

вышенное количество тяжелых металлов в пробах паренхиматозных органов птицы по сравнению с их количеством в других исследованных частях организма объясняется их функциональными особенностями.

### Литература

1. Нечаев А.П., Скурихин И.М. Все о пище с точки зрения химика – М.: Высш. шк., 1991. – 286 с.
2. Буглович С.Ю., Дублецкая М.М. Химические вещества и качество продуктов. – Минск: Ураджай, 1986. – С. 212–245.
3. Данченко Л.В., Надькта В.Д. Безопасность пищевой продукции – М.: Пищепромиздат, 2001. – 525 с.
4. Микроэлементозы человека: этиология, классификация, органопатология / П.А. Авцин, А.А. Жаворонков, М.А. Риш [и др.] // Медицина. – М., 1991. – 496 с.
5. Трахтенберг И.М., Коршун М.Н. Ртуть и ее соединения в окружающей среде. – Киев: Выща шк., 1990. – 232 с.



УДК 595.796(470.5)+502.5:504.5

А.В. Гилев

### ВЛИЯНИЕ РЕКРЕАЦИИ НА МУРАВЬЕВ В ЛЕСОПАРКАХ г. ЕКАТЕРИНБУРГА\*

*Изучалось влияние рекреационной нагрузки на сообщества почвообитающих муравьев в лесопарках г. Екатеринбурга. Выявлено, что на участках, подверженных сильной рекреационной нагрузке, происходит заметное угнетение сообщества муравьев, выражающееся в снижении числа видов и количества рабочих особей в учетах. Однако в разных лесопарках эта закономерность проявляется по-разному. Рекреационная нагрузка также выступает как сложное, комплексное явление, оказывающее разнообразное воздействие на сообщества муравьев.*

**Ключевые слова:** муравьи, виды, лесопарк, рекреация, влияние.

A.V. Gilev

### THE RECREATION INFLUENCE ON THE ANTS IN YEKATERINBURG FOREST PARKS

*The recreational loading influence on the terricolous ant communities in Yekaterinburg forest parks is studied. It is revealed that on the sites exposed to strong recreational load, there is noticeable ant community oppression, expressed in the decrease in number of types and quantities of working individuals in accounts. However, in different forest parks this regularity is expressed differently. The recreational load also acts as the difficult, complex phenomenon exerting various influence on ant communities.*

**Key words:** ants, types, forest park, recreation, influence.

---

**Введение.** Развитие городов, рост численности городского населения приводят к резкому возрастанию рекреационной нагрузки на окрестные леса. В выходные дни тысячи горожан устремляются на природу. В современных условиях развития общественного и личного транспорта, коллективного садоводства, дачных поселков зона, где ощущается влияние города, достигает 100 км в диаметре [5]. Максимальная нагрузка приходится на лесопарки – участки леса, примыкающие к городу и специально предназначенные для отдыха горожан (не считая парков и скверов, которые уже не являются лесными экосистемами, а представляют собой городские местообитания [8]). В обозримом будущем численность городского населения будет только возрастать, и поэтому рекреационная нагрузка сегодня – один из наиболее существенных факторов антропогенного воздействия, имеющий к тому же достаточно разнообразные формы проявления.

---

\* Исследование выполнено при поддержке проекта 12-4-005-СГ ориентированных фундаментальных исследований УрО РАН.

Изучение муравьев в лесопарках городов Среднего и Южного Урала проводится с начала 70-х годов XX века [6,11,12]. Население муравьев окрестностей г. Екатеринбурга изучено достаточно подробно, дана экологическая характеристика обнаруженных видов муравьев [9,10]. В настоящей работе предпринята попытка оценить влияние рекреационной нагрузки на сообщества муравьев в лесопарках г. Екатеринбурга. Одной из задач работы также была отработка экспресс-методов исследования сообществ муравьев для целей мониторинга.

