**УДК 595.768**

# АНАЛИЗ ВИДОВОГО СОСТАВА БЕСПОЗВОНОЧНЫХ ЛУГОВОГО АГРОЦЕНОЗА

**Симонович Е.И.**

*Академия биологии и биотехнологии Южного федерального университета, Ростов-на-Дону, e-mail: elena_ro@inbox.ru*

**В результате проведенных исследований установлено, что в результате отсутствия ежегодных обработок почвы складывались специфические микроклиматические условия, приближающиеся к условиям естественных, целинных биотопов. Анализ видового состава беспозвоночных, зарегистрированных на агроценозе многолетних трав, показывает, что всего было обнаружено 40 видов насекомых, принадлежащих к 3 отрядам (*Orthoptera, Coleoptera, Lepidoptera*) и 15 семействам. Наибольшим количеством видов характеризовались семейства жужелицы (сем. Carabidae) – 13 видов, чернотелки (сем. Tenebrionidae) – 5 видов, долгоносики (сем. Curculionidae) - 4 вида. Меньшим видовым составом характеризовались сем. Silphidae, Staphylinidae, Histeridae – по 2 вида; сем. Elateridae, Dermestidae, Coccinellidae, Byrridae, Cerambycidae, Chrysomelidae – по 1 виду. Таким образом, на посевах многолетних трав формируется сложное многокомпонентное сообщество почвообитающих беспозвоночных. На состав почвенной мезофауны влияние оказывают гидротермические условия, возраст агроценоза, а также видовой состав многолетних трав (бобово-злаковые культуры).**

Ключевые слова: луговой агроценоз, чернозем обыкновенный, беспозвоночные, насекомые, мезофауна.

# ANALYSIS OF SPECIES INVERTEBRATES OF MEADOWS AGROCENOSES

**Simonovich E.I.**

*[1]Academy of biology and biotechnology of Southern Federal University, Rostov-on-Don, e-mail: elena_ro@inbox.ru*

**The studies found that due to the lack of annual tillage, evolved specific microclimatic conditions, approaching the natural conditions, the virgin habitats. Analysis of the composition of invertebrate species registered on agrotcenoze perennial grasses showed that all were found 40 species of insects belonging to the orders 3 (Orthoptera, Coleoptera, Lepidoptera) and 15 families. The greatest number of species characterized by the family of ground beetles (family Carabidae.) - 13 species, darkling beetles (family Tenebrionidae.) - 5 types of weevils (family Curculionidae.) - 4 species. Smaller species composition characterized by the family. Silphidae, Sem. Staphylinidae, Sem. Histeridae - 2 species; Sem. Elateridae, Sem. Dermestidae, Sem. Coccinellidae, Sem. Byrridae, Sem. Cerambycidae, Sem. Chrysomelidae - 1 species. Thus, a complex multi-component community of soil invertebrates formed on perennial grasses. On the composition of the soil mesofauna influenced hydrothermal conditions, agrocenosis age and species composition of perennial grasses (legume-cereal crops).**

Keywords: meadow agrocenosis, ordinary chernozem, invertebrates, insects, mesofauna.

Биологическое разнообразие почвенных животных – основа стабильности и расширенного воспроизводства плодородия почв. Однако в результате неразумной и непрограммируемой деятельности человека происходит обеднение видового состава и уменьшение плотности населения, снижение общей биомассы.

Среди насекомых в почвах преобладают сапрофаги – животные, питающиеся мертвыми органическими веществами. Они принимают участие не только в образовании гумифицированного слоя почвы, но играют большую роль в распределении органического вещества по почвенному профилю. Именно деятельности животных почва часто бывает обязана своей зернистой структурой, и благодаря ей создаются наиболее благоприятные условия поступления элементов минерального питания в корни растений. Сапрофаги также

ускоряют разложение растительных остатков не только как потребители опада, но и как стимуляторы деятельности микроорганизмов. Важную роль в этих процессах играют энхитреиды, коллемболы, панцирные клещи, личинки двукрылых, пластинчатоусых, щелкунов, чернотелок, долгоносиков, дождевые черви и некоторые другие [4].

