



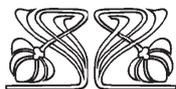
ЭКОЛОГИЯ

УДК 595.796

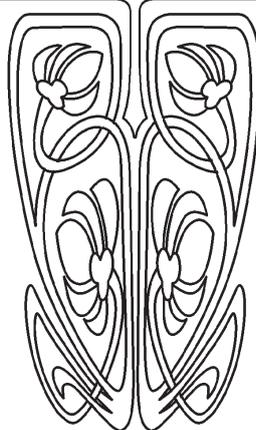
Изменение пищевого спектра муравьев рода *Formica s. str.* (Hymenoptera, Formicidae) на территориях Саратовской области с антропогенной нагрузкой

Н. С. Мулдагалиева

Мулдагалиева Надежда Сергеевна, аспирант кафедры морфологии и экологии животных, Саратовский национальный исследовательский государственный университет имени Н. Г. Чернышевского, Nadya1818@yandex.ru



НАУЧНЫЙ
ОТДЕЛ



Муравьи участвуют в почвообразовании, регуляции численности насекомых и распространении растений и в связи с этим являются неотъемлемым компонентом экосистем. В лесах средней полосы России наиболее заметны виды рода *Formica*. На территориях, подверженных антропогенной нагрузке, изменяется характер питания муравьев в сторону уменьшения его разнообразия и количества. Исследование проводили на территории природного парка «Кумысная поляна» в г. Саратове. Лесопарк испытывает на себе антропогенную нагрузку в связи с тем, что находится в пешей доступности для горожан и на территории крупного промышленного центра – г. Саратова. Для изучения особенностей питания у муравьев изымали добычу, приносимую в муравейник. Для сравнения использовали муравьев, населяющих особо охраняемую природную территорию – национальный парк «Хвалынский». За время наблюдений в числе добычи были зарегистрированы беспозвоночные из 12 таксономических групп. Большая часть пищевого спектра представлена насекомыми из двух отрядов – перепончатокрылые (21,6%) и жесткокрылые (21,6%). Значительных различий в питании муравьев в разные годы не обнаружено. Установлено уменьшение количества добычи, приносимой в гнездо муравьями рода *Formica*, по сравнению с семьями, обитающими на охраняемых природных территориях. Данный факт может свидетельствовать об уменьшении численности и деградации муравьиных семей на территории с высокой антропогенной нагрузкой.

Ключевые слова: муравьи, пищевой спектр, *Formica*, г. Саратов, антропогенная нагрузка.

DOI: <https://doi.org/10.18500/1816-9775-2019-19-3-364-368>

Муравьи – неотъемлемая группа природных сообществ, участвующая в почвообразовании, являющаяся опылителями, хищниками, потребителями семян и пади и источником пищи для других животных, играет важную роль в экосистемах [1]. Велика роль муравьев в образовании черноземных пятен среди солонцов в лесостепных районах [2]. Их эффективность связана с социальной организацией, способностью изменять место обитания и потреблять разнообразные пищевые ресурсы. Представители рода *Formica* являются обычными элементами фауны насекомых лесных биотопов [3]. Муравьи рода *Formica* – облигатные доминанты муравьиных сообществ, в связи с чем в средней полосе России они играют значительную роль в лесных экосистемах [4], а также из-за относительно крупных размеров и многочисленности семей.

Широта экологических характеристик делает муравьев удобным модельным объектом для изучения закономерностей антропогенного изменения биогеоценозов [5]. В рамках данной работы



была поставлена цель изучить, как под влиянием антропогенной нагрузки изменяется состав добычи муравьев.

В добыче муравьев как хищников-полифагов встречается свыше 130 видов беспозвоночных. Вместе с тем отмечают сильное изменение состава добычи муравьев в сторону обеднения ее разнообразия и уменьшения количества на территориях, подвергающихся антропогенной нагрузке [6, 7].

