наибольшие значения в ельниках (42,9%) и березняках (36,4%).

В целом, для хортобионтных насекомых характерна более узкая пищевая специализация по сравнению с дендробионтами, что связано с высокой долей в цикадо- и гетероптерофауне олигофагов злаковых. Хортобионтная фауна цикадовых листовых лесов отличается большей долей полифагов по сравнению с открытыми биотопами (луга, болота) и сосняками. В хортобионтной фауне клопов подобных закономерностей в соотношении групп трофического спектра различных типов биотопов мы не обнаружили, что, вероятно связано с наличием в гетероптерофауне зоофагов и зоофитофагов.

6.2. Разнообразие хортобионтных цикадовых, тлей и клопов по их приуроченности к жизненным формам растений

При распределении хортобионтных насекомых по категориям жизненных форм их кормовых растений за основу нами были взяты работы В. В. Яхонтова (1969), Г. А. Ануфриева и В. И. Кирилловой (1998).

Цикадовые и тли – облигатные фитофаги. Распределение фитобионтных групп хортобионтных цикадовых и тлей приведено в таблице 5. Более 90% Cicadinea и около 70% Aphidinea составляют обитатели травянистого яруса наземных экосистем. Хортобионтов в фауне тлей меньше из-за присутствия двудомных видов тлей (составляют 33,3% выявленной афидофауны), которые мигрируют с травянистых растений на деревья и кустарники.

Таблица 5

Распределение хортобионтных цикадовых и тлей по фитобионтным группам

Фитобионтная группа	Цикадовые		Тли	
	Число видов	%	Число видов	%
Хортобионты	152	91,0	25	69,4
Хамехортобионты	3	1,8	0	0
Тамнохортобионты	3	1,8	5	13,9
Дендрохортобионты	0	0	3	8,3
Дендротамнохортобионты	8	4,8	3	8,3
Дендротамнохамехортобионты	1	0,6	0	0
Всего	167	100	36	100

Таблица 6

Распределение хортобионтных клопов по фитобионтным группам

Фитобионтная группа	Число видов	%
Хортобионты	75	56,8
Герпетохортобионты	14	10,6
из них бриобионты	5	3,1
Тамнохортобионты	3	2,3
Дендротамнохортобионты	39	29,5
Дендротамнохортогерпетобионты	1	0,8
Всего	132	100

Клопы. Распределение хортобионтных полужесткокрылых по фитобионтным группам приведено в таблице 6. Хортобионты составляют 56,8% гетероптерофауны. Можно отметить высокую долю дендротамнохортобионтов, составляющих 29,5%, что объясняется, во-первых, наличием хищных видов, а во-вторых, довольно большим количеством в сборах полифагов (см. табл. 4).

Хортобионты доминируют в фауне цикадовых Чувашской Республики (Ануфриев, Кириллова, 1998) и клопов Самарской области (Дюжаева, 2000), Мещерской низины (Николаева, 2006).

6.3. Разнообразие насекомых Низменного лесного Заволжья по биотопической приуроченности

По преимущественной стациальной приуроченности видов выделены следующие основные группировки: лесная, луговая, болотная, околородная, степная. Виды с широкой экологической валентностью способны заселять различные биотопы. Для таких видов приводится весь спектр заселяемых сообществ (не только в Низменном лесном Заволжье, а по всему ареалу); принимались во внимание также оценки стациальной приуроченности, имеющиеся в литературе. Распределение цикадовых, клопов и тлей по биотопическим группам представлено в таблице 7.

Таблица 7

Распределение хортобионтных насекомых по биотопическим группам

Биотопическая группа	Цикадовые		Тли		Клопы		Всего	
	ЧВ*	%	ЧВ*	%	ЧВ*	%	ЧВ*	%
Околородная	1	0,60	0,00	0,00	0,00	0,00	1	0,30
Болотная	5	2,99	0,00	0,00	1	0,76	6	1,79
Околородно-болотная	3	1,80	0,00	0,00	0,00	0,00	3	0,90
Луговая	20	11,98	5	13,89	38	28,79	63	18,81
Болотно-луговая	3	1,80	0,00	0,00	8	6,06	11	3,28
Околородно-болотно-луговая	4	2,40	1	2,78	2	1,52	7	2,09
Околородно-луговая	1	0,60	0,00	0,00	0,00	0,00	1	0,30
Лесная	13	7,78	5	13,88	7	5,30	25	7,46
Лугово-лесная	62	37,13	19	52,77	58	43,94	139	41,49
Лугово-болотно-лесная	18	10,78	1	2,78	1	0,76	20	5,97
Болотно-лесная	6	3,59	0,00	0,00	0,00	0,00	6	1,79
Околородно-лугово-лесная	1	0,60	0,00	0,00	1	0,76	2	0,60
Околородно-болотно-лугово-лесная	14	8,38	1	2,78	1	0,76	16	4,78
Лугово-лесо-степная	6	3,59	1	2,78	2	1,52	9	2,69
Лугово-степная	7	4,19	0,00	0,00	13	9,85	20	5,97
Степная	2	1,20	0,00	0,00	0,00	0,00	2	0,60
Лугово-лесо-степная и пустынная	1	0,60	0,00	0,00	0,00	0,00	1	0,30
Невыясненная	0,00	0,00	3	8,33	0,00	0,00	3	0,90
Всего	167	100	36	100	132	100	335	100

* ЧВ – число видов.