Одними из основных задач повышения почвенного плодородия являются: изучение биоразнообразия, направленное изменение почвенной фауны, обогащение пахотных почв полезными животными – почвообразователями, увеличение стабильности и сложности почвенных агроценозов.

Одновременно наблюдается сокращение биологического разнообразия и численности почвообитающих животных, поэтому проводимые мероприятия должны быть направлены на восстановление естественного почвообразования, которое немыслимо без участия в нем почвообитающих животных. В процессе сельскохозяйственного производства затрагиваются практически все группы почвообитающих сапротрофов, особенно мелких членистоногих – первичных разрушителей органических соединений. В результате в почве значительно снижается интенсивность процессов биологического разложения органических соединений, определяющих восстановление плодородия почв агроценозов [5; 6; 9].

Поэтому изучение численности и видового состава беспозвоночных пахотных горизонтов чернозема обыкновенного является актуальным.

**Цель настоящих исследований** – изучить численность и видовой состав беспозвоночных лугового агроценоза на черноземе обыкновенном и дать оценку его современного состояния.

**Объекты и методы исследований.** Исследования проводились на территории Ботанического сада ЮФУ в течение 7 лет (2006–2014 гг.), с мая по август включительно, на многолетнем луговом агроценозе. Луговой агроценоз создан мозаичным способом посева в 1987 г. на черноземе обыкновенном (гумус в почве 0-20 см - 3,5%, общий азот – 0,23%, N-$NO_3$ – 0.95 мг/100 г и $P_2O_5$ – 3,6 мг/100 г почвы). В состав «мозаичного» шестивидового лугового агроценоза входили: люцерна синегибридная (*Medicago sativa* L.), лядвенец рогатый (*Lotus corniculatus* L.), клевер луговой (*Trifolium pretense* L.), овсяница луговая (*Fectuca pratensis* Huds.), кострец безостый (*Bromopsis inermis* (Leyss.) Holub.), ежа сборная (*Dactylis gromerata* L.). Для посева агроценоза применялись общепринятые агротехнические мероприятия [3; 7].

Для изучения мезофауны агроценоза многолетних трав использовался метод почвенных раскопок в течение вегетационного периода (май, июль, октябрь) по общепринятой методике [2]. Для учета герпетобионтов использовали банки-ловушки (объемом по 0,5 л в течение 1,5 месяца, с 20 мая по 30 июня), прикопанные на опытных

участках, где с интервалом в 5 дней проводилась выемка энтомологического материала.

**Результаты и их обсуждение.** В течение 25 лет существования агроценоза многолетних трав в почве чернозема обыкновенного сформировался специфический комплекс жесткокрылых [4].

В результате отсутствия ежегодных обработок почвы складывались специфические микроклиматические условия, приближающиеся к условиям естественных, целинных биотопов. С возрастом на посевах многолетних трав наряду со значительным уплотнением почвы наблюдается все более сильное иссушение ее, особенно в верхних слоях, что оказывает существенное влияние на всех почвообитающих беспозвоночных и является, по-видимому, определяющим закономерности формирования почвенной фауны.

Анализ видового состава беспозвоночных, зарегистрированных на агроценозе многолетних трав, показывает, что всего было обнаружено 40 видов насекомых, принадлежащих к 3 отрядам (*Orthoptera, Coleoptera, Lepidoptera*) и 15 семействам. Кроме насекомых, встречались дождевые черви (*Lumbricidae*), пауки (*Arachnida*), двупарноногие (*Diplopoda*) и губоногие (*Chilopoda*). Наибольшим количеством видов характеризовались семейства жужелицы (сем. *Carabidae*) – 13 видов, чернотелки (сем. *Tenebrionidae*) – 5 видов, долгоносики (сем. *Curculionidae*) - 4 вида. Меньшим видовым составом характеризовались сем. *Silphidae*, *Staphylinidae*, *Histeridae* – по 2 вида; сем. *Elateridae*, *Dermestidae, Coccinellidae*, *Byrridae*, *Cerambycidae*, *Chrysomelidae* – по 1 виду (табл. 1).

Из всех беспозвоночных преобладают дождевые черви (сем. *Lumbricidae*), которых было собрано за все сроки учета 78 особей, что составило 47,8% от всех беспозвоночных. Весной их численность составила 14,0 экз./м², летом их численность сократилась до 7 экз./м², а осенью – увеличилась до 18 экз./м² (табл. 1).

