Электронный научно-производственный журнал
«АгроЭкоИнфо»
==========

УДК 631.468

Пространственная динамика мезофауны почв в Красноярской лесостепи на примере учебного хозяйства «Миндерлинское»

Горлова О.П., Екимова Е.Ю.

Красноярский государственный медицинский университет

Аннотация

Большое значение беспозвоночных животных в формировании плодородия почв, слабая изученность этого вопроса в Красноярском крае и в России, высокая индикационная ценность почвенной мезофауны определяют актуальность изучения динамики состояния почвенных комплексов мезофауны агрогенно преобразованных почв в зависимости от их ландшафтного положения в условиях Красноярской лесостепи. Эксперимент и практическая часть проводились в период 2014-2016 гг. на территории УНПХ «Миндерлинское» Красноярского ГАУ в Емельяновском районе Красноярского края. Объектами исследования являлись мезофауна и почвы катены протяженностью 940 метров, расположенной на 55,8^{o} с. ш. На данной катене были выделены 4 позиции: элювиальная, трансэлювиальная, трансэлювиально-аккумулятивная, трансаккумулятивная. При учете почвенных мезобионтов с использованием стандартного метода почвенных раскопок установлено изменение комплексов мезофауны в рассмотренных почвах разного ландшафтного положения. Показано изменение обилия и разнообразия биоты в почвах разных элементов агроландшафта. Отмечены типичные для агрогенных почв нарушения структуры зооценозов.

Ключевые слова: МЕЗОФАУНА, КАТЕНА, ПОЧВЕННАЯ БИОТА, АГРОПОЧВЫ

Введение

Почвенная фауна – важный фактор почвообразования, влияющий на все свойства почвы, включая ее плодородие. Деятельность почвенной фауны ускоряет гумификацию и минерализацию растительных остатков, изменяет солевой режим и реакцию почвы, повышает её пористость, водо- и воздухопроницаемость, способствует углублению гумусового горизонта и перемешиванию слоев почвы, а также создаёт водопрочную зернистую структуру почвы [1, 2].

Электронный научно-производственный журнал
«АгроЭкоИнфо»
==========

Почвенные обитатели являются важнейшим фактором, обеспечивающим плодородие земель, индикатором состояния окружающей среды [3].

Несмотря на несомненную важность почвенной фауны для почвообразования, в литературе встречаются лишь отрывочные сведения о ее структуре и динамике в почвах Красноярского края, а исследования для агропочв практически отсутствуют.

Нередко на участках, где вносятся удобрения, исчезают некоторые виды почвенных животных и наблюдается загрязнение биотопа остатками удобрений и пестицидов [4]. Большое значение имеет изучение почвенной фауны как индикатора степени нарушения человеком биоценоза и показателя возможности его восстановления [5].

Понимание особенностей структуры и функционирования педокомплексов мезобиоты агрогенно преобразованных почв позволит скорректировать мероприятия по сохранению и повышению почвенного плодородия.

Цель исследования – выявить пространственную структуру и динамику обилия и разнообразия мезобиоты в почвах разного ландшафтного положения при сельскохозяйственном использовании.

Объекты и методы

Исследования проводились в землепользовании учхоза «Миндерлинское», расположенном в зоне Красноярской лесостепи в период 2014-2016 гг. Объектами исследования являются мезофауна и почвы катены протяженностью 940 метров, заложенной на юго-западном склоне крутизной 3-7 ^{o}. На протяжении данной катены были выделены 4 пробные площади: элювиальная (1 п.п.) занята черноземом обыкновенным среднемощным тяжелосуглинистым; трансэлювиальная (2 п.п.) представлена черноземом обыкновенным среднемощным эродированным тяжелосуглинистым; трансэлювиально-аккумулятивная (3 п.п.) – лугово-черноземной мощной тяжелосуглинистой; трансаккумулятивная (4 п.п.) – черноземно-луговой оподзоленной среднемощной тяжелосуглинистой [6].

Учет почвенных животных проводился методом почвенных раскопок [7]. На каждом из вариантов опыта было заложено по 3 пробных точки отбора. Пробы отбирались

послойно: 0-10 см, 10-20 см и 20-30 см ежегодно трижды за сезон с конца мая по начало сентября.

Собранные животные фиксировались в смеси спирта и формалина с последующим камеральным определением биометрических параметров.

Плотность почвы определяли буровым методом по Качинскому, ее полевую влажность – весовым методом [8].

