



«А. БАЙТҰРСЫНОВ
АТЫНДАҒЫ ҚОСТАНАЙ ӨңІРЛІК
УНИВЕРСИТЕТІ» КЕАҚ



ҚМПИ ЖАРШЫСЫ

ҒЫЛЫМИ-ӘДІСТЕМЕЛІК ЖУРНАЛ
НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

№ 1

2023



PUBLISHINGS

K S P I



Қ М П И
ЖАРШЫСЫ

ВЕСТНИК

К Г П И

2023 ж., қаңтар, №1 (69)
Журнал 2005 ж. қаңтардан бастап шығады
Жылына төрт рет шығады

Құрылтайшы: *А. Байтұрсынов атындағы Қостанай өңірлік университеті*

Бас редактор: *Қуанышбаев С. Б.*, география ғылымдарының докторы, А. Байтұрсынов атын. ҚӨУ, Қазақстан

Бас редактордың орынбасары: *Жарлығасов Ж.Б.*, ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты, А. Байтұрсынов атын. ҚӨУ, Қазақстан

РЕЦЕНЗЕНТТЕР

Бережнова Е.В., педагогика ғылымдарының докторы, ММХҚИ СИМ, Мәскеу қ., Ресей

Жаксылыкова К.Б., педагогика ғылымдарының докторы, Қ. Сәтпаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университетінің профессоры, Қазақстан

РЕДАКЦИЯ АЛҚАСЫ

Амирова Б.А., психология ғылымдарының докторы, Е.А. Букетов атын. ҚарМУ, Қазақстан

Благодарумная О.Н., экономика ғылымдарының кандидаты, Молдова Халықаралық Тәуелсіз Университетінің доценті, Молдова

Доман Э., лингвистикалық ғылымдар докторы, Макао университеті, Сидней, Австралия

Елагина В.С., педагогика ғылымдарының докторы, профессор, ООМГПУ, Ресей

Жилбаев Ж.О., педагогика ғылымдарының кандидаты, доцент, Ы. Алтынсарин атындағы Ұлттық білім академиясы президенті, Қазақстан

Кайе Ж., философия ғылымдарының докторы, Виа Домисия Университетінің профессоры, Перпиньян қ., Франция

Катцнер Т., Батыс Вирджиния Университетінің профессоры, PhD докторы, АҚШ, Батыс Вирджиния

Кульгильдинова Т.А., педагогика ғылымдарының докторы, Абылай хан атындағы ҚазХҚ және ӨТУ-нің профессоры, Қазақстан

Марилена Сантана дос Сантос Гарсия, лингвистикалық ғылымдар докторы, Сан-Паулу Папа католик университеті, Бразилия

Монова-Желева М., PhD докторы, Бургас еркін университетінің профессоры, Болгария

Чаба Толгизи, Венгрияның Сегед Университеті экология кафедрасының ғылыми қызметкері, Венгрия

Тіркеу туралы куәлік №5452-Ж

Қазақстан Республикасының ақпарат министрлігімен 17.09.2004 берілген.

Мерзімді баспа басылымын қайта есепке алу 29.03.2021 ж.

Жазылу бойынша индексі 74081

Редакцияның мекен-жайы:

110000, Қостанай қ., Тәуелсіздік к., 118

(Ғылым және коммерциализация басқармасы)

Тел. (7142) 54-58-74 (160)

© А. Байтұрсынов атындағы Қостанай өңірлік университеті

ЭМПИРИКАЛЫҚ ЗЕРТТЕУЛЕР ЭМПИРИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

УДК 631. 468

Брагина, Т.М.

доктор биологических наук, профессор,
профессор кафедры
естественно-научных дисциплин,
КРУ имени А. Байтурсынова,
Костанай, Казахстан;
гл. научный сотрудник,
Азово-Черноморский филиал
ФГБНУ «ВНИРО» («АзНИИРХ»),
Ростов-на-Дону, Россия

Гайдеман, О.В.

магистрант 2-го года обучения,
специальность «7М01501 – Биология»,
КРУ имени А. Байтурсынова,
Костанай, Казахстан.