Членистоногие представлены пауками (*Arachnida*), плотность которых составила от 1,3 экз./м². В почве под многолетними травами обитали также двупарноногие (*Diplopoda*) и губоногие (*Chilopoda*), которые встречались в основном весной и осенью с плотностью 3,0-3,5 экз./м². Летом их численность сократилась до 1,5 экз./м².

Таблица 1

Видовой состав и обилие беспозвоночных, зарегистрированных на агроценозе многолетних трав (Ботанический сад ЮФУ, средние данные, 2006-2014 гг.)

| Наименование | Обилие |
|---|---|
| т. *Annelida*<br>кл. *Oligochaeta*<br>сем. *Lumbricidae* | +++ |
| т. *Arthropoda*<br>п/т. *Chelicerata*<br>кл. *Arachnida* | +++ |

| | |
|---|---|
| п/т. *Tracheata*<br>н/кл. *Myriapoda*<br>кл. *Diplopoda*<br>кл. *Chilopoda* | <br><br>+++<br>++ |
| н/кл. *Hexapoda*<br>кл. *Insecta*<br>отр. *Orthoptera*<br>сем. *Gryllidae*<br>1. *Gryllus desertus* Pall. | <br><br><br><br>++ |
| отр. *Coleoptera*<br>сем. *Carabidae*<br>2. *Harpalus rubripes* Duft.<br>3. *Harpalus rufipes* Deg.<br>4. *Harpalus tardus* Pz.<br>5. *Harpalus caspius* Stev.<br>6. *Harpalus atratus* Letz.<br>7. *Harpalus latus* L.<br>8. *Harpalus distinguendus* Duft.<br>9. *Harpalus smaragdinus* Duft.<br>10. *Harpalus picipennis* Duft.<br>11. *Harpalus dimidiatus* Rossi<br>12. *Zabrus tenebrioides* Gz.<br>13. *Amara aenea* Deg.<br>14. *Amara sp.* | <br><br>++<br>+<br>+<br>+<br>+<br>+<br>+<br>++<br>++<br>++<br>+<br>+<br>+<br>+ |
| сем. *Histeridae*<br>15. *Hister quadrimaculatus* L.<br>16. *Saprinus subnifescens* Bickharolf | <br>+<br>+ |
| сем. *Silphidae*<br>17. *Silpha carinata* Hbst.<br>18. *Silpha obscura* L. | <br>+++<br>+ |
| сем. *Staphylinidae*<br>19. *Platistetus spinosus* Ez.<br>20. *Philonthus nitidulus* Grav. | <br>+<br>+ |
| сем. *Scarabaeidae*<br>21. *Lethrus aptherus* Laxm.<br>22. *Amphimallon solstritialis* L.<br>23. *Rhizotrogus aestivus* Ol.<br>24. *Aphodius erraticus* L. | <br>+<br>++<br>+<br>++ |
| сем. *Elateridae*<br>25. *Melanotus fuscipes* Gyll. | <br>+ |

| | |
|---|---|
| сем. *Dermestidae*<br>26. *Dermestes laniarius* Ill. | ++ |
| сем. *Coccinellidae*<br>27. *Coccinella septepunctata* L. | + |
| сем. *Byrridae*<br>28. *Byrrus pilula* L. | + |
| сем. *Cerambicidae*<br>29. *Dorcadion holocericeum* Kryn. | ++ |
| сем. *Chrysomelidae*<br>30. *Chrysolina graminis* L. | + |
| сем. *Tenebrionidae*<br>31. *Asida lutosa* L.<br>32. *Blaps halophila* F.-W.<br>33. *Opatrum sabulosum* L.<br>34. *Gonocephalum pusillum* F.<br>35. *Cylindronotus brevicollis* Stev. | <br>+<br>+<br>+++<br>++<br>+ |
| сем. *Curculionidae*<br>36. *Psalidium maxillosum* F.<br>37. *Eusomus ovulum* Germ.<br>38. *Cleonis pigra* Scop.<br>39. *Otiorrhynchus albidis* Strl. | <br>+<br>+<br>+<br>+ |
| отр. *Lepidoptera*<br>сем. *Noctuidae*<br>40. *Scotia segetum* L. | <br><br>+ |

*Примечание: знаком «+» обозначены виды, встречающиеся редко (1-5 экз.), «++» - виды немногочисленные (6-10 экз.), «+++» - виды многочисленные (свыше 10 экз.).