Результаты и обсуждение

Учхоз «Миндерлинское» расположен в лесостепной зоне. Территория хозяйства находится в условиях умеренного агроклиматического пояса и холодно-умеренного подпояса, с резкими суточными и годовыми перепадами температуры. Особенности геоморфологического строения и характера эрозионного расчленения объекта исследования соответствуют условиям Приенисейской холмисто-увалистой среднерасчлененной денудационной равнины [9].

По данным [10], в структуре почвенного покрова земель учхоза «Мендерлинское» важнейшими являются комплексы мощных темно-серых оподзоленных почв с лугово-черноземными оподзоленными (до 21% площади). До 23% территории занято черноземами выщелоченными среднегумусными мало- и среднемощными и тучными среднемощными на южных и западных склонах холмов и увалов. Их склоновое расположение определяет подверженность этих почв дефляции.

По гранулометрическому составу почвы тяжелосуглинистые, что обусловлено их развитием на лессовидных суглинках и глинах. На крутых склонах южной экспозиции наблюдаются легкосуглинистые слабоэродированные почвы. Обыкновенные черноземы среднегумусные и средне- и маломощные составляют около 11% территории, локализуясь на повышенных участках равнинных водоразделов с выраженным микрорельефом. Днище логов и западин и территории надпойменных террас занимают лугово-черноземные почвы: обычные, карбонатные, оподзоленные (до 18% от общей площади). В целом, почвенный покров хозяйства довольно неоднородный и комплексный, что обусловлено выраженностью микро- и мезорельефа [6].

Для оценки качества почвы как среды обитания беспозвоночных были проведены анализы плотности сложения и влажности почв.

Электронный научно-производственный журнал
«АгроЭкоИнфо»

Из графика видно (рис. 1), что наиболее увлажнены луговочерноземные и черноземнолуговые почвы катены, что сопряжено с дополнительным боковым стоком вод и аккумулятивным расположением данных почв на территории катены.

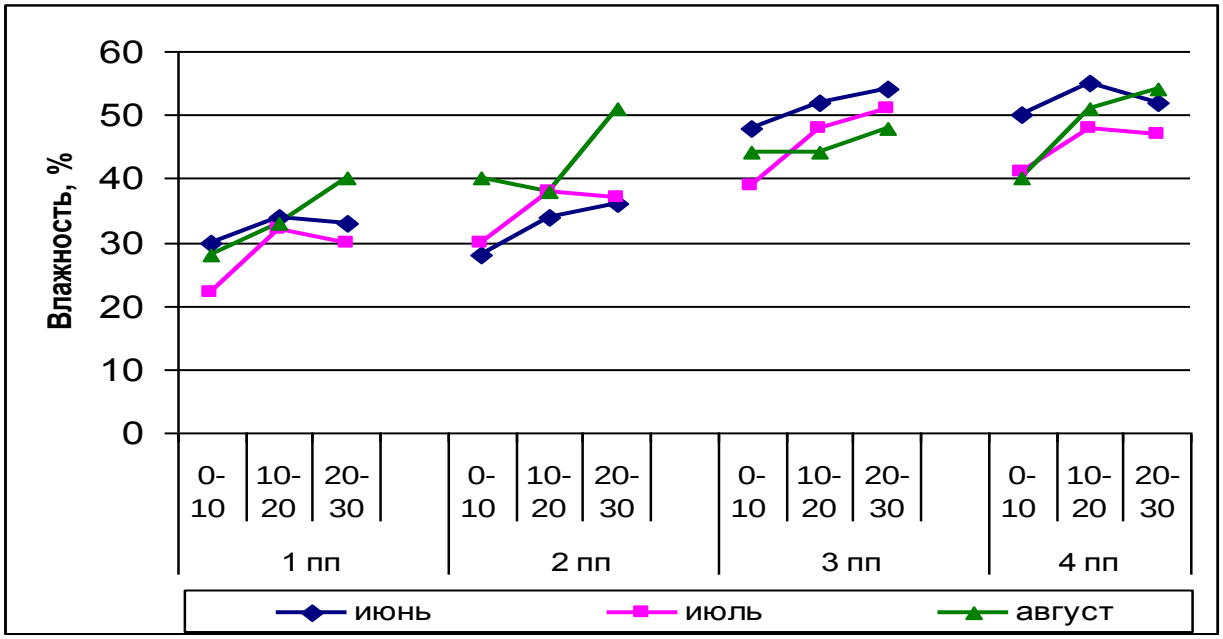

Рис. 1 Средняя сезонная динамика влажности почв катены, %

На выпуклых элементах рельефа в условиях элювиальной и трансэлювиальной позиции в катене происходит рассеивание почвенных вод, что приводит к относительному иссушению почв. В целом, оптимальной считается влажность почв в диапазоне от 40-45 до 70-75 % полной влагоемкости [8]. Влажность почв катены по этому показателю можно охарактеризовать как удовлетворительную только для почв аккумулятивнной позиции. Для почв верхней части катены – как неудовлетворительную. Это приводит к снижению продуктивности растений и потере урожая. На почвах верхней части катены желательно дополнительное увлажнение.

