

Министерство образования и науки Российской Федерации
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Н.Г.ЧЕРНЫШЕВСКОГО»
Балашовский институт (филиал)

Кафедра биологии и экологии

**Стационально-биотопическое распределение мягкотелок рода *Cantharis*
Прихоперья**

АВТОРЕФЕРАТ БАКАЛАВРСКОЙ РАБОТЫ

Студентки 4 курса 344 группы
направления подготовки 06.03.01 «Биология»
факультета естественно-научного и педагогического образования
Петровой Виктории Сергеевны

Научный руководитель
Зав. кафедрой БиЭ
канд. биол. наук

А.Н. Володченко

Зав. кафедрой БиЭ
канд. биол. наук

А.Н. Володченко

Балашов 2016

ВВЕДЕНИЕ. Актуальность проблемы. Жуки-мягкотелки являются характерным неизменным космополитом луговых и опушечных сообществ лесостепной зоны. Личинки и имаго мягкотелок являются хищниками, принимая участие в регуляции численности различных беспозвоночных. Личинки обитают в разнообразных средах: в почве, в листовой подстилке, под корой мертвых деревьев. Имаго ведут в основном наземный образ жизни, держатся в травянистом ярусе, имаго некоторых видов встречаются на цветах. У взрослых особей имеются крылья, но летают они неохотно. Семейство мягкотелок насчитывает около 4 тыс. видов жуков. На территории России и сопредельных стран оно изучено еще недостаточно. Пока известно около 200 видов мягкотелок.

С 2013 по 2015 года мы проводили исследования по биотопической приуроченности мягкотелок в окрестностях города Балашова.

Цель и задачи исследований

Целью настоящей работы было выявление стациально-биотопической приуроченности Прихоперья. Для достижения указанной цели были поставлены следующие задачи:

1. Выявить видовой состав мягкотелок рода *Cantharis* Прихоперья.
2. Определить численность и структуру доминирования мягкотелок в сообществах Прихоперья.
3. Установить встречаемость и обилие мягкотелок рода *Cantharis*.
4. Выявить особенности стациально-биотопического распределения мягкотелок рода *Cantharis* Прихопёрья.

Материалы исследования. Основой работы послужили собственные исследования. Материалы в Балашовском районе были собраны в мае – июне 2014 года в окрестностях следующих населенных пунктов: г. Балашов, пос. Садовый, с. Ветельное, в каждом из которых обследовалось по три растительных ассоциации: кострово-виковая ассоциация – *Bromopsis inermis* + *Vicia cracca*; пырейно-крапивная ассоциация – *Elytrigia répens* + *Urtica dióica*; мятликово-осоковая ассоциация – *Poa praténsis* + *Carex visicaria*. В

Воронинском заповеднике сборы проводились в девяти растительных ассоциациях: черноосоково-роговозой, кострово-тысячелистниково-хвощевой, пырейно-тимофеевковой, кострово-тысячелистниковой, кострово-вику-тысячелистниковой, жабрицево-щавелевой, пырейной, пырейно-щавелевой, черноосоковой.

Научная новизна. Впервые проведено изучение биоэкологических особенностей жуков мягкотелок в Балашовском районе и в Воронинском заповеднике. Выявлены видовой состав мягкотелок рода *Cantharis* Прихоперья, закономерности их биотопического распределения на данных территориях.

Структура и объем работы. Дипломная работа состоит из введения, трех глав: 1 – «Природно-климатические условия района исследования»; 2 – Материал и методика исследований»; 3 – «Стационально-биотопическая приуроченность мягкотелок рода *Cantharis*», заключения и списка использованных источников. Общий объем работы составляет 52 страницы машинописного текста, включая приложение. Работа содержит 6 таблиц и 11 рисунков. Список использованных источников включает 32 наименования.

Апробация работы. Материалы исследования докладывались в 2014, 2015 гг. на ежегодной конференции преподавателей, аспирантов, студентов и школьников БИ СГУ, на XXIX Любимцевских чтениях – 2015 Международная конференция «Современные проблемы эволюции и экологии» (Ульяновск, 6-8 апреля 2015 г.) в Ульяновском государственном педагогическом университете имени И. Н. Ульянова, на Всероссийской научно-практической конференции «Биоразнообразие и антропогенная трансформация природных экосистем» (г. Балашов, 12-13 ноября 2015 г.) в Балашовском институте (филиале) Саратовского государственного университета имени Н.Г.Чернышевского. Также материалы работы представлялись а Всероссийской научно-практической конференции, посвященной памяти профессора А. Н. Золотухина «Биоразнообразие и

