

УДК 595.42:631.4

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ПЛОТНОСТИ НАСЕЛЕНИЯ ОРИБАТИД В ЕСТЕСТВЕННЫХ БИОТОПАХ И АГРОЦЕНОЗАХ ЮГА ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ

Либерман Е.Л., Козлов С.А.

Тобольская комплексная научная станция УрО РАН, Тобольск, e-mail: tbs@ttknet.ru

В работе рассмотрены результаты сравнительного анализа плотности населения панцирных клещей орибатид в естественных биотопах (целина и березово-осиновые колки) и агроценозах юга Тюменской области. Панцирные клещи, или орибатиды – представляют собой доминирующую по численности и биомассе группу почвообитающих беспозвоночных. Исследования проводились в 2005–2007 гг. с мая по сентябрь. Пробы отбирали в зернопаровом севообороте под овсом, однолетними травами (горохоовсяная смесь) и пшеницей, в пяти опытных вариантах. По результатам проведенного сравнительного анализа было выявлено, что количественные показатели плотности населения орибатид достигали наибольших значений в агроценозе на участке с внесением минеральных удобрений под 40 ц/га запланированного урожая (1683,7 экз./м²). Наибольшие показатели плотности населения панцирных клещей (орибатид) достигали под пшеницей (1556,4 экз./м²). Плотность населения орибатид в исследуемом березово-осиновом колке (14266,8 экз./м²) и на целине (5632,3 экз./м²) превосходит самые значительные по количественным показателям участки агроценоза (пшеничное поле 1556,4 экз./м²) от 3 до 9 раз.

Ключевые слова: панцирные клещи, плотность населения, агроценоз, естественный биотоп.

COMPARATIVE ANALYSIS OF POPULATION DENSITY IN NATURAL ORIBATID HABITATS AND AGROCENOSSES SOUTH OF TYUMEN REGION

Liberman E.L., Kozlov S.A.

Tobolsk complex scientific station UrB RAS, Tobolsk, e-mail: tbs@ttknet.ru

The paper discusses the results of a comparative analysis of the population density armored mites oribatid in natural habitats (virgin and birch and aspen groves) and agrocenoses south of the Tyumen region. Hard ticks, or oribatid - are dominant in numbers and biomass of soil invertebrate groups. The studies were conducted in 2005–2007 from May to September. Samples were taken in rotation by zernoparovom oats, annual grasses (gorohoovsyanaya mixture) and wheat, in five experimental variants. According to the results of the comparative analysis it was vyvaleno that quantitative oribatid population density is highest in the agrotcenoze in the area with mineral fertilizers under 40 kg / ha of the planned harvest (1683.7 zcz. / m²). The highest densities of population shelled ticks (oribatid) reached under wheat (1556.4 individuals / m²). The density of population in the study oribatid birch and aspen groves (14266.8 ind. / m²) and in the virgin lands (5632.3 ind. / m²) exceeds the most significant areas in terms of quantity agrocenosis (wheat field 1556.4 ind / m²) 3 to 9 times.

Keywords: hard ticks, population density, agrocenosis, a natural biotope.

Органическое вещество – единственный источник энергии для почвы и формирования ее плодородия. Уровень почвенного плодородия определяется не только величиной запаса органического вещества, но и скоростью его минерализации. Микроорганизмы используют органический материал в качестве пищи и энергии [1].

Панцирные клещи, или орибатиды – одна из доминирующих по численности и биомассе групп почвообитающих беспозвоночных [5]. В настоящее время известно свыше 7000 видов. Панцирные клещи обладают высокой численностью, видовым разнообразием, достаточно эврибионтны, но отчетливо реагируют на экологические сдвиги в почвенной среде [3]. В численности панцирных клещей в микростациях под различными сельскохозяйственными культурами заметна закономерность увеличения общей численности

в микростациях с растительностью и ее уменьшение в микростациях, лишенных растительности [6, 7, 8].

Достаточно специфично выглядит ситуация плотности населения панцирных клещей орибатид в естественных биогеоценозах. Анализ исследований, проведенных в естественных биотопах, показал, что в основном доминирующей группой здесь являются панцирные клещи, тогда как в агроценозах их численность снижается и возрастает численность акароидных, а иногда гамазовых клещей [2].