Плотность почв составила от 0,82 до 1,42 г/см^3, что можно охарактеризовать как нормальную и слабоуплотненную. В течение полевого сезона происходит изменение плотности, что отчасти связано с деятельностью корневых систем растений [11].

В почвах верхней части склона отмечается повышенная плотность почвы по абсолютным показателям во время всего периода наблюдений. Это можно объяснить, в том числе, низким содержанием влаги в почвах.

Плотность и влажность почв являются значимыми факторами обилия и

распределения мезобиоты в профиле.

Были исследованы показатели численности и группового состава почвенной мезобиоты (рис. 2). Рассмотренные почвы характеризуются низкими показателями заселенности мезофауной. Плотность педобионтов не превышает 250 экз./м^2, тогда как, по наблюдениям [12], в черноземе выщелоченном этого же хозяйства на равнинном участке при внесении органических удобрений численность мезобионтов может превышать 1500 экз./м^2.

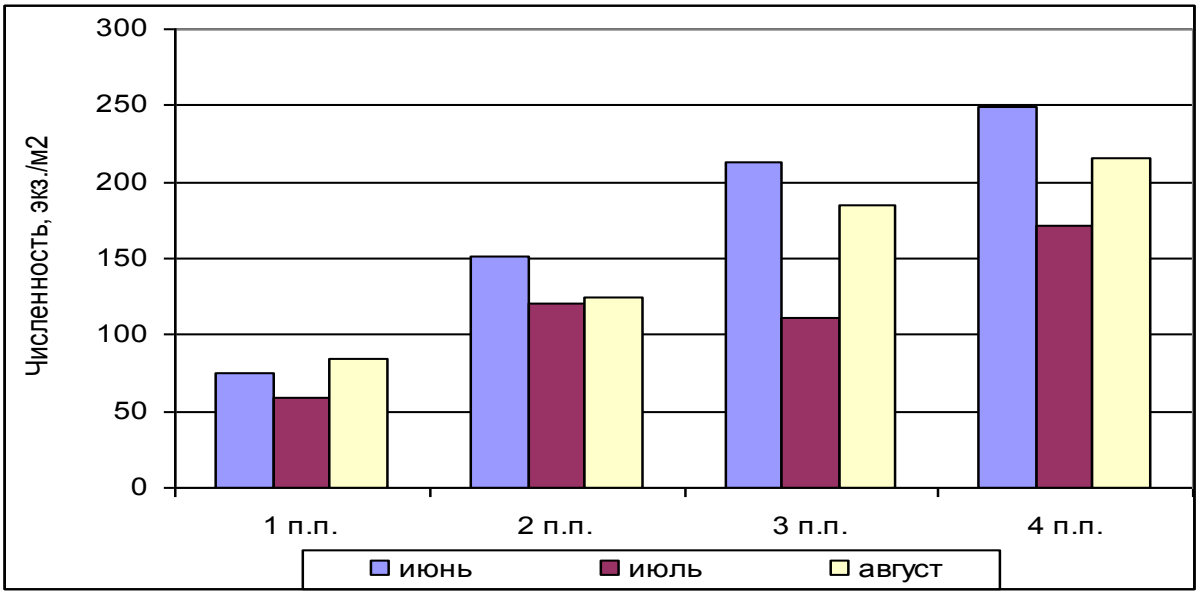

Рис. 2. Общая численность педобионтов в почвах катены, экз./м^2

В почвах элювиальной части катены количество почвенных обитателей снижается до 70-80 экз./м^2. Это свидетельствует о неудовлетворительном биологическом состоянии обсуждаемых почв и необходимости проведения мелиоративных мероприятий для сохранения и повышения их плодородия (глубокое рыхление, внесение органических удобрений, дополнительное увлажнение).

В разные годы изменения численности достигают 33-168 % от среднего значения. При этом наибольшей стабильностью отличаются почвы нижней, трансаллювиальной позиции (см. табл. 1), что подтверждается наименьшими значениями вариабельности данного показателя.

По глубине биота распределена неравномерно (рис. 3). На всех участках катены максимальной плотностью почвенного населения характеризуется верхний слой 0-10 см,

Электронный научно-производственный журнал
«АгроЭкоИнфо»

что соответствует типичному распределению педобионтов в почвах [13, 14]. Этот слой наименее уплотнен и максимально насыщен корнями и их остатками, что позволяет мезобионтам более активно осваивать почвенную среду [15].