антропогенная трансформация природных экосистем» (г. Балашов, 2-3 июня 2016 г). По теме исследования опубликованы 3 статьи.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ. Исследования проводились в пределах бассейна реки Хопер на территории Балашовского района Саратовской области и Инжавинского района Тамбовской области. Обе выбранных местности наличествуют ландшафтным и климатическим сродством. Господствующей почвой в этом районе является чернозем обыкновенный разной мощности. Климат континентальный с умеренно холодной зимой и теплым летом. Климат юго-восточной части Тамбовской области, по сравнению с Балашовским районом обладает более мягкими условиями, с устойчивой зимой и преобладанием теплой погоды летом. Ландшафтные комплексы территории можно объединить в четыре типа местности: пойменный, склоновый, надпойменно-террасный и плакорный.

Мягкотелки встречаются по всему миру, много видов встречается и в умеренных широтах. Мягкотелки встречаются в основном в лесных сообществах. Многие виды, по-видимому, адаптированы обитанию на лесных полянах, опушках. На всех этапах жизни мягкотелки ведут наземный образ жизни. Большинство видов на личиночной стадии связаны с почвой. Взрослые жуки живут всего несколько недель, и очень активны. Они встречаются практически на любой растительности: травы, лиственные и хвойные деревья. Однако некоторые виды предпочитают определенные виды растений. Жуки часто наблюдаются при посещении цветов и являются важными опылителями этих растений.

В пределах изучаемых ассоциаций для исследования выбирали участки с более или менее однородным составом растительности, имевшие площадь не менее 100 м². Для выявления типа растительной ассоциации выявляли состав доминирующих видов растений. При оценке режима увлажнения растительных ассоциаций использовались методические рекомендации Н.М. Матвеева по проведению биоэкологического анализа флоры и растительности.

Основным методом сбора и учета мягкотелок являлось кошение по траве. Пробы состояли из 50 – 120 взмахов сачком, в дальнейшем производился пересчет численности жуков на площадь в 100 м². Математическая обработка включала расчет стандартных описательных статистик. Полученный биологический материал анализировался с помощью общепринятых статистических методов: оценивали межбиотопическую изменчивость распределения видов на исследуемой территории, применяя графические, табличные методы анализа – для выявления особенностей сообществ мягкотелок, степени сопряженности видов в различных биотопах.

В ходе исследования всего было выявлено обитание на территории Балашовского района 7 видов мягкотелок рода *Cantharis*: *C. haemorrhoidalis* Fabricius, 1792, *C. lateralis* Linnaeus, 1758, *C. livida* Linnaeus 1758, *C. pellucida* Fabricius 1792, *C. quadripunctata* (Muller 1776), *C. rufa* Linnaeus 1758, *C. rustica* Fallen 1807. Помимо этого, отдельно была рассмотрена темная вариация вида *C. livida* – *C. livida var. rufipes*, которая была встречена только в окрестностях с. Ветельное и не отмечалась в остальных местообитаниях этого вида.

В ассоциации *Bromopsis inermis* + *Vicia cracca* встречались мягкотелки 4 видов: *C. livida*, *C. rufa*, *C. lateralis*, *C. haemorrhoidalis*. В этой ассоциации с наибольшей частотой встречался вид *C. lateralis*, также обычно ему сопутствовали *C. rufa* и *C. haemorrhoidalis*.

В ассоциации *Elytrigia répens* + *Urtica dióica* встречались: *C. livida*, *C. rufa*, *C. livida var. rufipes*, *C. rufa*, *C. rustica*. На этом участке доминировал вид *C. rustica*, остальные виды не всегда ему сопутствовали. Интересным является присутствие и высокая численность формы *C. livida var. rufipes*, не отмечавшейся в остальных изученных биотопах. В целом в этой ассоциации в большинстве случаев этот вид преобладал, а в пунктах 1 и 3 он являлся единственным представителем рода.

В ассоциации *Poa praténsis* + *Carex visicaria* встречались 4 вида: *C. lateralis*, *C. quadripunctata*, *C. rustica*, *C. pellucida*. Доминировал на данной

территории вид *C. lateralis*, остальные виды не всегда ему сопутствовали. Так в этой ассоциации в первом и втором пунктах этот вид являлся единственным представителем рода. Только в этом биотопе отмечались виды *C. quadripunctata*, *C. pellucida*, которые, однако, не достигали высокой численности и были обнаружены только при увеличении количества проб.