В фауне хортобионтных цикадовых, тлей и клопов преобладают лугово-лесные виды (более 30%). В цикадофауне отмечено также большое число луговых и лугово-болотно-лесных видов (11,9% и 10,8% соответственно). В фауне тлей высока доля лесных видов (13,9%; к ним относятся виды-олигофаги лесных растений: например, *Aphis coffeata*, обитающий на *Melampyrum pratense*, *Uroleucon solidaginis* – олигофаг *Solidago* spp. и др.), в цикадофауне она составляет 7,8%, а в гетероптерофауне – 5,3%. Фауна клопов при этом отличается высокой долей луговых видов (28,8%). В фауне хортобионтных цикадовых обнаружены и степные виды (*Jassidaeus lugubris*, *Metropis inermis*), выявленные на суходольных лугах,

которые, как правило, располагаются на возвышенных участках рельефа. Наличие степных видов в данных биотопах, вероятно, связано с тем фактом, что «вместе с растительностью возвышенный расчлененный рельеф в зоне смешанных лесов и в тайге способствует продвижению на север южных элементов фауны» (Мильков, 1953). Установлено, что процесс внедрения южных и юго-восточных элементов в центральные и западные районы на Русской равнине наблюдается по речным долинам (Мильков, 1953).

Глава 7. Хозяйственное значение гемиптероидных хортобионтных насекомых Низменного лесного Заволжья

В исследуемом районе был выявлен ряд видов насекомых-фитофагов, причиняющих вред сельскому хозяйству. Широкими полифагами среди изучаемых групп гемиптероидных хортобионтных насекомых в имагинальной стадии являются более 24% их видов (в личиночной стадии – 19%). Кроме того, вредители сельскохозяйственных растений имеются среди олигофагов и узких полифагов. Всего выявлено 59 видов-вредителей сельскохозяйственных растений: в подотряде Cicadinea – 12 видов, Aleurodinea – 2, Aphidinea – 9, в отряде Heteroptera – 36. Потенциально опасными из них можно считать 27 видов. Наиболее богата фауна вредителей зерновых культур (21 вид) и сенокосных пастбищ (26 видов).

Из полезной фауны для сельского и лесного хозяйства можно отметить хищных клопов, являющихся преимущественно дендротамнохортобионтами. Нами на территории НЛЗ выявлено 27 видов хищных клопов.

Выводы

1. Фауна хортобионтных гемиптероидных насекомых Низменного лесного Заволжья характеризуется большим видовым богатством по сравнению с дендро-, тамно-, гео-, герпето- и хамебионтами и составляет около 70% видового обилия. Хортобионтные насекомые в наших сборах представлены 357 видами из 31 семейства. Впервые для фауны региона указываются 147 видов, 4 вида являются новыми для Среднего Поволжья и 12 – для России. Сравнение состава фауны цикадовых, тлей и клопов с таковым других территорий позволяет заключить, что он выявлен достаточно полно. Исследование значительно пополнило сведения о составе фауны листоблошек, кокцид и белокрылок Низменного лесного Заволжья.

2. Сезонная динамика видового богатства и разнообразия хортобионтных гемиптероидных насекомых Низменного лесного Заволжья характеризуется постепенным его нарастанием к середине лета, высокий уровень видового богатства и разнообразия наблюдается с середины июня до конца августа, после чего снижается. В целом, динамика видового разнообразия сходна с таковой этих групп в других гумидных частях Палеарктики.

Биотопические связи хортобионтных клопов теснее по сравнению с хортобионтными цикадовыми, что находит отражение в дендрограммах таксономического сходства обследованных биотопов. Эта закономерность отмечалась и для дендробионтной цикадо- и гетероптерофауны

Нижегородского Заволжья. При сопоставлении диаграмм сходства биотопов по доминантным видам и общему составу цикадо- и гетероптерофауны выяснено, что практически отсутствуют элементарные кластеры, включающие одни и те же биотопы, что свидетельствует о значимом вкладе субдоминантных и редких видов в состав населения обследованных фаун.

Наибольшее видовое разнообразие выявлено на лугах пойменных и низинных, полянах и опушках, в смешанных лесах.