Таблица 1. Вариация численности мезобионтов в пределах катены

Варианты	Общая численность по годам, экз./м^2			Среднее, экз./м^2.	Коэффициент вариации V, %
	2014	2015	2016		
1 п.п.	246	102	306	218	48,09
2 п.п.	277	499	415	397	28,23
3 п.п.	499	168	860	509	67,99
4 п.п.	506	745	657	636	19,01

В июле отмечается снижение числа обитателей почв в верхнем 10-сантиметровом слое на всех рассмотренных участках катены. Это может быть связано с сезонной динамикой показателей температуры и влажности, а также с особеннстями биологических ритмов самих педобионтов [16]. В конце августа обилие почвенных животных вновь возрастает, обычно не превышая показателей начала лета.

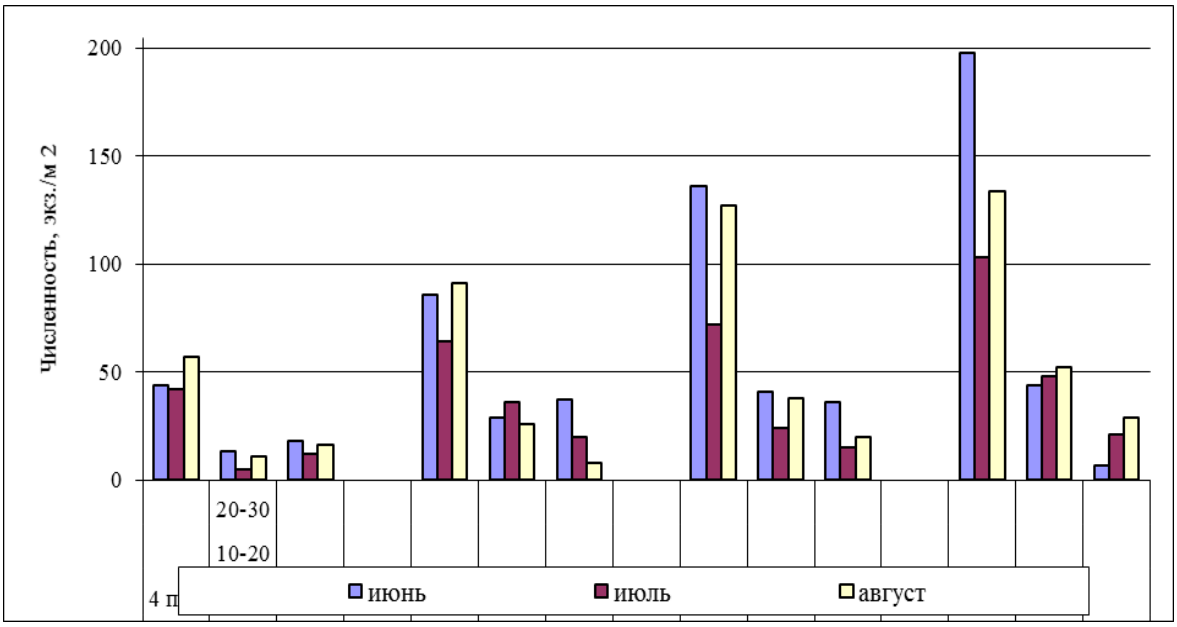

Рис.3. Динамика распределения мезобионтов по глубине, экз./м^2

Результаты исследований показали, что таксономический состав мезобиоты почв на всех участках отбора крайне обеднен и представлен всего несколькими группами

почвенной фауны, преимущественно, энхитреидами, жужелицами, пауками, щелкунами (имаго и личинками).

В почвах разного ланшафтного положения отмечено изменение состава мезофауны и ее разнообразия. Так, в обыкновенном черноземе на элювиальной позиции были найдены следующие группы педобионтов: энхитреиды (сем. *Enchytraeidae*), личинки щелкунов (сем. *Elateridae*) и имаго жужелиц (сем. *Carabidae*), муравьи (сем. *Formicidae*). Единично в разные годы и сезоны наблюдения здесь встречались имаго щелкунов и пауки (сем. *Lycosidae*). Их доля в структуре фауны рассмотренных почв на превышала 0,5-1 %. Основу педокомплексов составляют энхитреиды: от 46 до 95 % обилия представлено в разных почвах этой группой животных, что может служить показателем высокого содержания подвижного органического вещества в почве [17].