СОСТАВ И СТРУКТУРА СООБЩЕСТВА ПОЧВЕННЫХ БЕСПОЗВОНОЧНЫХ (МЕЗОФАУНА) МЕРТВОПОКРОВНОГО СОСНЯКА БОРА АМАНКАРАГАЙ

Аннотация

В данной статье приведены материалы по составу и структуре сообщества крупных почвенных беспозвоночных (мезофауна) мертвопокровного сосняка бора Аманкарагай (Костанайская область). Материалы собраны методом почвенно-зоологических проб весной 2022 года и обработаны статистически. Показано, что в составе сообщества преобладали насекомые (68,2 %), преимущественно жесткокрылые (50,0%). В населении почвенных беспозвоночных отмечены хозяйственно важные виды. Сбор материала проведен до крупнейшего пожара, произошедшего на территории бора 02-04.09.2022 года, в связи с чем работа имеет особое значение в научном и практическом отношении. Материалы по структуре почвенной мезофауны Аманкарагайского бора приводятся впервые.

Ключевые слова: почвенная мезофауна, состав, структура, хозяйственно важные виды, Аманкарагайский бор, Костанайская область.

1 Введение

Сосновые леса представляют собой уникальные сообщества, и являются источником чистого воздуха, оздоровления окружающей среды, местами рекреации и хозяйственного использования древесины. Бор Аманкарагай (52°27'31"N, 64°00'40"E) входит в Аманкарагайское лесничество Костанайского государственного учреждения «Семиозерное учреждение лесного хозяйства». Площадь лесничества составляет 13,22 тыс. га, общая площадь Аманкарагайского бора – 32,0 тыс. га. До обширного пожара 2022 года Аманкарагайский бор был самым крупным лесным массивом в Костанайской области. Произрастает бор на территории Аулиекольского района в центральной части области. Климат резко континентальный, с жарким летом и холодной зимой. Периодически леса подвержены воздействию засух и суховеев, что оказывает влияние на их устойчивость и естественное возобновление. Территория Семиозерного учреждения лесного хозяйства относится к району остепненных сосновых лесов в древней Абуго-Тобольской ложбине стока. По схеме лесорастительного районирова-

ния, Аманкарагайский бор входит в группу формаций Уральско-Казахстанских остепненных и опустыненных обедненных травяных и травяно-кустарниковых сосновых и березовых лесов, в провинцию Абуго-Тургайских ленточных боров на аллювиальных песках [1-2].

Почвенные беспозвоночные играют большую роль в жизни природных экосистем. Они способствуют формированию почв и их плодородия, участвуя в переработке живой и мертвой органики. В экосистеме почвенные беспозвоночные являются наиболее разнообразной в систематическом отношении группой животных. На них приходится также большая доля трансформируемой энергии [3]. Сообщества крупных почвенных беспозвоночных включают немало хозяйственно важных видов.

По классификации М.С. Гилярова [4], почвенная мезофауна включает крупных почвенных беспозвоночных, видимых глазом, в основном размером более 2 мм; в иностранной литературе их чаще относят к макрофауне.

Материалы по комплексному изучению почвенной мезофауны Северного Казахстана в опубликованных источниках встречаются с начала 80-х годов 20 века [5-6]. Сведения о структуре сообществ крупных почвенных беспозвоночных сосновых боров Костанайской области приведено в ряде работ 2000-х годов, в том числе по [5-16].

Целью данной работы является описание структуры сообщества крупных почвенных беспозвоночных (мезофауна) мертвопокровного сосняка Аманкарагайского бора в весенний период 2022 года. Сведения о почвенной мезофауне Аманкарагайского бора приводятся впервые.

2 Материалы и методы

Материалом для данной работы послужили весенние сборы 2022 года в мертвопокровном сосняке Аманкарагайского бора методом почвенно-зоологических проб [4, 11, 17] с использованием методики случайной выборки (рис. 1).