Наибольшая численность мягкотелок в окрестностях Балашова наблюдалась в ассоциации *Elytrigia répens* + *Urtíca díóica*, где она составляла 19 экз/100 м². Обилие мягкотелок в ассоциации *Bromopsis inermis* + *Vícia cráсса* было заметно меньше и составило 12,5 экз/100 м². Наименьшее число мягкотелок было найдено в ассоциации *Poa praténsis* + *Carex vesicaria* – 8,8 экз/100 м².

В окрестностях поселка Садовый мягкотелки напротив, предпочитали ассоциацию *Bromopsis inermis* + *Vícia cráсса*, в которой обилие мягкотелок составило 16,5 экз/100 м². В ассоциации *Poa praténsis* + *Carex visicaria* численность мягкотелок составила 10,7 экз/100 м², в ассоциации *Elytrigia répens* + *Urtíca díóica* составила всего 7,6 экз/100 м².

В окрестностях села Ветельное распределение мягкотелок также отличалось своеобразием. В растительной ассоциации *Elytrigia répens* + *Urtíca díóica* была отмечена максимальная численность мягкотелок для Балашовского района, которая составила 26,6 экз/100 м². Количество мягкотелок в ассоциации *Poa praténsis* + *Carex visicaria* составило 16,8 экз/100 м². Это значение также является наибольшим для этой ассоциации в Балашовском районе. Наименьшее количество мягкотелок в окрестностях села Ветельное было собрано в ассоциации *Bromopsis inermis* + *Vícia cráсса* – 12,5 экз/100 м².

При анализе количественных соотношений мягкотелок изученных биотопов было выявлено высокое степень разнообразия отношений. Анализ структуры доминирования показывает, что во всех ассоциациях, где встречался *C. lateralis* (шести из девяти изученных), он входил в состав доминирующей группы. При этом его доля была наибольшей в ассоциации

Poa pratensis + *Carex vesicaria*, а в окрестностях поселка Садовый он являлся единственным представителем рода.

Довольно часто в состав доминантов входит и *C. livida*, встречающийся в четырех ассоциациях. В отличие от предыдущего вида, он отмечался преимущественно в ассоциации *Elytrigia répens* + *Urtica dióica*. В этой ассоциации в городе Балашове и в окрестностях села Ветельное, с учетом формы *C. livida var. rufipes*, он является единственным представителем. Остальные обследованные участки демонстрируют два и более вида в составе сообщества.

Наибольшим разнообразием обладает участок в районе г. Балашов, ассоциацию представляют два наиболее доминантных в ней вида: пырей ползучий и крапива двудомная и ее населяют 4 вида мягкотелок: *C. rustica*, *C. quadripunctata*, *C. pellucida*, *C. lateralis*.

В ассоциации *Bromopsis inermis* + *Vicia crácca* в состав доминантов также входит *C. haemorrhoidalis* (г. Балашов) и *C. rufa* (с. Ветельное). В ассоциации *Elytrigia répens* + *Urtica dióica* в окрестностях поселка Садовый содоминантом *C. livida* является *C. rustica*. Для ассоциации *Poa pratensis* + *Carex vesicaria* содоминантом для *C. lateralis* является *C. rustica*. Ни в одной ассоциации доминантом не являются *C. pellucida* и *C. quadripunctata*.

Из 7 встреченных нами видов два из них выделяются наиболее высокими показателями. Так *C. lateralis* имеет самые высокие характеристики, среднее обилие составило 5 экз/100 м², а встречаемость – 66,7%. Имеет меньшие высокие показатели *C. livida*, однако и они значительно превышают виды с менее выдающимися обилием и встречаемостью.

Виды *C. rustica* и *C. hemorroidalis* характеризуются аналогичным показателем встречаемости, равным 33%, но второй вид имеет несколько большую численность. Довольно высокую численность имеет *C. livida var. rufipes*, однако этот вид отличается низкой встречаемостью. *C. quadripunctata*

и *C. pellucida* также имеют сходные, но более низкие показатели. Самые низкие характеристики у видов *C. quadripunctata* и *C. pellucida*.

Исходя из краткого анализа можно сделать вывод, что *C. lateralis* и *C. livida* обладают более высокой степенью адаптации и конкурентоспособностью в исследованных нами биотопах Балашовского района.