Цель данной работы: провести сравнительный анализ количественных показателей плотности населения панцирных клещей орибатид в естественных биотопах и агроценозах юга Тюменской области.

Материалы и методы исследования

Исследования проводились в 2005–2007 гг. с мая по сентябрь на полях учебно-опытного хозяйства Государственного аграрного университета Северного Зауралья. Почва на опытном поле – чернозем выщелоченный маломощный тяжелосуглинистый пылевато-иловый на карбонатном покровном суглинке. Растительность на территории учхоза представлена березовыми и березово-осиновыми лесами колочного, реже паркового типа, характерными для лесостепи Зауралья. Рельеф – слабоволнистая равнина с блюдцеобразными западинами с едва заметным уклоном на северо-восток. Отбор почвенных проб проводился по общепринятой методике [4]. Для взятия проб использовали бур объемом 125 см³ в десятикратной повторности на глубину до 15 см. Пробы отбирали в зернопаровом севообороте под овсом, однолетними травами (горохоовсяная смесь) и пшеницей, в пяти вариантах: 1) контроль; 2) внесение минеральных удобрений под 40 ц/га запланированного урожая; 3) внесение минеральных удобрений под 60 ц/га запланированного урожая; 4) внесение минеральных удобрений и добавление подкормки под 40 ц/га запланированного урожая; 5) внесение минеральных удобрений и добавление подкормки под 60 ц/га запланированного урожая. Вносимые на опытном поле удобрения: аммиачная селитра и диаммофос. Для подкормки вносили 30 кг азота в фазу кущения. На опытном поле проводились следующие обработки: ранневесеннее боронование; 2 культивации; посев сеялкой СКП – 2,1; прикатывание, отвальная вспашка (глубина 30 см). Отбор почвенных проб проводился также на целине (участок, не подвергавшийся никаким обработкам и расположенный в центре агроценоза) и в березово-осиновом колке (который находился в 50 м от агроценоза).

Методика обработки почвенных проб включала следующие этапы:

- извлечение микроартропод из почвенных проб – проводили при помощи термоэлектрора Берлезе-Гульгрена. Для подсушивания пробы использовали электролампу 40 вт. Экспозиция длилась 5–7 дней при температуре 30⁰–40⁰ С;

- фиксация – традиционно используется этиловый спирт высоких концентраций (70–80 %), при этом рекомендуется добавлять глицерин (1–2 %), который сохраняет материал в случае случайного высыхания спирта в пробирке в процессе хранения;

- хранение – традиционно хранение в 70–80 % этиловом спирте, иногда рекомендуют более высокую концентрацию (96 %);

- обработка перед заливкой в препарат – особи переносятся из спирта в 5–10 % КОН, где по ходу просветления из темноокрашенных они превращаются в красные, а затем в прозрачно-розовые или коричневатые, липиды на поверхности тела исчезают;

- заливка в препарат – чистые и, если необходимо, просветленные экземпляры могут быть помещены в каплю консервирующей среды на предметном стекле.

Результаты исследования и их обсуждение

Выявляя влияние минеральных удобрений на динамику численности орибатид, следует отметить, что плотность населения панцирных клещей была наиболее существенной на участке, где вносили минеральные удобрения под 40 ц/га запланированного урожая (табл. 1).

Сравнив участок с внесением минеральных удобрений и добавлением подкормки под 40 ц/га с контрольным и участками с внесением удобрений под 40 ц/га и под 60 ц/га, выделим, что на полях, где вносили только минеральные удобрения и не добавляли подкормку, плотность населения орибатид была существенно выше, чем на поле, где вносили минеральные удобрения и добавляли подкормку. Однако если сравнить с контрольным участком, то четко видно, что количество клещей на поле, где вносили минеральные удобрения и добавляли подкормку под 40 ц/га, существенно выше контроля (табл. 1).

Также необходимо заметить, что даже самые низкие по численности количественные показатели орибатид удобряемых участков превосходят по плотности контрольные участки примерно на 65 % (табл. 1).