Материалы и методы

На протяжении летне-осеннего периода 2016–2018 гг. были проведены наблюдения на двух муравейниках, расположенных в дубраве на территории природного парка «Кумысная поляна». Гнезда, служившие объектом наблюдения в 2016 г., на следующий год из-за их разорения обнаружены не были, поэтому для исследования в 2017 г. были выбраны два других муравейника, наблюдения за которыми были продолжены в 2018 г. Для сравнения использовали рыжих лесных муравьев, обитающих в национальном парке «Хвалынский». Наблюдения за ними проводили весной и летом в 2013, 2014 и 2016 гг. Сбор материала для исследования происходил в дневные часы. Для изучения кормовых объектов в течение часа утром и вечером отбирали у муравьев их «ношу». За время наблюдений в природном парке «Кумысная поляна» было изъято 218 кормовых объектов (134 в 2016 г., 35 в 2017 г., 49 в 2018 г.). Также во время наблюдений измеряли температуру приземного слоя воздуха.

Результаты и их обсуждение

Природный парк «Кумысная поляна» расположен на Лысогорском плато с запада от г. Саратова. Абсолютная высота плато составляет 282 м. Выделяются плоские водораздельные поверхности и расчлененные склоны плато, изрезанные ущельями и оврагами. На данной территории преобладают широколиственные леса. Основные породы – дуб, клен, липа, береза и осина. Природный парк «Кумысная поляна» подвержен антропогенной нагрузке ввиду того, что является излюбленным местом отдыха горожан, расположен в пешей доступности в черте крупного промышленного города. Территория испытывает на себе следующее антропогенное влияние:

- пожары из-за неконтролируемого разведения костров;
- незаконная вырубка лесов и застройка;
- въезд автотранспорта на территорию природного парка;
- замусоренность территории.

ФГБУ «Национальный парк «Хвалынский»» имеет статус особо охраняемой природной территории. Он расположен в Хвалынском районе в северо-восточной части Саратовского Правобережья.

Как показали результаты наблюдений, основной добычей изученных муравьев были мелкие (не более 25 мм) беспозвоночные из 12 таксономических групп. В основном это представители следующих отрядов насекомых и их личинок: Hymenoptera, Coleoptera, Diptera, Orthoptera, Lepidoptera, Hemiptera, Neuroptera и Dermaptera. Из других классов – мокрицы (класс Malacostraca, отряд Isopoda), пауки (класс Arachnida, отряд Aranei), многоножки (класс Chilopoda, отряд Lithobiomorpha), из класса малощетинковых червей (Oligochaeta) – дождевые черви (отряд Nematoda, сем. Lumbricidae). Немногим меньше половины добычи составляют насекомые из двух отрядов – перепончатокрылые (23,7%) и жуки (21,3%). Меньше приходится на двукрылых (13%), прямокрылых (9,5%) и чешуекрылых (7,1%). Оставшиеся семь групп составляют менее 15% добычи муравьев.

Соотношение разных групп в добыче муравьев по годам представлено на рисунке.