Из насекомых (*Insecta*) в почвенных раскопках обнаружены представители отр. прямокрылые (*Orthoptera*) – степной сверчок (*Gryllus desertus*) в единичных экземплярах весной и осенью, а летом обнаружен не был. Жесткокрылые (*Coleoptera*) представлены жужелицами (*Carabidae*) в единичных экземплярах в фазе имаго в основном в мае. Чернотелки (*Tenebrionidae*) встречались также в единичных экземплярах в личиночной фазе. Всего отмечено 2 вида (*Nalassus brevicollis, Opatrum sabulosum*). Из щелкунов (*Elateridae*) отмечен только один вид *Melanotus fusciceps* в мае в личиночной фазе.

На агроценозе многолетних трав встречались также личинки усачей (*Cerambycidae*) – *Dorcadion holocericeum*, имаго долгоносика (сем. *Curculionidae*) – *Psalidium maxillosum* и личинки озимой совки (*Seotia segetum*) отряда Чешуекрылые (*Lepidoptera*) (табл. 2).

Из пластинчатоусых (*Scarabaeidae*) преобладали личинки корнегрызов рода *Rhizotrogus* и *Amphimallon*, а также личинки сапрофага *Aphodius eraticus* [1].

Таким образом, почвенные раскопки показали специфичность формирования почвенной фауны за 25 лет существования агроценоза многолетних трав. Из-за сильного уплотнения, задернения и иссушения почвы агроценоз уже не привлекает для откладки яиц имаго щелкунов, чернотелок, пыльцеедов [9].

Исследования показали, что многолетнее возделывание многолетних трав в богарных условиях черноземной зоны не способствует накоплению почвообитающих многоядных фитофагов. Кроме того, уменьшается численность таких зоофагов, как жужелицы и стафилиниды, которые страдают не только от неблагоприятного воздействия загущения посевов и уплотнения почвы, но и от уменьшения плотности популяций жертв.

Результаты исследований предыдущих годов показали, что на залежных участках в зависимости от времени остепнения угодий происходит смена растительных сообществ с увеличением видового разнообразия от сорных растений к типичным степным сообществам. Этот процесс влечет за собой увеличение численности всех исследуемых групп мелких членистоногих. Луговой агроценоз, являясь 25-летней залежью, характеризуется прогрессирующими процессами естественного остепнения, с чем связано и формирование специфического комплекса исследуемых беспозвоночных.

Таблица 2

Видовой состав и количество особей беспозвоночных, обнаруженных в почвенных раскопках на агроценозе многолетних трав

(Ботанический сад ЮФУ, средние данные, 2006-2014 гг.)