Таблица 1

Плотность населения орибатид в агроценозах на участках с внесением различных доз минеральных удобрений (2005 г., 2006 г., 2007 г.) (экз./м²) (n=210)

Зернопаровой севооборот (овес, однолетние травы, пшеница)	Участок				
	Контроль	Удобрения под 40 ц/га	Удобрения под 60 ц/га	Удобрения и подкормка под 40 ц/га	Удобрения и подкормка под 60 ц/га
Среднее	898,4	1683,7	1472,5	1374,0	1483,2

Изучая сезонные колебания численности орибатид в березово-осиновом колке, отметим (рис. 1), что плотность населения панцирных клещей была наиболее значительной весной (май) и ближе к осени (вторая половина августа).

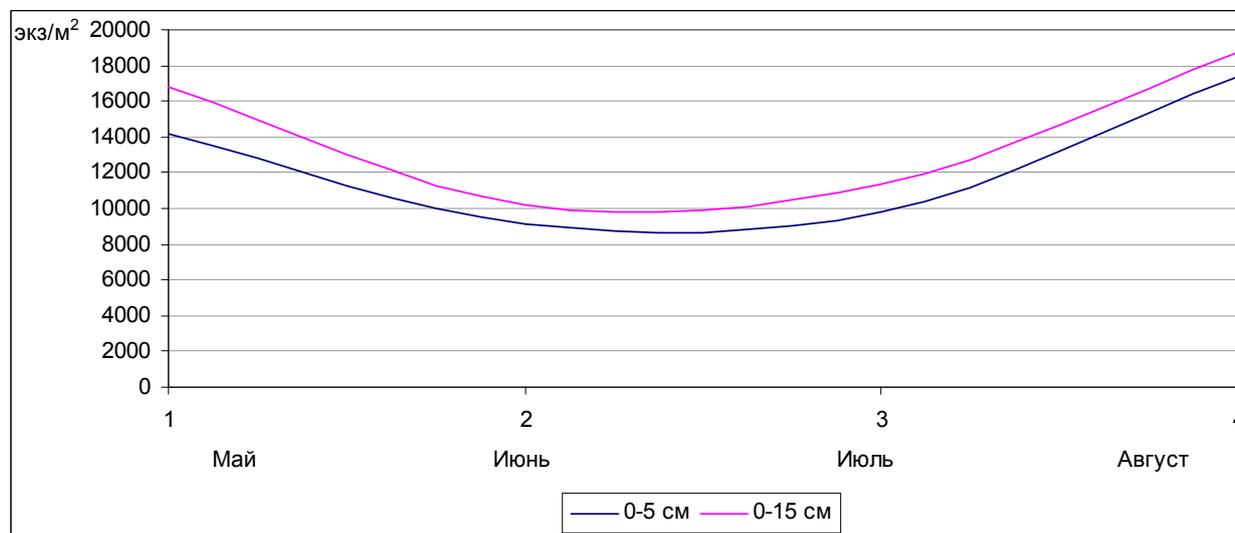


Рис. 1. Сезонная динамика численности орибатид в березово-осиновом колке на глубине почвы 0–5 см и 0–15 см (2005 г., 2006 г., 2007 г.) (экз./м²) (n=30)

Самые низкие показатели численности орибатид были отмечены в начале лета (июнь), возможно объяснение этого заключалось в недостатке пищевых ресурсов. Для перегнивания лесной подстилки (травы, листьев, и т.д.), являющейся основным источником пищи для панцирных клещей, необходимы определенные условия, прежде всего она должна достаточно прогреться и пройти первоначальную «обработку» микроорганизмами, уже после чего станет доступной для использования в пищу орибатидами. Возможно, данным процессом объясняется повышение численности панцирных клещей в июле и еще большее ее увеличение во второй половине августа, когда к перегнивающей прошлогодней подстилке добавляется постепенно разлагающийся корневой опад, травянистой и древесной растительности этого года (рис. 1).

Рассматривая сезонную динамику численности орибатид на целинном участке в течение трех лет (2005–2007 гг.), стоит выделить (рис. 2), что плотность населения панцирных клещей весной (май) была достаточно значительной (2667,3 экз./м²). В начале лета (июнь) показатели численности увеличиваются примерно в два раза, хотя в следующем месяце наблюдался небольшой спад. Ближе к осени количество панцирных клещей начинает резко увеличиваться, достигая 12053,3 экз./м². Данное колебание численности орибатид, возможно, объясняется наличием достаточного количества корма, а также воздействием таких факторов, как температура и влажность почвы. Весной происходит отрождение новых

особей орибатид и подъем из более глубоких слоев почвы к поверхностному, быстрее прогреваемому слою взрослых орибатид.