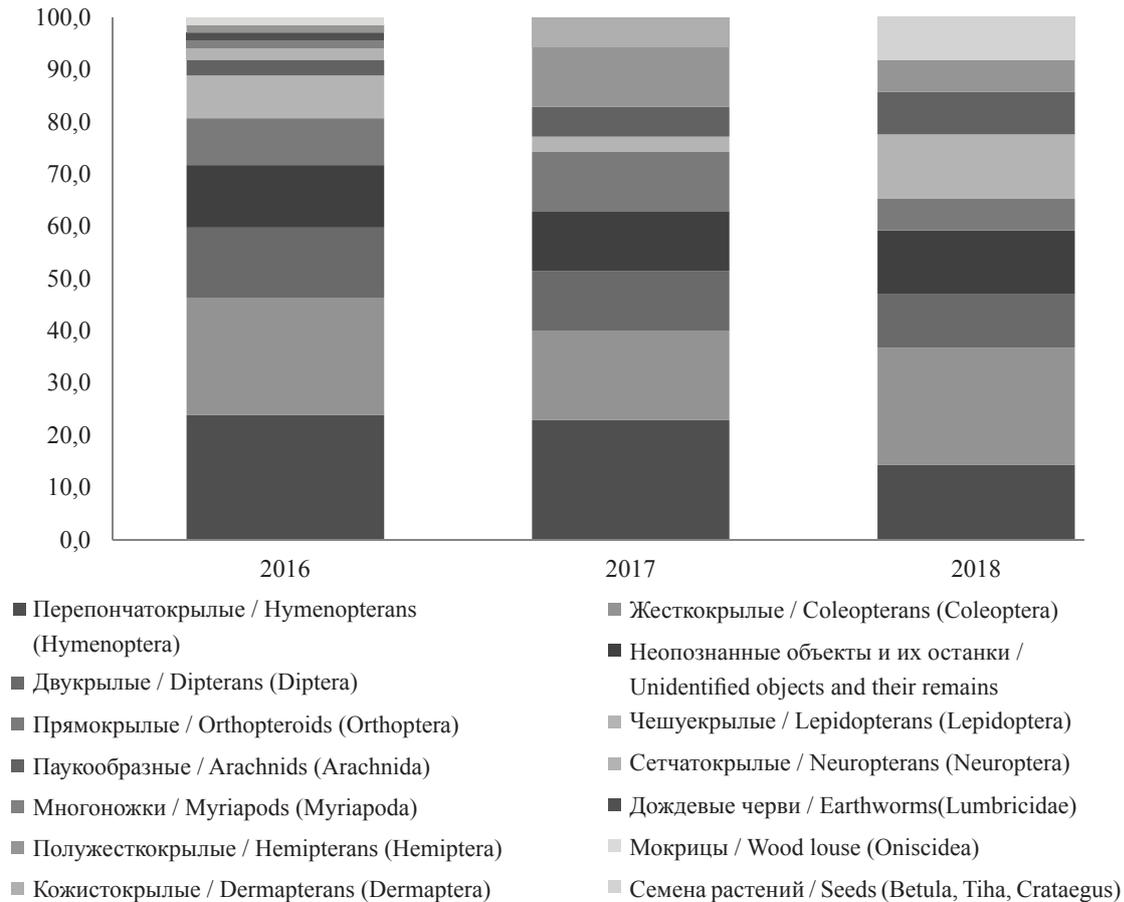
В 2016 г. около 75% добычи состояло из насекомых из следующих пяти отрядов: Hymenoptera (23,9%), Coleoptera (22,4%), Diptera (13,4%), Orthoptera (9%) и Lepidoptera (8,2%).

В 2017 г. также около 75% добычи составляли насекомые из пяти отрядов: Hymenoptera (22,9%), Coleoptera (17,1%), Diptera (11,4%), Orthoptera (11,4%) и Hemiptera (11,4%).

В 2018 г. около 80% спектра занимают представители семи групп: Coleoptera (22,4%), Hymenoptera (14,3%), Lepidoptera (12,2%), Diptera (10,2%), Aranei (8,2%), Orthoptera (6,1%) и Hemiptera (6,1%). Таким образом, в основе рациона муравьев в разные года мы наблюдаем несущественную разницу.

Важно отметить малочисленность приносимой добычи. В 2016 г. за час наблюдений было изъято в среднем 5,4 объекта, в 2017 г. – 4,4 и в 2018 г. – 4,1. Белковая пища, а у муравьев это в основном различные беспозвоночные, составляет основу питания личинок [8]. И такое небольшое количество белковой добычи может говорить о деградации и малочисленности муравьиных семей на территории с высокой антропогенной нагрузкой.