| Наименование | Май | Июль | Октябрь | Σ |
|---|---|---|---|---|
| **т. *Annelida***<br>**кл. *Oligochaeta***<br>сем. *Lumbricidae* | 28 | 14 | 36 | 78 |
| **т. *Arthropoda***<br>п/т. *Chelicerata*<br>**кл. *Arachnida*** | 6 | 2 | 4 | 12 |
| п/т. *Tracheata*<br>н/кл. *Myriapoda*<br>**кл. *Diplopoda***<br>**кл. *Chilopoda*** | <br><br>5<br>2 | <br><br>2<br>1 | <br><br>4<br>2 | <br><br>11<br>5 |
| н/кл. *Hexapoda*<br>**кл. *Insecta***<br>**отр. *Orthoptera***<br>сем. *Gryllidae*<br>*Gryllus desertus* Pall. | 2 | - | 1 | 3 |
| **отр. *Coleoptera***<br>сем. *Carabidae*<br>*Harpalus dimidiatus* Rossi<br>*H.distinguendus* Duft.<br>*Amara aenea* Deg.<br>*Ophonus azureus* F. | <br><br>1<br>1<br>-<br>1 | <br><br>-<br>-<br>1<br>- | <br><br>-<br>-<br>-<br>- | <br><br>1<br>1<br>1<br>1 |
| сем. *Tenebrionidae*<br>*Nalassus brevicollis* Stev.<br>*Opatrum sabulosum* L. | <br>1<br>2 | <br>3<br>1 | <br>1<br>1 | <br>5<br>4 |
| сем. *Scarabaeidae*<br>*Rhizotrogus aestivus* Ol.<br>*Amphimallon solstitialis* L.<br>*Aphodius eraticus* L. | <br>2<br>-<br>- | <br>3<br>1<br>4 | <br>3<br>3<br>6 | <br>8<br>4<br>10 |
| сем. *Elateridae*<br>*Melanotus fuscipes* Gyll. | 1 | - | - | 1 |
| сем. *Cerambicidae*<br>*Dorcadion holocericeum* Kryn. | 1 | 3 | 8 | 12 |
| сем. *Curculionidae*<br>*Psalidium maxillosum* F. | 1 | - | - | 1 |
| **отр. *Lepidoptera***<br>сем. *Noctuidae*<br>*Seotia segetum* L. | - | 4 | 1 | 5 |
| **Количество особей:** | **54** | **39** | **70** | **163** |
| **Численность, экз./м²** | **27,0** | **19,5** | **35,0** | |

Таким образом, на посевах многолетних трав формируется сложное многокомпонентное сообщество почвообитающих беспозвоночных. На состав почвенной мезофауны влияние

оказывают гидротермические условия, возраст агроценоза, а также видовой состав многолетних трав (бобово-злаковые культуры) [8; 10].

***Исследование выполнено при государственной поддержке ведущей научной школы Российской Федерации (НШ-9072.2016.11) в рамках базовой части внутреннего гранта ЮФУ по проекту 213.01-2015/003ВГ.***

## Список литературы

1. Везденеева Л.С. Казадаев А.А., Симонович Е.И., Кременица А.М., Гончарова Л.Ю. Вертикальное распределение численности микроартропод по генетическим горизонтам чернозема обыкновенного Нижнего Дона // Известия вузов. Сев.-Кавк. регион. Естеств. науки. - 2007. - № 3. - С. 55-60.
2. Гиляров М.С. Учет крупных почвенных беспозвоночных (мезофауны) // Методы почвенно-зоологических исследований. - М., 1975. - С. 12-29.
3. Дзыбов Д.С. О формировании фитоценотического режима в экосистемах травянистых растений // Бюлл. Гл. ботсада РАН. - 1991. - Вып. 162. - С. 32-36.
4. Казадаев А.А. Почвенная фауна чернозема обыкновенного Нижнего Дона. – Ростов н/Д : НМЦ «Логос», 2009. - 153 с.
5. Казадаев А.А., Кременица А.М., Симонович Е.И., Булышева Н.И., Везденеева Л.С. Почвенная фауна и плодородие почв. - Ростов н/Д : НМЦ «Логос», 2008. - 130 с.
6. Казадаев А.А., Кременица А.М., Симонович Е.И., Булышева Н.И., Везденеева Л.С. Микроартроподы чернозема обыкновенного Нижнего Дона. - Ростов н/Д : НМЦ «Логос», 2007. - 240 с.
7. Номоконов Л.И., Сидоренко В.Г. Теория и практика конструирования и экспериментального воспроизведения высокопродуктивных кормовых агроценозов // Функциональная организация биогеоценозов. - М., 1980. - С. 164–184.
8. Симонович Е.И., Казадаев А.А. Биологические активизаторы почвенного плодородия в растениеводстве. - Ростов н/Д : НМЦ «Логос», 2009. - 190 с.
9. Симонович Е.И., Казадаев А.А. Влияние комплексного органо-минерального биоудобрения на видовой состав и уловистость герпетобионтов на луговых почвах поймы Дона // Фундаментальные исследования. – 2013. – № 6-2. – С. 387-391.
10. Симонович Е.И., Казадаев А.А. Формирование комплекса панцирных (Oribatei) и гамазовых (Gamasina) клещей лугового агроценоза в процессе естественного остепнения // Фундаментальные исследования. – 2014. – № 5. – С. 75-78.