Рисунок 1 – Отбор почвенно-зоологической пробы с помощью биоценометра и дальнейшей выборкой беспозвоночных методом ручной разборки. Аманкарагайский бор. Май 2022 г. Фото О. Гайдман

Местом для изучения сообщества почвенных беспозвоночных был выбран 56 квартал Аманкарагайского лесничества. Лесным кварталом называется часть лесного массива, ограниченная на местности просеками или же другими искусственными или естественными рубежами. Лесные кварталы – постоянные организационно-учетные и хозяйственные единицы в лесу. Аманкарагайское лесничество расположено на равнине, поэтому кварталы имеют квадратную форму, примерно одинаковы по площади и делятся квартальными просеками; их обычно прорубают с севера на юг и с востока на запад. Сам квартал подразделяется на выделы, т.е. однородные по таксационным характеристикам, почвенно-типологическим условиям и хозяйственному значению части территории лесного квартала. Лесной выдел считается первичной лесохозяйственной учетной единицей.

Для отбора почвенно-зоологических проб был выбран 10 выдел – насаждение, занимаемая площадь которого составляла 1,0 га. Территория представляла собой особый защитный участок (ОЗУ): участок хвойного леса в радиусе 3 км вокруг лечебного оздоровительного учреждения и населенного пункта. Возраст сосен достигал 70 лет, высота 16 м; примесь берез, возраст до 30 лет, высота 12 м. Тип леса С2, структура 7С3Б, полнота древостоя 0,6, бонитет 3. Запас сырой древесины сосны 160 м³/га, в том числе сосны – 112 м³/га, березы 48 м³/га. Особенности подроста: нормальные насаждения; подрост – 10С, 1 тыс. шт./га, средняя высота – 3 м, средний возраст – 15 лет.

Всего в весенний период 2022 года было отобрано 16 почвенно-зоологических проб по 0,25 м². Оптимальный размер пробных площадей для напочвенных и почвенных беспозвоночных составляет 0,25 м² [4]. Площадки меньшего размера будут содержать мало крупных форм, а разборка слишком больших площадок очень трудоемка. Учет крупных беспозвоночных проводился методом ручной разборки почвенных проб. Перед началом отбора отмечались границы пробы (корректировка проводилась ручным биоценометром, рис. 1). Рядом с отмеченной площадкой с одной или двух сторон раскладывали клеенку, лист пластика, мешковину или другую плотную материю. С поверхности пробы снимали опад и другие растительные остатки, которые тщательно перебирали вручную, учитывая и собирая всех найденных животных; трава выщипывалась, что облегчало дальнейшую разборку почвы из верхнего слоя почвы. Далее выбирался слой почвы 0-10 см, затем 10-20 см, 20-30 см, 30-50 см. Порцию земли, которую помещали на разложенную рядом клеенку, тщательно перебирали руками, причем более крупные комья разбивались, а сплетения корешков и дерновина – разрывались. Всю почву из разбираемого слоя порцию за порцией перетирали на весу между ладонями, тщательно следя за осыпавшейся на клеенку землей и собирая падающих и легко при этом обнаруживаемых животных. Можно рассеивать над клеенкой горсти почвы, свободно лежащей на обращенной кверху ладони, или, распределив почву по поверхности клеенки тонким слоем, разгребая ее пинцетом, или просеивая через почвенные сита [13,16]. Отобранных животных определяли в лаборатории с помощью микроскопа МБС-10 и определителей по отдельным группам беспозвоночных. Собранные беспозвоночные взвешивались на торсионных весах. Количественные материалы обработаны методами вариационной статистики.

3-4 Результаты и обсуждение

В сообществе почвенных беспозвоночных (почвенной мезофауне) в исследуемый период были выявлены представители 2 типов беспозвоночных -Annelida и Arthropoda из 3 классов: Arachnida (27,3%), Clitellata (4,5%) и Insecta (68,2%). Среди отобранных беспозвоночных отмечены представители 3 отрядов -Crassiclitellata, Coleoptera, Hymenoptera и 6 семейств: Lumbricidae, Coccinellidae, Scarabaeidae, Elateridae, Tenebrionidae, Formicidae. Присутствовали дериваты пупариев Diprionidae.