В национальном парке «Хвалынский» добыча представлена насекомыми из 11 отрядов, а также пауками, мокрицами и дождевыми червями. Почти 75% добычи представлены насекомыми из четырех отрядов: двукрылые (30,6%), чешуекрылые (15,8%), перепончатокрылые (15,7%) и жесткокрылые (12,2%). В среднем за час наблюдений



Соотношение разных групп в добыче *Formica s. str.* в разные года
The Ratio of Different Groups in Prey *Formica s. str.* in Different Years

в гнездо было принесено более 30 особей беспозвоночных. А за сутки при активной фуражировке на протяжении 15–16 ч по семи дорогам – это более 3000 экземпляров [9–12].

В лесах на территории Кузнецко-Салаирской горной местности у разных видов рода *Formica* в питании зафиксировано преобладание представителей отрядов двукрылые, полужесткокрылые и личинок насекомых [13].

В добыче фуражиров на территории нагорных дубрав Воронежской области отмечено доминирование насекомых (97,9%) среди более 90 семейств беспозвоночных. Личинки чешуекрылых составляли большую часть – 50,9% [14].

В Челябинской области добыча муравьев весьма разнообразна и состоит из представителей пяти классов беспозвоночных. Наиболее разнообразны насекомые – представители 12 отрядов. Среди них преобладают представители отрядов перепончатокрылых, чешуекрылых, двукрылых, равнокрылых, полужесткокрылых и жесткокрылых насекомых. Из других классов представлены пауки, малощетинковые кольчатые черви и брюхоногие моллюски. Интересно, что в разные года

среди жертв доминируют представители разных групп [15, 16].

Есть мнение, что интенсивность охотничьей деятельности определяется в большей мере потребностью семьи и количеством потенциальных жертв, чем степенью рекреационной нагрузки, которая, в свою очередь, приводит к угнетению муравьиных семей, что выражается в уменьшении размеров особей, количества гнезд в поселениях и площадей кормовых территорий [17]. Существуют исследования, подтверждающие низкую фуражировочную активность и, следовательно, незначительную роль муравьев в защите леса от вредителей в условиях рекреационной нагрузки [18].

Таким образом, заметного уменьшения разнообразия добычи муравьев, обитающих в лесных массивах, подверженных интенсивным антропогенным нагрузкам, не обнаружено. Но в городской черте среди добычи муравьев отсутствуют стрекозы, ручейники и верблюдки, а в национальном парке – сетчатокрылые и многоножки. Установлено уменьшение более чем в шесть раз количества приносимой добычи по сравнению с семьями муравьев, населяющими охраняемые природные



территории. Малочисленность добычи говорит о низкой продуктивности семей, что может свидетельствовать о деградации муравейников на территориях с высокой антропогенной нагрузкой.