**Материал и методика.** Изучение влияния рекреации на муравьев проводилось в июле–августе 2012 года на территории четырех лесопарков г. Екатеринбурга (Шарташский, Лесоводов России, Уктусский, Юго-Западный). На территории каждого лесопарка были выбраны участки с высокой рекреацией и условно малопосещаемые. Выбирались участки леса с преобладанием сосны и, по возможности, в стороне от пешеходных троп. Исследование сообществ муравьев проводилось методом сахарной съемки.

На каждом участке были поставлены линии сахарных приманок, по 10 приманок через 1 м, с экспозицией 1 ч и учетом муравьев через каждые 15 мин. Всего на каждом участке было выставлено по 2–3 учетных линии. Дополнительно проводился визуальный учет рабочих особей муравьев в ближайших окрестностях выставленных линий. Определение муравьев проводилось визуально в полевых условиях, с использованием ручной лупы. Всего учтено около 3500 особей муравьев 7 видов. Результаты приведены в таблице.

### Результаты учета муравьев в лесопарках г. Екатеринбурга

Вид муравьев	Рекреация		Контроль		Рекреация		Контроль	
	Линия	Визуально	Линия	Визуально	Линия	Визуально	Линия	Визуально
<b>Лесоводов России</b>					<b>Юго-Западный</b>			
<i>Formica rufibarbis</i>								
<i>F. fusca</i>						+		+
<i>Camponotus herculeanus</i>								
<i>Lasius niger</i>						+		+
<i>Myrmica ruginodis</i>	8,0	+	324,0	+	14,7	+	17,5	+
<i>M. sulcinodis</i>								
<i>Leptothorax acervorum</i>							0,5	
<b>Всего видов</b>	<b>1</b>		<b>1</b>		<b>3</b>		<b>4</b>	
<b>Шарташский</b>					<b>Уктусский</b>			
<i>Formica rufibarbis</i>								+
<i>F. fusca</i>				+		+	4,5	+
<i>Camponotus herculeanus</i>								+
<i>Lasius niger</i>		+		+		+	100,5	+
<i>Myrmica ruginodis</i>	455,5	+	87,7	+		+	519,0	+
<i>M. sulcinodis</i>							1,5	
<i>Leptothorax acervorum</i>			0,7				0,5	
<b>Всего видов</b>	<b>2</b>		<b>4</b>		<b>3</b>		<b>7</b>	

**Результаты и обсуждение.** Как видно из таблицы, всего в изученных лесопарках обнаружено 7 видов муравьев из 5 родов: *Formica*, *Camponotus*, *Lasius*, *Myrmica*, *Leptothorax*. Это, конечно же, далеко не все виды муравьев, обитающие в лесопарках, но задача выявления полного списка видов в данном исследовании и не ставилась. Основной упор был сделан на количественную оценку по наиболее обычным, массовым видам муравьев и на использование сравнительно простых и быстрых методов учета для оценки возможного влияния рекреации на сообщества муравьев.

Из таблицы видно, что во всех случаях наблюдаются заметные различия населения муравьев в зонах, подверженных сильной рекреации, и в условном контроле. Однако по лесопаркам результаты сильно разнятся вследствие неодинаковых условий (площади и доступности территории, лесорастительных условий, рельефа, посещаемости и т.д.). Представляется интересным рассмотреть это подробнее.

Наиболее бедное сообщество муравьев обнаружено в лесопарке **Лесоводов России** – единственный вид мирмик и в рекреационной зоне, и в контроле. Для этого лесопарка характерна средняя степень рекреационной нагрузки, с локальной концентрацией посетителей вблизи системы небольших озерков и со слабой нагрузкой в остальных частях парка. Для территории парка, однако, характерно сильное зарастание малиной и крапивой, местами развиты заросли папоротника. Условия освещения поверхности почвы достаточно неблагоприятны для муравьев, поэтому присутствует только *M. ruginodis*, наиболее обычный вид уральских таежных лесов. В рекреационной зоне отмечено сильное вытаптывание почвенного покрова, уплотнение почвы, что также неблагоприятно влияет на почвообитающие виды муравьев. И, наконец, в данном лесопарке в наиболее посещаемых местах проводились противоклещевые обработки с выкашиванием полосы растительности вдоль основных троп и зон отдыха. Препараты для этой обработки высокотоксичны для всех членистоногих. Вследствие всего этого в рекреационной зоне численность муравьев резко снижена по сравнению с контрольной (см. табл.).