Общая плотность населения почвенной мезофауны в исследуемый период составила 22,0 экз./м² (на пробу 1,375±0,04 экз./0,0625 м²). Самыми многочисленными были представители отряда жесткокрылые (Coleoptera) из 4 семейств (Таблица 1).

Таблица 1-Состав и плотность населения сообщества почвенных беспозвоночных (мезофауна). Мертвопокровный сосняк. Аманкарагайский бор. Май, 2022 год

Состав	Относительная численность (% %)	Плотность населения на пробу (экз./ 0,0625 м ²)	Плотность населения экз./м ²
Lumbricidae (Кольчатые черви)			
- <i>Lumbricus</i> sp.	4,5	0,06	1,0
Araneae (Пауки) б.н.	27,3	0,38	6,0
Coleoptera (Жесткокрылые)			
- Scarabaeidae (Пластинчатоусые)	18,2	0,25	4,0
- Elateridae (Щелкуны)	18,2	0,25	4,0
- Tenebrionidae (Чернотелки)	9,1	0,13	2,0
- Coccinellidae (Кокциnellиды)	4,5	0,06	1,0
Diptera (Двукрылые) б.н.	4,5	0,06	1,0
Hymenoptera (Перепончатокрылые) б.н.	4,5	0,06	1,0
Hymenoptera, Formicoidea (Муравьи)	9,1	0,13	2,0
Всего	100,0	1,38	22,0
$M \pm m$ (экз./0,0625 м ²)		1,38 \pm 0,04	
CV (%)		11,6%	

Население крупных почвенных беспозвоночных в период работ было распределено относительно равномерно (коэффициент вариации CV составил 11,6%). Исходя из статистических расчетов при точности 0,995 по таблице Стьюдента, результаты исследования являются достоверными (показатель точности $p = 2,9$, показатель достоверности $t = 34,4$).

Общая биомасса собранных беспозвоночных в период исследований составила в среднем на пробу 0,11 мг/0,0625 м², или 1,81 г/м². На долю представителей типа Annelida приходилось 20,7% от общей биомассы собранных беспозвоночных. Биомасса представителей типа Arthropoda составила 79,3%, из них на долю жесткокрылых приходилось 71,1%, хелицероных (преимущественно пауков) – 7,3% (рис. 2)

По биомассе в пробах преобладали хрущи (преимущественно *Amphimallonso lstitiale* L., 1758) семейства Scarabaeidae, составив 51,0% от общей биомассы беспозвоночных. На долю биомассы кольчатых червей *Lumbricussp.* (тип Annelidae) приходилось 20,7%, хелицероные (преимущественно Araneae) составили 7,3 % общей биомассы.

Сравнительный анализ состава и структуры мезофауны показал, что, по сравнению с более южным Наурзумским бором, где плотность населения крупных почвенных беспозвоночных в мертвопокровном сосняке в среднем за вегетационный период составляла 9,3-10,8 экз./м² [10,12,16], численность беспозвоночных в мертвопокровном сосняке Аракарагайского бора была выше более, чем в два раза (22,0 экз./м²). Скорее всего, это определяется более благоприятными почвенно-растительными и кормовыми условиями, так как Аманкарагайский бор расположен севернее почти на 100 км и лучше обеспечен влагой, что подтверждает нахождение в сосняке единичных экземпляров люмбрицид (последнее может быть связано и с наличием единичных берез, хотя пробы отбирались на значительном от них расстоянии).