Список литературы

1. Рябинин А. С., Новгородова Т. А. Фауна муравьев (Hymenoptera, Formicidae) Южного Зауралья России // Евразийский энтомологический журнал. 2013. Т. 12, вып. 2. С. 161–166.
2. Мильков Ф. Н. Лесостепь Русской равнины. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1950. 296 с.
3. Красильников В. А. Материалы к фауне муравьев (Hymenoptera, Formicidae) заповедника «Присурский» (Чувашская республика) // Научные труды государственного природного заповедника «Присурский». 2017. Т. 32. С. 159–163.
4. Дмитриев С. А. Поведение фуражиров-резидентов у муравьев рода *Formica* (Hymenoptera, Formicidae) // XV Съезд Русского энтомологического общества: материалы съезда (Новосибирск, 31 июля – 7 августа 2017 г.). Новосибирск: Гарамонд, 2017. С. 154–155.
5. Хоменко В. Н., Радченко А. Г., Макаревич О. Н. Мирмекофауна (Hymenoptera, Formicidae) степных заповедников Украины: зоогеографические аспекты // Вестник зоологии. 2008. Т. 42, вып. 2. С. 105–113.
6. Резникова Ж. И. Межвидовые отношения муравьев. Новосибирск: Наука. Сиб. отд-ние, 1983. 207 с.
7. Голосова М. А., Мухина О. И., Тихоморова С. М. Пищевой спектр северного лесного муравья *Formica aquilonia* в биотопах с усиленной рекреацией // Лесной вестник. 2006. Вып. 2. С. 68–70.
8. Длусский Г. М., Букин А. П. Знакомьтесь: муравьи! М.: Агропромиздат, 1986. 223 с.
9. Павлова Н. С. Особенности питания муравьев рода *Formica* (Hymenoptera: Formicidae) на территории национального парка «Хвалынский» (Саратовская область) // XV Съезд Русского энтомологического общества: материалы съезда (Новосибирск, 31 июля – 7 августа 2017 г.). Новосибирск: Гарамонд, 2017. С. 377–378.
10. Павлова Н. С., Аникин В. В. Особенности питания и суточной активности муравьев рода *Formica* (Insecta, Hymenoptera) в лесостепных биотопах Саратовской области // Поволжский экологический журнал. 2018. № 2. С. 242–248. DOI: 10.18500/1684-7318-2018-2-242-248
11. Павлова Н. С., Аникин В. В., Воронин М. Ю. Особенности суточной активности муравьев (Hymenoptera, Formicidae) в Саратовской области // Изв. Саратов. ун-та. Нов. сер. Сер. Химия. Биология. Экология. 2013. Т. 13, вып. 4. С. 73–76.
12. Павлова Н. С., Аникин В. В., Рига Е. Ю. Особенности биологии муравьев (Hymenoptera, Formicidae) в Национальном парке «Хвалынский» (Саратовская область) // Изв. Саратов. ун-та. Нов. сер. Сер. Химия. Биология. Экология. 2015. Т. 15, вып. 4. С. 78–82.
13. Радостева А. П. Хищническая деятельность муравьев *Formica s. str.* (Hymenoptera, Formicidae) в Кузнецко-Салаирской горной местности // XV Съезд Русского энтомологического общества: материалы съезда (Новосибирск, 31 июля – 7 августа 2017 г.). Новосибирск: Гарамонд, 2017. С. 417–418.
14. Кобзева С. Г. Муравьи нагорных дубрав Воронежской области и их значение в защите леса // Муравьи и защита леса: тез. докл. 8-го Всесоюз. мирмекологического симпозиума (Новосибирск, 4–6 августа 1987 г.). Новосибирск: Биол. ин-т СО АН СССР, 1987. С. 33–34.
15. Малоземов Ю. А., Малоземова Л. А. Фуражировочная активность муравьев в очагово-комплексном методе защиты леса // Муравьи и защита леса: тез. докл. 8-го Всесоюз. мирмекологического симпозиума (Новосибирск, 4–6 августа 1987 г.). Новосибирск: Биол. ин-т СО АН СССР, 1987. С. 39–41.
16. Соколов Г. И. Первый мирмекологический заказник в Челябинской области // Муравьи и защита леса: тез. докл. 8-го Всесоюз. мирмекологического симпозиума (Новосибирск, 4–6 августа 1987 г.). Новосибирск: Биол. ин-т СО АН СССР, 1987. С. 46–48.
17. Бугрова Н. М. Влияние рекреации на рыжих лесных муравьев в лесопарковой зоне Новосибирского академгородка // Муравьи и защита леса: тез. докл. 8-го Всесоюз. мирмекологического симпозиума (Новосибирск, 4–6 августа 1987 г.). Новосибирск: Биол. ин-т СО АН СССР, 1987. С. 65–68.
18. Самошилова Н. М., Резникова Ж. И. Рыжие лесные муравьи в условиях рекреационной нагрузки // Муравьи и защита леса: материалы VI Всесоюз. мирмекологического симпозиума (Санкт-Петербург, 4–7 сентября 1979 г.). Тарту: Изд-во ин-та зоологии и ботаники АН ЭССР, 1979. С. 42–44.