3. В составе доминантных видов по численному обилию и видов с высокой встречаемостью имеются виды, доминирующие в большинстве из рассматриваемых групп биотопов, и виды, доминирующие лишь в определенных группах биотопов. Распределение доминантных видов по встречаемости зависит от трофической приуроченности видов (виды с широким трофическим спектром имеют более высокую встречаемость), а также от особенностей их биологии. Число видов с высокой встречаемостью больше числа доминантов по численному обилию в биотопах открытых, хорошо прогреваемых, с хорошей кормовой базой.

4. Исследование трофической специализации хортобионтных гемиптероидных насекомых (цикадовых, тлей и клопов) показало существенное преобладание фитофагов (92%), из которых подавляющее большинство связано с высшими сосудистыми растениями. По широте трофической специализации преобладают олигофаги (53%), причем в ряду Aphidinea – Cicadinea – Heteroptera увеличивается число видов с широким пищевым спектром. Ядро группировки насекомых-олигофагов составляют олигофаги злаковых, что согласуется с общей тенденцией – преимущественной связью видов с узкой пищевой специализацией с доминантными растениями.

5. В фауне хортобионтных цикадовых, тлей и клопов преобладают лугово-лесные виды (более 30%). Особенностью хортобионтной цикадофауны является наличие отдельных степных видов, афидофауны – большая доля лесных видов (14%).

Публикации по теме диссертации

В издании, рекомендованном ВАК:

1. Contribution to the aphid fauna of Nizhny Novgorod Province, Chuvashia and Mari El (Homoptera, Aphidoidea) / A. V. Stekolshchikov, S. V. Buga, N. V. Smirnova, O. G. Nikanorova // Zoosyst. Rossica. – St. Petersburg, 2007. – Vol. 16 (2). – P. 215–222.

В других изданиях:

2. Смирнова, Н. В. Цикадофауна некоторых болот Чувашской Республики / Н. В. Смирнова // Тез. докл. II Всерос. конф.-фестиваля творчества студентов «Юность Большой Волги». – Чебоксары, 2000. – С. 43–44.

3. Смирнова, Н. В. История изучения некоторых отрядов насекомых гемиптероидного комплекса в Чувашской Республике / Н. В. Смирнова // Вестник Филиала Московского гос. социальн. ун-та в г. Чебоксары. – Чебоксары, 2002. – № 2 (7). – С. 148–151.

4. Смирнова, Н. В. Разнообразие цикадовых Республики Марий Эл / Н. В. Смирнова // Научн. тр. Междунар. биотехнологического центра МГУ: Тез. докл. II междунар. конф. «Биотехнология – охране окружающей среды» и III школы-конф. молодых ученых и студентов «Сохранение биоразнообразия и рациональное использование биологических ресурсов». – М., 2004а. – С. 78.
5. Смирнова, Н. В. К цикадофауне Республики Марий Эл / Н. В. Смирнова // Вестник Филиала Российского гос. социальн. ун-та в г. Чебоксары. – Чебоксары, 2004б. – № 1 (10). – С. 183–188.
6. Смирнова, Н. В. К цикадофауне (НОМОПТЕРА, SICADINEA) заповедника «Большая Кокшага» (Республика Марий Эл) / Н. В. Смирнова // Научн. чтения памяти проф. В. В. Станчинского. – Смоленск, 2004в. – Вып. 4. – С. 262–265.
7. Смирнова, Н. В. Афидофауна (Homoptera, Aphididae) Заволжья Чувашской Республики и Республики Марий Эл / Н. В. Смирнова // Вестник Филиала Российского гос. социальн. ун-та в г. Чебоксары. – Чебоксары, 2004г. – № 2 (11). – С. 214–215.
8. Смирнова, Н. В. Фауна и экология наземных клопов (Heteroptera) ГПЗ «Большая Кокшага» (Марий Эл) / Н. В. Смирнова // Экология биосистем: проблемы изучения, индикации и прогнозирования: Матер. Междунар. научно-практ. конф. – Астрахань, 2007а. – Ч. 2. – С. 314–317.
9. Смирнова, Н. В. Разнообразие наземных клопов (Heteroptera) Заволжья Чувашской республики / Н. В. Смирнова // Проблемы и перспективы общей энтомологии: Тез. докл. XIII съезда РЭО. – Краснодар, 2007б. – С. 342.
10. Смирнова, Н. В. Разнообразие цикадовых болот национального парка «Заволжье» / Н. В. Смирнова, В. И. Кириллова // Роль особо охраняемых природных территорий в сохранении биоразнообразия: Матер. научно-практ. конф. – Казань, 2000. – С. 211–214.
11. Gavrilov, I. A. Scale insects of the Volga Area (Homoptera: Coccinea). II. Scale insects from Nizhniy Novgorod Province, Chuvashia and Mari-El / I. A. Gavrilov, N. V. Smirnova // Zoosyst. Rossica. – St. Petersburg, 2006. – Vol. 14. – P. 207–209.