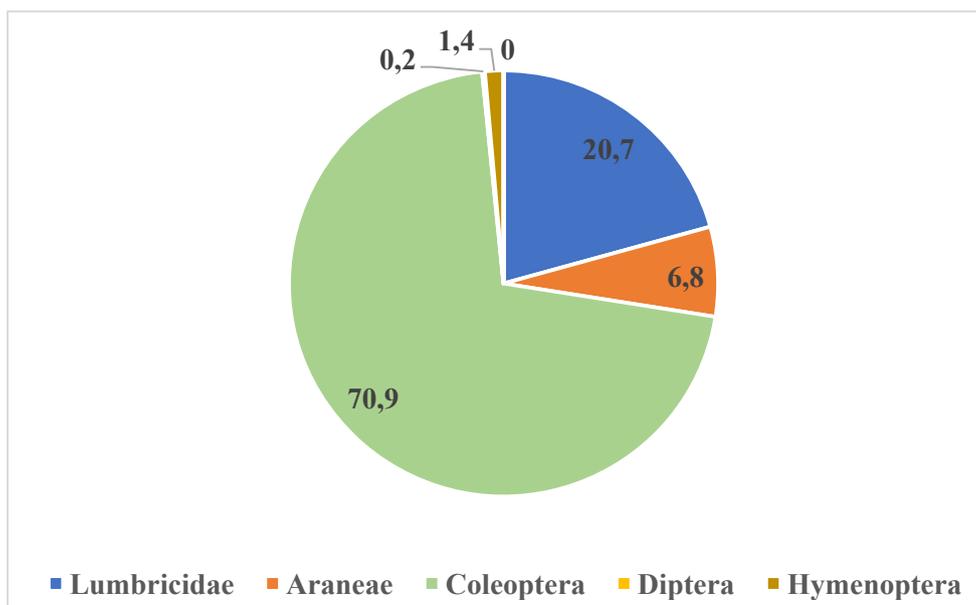


Рисунок 2 – Относительная биомасса (%%) основных групп беспозвоночных в почвенной мезофауне. Аманкарагайский бор. Май 2022 г.

В целом, плотность населения и биомасса почвенной мезофауны региона, по сравнению с фауной лесов в лесостепной и лесной зонах, значительно обеднена. Так, в сосняках Воронежского заповедника плотность населения крупных почвенных беспозвоночных варьировала в пределах 32,7-75,7 экз./м² [17]. В лесостепной провинции Низменного Заволжья численность и биомасса почвенной мезофауны в сосновых частично остепненных лесах были также значительно выше, но во всех типах сосняков региона также преобладали насекомые (28–78 %) [18], Биомасса почвенного населения в мертвопокровном сосняке Аманкарагайского бора также была выше и составляла 1,8 г/м², в Наурзумском бору в среднем за вегетационный период составляла 0,9-1,5 г/м². С увеличением влажности почв в разных типах сосняков возрастала доля дождевых червей [18], тогда как в мертвопокровном сосняке самого южного Наурзумского бора дождевые черви не были обнаружены [16], а в сосняке Аманкарагайского бора – встречены единично. Это указывает на то, что степные боры региона (Аманкарагайский и Наурзумский боры) произрастают в степной зоне при остром дефиците атмосферной и почвенной влаги.

Среди вредителей лесного хозяйства отмечены различные представители пластинчатоусых (Scarabaeidae), в частности, июньский хрущ; проволочники (Elateridae), ложнопроволочники (Tenebrionida) и сосновые пилильщики (по дериватам пупариев).

5 Выводы

Анализ материалов показал, что в составе почвенной мезофауны мертвопокровного сосняка Аманкарагайского бора по численности преобладали насекомые (Insecta), составившие 68,2% от общего числа собранных беспозвоночных. Самыми многочисленными были жесткокрылые (Coleoptera) – 50,0% от общего числа. Доминировали по численности представители пластинчатоусых Scarabaeidae(18,2%)и щелкунов Elateridae (18,2%). По биомассе в обследованном биогеоценозе также преобладали жесткокрылые – 70,9% об общей биомассы. В целом отмечено снижение показателей численности и биомассы в Аманкарагайском бору по сравнению с населением сосняков степной зоны, произрастающих севернее и западнее района работ и сосновых лесов лесостепи. В то же время плотность населения в обследованном биогеоценозе была более, чем в два раза выше, чем в Наурзумском бору, расположенном южнее. В структуре населения крупных почвенных беспозвоночных сосновых боров в лесостепи и степи преобладали членистоногие, преимущественно насекомые.