В **Юго-Западном лесопарке** также отмечается сравнительно бедное сообщество муравьев и низкая численность особей на приманках. Для этого лесопарка характерны сравнительно небольшие размеры и высокая доступность для отдыхающих практически всей территории. Вследствие этого было достаточно трудно выделить контрольные, сравнительно малопосещаемые участки. Так же, как и для предыдущего лесопарка, характерно сильное зарастание малиной и крапивой. Также вдоль основных троп, практически по всей территории лесопарка, весной были проведены противоклещевые обработки с выкашиванием полосы растительности. Очевидно, вследствие этого результаты учетов в рекреационной и условно малопосещаемой зонах этого лесопарка практически не различаются. Однако все же в контрольной зоне найдено больше видов муравьев, чем в рекреационной (см. табл.).

**Шарташский лесопарк** относится к числу наиболее посещаемых в Екатеринбурге, с экстремально высокой рекреационной нагрузкой в прилегающей к городу части [5]. Стоит отметить, однако, что в основном это транзитный поток отдыхающих к одному из наиболее привлекательных для горожан объектов – озеру Шарташ. Для этого лесопарка отмечается обратная реакция муравьиного сообщества – значительный рост численности муравьев на приманках в рекреационной зоне по сравнению с контролем. При этом число видов в контроле все же выше, чем в условиях рекреации (см. табл.). Это может объясняться лесорастительными условиями и характером рельефа, иными, чем в двух предыдущих лесопарках. В рекреационной зоне, вследствие экстремально высокой посещаемости, отмечается значительная вытоптанность подстилки, практически полное отсутствие травостоя. При этом выраженный низкогорно-увалистый рельеф лесопарка, обилие крупных камней на вершинах создают довольно благоприятные для почвенных видов муравьев местообитания, хорошо прогреваемые, с большим количеством надежных убежищ для их гнезд. Осталось неясным, проводились ли в окрестностях учетной площадки противоклещевые обработки и в каком объеме, но высокое обилие муравьев позволяет нам предположить, что в данном месте они не проводились.

В контроле, в удаленной от города части лесопарка посещаемость территории отдыхающими значительно меньше, сильно развит подлесок из молодой березы, рябины, шиповника, высокий травостой. Численность муравьев на приманках в этих условиях оказалась значительно ниже, но число видов – выше, чем в рекреационной зоне (см. табл.).

**Уктусский лесопарк** также относится к числу наиболее посещаемых. Уктусские горы – любимое место зимнего отдыха горожан, база для тренировки спортсменов-лыжников, поэтому основной наплыв посетителей там отмечается зимой. Но и летом в частях, прилегающих к городу, рекреационная нагрузка высокая. В этом лесопарке, в отличие от предыдущих, случались пожары, и часть территории занята горящими в разной стадии зарастания. Обе учетные площадки, и рекреационная, и условный контроль, также заложены на участках со следами низового пожара. В рекреационной зоне, кроме того, проводились обширные противоклещевые обработки.

Все это, на наш взгляд, и явилось причиной того, что на участке с рекреационной нагрузкой на сахарных приманках не было обнаружено ни одной особи муравьев. Визуальные учеты показали наличие рабочих особей трех видов муравьев, но очень локально и единично (см. табл.). Более того, на данном участке во-

обще не обнаруживаются никакие членистоногие на поверхности почвы. Отмечаются только летающие насекомые – бабочки, мухи, стрекозы. И это при том, что данный склон Уктусских гор в значительной степени открыт (проложена широкая горнолыжная трасса) и хорошо прогреваем.