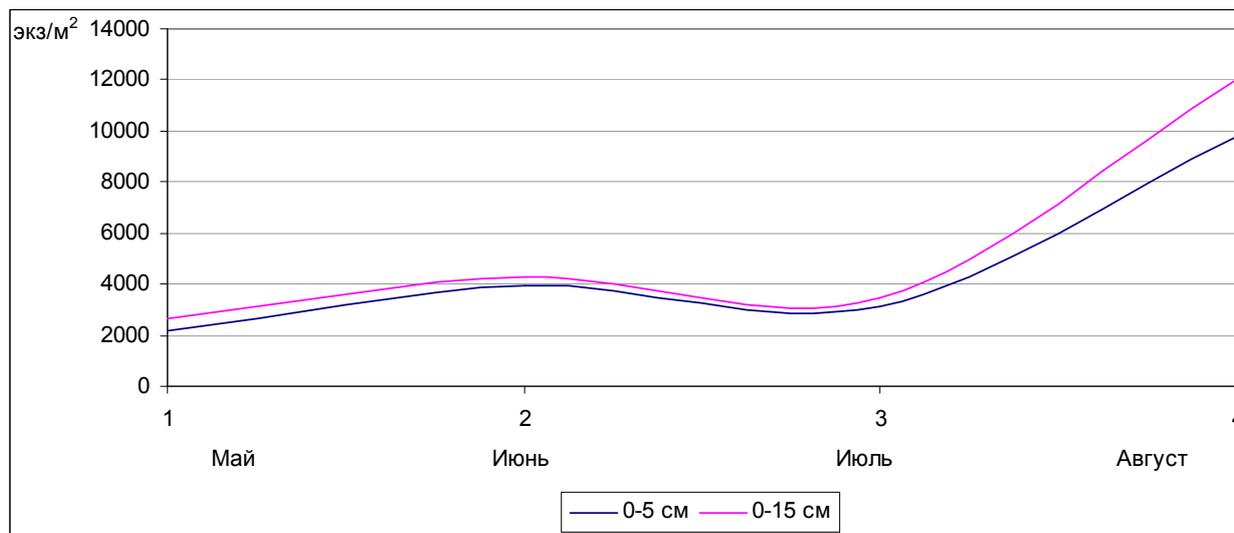


Рис.2. Сезонная динамика численности орибатид на целине на глубине почвы 0–5 см и 0–15 см (2005 г., 2006 г., 2007 г.) (экз./м²) (n=30)

Примерно в середине июня численность орибатид достигает своего первого пика (4315,3 экз./м²), характеризуемого большим количеством клещей разных возрастов. Ближе к июлю численность орибатид несколько сокращается (примерно на 1/4), возможно, это явление объяснялось нехваткой пищи. Однако результаты обработки почвенных проб, взятых во второй половине августа, свидетельствуют о том, что отмирающие и постепенно разлагающиеся остатки травянистой растительности создают кормовую базу клещей достаточной для питания. В связи с чем средняя численность панцирных клещей во второй половине августа достигала наивысших показателей за сезон (рис. 2).

При сравнении численности панцирных клещей, зафиксированных на целинном участке (5632,3 экз./м²) и в березово-осиновом колке (14266,8 экз./м²), с агроценозом, прежде всего, отметим, что плотность населения орибатид на данных участках (целина, березово-осиновый колк) (табл. 2) превосходила самые значительные по численности участки агроценоза (пшеничное поле 1556,4 экз./м²) – от 3 до 9 раз (табл. 3).

Таблица 2

Плотность населения орибатид в березово-осиновом колке и на целине (2005 г., 2006 г., 2007 г.) (экз./м²) (n=120)

	Плотность населения орибатид	
	Березово-осиновый колк	Целина
Среднее	14266,8	5632,3

Также при сравнении этих участков можно пронаблюдать процесс изменения численности клещей в двух исследуемых слоях почвы (0-5 и 0-15 см). На участках, не

подвергавшихся активному антропогенному воздействию (целина и березово-осиновый колок), численность орибатид как в поверхностном (0-5 см), так и в более глубоких слоях (0-15 см) практически синхронно изменялась в течение сезона (рис. 1,2), а на обрабатываемых участках в течение сезона плотность населения панцирных клещей в исследуемых слоях почвы имела существенные отличия.