Список литературы

1. Бирюков В.Н. Типы леса и лесорастительное районирование Северного и Центрального Казахстана: Научный отчет. – Щучинск, 1971. – С. 12-38.
2. Основные положения ведения лесного хозяйства Костанайской области. – Алматы: Казлеспроект, 2000. – 306 с.
3. Neher D.A. Soil community composition and ecosystem processes. Comparing agricultural ecosystems with natural ecosystems // *Agroforestry Systems*. – 1999. – Vol. 45. – P. 159-185.
4. Гиляров М.С. Учет крупных беспозвоночных (мезофауны) // *Методы почвенно-зоологических исследований*. М.: Наука, 1975. – С. 12-29.
5. Брагина Т.М., Федоряк В.Е. Энтомофауна дерново-боровых почв Наурзума // *Вестник с.-х. наук Казахстана*. – 1980. – № 7. – С. 48-49.
6. Брагина Т.М. Почвенная энтомофауна Наурзумского бора // *Фауна и экология насекомых Урала. Информационные материалы Института экологии растений и животных*. – Свердловск: ИЭРиЖ УНЦ АН СССР, 1983. – С. 7-8.
7. Брагина Т.М. Почвенная энтомофауна сосновых лесов Наурзумского заповедника // *Экология и география членистоногих Сибири: сб. науч. ст. / АН СССР, Сиб. отд-ние, Биолог ин-т, Всесоюз. энтомолог. о-во, Сиб. отд-ние; ред. А.И. Черепанов*. – Новосибирск: Наука. Сиб. отд-ние, 1987. – С. 29-30.
8. Брагина Т.М. Структура, распределение и динамика почвенной мезофауны сухостепного Казахстана. Автореф. дисс. канд. биол. наук, Свердловск, ИЭРиЖ УНЦ АН СССР, 1987. – 22 с.
9. Брагина Т.М. Почвенно-зоологическое обследование лесов Наурзумского заповедника // *Заповедное дело. Научно-методические записки. Выпуск 7. Отделение общей биологии РАН. Комиссия РАН по заповедному делу*. – М.: ИПП «Гриф и К», 2000. – С. 26-36.
10. Брагина Т.М. Животное население почв сосновых боров Наурзумского заповедника // *Известия МОН РК – НАН РК. Серия биологическая и медицинская*. – 2002. – № 1 (229). – С. 3-11.
11. Bragina T.M. Fauna and communities of soil-dwelling beetles (Coleoptera: Scarabaeidae) of the Naurzum National Nature Reserve (Kazakhstan) // *Russian Entomol. J.* – 2002. – Vol. 11. – No. 1. – Pp. 87-92.
12. Брагина Т.М. Закономерности изменений животного населения почв при опустынивании. – Автореф. дисс. докт. биол. наук, М., ИПЭЭ им. А.Н. Северцова РАН, 2004. – 46 с.
13. Брагина Т.М. Почвенная биота и методы ее изучения. Учебное пособие. – Костанай: КГПИ, 2006. – 139 с. ISBN 9965-754-42-X
14. Брагина Т.М. К вопросу формирования фауны почв южных боров Тургайской ложбины // *Эколого-биологические проблемы Сибири и сопредельных территорий: Материалы I Международной научно-практической конференции (г. Нижневартовск, 25-26 марта 2009 г.)*. – Нижневартовск: Изд-во Нижневарт. гуманит. ун-та, 2009. – С. 99-103.
15. Брагина Т.М. Инвентаризационные работы по фауне беспозвоночных животных в Наурзумском заповеднике // *Материалы 2-ой Международной научной конференции "Биологическое разнообразие азиатских степей"/под науч. ред. К.М. Баймырзаева, Е.А. Абиля, Т.М. Брагиной и др.* – Костанай: КГПИ, 2012. – С. 140-145.
16. Брагина Т.М. Состав и структура почвенных беспозвоночных (мезофауна) Наурзумского заповедника. – Костанай: ТОО «Полиграфия-Костанай», 2021. – 188 с. ISBN 978-601-7640-54-5.
17. Емец В.М. Эпигеобионтная мезофауна как биоиндикатор состояния почвенных экосистем в сосняках Воронежского заповедника // *Вестник Тамбов. ун-та. Серия естеств. и техн. науки*. – 2014. – № 5. – С. 1276-1279.
18. Гордиенко Т.А., Суходольская Р.А., Вавилов Д.Н. Биоразнообразие и структура сообществ почвенной мезофауны Волжско-Камского заповедника // *Труды Волжско-Камского государственного природного биосферного заповедника*. – Казань: ФГБУ «Волжско-Камский государственный заповедник», 2016. – Вып. 7. – С. 213-229.