В условном контроле же отмечается прямо противоположная картина. И число видов, и обилие муравьев на приманках максимально для всех изученных лесопарков. Уктусские горы, там, где нет чрезмерной рекреации и противоклещевых обработок, являются очень благоприятным местообитанием для муравьев. Конечно, в повышение разнообразия муравьев вносит свой вклад и экотонный эффект, связанный с наличием зарастающих гарей (именно на краю зарастающей березово-осиновым мелколесьем гари отмечены *F. rufibarbis* и *S. herculeanus*), однако и на сахарных приманках отмечено 5 видов муравьев, причем иногда 2–3 вида на одной приманке. На одной из приманок отмечено очень интересное явление: вытеснение мирмик лазиусами, произошедшее сравнительно мирно (мирмики просто ушли с приманки, когда численность лазиусов начала стремительно увеличиваться).

Таким образом, при изучении влияния рекреации на почвообитающих муравьев в лесопарках г. Екатеринбург выявляется ряд общих закономерностей. На участках, подверженных сильной рекреационной нагрузке, отмечается заметное угнетение сообщества муравьев, которое выражается в уменьшении числа видов и в сильном снижении числа особей муравьев, привлеченных на приманки. В разных лесопарках эта закономерность проявляется по-разному, в зависимости от рельефа, лесорастительных условий, а также от общей доступности и привлекательности территории, что определяет распределение отдыхающих по территории и их концентрацию в определенных, особо привлекательных местах.

Это достаточно хорошо согласуется с результатами аналогичных исследований, проведенных в разных городах и природных зонах. Отмечено, что в зонах рекреационной нагрузки происходит уменьшение числа видов и плотности поселений муравьев, численности населения гнезд и средних размеров рабочих особей [1–4, 7, 13, 14]. Соответственно уменьшается и число рабочих особей на территории.

Рекреационная нагрузка в нашем исследовании выступает как очень сложное, комплексное явление, включающее в себя непосредственное влияние отдыхающих на биоценоз (такое, как вытаптывание подстилки), негативные последствия от их присутствия (например, пожары), а также комплекс мер по благоустройству территории лесопарков для обеспечения комфорта и безопасности отдыхающих. Из этих последних одним из наиболее сильно влияющих на муравьев факторов оказались противоклещевые обработки вдоль пешеходных дорожек и на посещаемых участках, которые в крайнем варианте приводят к практически полному исчезновению герпетобионтных членистоногих.

### Литература

1. Бугрова Н.М. Многовидовая ассоциация муравьев в лесопарковой зоне Новосибирского Академгородка // Муравьи и защита леса. – Новосибирск, 1987. – С. 62–64.
2. Бугрова Н.М. Мирмекокомплексы рекреационных лесов Новосибирского Академгородка // Муравьи и защита леса. – М., 1991. – С. 27–30.
3. Бугрова Н.М. Влияние сети троп и дорог на распределение муравьев // Муравьи и защита леса. – М., 1998. – С. 154–156.
4. Бугрова Н.М. Влияние антропогенной трансформации среды на своеобразие экологических групп муравьев // Муравьи и защита леса. – Пермь, 2001. – С. 154–157.
5. Гаврилов Г.М., Игнатенко М.М. Благоустройство лесопарков. – М.: Агропромиздат, 1987. – 183 с.
6. Гниненко Ю.И. Муравьи в населенных пунктах Урала // Проблемы промышленных городов Урала: тез. докл. 2-й Урал. конф. молодых ученых и специалистов. – Свердловск, 1975. – С. 49–50.
7. Зюзгина Е.А. Влияние рекреационных воздействий на структуру ассоциаций муравьев // Муравьи и защита леса. – М., 1998. – С. 159–160.
8. Клауснитцер В. Экология городской фауны. – М.: Мир, 1990. – 246 с.
9. Малоземова Л.А., Малоземов Ю.А. Муравьи урбанизированных территорий Среднего Урала // Фауна и экология насекомых Урала. – Пермь, 1993. – С. 100–108.
10. Малоземова Л.А., Малоземов Ю.А. Экологические особенности муравьев урбанизированных территорий // Экология. – 1999. – №4. – С. 313–316.