Дождевые черви в пределах катены были отмечены только для четвертой пробной площади, расположенной в трансаллювиальной позиции на черноземно-луговой оподзоленной среднемощной тяжелосуглинистой почве. Мы связываем это с наилучшим среди рассмотренных почв сочетанием плотности сложения и влажности, хотя этот вопрос требует дополнительных исследований.

Выводы

1. В почвах разного ландшафтного положения наблюдается сходная динамика профильного распределения педобионтов, но значительно различается плотность почвенного населения.

2. Обилие и разнообразие почвенной мезофауны максимально в почвах, занимающих трансаллювиальное положение в ландшафте.

3. Резко сниженное количество и разнообразие педобионтов в рассмотренных почвах свидетельствует о неблагоприятном биологическом состоянии почв катены.

Список использованных источников

1. Безкоровайная И.Н. Структурно-функциональная организация почвенных беспозвоночных нарушенных лесных экосистем. – Красноярск: Сиб. федер.ун-т. – 2014. – 100 с.

2. Полонская Д.Е. Микробиологическая характеристика выщелоченного чернозема в агроценозах Красноярского края // Агротехника сельскохозяйственных культур в Восточной Сибири. – Красноярск. – 1989. – С. 102-109.

Электронный научно-производственный журнал
«АгроЭкоИнфо»

3. Стриганова Б.Р. Влияние эдафического фактора на формирование животного населения почв в агроценозе // Зоол. журн. – 2003, т. 82, № 2. – С. 178-183.

4. Безкоровайная И.Н., Егунова М.Н., Таскаева А.А. Почвенные беспозвоночные и их трофическая активность в 40-летних лесных культурах // Сибирский экологический журнал. – 2017, №5. – С. 609-620.

5. Покаржевский А.Д., Гонгальский К.Б., Зайцев А.С., Савин Ф.А. Пространственная экология почвенных животных. – М.: КМК. – 2007. – 147 с.

6. Гиляров М.С. Методы почвенно-зоологических исследований. – М.: Наука. – 1969. – 134 с.

7. Сидоренко А.В. Почвенная биота рисовых почв Кубани // Материалы Международной научной конференции «Экология и биология почв». – Ростов-на-Дону: РГУ. – 2005. – С. 452-454.

8. Панченко И.А. Влияние различных соединений азота и фосфора на почвенных энхитреид (Oligochaeta, Enchytraeidae): Автореф. дис. кан. биол. наук. – Москва. – 2007. – 19 с.

9. Годунова Е.И., Патюта М.Б. Состояние почвенной мезофауны на полигоне «Агроландшафт» в зависимости от интенсивности антропогенных нагрузок // Вопросы современной науки и практики: науки о Земле. –.2008, №3 (13), т. 2. – С. 75-84.

10. Патюта М.Б. Почвенная мезофауна лесостепных и степных агроландшафтов центрального Предкавказья: Автореф. дис. кан. геогр.наук. – Ставрополь. – 2014. – 23 с.

11. Гиляров М.С., Криволуцкий Д.А. Жизнь в почве. – М.: Молодая гвардия. – 1985. – 191 с.

12. Сорокина О.А. Система применения удобрений: метод. указания для практических занятий. – Красноярск: Краснояр. гос. аграр. ун-т. – 2015. – 88 с.

13. Жуков З.С., Жукова И.С. Динамика агроэкологических условий в склоново-западинном агроландшафте Красноярской лесостепи // Вестник КрасГАУ. – 2016. – С. 48-58.

14. Зоркина К.А., Горлова О.П. Влияние последействия органических удобрений на состояние мезобиоты и некоторые свойства почв в условиях Красноярской лесостепи // Вестник КрасГАУ. – 2017, №1. – С. 138-143.

15. Чупрова В.В., Демьяненко Т.Н., Жуков З.С., Бабиченко Ю.В. Оценка плодородия почв и почвенных комбинаций пахотных земель Красноярской лесостепи // Почвоведение и агрохимия. – 2015, № 2. – С. 47-55.

16. Криволуцкий Д.А. Почвенная фауна в экологическом контроле. – М.: Наука. – 1994. – 268 с.

17. Белоусова Е.Н., Белоусов А.А. Сезонная динамика водорастворимого органического вещества чернозема выщелоченного в условиях почвозащитных технологий // Вестник КрасГАУ. 2017, № 9. – С. 134-139.

Электронный научно-производственный журнал
«АгроЭкоИнфо»
==========

Цитирование:

Горлова О.П., Екимова Е.Ю. Пространственная динамика мезофауны почв в Красноярской лесостепи на примере учебного хозяйства «Миндерлинское» // АгроЭкоИнфо. – 2020, №1. – http://agroecoinfo.narod.ru/journal/STATYI/2020/1/st_116.pdf.