Образец для цитирования:

Мулдагалиева Н. С. Изменение пищевого спектра муравьев рода *Formica s. str.* (Hymenoptera, Formicidae) на территории Саратовской области с антропогенной нагрузкой // Изв. Саратов. ун-та. Нов. сер. Сер. Химия. Биология. Экология. 2019. Т. 19, вып. 3. С. 364–368. DOI: <https://doi.org/10.18500/1816-9775-2019-19-3-364-368>

Changes in the Food Spectra of Ants of *Formica s. str.* genus (Hymenoptera, Formicidae) in the Territories of the Saratov Region with Anthropogenic Load

N. S. Muldagaliev

Nadezhda S. Muldagaliev, <https://orcid.org/0000-0002-7754-5231>, Saratov State University, 83 Astrakhanskaya St., Saratov 410012, Russia, Nadya1818@yandex.ru

Ants are essential component of ecosystems. They participate in soil formation, regulate the number of insects and spread the seeds of plants. The species of the genus *Formica* are most noticeable in the forests of the middle zone of Russia. The number and diversity of the prey of ants decreases in the areas experiencing a recreational load. The study was conducted on the territory of the natural park "Kumysnaya Polyana" (Saratov). The forest park is experiencing an anthropogenic load because it is located on the territory of a large industrial center – the city of Saratov. To study the



feeding characteristics of ants food objects brought in the anthill were seized. Ants inhabiting a specially protected natural area - the national park "Khvalynsky" were used for comparison. Invertebrates from 12 taxonomic groups were recorded in the prey. Most of the food spectrum consists of insects of two orders: Hymenoptera (21,6%) and Coleoptera (21,6%). There were no significant differences in the feeding of ants in different years. The decrease in the number of prey has been established in comparison with families living in protected natural areas. This fact may indicate a decrease in the number and degradation of ant families in the areas with a high anthropogenic load.

Keywords: ants, food spectrum, *Formica*, Saratov, anthropogenic load.