Исходя из полученных результатов можно предположить разную экологическую пластичность видов мягкотелок по отношению к заселяемым биотопам. Относительно эврибионтным является *C. lateralis*, встречающийся в растительных ассоциациях с различной характеристикой влажности почвы. Однако он не был отмечен в ассоциации *Elytrigia répens* + *Urtica dióica*, характеризующейся средними условиями увлажнения. Причиной этому может быть конкуренция более крупными видами – *C. livida*, *C. rustica* и *C. rufa*. Виды *C. rufa* и *C. livida* являются более мезофильными, последний же явно выказывает предпочтение пырейно-крапивным биотопам с почвой средней влажности и граничащей обычно с участками древесной растительности. Вид *C. haemorrhoidalis* встречался только в биотопах с участием мышиного горошка (*Vicia crácca*), развивающихся в умеренно ксерофитных условиях. Предпочтение более высоких гигрофитных характеристик к местообитанию отмечены для *C. rustica*, *C. quadripunctata* и *C. pellucida*. Данные по биотопическому распределению показывают, что предпочтение мягкотелками местообитаний может быть связано с влагообеспеченностью почв.

На территории Воронинского заповедника в результате проведенных исследований было обнаружено 7 видов мягкотелок, из них 4 вида (*C. annularis*, *C. fulvicollis*, *C. fusca*, *C. rufa*) для заповедника приводятся впервые.

Наиболее широкими экологическими предпочтениями отличается *C. fulvicollis*, вид отмечен во всех ассоциациях и во многих он являлся преобладающим по численности. Довольно редким видом является *C.*

annularis, он отмечался только в одной растительной ассоциации с наибольшим богатством разнотравья. Остальные виды отмечались в 2-3 ассоциациях. Для *C. rufa* и *C. rustica* отмечено предпочтение опушечных стадий, отличающихся присутствием ряда лесных видов растений.

Наибольшее разнообразие мягкотелок характерно для разнотравных луговых ассоциаций и для опушечных сообществ. В тоже время наиболее бедными были черноосоковые сообщества, располагающиеся по понижениям рельефа. В целом наблюдаемое распределение видов близко к обнаруженному в Саратовском Прихоперье. Это может говорить о сходстве природных условий районов исследования и о том, что в обследованных местообитаниях мягкотелки предпочитают сходные растительные ассоциации.

Анализ структуры доминирования показал, что в большинстве ассоциаций доминирует *C. fulvicollis*. В черноосоковой, пырейно-щавелевой и черноосоково-роговозой ассоциациях мягкотелки были представлены только этим видом. В кострово-тысячелистниковой, пырейно-тимофеевой и кострово-тысячелистниково-хвощевой ассоциациях в состав доминирующего комплекса входит *C. livida*, однако его доля меньше, чем у *C. fulvicollis*. Жабрицево-щавелевая и кострово-вико-тысячелистниковая ассоциации помимо *C. fulvicollis* включают еще по три вида, однако им совокупная доля меньше, чем у *C. fulvicollis*. В пырейной ассоциации доля *C. fulvicollis* минимальна. Наиболее разнообразны мягкотелки в пырейной ассоциации, в которой отмечено пять видов мягкотелок. Преобладающими в данной ассоциации являются *C. rustica* и *C. fusca*.

Наибольшая численность мягкотелок была отмечена в жабрицево-щавелевой ассоциации, она составила 19 экз/100 м². Следующей по численности мягкотелок ассоциацией является кострово-вико-тысячелистниковая, однако плотность мягкотелок практически в два раза ниже и составляет 11 экз/100 м². В остальных ассоциациях плотность мягкотелок постепенно снижается до минимальных из отмеченных значений,

которые составляют 5 экз/100 м² для пырейно-щавелевой, 4,6 экз/100 м² для кострово-тысячелистниковой и 4 экз/100 м² для пырейной ассоциаций.

Абсолютной встречаемостью в растительных ассоциациях Воронинского заповедника характеризуется только один вид *C. fulvicollis*. Вместе с тем он отличается и самой высокой численностью, которая составляет в среднем 5,37 экз/100 м². Это значительно превышает показатели всех прочих видов. Самым редким видом в данной местности является *C. annularis*, что может охарактеризовать его как наименее приспособленный к изученным местообитаниям.

Виды *C. pellucida*, *C. rufa* и *C. livida* имеют одинаковый показатель встречаемости, который равен 33,2%. То же самое можно сказать и про *C. fusca* и *C. rustica*, но их встречаемость ниже и составила 22,2%, однако *C. rustica* более многочисленен, его среднее обилие равняется 0,78 экз/100 м².

Таким образом, стопроцентным доминантом и наиболее адаптированным является *C. fulvicollis*. Этот вид наиболее гибок к изменениям условия среды в данной местности. Остальные виды встречаются только в отдельных местообитаниях.