БРАГИНА, Т.М., ГАЙДЕМАН, О.В.

АМАНҚАРАҒАЙ БОР ҚАРАҒАЙЫНЫҢ ТОПЫРАҚ ОМЫРТҚАСЫЗДАРЫ (МЕЗОФАУНА) ҚАУЫМДАСТЫҒЫ

Бұл мақалада Аманқарағай орманының (Қостанай облысы) өлі жамылғылы қарағайлы орманының ірі топырақ омыртқасыздар (мезофауна) қауымдастығының құрамы мен құрылымы туралы материалдар берілген. Материалдар топырақ-зоологиялық үлгілер әдісімен 2022 жылдың көктемінде жиналып, статистикалық өңдеуден өтті. Қауымдастықта жәндіктер (68,2%), көбінесе қоңыздар (50,0%) басым екені көрсетілді. Топырақ омыртқасыздарының популяциясында экономикалық маңызды түрлер атап өтілді. Материалды жинау 02-04.09.2022 ж. орман аумағында болған ең ірі өртке дейін жүргізілді, осыған байланысты жұмыстың ғылыми-практикалық тұрғыдан ерекше маңызы бар. Аманқарағай қарағайлы орманының топырақ мезофаунасының құрылымы туралы материалдар алғаш рет ұсынылып отыр.

Кілт сөздер: топырақты мезофауна, құрамы, құрылымы, шаруашылық маңызды түрлері, Аманқарағай орманы, Қостанай облысы.

BRAGINA, T.M., GAIDEMAN, O.V.

COMMUNITY OF SOIL INVERTEBRATES (MACROFAUNA) IN THE DEADCOVER PINE FOREST OF AMANKARAGAYFOREST

This paper presents data on the composition and structure of the community of large soil invertebrates (macrofauna) of the dead cover pine forest in the Amankaragay forest (Kostanay region). The materials were collected by the method of soil-zoological samples in the spring of 2022 and processed statistically. It was shown that the community was dominated by insects (68.2%), mostly beetles (50.0%). In the population of soil invertebrates, economically important species have been noted. The collection of material was carried out before the largest fire that occurred on the territory of the forest on 02-04.09.2022, in connection with which the work is of particular importance in scientific and practical terms. Materials on the structure of the soil mesofauna of the Amankaragai pine forest are presented for the first time.

Key words: soil macrofauna, composition, structure, economically important species, Amankaragay forest, Kostanay region.

УДК 595.788

Брагина, Т.М.

доктор биологических наук, профессор,
профессор кафедры

естественно-научных дисциплин,

КРУ имени А. Байтурсынова,

Костанай, Казахстан;

гл. научный сотрудник,

Азово-Черноморский филиал

ФГБНУ «ВНИРО» («АзНИИРХ»),

Ростов-на-Дону, Россия

Рулёва, М.М.

старший преподаватель, магистр биологии,

КРУ им. А. Байтурсынова,

г. Костанай, Казахстан

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ СТРУКТУРЫ НАСЕЛЕНИЯ ПОЧВЕННЫХ БЕСПОЗВОНОЧНЫХ ЦЕЛИННЫХ И ЗАЛЕЖНЫХ ЗЕМЕЛЬ В ПОДЗОНЕ ОБЫКНОВЕННЫХ ЧЕРНОЗЕМОВ В КОСТАНАЙСКОЙ ОБЛАСТИ

Аннотация

В данной статье приведены результаты исследований структуры населения почвенных беспозвоночных степных целинных и залежных земель в