Таблица 3

Плотность населения орибатид в агроценозах (2005 г., 2006 г., 2007 г.) (экз./м²) (n=350)

Возделываемая с/х культура	Плотность населения орибатид			
	2005 г	2006 г	2007 г	Среднее
Овес	1146,5±38,17	444,1±17,61	2325,2±88,53	1305,3
Однолетние травы	1727,9±56,28	1017,0±43,74	1442,2±47,69	1395,7
Пшеница	1121,7±48,91	1016,7±39,65	2530,8±104,18	1556,4

Возможно данное явление находит свое объяснение во вмешательстве человека в процессы жизнедеятельности клещей, идущие в почве, а именно – воздействие минеральных удобрений и механические обработки почвы, создающих то благоприятные условия существования для орибатид, то, наоборот, создающих для них стрессовые ситуации. Изменение этих условий среды обитания орибатид будет сопровождаться миграциями из более глубоких слоев к поверхностному и наоборот.

Сравнив целинный участок и березово-осиновый колок (рис. 1, 2), отметим, что численность панцирных клещей на обоих участках достигала значительных показателей. Однако березово-осиновый колок превышал по численности целинный участок примерно в 2,6 раза. Это, вероятно, объясняется более подходящими для орибатид микроклиматическими условиями березово-осинового колка, а также более богатой кормовой базой.

Выводы:

- количественные показатели плотности населения орибатид достигали наибольших значений в агроценозе на участке с внесением минеральных удобрений под 40 ц/га запланированного урожая (1683,7 экз./м²);
- наибольшей плотности населения панцирные клещи (орибатиды) достигали под пшеницей (1556,4 экз./м²);
- плотность населения орибатид в исследуемом березово-осиновом колке (14266,8 экз./м²) и на целине (5632,3 экз./м²) превосходит самые значительные по количественным показателям участки агроценоза (пшеничное поле 1556,4 экз./м²) от 3 до 9 раз.

Список литературы

1. Баздырев Г.И., Лошаков В.Г., Пупонин А.И., Рассадин А.Я., Сафонов А.Ф., Туликов А.М. Земледелие. – М.: Колос С, 2004. – С. 552.
2. Бондаренко-Борисова И.В. Эколого-фаунистические особенности сообществ коллембол (collembola) байрачных дубрав Донецкого края // Экологическое разнообразие почвенной биоты и биопродуктивность почв. Материалы докладов IV (XIV) Всероссийского совещания по почвенной зоологии, III Всероссийского симпозиума по панцирным клещам-орибатидам с участием зарубежных ученых. – Тюмень, 2005. – С. 45–47.
3. Гиляров М.С. Животные и почвообразование // Биология почв Северной Европы. – М.: Наука, 1988. – С. 7-16.
4. Гиляров М.С. Почвенные животные как компоненты биоценоза // Ж. общ. биол. – 1965. – № 26. – С. 276–288.
5. Еремин Д.И., Козлов С.А. Антропогенная трансформация различных комплексов беспозвоночных в пахотных черноземах лесостепной зоны Зауралья // Агропродовольственная политика России. – 2015. – Т. 10. – С. 60-64.
6. Пивень В.Б. Орибатидаы Лугово-черноземных осолоделых почв, занятых люцерной // Известия СО АН СССР. – Новосибирск, 1973а, вып. 1. – С. 93-97.
7. Чугунова М.Н. Некоторые данные по численности и распределению панцирных клещей в почвах сельскохозяйственных угодий Подмосковья // Проблемы почвенной зоологии. Материалы второго Всесоюзного совещания по проблемам почвенной зоологии. – М.: Изд-во Наука, 1966. – С. 150-151.
8. Хижняк Е.М., Толчеев А.В., Пономаренко А.В. Сопряженность изменений численности микроартропод и микроорганизмов в почве под влиянием минеральных удобрений и биологически активных веществ // Проблемы почвенной зоологии. Материалы докладов I Всероссийского совещания. – Ростов-на-Дону, 1996. – С. 174-175.