При рассмотрении зависимости видового состава мягкотелок от типа режима увлажнения заметно, что наибольшее разнообразие мягкотелок отмечается в растительных ассоциациях со средним увлажнением. Наибольшее разнообразие мягкотелок (6 видов) отмечалось в ксеромезофитных ассоциациях, к которым относятся пырейно-тимофеевое, кострово-тысячелистниково-хвощевое, кострово-вики-тысячелистниковое растительные сообщества.

Также отличалась высоким видовым разнообразием фауна мягкотелок гигромезофитных, мегогигрофитных и мезофитных растительных ассоциаций. Заметно меньше видов рода *Cantharis* было отмечено в мезоксерофитных ассоциациях (2 вида). Наименьшее количество видов обнаружено в местообитаниях с чрезмерным увлажнением: гигрофитных и

ультрагигрофитных ассоциациях, в них был обнаружен только один вид *C. fulvicollis*.

Данные распределения видов в зависимости от типа режима увлажнения экотопа подтверждают вывод о том, что наибольшей эврибионтностью обладает *C. fulvicollis*, встречающихся в местообитаниях с различной степенью увлажненности. К видам с высокой экологической пластичностью следует также отнести *C. livida*, *C. rufa* и *C. rustica*, однако экологические предпочтения у них различны. *C. rustica* отмечался в более увлажненных условиях, от влажных к свежеватым. А *C. livida*, *C. rufa* встречались в фитоценозах от влажноватых к суховатым. Можно предположить, что *C. lateralis* также должен встречаться в гигромезофитных ассоциациях, так как он был найден в мезофитных и мезогигрофитных растительных сообществах. Прочие виды были найдены только в ассоциациях с определенным режимом увлажнения. Вероятно, эти виды обладают меньшей экологической пластичностью в отношении увлажнения биотопа. Полученные данные по стациально-биотопической приуроченности верны в сложившихся экологических условиях изученных биотопах, в регионах с другим климатом или же в биотопах, отличающихся почвенными условиями видовой состав и распределение мягкотелок, скорее всего, будет отличаться.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ. Жуки – мягкотелки принимают важное участие в структуре напочвенных и почвенных биоценозов. Личинки большинства видов являются активными и прожорливыми хищниками, питающимися различными беспозвоночными. Имаго обычны на травянистой растительности или на нижних ветвях деревьев, питаются не только животной пищей, но нередко встречаются на цветах, участвуют в опылении растений. Имаго большинства видов мягкотелок обитают в травянистом ярусе и являются тамниобионтами. В связи с этими особенностями биологии были подобраны оптимальные методы их изучения.

Проведенные нами исследования позволили выявить видовой состав и особенности биотопического распределения мягкотелок рода *Cantharis*. В Балашовском районе было установлено обитание 7 видов мягкотелок: *C. haemorrhoidalis* Fabricius, 1792, *C. lateralis* Linnaeus, 1758, *C. livida* Linnaeus 1758, *C. pellucida* Fabricius 1792, *C. quadripunctata* (Muller 1776), *C. rufa* Linnaeus 1758 и *C. rustica* Fallen 1807; в Воронинском заповеднике также было найдено семь видов: *C. annularis* Menetries, 1836, *C. fulvicollis* (Scopoli, 1763), *C. fusca* Linnaeus, 1758, *C. livida* Linnaeus, 1758, *C. pellucida* Fabricius, 1792, *C. rufa* Linnaeus, 1758, *C. rustica* Fallen, 1807.

Анализ структуры доминирования показал, что в состав доминирующего комплекса как правило относятся *C. fulvicollis*, *C. lateralis* и *C. livida*, прочие виды обладают относительно высокой численностью значительно реже. Эти же виды преобладают в составе изученных сообществ по средней численности, а также по встречаемости.

Результаты анализа распределения видов мягкотелок рода *Cantharis* в зависимости от типа режима увлажнения биотопа показывают широкую эврибионтность *C. fulvicollis*. Выявлено предпочтение *C. rustica* более увлажненных стаций по сравнению с *C. livida*, *C. rufa*.

Результаты исследований показывают однозначное влияние увлажнения местообитания на распределение мягкотелок по биотопам. Некоторые виды мягкотелок выказывают явное предпочтение определенным биотопам, другие, напротив, обитают в разнообразных условиях.

Установлено, что мягкотелки избегают сухих биотопов, удаленных от водоемов или от понижений почвы с высокой влажностью. Также они не встречаются на супесчаных и песчаных грунтах. Обнаружено явное предпочтение мягкотелками рода *Cantharis* биотопов расположенных рядом с водоемами и имеющими повышенную влажность почвы как в Балашовском районе, так и в Воронинском заповеднике.