References

1. Ryabinin A. S., Novgorodova T. A. Ant fauna (Hymenoptera, Formicidae) of the Southern Trans-Urals of Russia. *Eurasian Entomol. Magazine*, 2013, vol. 12, iss. 2, pp. 161–166 (in Russian).
2. Milkov F. N. *Forest-steppe of the Russian Plain*. Moscow, USSR Academy of Sciences, 1950. 296 p. (in Russian).
3. Krasilnikov V. A. Materials for the ant fauna (Hymenoptera, Formicidae) of the Prisursky reserve (Chuvash Republic). *Scientific Works of the Prisursky State Natural Reserve*, 2017, vol. 32, pp. 159–163 (in Russian).
4. Dmitriev S. A. The behavior of resident foragers in ants of the genus *Formica* (Hymenoptera, Formicidae). *XV Congress of the Russian Entomological Society. Novosibirsk, July 31 – August 7, 2017. Materials of the congress*. Novosibirsk, Garamond Publ., 2017, pp. 154–155 (in Russian).
5. Khomenko V. N., Radchenko A. G., Makarevich O. N. Mirmekofauna (Hymenoptera, Formicidae) of the steppe reserves of Ukraine: zoogeographical aspects. *Bulletin of Zoology*, 2008, vol. 42, iss. 2, pp. 105–113 (in Russian).
6. Reznikova Zh. I. *Interspecies of ants*. Novosibirsk, Nauka, Sib. Otd-niye Publ., 1983. 207 p. (in Russian).
7. Golosova M. A., Mukhina O. I., Tikhomorova S. M. Food spectrum of northern forest ant *Formica aquilonia* in biotopes with enhanced recreation. *Lesnoy Vestnik*, 2006, vol. 2, pp. 68–70 (in Russian).
8. Dlussky G. M., Bukin A. P. Meet the ants! Moscow, Agropromizdat Publ., 1986. 223 p. (in Russian).
9. Pavlova N. S. The feeding habits of ants of the genus *Formica* (Hymenoptera: Formicidae) in the territory of the Khvalynsky National Park (Saratov region). *XV Congress of the Russian Entomological Society. Novosibirsk, July 31 – August 7, 2017. Materials of the congress*. Novosibirsk, Garamond Publ., 2017, pp. 377–378 (in Russian).
10. Pavlova N. S., Anikin V. V. Peculiarities of Feeding and Daily Activity of Ants of Genus *Formica* (Insecta, Hymenoptera) in Forest-Steppe Biotopes of Saratov Region. *Povolzhskiy Journal of Ecology*, 2018, no. 2, pp. 242–248 (in Russian). DOI: 10.18500/1684-7318-2018-2-242-248
11. Pavlova N. S., Anikin V. V., Voronin M. Yu. Features daily activity ants (Hymenoptera, Formicidae) in Saratov region. *Izv. Saratov Univ. (N.S.), Ser. Chemistry. Biology. Ecology*, 2013, vol. 13, iss. 4, pp. 73–76 (in Russian).
12. Pavlova N. S., Anikin V. V., Riga E. Yu. Features of ant biology (Hymenoptera, Formicidae) in the National Park "Khvalynsky" (Saratov region). *Izv. Saratov Univ. (N.S.), Ser. Chemistry. Biology. Ecology*, 2015, vol. 15, iss. 4, pp. 78–82 (in Russian).
13. Radosteva A. P. The predatory activities of ants *Formica* s. str. (Hymenoptera, Formicidae) in the Kuznetsk-Salair highlands. *XV Congress of the Russian Entomological Society. Novosibirsk, July 31 – August 7, 2017. Materials of the congress*. Novosibirsk, Garamond Publ., 2017, pp. 417–418 (in Russian).
14. Kobzeva S. G. Ants of the upland oak forests of the Voronezh region and their importance in forest protection. *Ants and forest protection. Abstracts of the 8th All-Union Myrmecological Symposium, (Novosibirsk, August 4–6, 1987)*. Novosibirsk, Biol. Inst. of Siberian Branch of the USSR Academy of Sciences, 1987, pp. 33–34 (in Russian).
15. Malozemov Yu. A., Malozemova L. A. Foraging activity of ants in the focal-complex method of forest protection. *Ants and forest protection. Abstracts of the 8th All-Union Myrmecological Symposium, (Novosibirsk, August 4–6, 1987)*. Novosibirsk, Biol. Inst. of Siberian Branch of the USSR Academy of Sciences, 1987, pp. 39–41 (in Russian).
16. Sokolov G. I. The first myrmecological reserve in the Chelyabinsk region. *Ants and forest protection. Abstracts of the 8th All-Union Myrmecological Symposium, (Novosibirsk, August 4–6, 1987)*. Novosibirsk, Biol. Inst. of Siberian Branch of the Academy of Sciences of the USSR, 1987, pp. 46–48 (in Russian).
17. Bugrova N. M. Influence of recreation on red forest ants in the forest-park zone of the Novosibirsk Academgorodok. *Ants and Forest Protection: Abstracts of the 8th All-Union Myrmecological Symposium, (Novosibirsk, August 4–6, 1987)*. Novosibirsk, Biol. Inst. of Siberian Branch of the Academy of Sciences of the USSR, 1987, pp. 65–68 (in Russian).
18. Samoshilova N. M., Reznikova Zh. I. Red forest ants under recreational conditions. *Ants and forest protection: materials of the VI All-Union Myrmecological Symposium (Sangaste, September 4–7, 1979)*. Tartu, Publishing House of the Institute of Zoology and Botany of the Academy of Sciences of the ESSR, 1979, pp. 42–44 (in Russian).

Cite this article as:

Muldagalieva N. S. Changes in the Food Spectra of Ants of *Formica* s. str. genus (Hymenoptera, Formicidae) in the Territories of the Saratov Region with Anthropogenic Load. *Izv. Saratov Univ. (N. S.), Ser. Chemistry. Biology. Ecology*, 2019, vol. 19, iss. 3, pp. 364–368 (in Russian). DOI: <https://doi.org/10.18500/1816-9775-2019-19-3-364-368>