11. Скрыльков А.И. Рыжие лесные муравьи Челябинского бора // Вопросы зоологии. – Челябинск, 1973а. – Вып. 3. – С. 38–41.
12. Скрыльков А.И. Опыт расселения муравьев в Челябинском городском бору // Человек и биосфера: тез. докл. Урал. конф. молодых ученых. – Свердловск, 1973б. – С. 71–72.
13. Сорокина С.В. Действие рекреационной нагрузки на фауну муравьев соснового леса // Студент и научно-технический прогресс. Биология: мат-лы конф. – Новосибирск: Изд-во НГУ, 1996. – С. 101–102.
14. Сорокина С.В. Антропогенное воздействие на мирмекофауну городских экосистем // Муравьи и защита леса. – М., 1998. – С. 157–158.



УДК 630.181

Ю.Е. Колосовская

### ИЗМЕНЧИВОСТЬ, ОТБОР КЛОНОВ И РАМЕТ ПЛЮСОВЫХ ДЕРЕВЬЕВ СОСНЫ КЕДРОВОЙ СИБИРСКОЙ

*В статье приведены результаты исследований изменчивости клонов и рамет сосны кедровой сибирской по биометрическим показателям и репродуктивному развитию.*

*Выделены раметы с наилучшими показателями, которые рекомендованы для дальнейшего размножения.*

**Ключевые слова:** клон, рамета, сосна кедровая сибирская, биометрические показатели, репродуктивное развитие, изменчивость.

Yu.E. Kolosovskaya

### VARIABILITY, SELECTION OF CLONES AND RAMETS OF SIBERIAN STONE PINE (PINUS SIBIRICA) PLUS TREES

*The research results of variability of Siberian stone pine (Pinus sibirica) clones and ramets on biometric parameters and reproductive development are given in the article.*

*Ramets with the best parameters are selected and recommended for further reproduction.*

**Key words:** clone, ramet, Siberian stone pine (Pinus sibirica), biometric parameters, reproductive development, variability.

---

**Введение.** Размножению сосны кедровой сибирской прививкой уделяется большое внимание в связи с тем, что этот метод позволяет ускорить начало семеношения, получить повышенные урожаи. Отмечается также, что репродуктивная активность привитых деревьев зависит от географического происхождения, генотипа привоя, возраста подвоя, климатических факторов и др. [Проказин, 1960; Храмова, 1964; Докучаева, 1967; Ирошников, 1971; Твеленев, 1975; Титов, 1977, 2006; Кузнецова, 2003; Матвеева и др., 2009, 2011 и другие].

**Цель исследований.** Изучение изменчивости показателей клонов и рамет от плюсовых деревьев сосны кедровой сибирской, проведение отбора лучших экземпляров по целевому назначению: ускоренный рост, экологическая продуктивность, раннее репродуктивное развитие.

**Объекты исследований.** Исследования были проведены на гибридно-семенной плантации Караульного лесничества Учебно-опытного лесхоза СибГТУ, где плюсовые деревья сосны кедровой сибирской, произрастающие в Колыванском лесхозе Новосибирской области, были размножены прививкой в 1988 году. В качестве подвоя были взяты сеянцы сосны кедровой сибирской местного (бирюсинского) происхождения.

**Методика исследований.** При проведении исследований определяли высоту, диаметр ствола, диаметр кроны в двух направлениях с определением среднего значения, длину хвои на текущем побеге боковой ветви. При оценке репродуктивного развития учитывали число шишек путем сплошного перечета, микро-