

РЕЗЮМЕ

Биоразнообразието, екосистемните услуги и промените в климатичните условия в Антарктика са от изключително значение за цялата планета. Антарктическите почви предоставят едни от най-екстремните условия за съществуване на Земята – те са млади, слабо развити, неплодородни, с ниска влажност, замръзването и затоплянето ги прави физически нестабилна среда. Тези почви са местообитания на относително прости, но уникални биологични съобщества. Те са особено уязвими от нарушения и замърсявания, но недостатъчната проученост на почвените характеристики в много райони на Антарктика пречи за разбирането на ролята им за съобществата, които ги обитават и ограничава възможностите за наблюдение и прогнозиране на промени в околната среда. В днешно време човешката дейност все повече застрашава уникалните антарктически местообитания, увеличава риска от замърсяване, заселване на чужди видове в тях и влиянието им върху местната фауна, особено върху ендемичните видове. Един от ефектите на човешката дейност е промяната в концентрацията на токсичните елементи.

На границата на съществуването на живота, нематодите са основен компонент на почвените хранителни мрежи. Промяната в тяхното разнообразие може да бъде важен индикатор за антропогенно влияние и промени в околната среда, например за оценка на нарушенията в почвата или ефекта от замърсяването с тежки метали. В редица изследвания е установено, че представителите на разредите *Dorylaimida* и *Mononchida*, които попадат в групите на всеядните и хищните нематоди, се считат за К-стратегии и са особено чувствителни към нарушения в околната среда.

За осъществяването на предложеният проект ще се приложи комплексен подход за изучаването на основните характеристики, морфологията, геохимичния състав, съдържанието на токсични елементи и разнообразието на всеядните и хищните нематоди в почви от остров Ливингстън. Проектът цели да се изследва изменчивостта на почвените характеристики, наличието и концентрацията на токсични елементи, и връзката им с разнообразието на всеядните и хищните нематоди в различни местообитания от три района на остров Ливингстън. Изследователските задачи включват характеристика на мъховете от изследваните местообитания, определяне на основни почвени и морфологични характеристики, установяване на геохимичния състав на органичното и неорганичното вещество, и концентрацията на тежки метали (Pb, Zn, Cu, Ni, Mo и др.) и други токсични елементи (Hg, As, Cd, Se), определяне на видовете всеядни и хищни нематоди на основата на таксономични и молекулярно-генетични подходи, както и основни параметри на разнообразие, анализиране на връзките между почвените характеристики, токсичните елементи и нематодното разнообразие.

За изпълнение на задачите по проекта се предвиждат следните дейности, групирани в работни пакети: РП1 (Работен пакет 1) – Характеристика на почвите и местообитанията – включва полева работа, първична обработка на почвените проби и подготовка за анализи, лабораторни анализи, оптически и спектроскопски анализи, таксономична характеристика на мъховете; РП2 – Нематологични изследвания - включва лабораторни анализи, подготовка на нематодите за изследване (изолиране, фиксиране, дехидриране, изработване на препарати, определяне), молекулярно-генетични анализи, статистически анализи; РП3 - обобщаване и разпространение на резултатите - включва създаване на интернет страница на проекта, подготовка на ръкописи и брошура, участие в научни форуми.

Методологичните подходи включват: изолиране на нематодите, подготовка и изготвяне на трайни микроскопски препарати по метода на Seinhorst (1959) и препарати за сканираща микроскопия; светлинна микроскопия с използване на микроскопи от висок клас, дигитална камера, дигитализиран таблет и специализиран софтуер за морфологичната характеристика. В допълнение, ще се използват различни генетични маркери (18S, D2-D3 от 28S региони на рДНК) за установяване на таксономичната принадлежност на видовете и изясняване на филогенетични

връзки и ще бъдат прилагани специализирани програми за подравняване и редактиране на секвенции (MEGA 7.0) и за филогенетични реконструкции. За анализа на нематодните съобщества ще се използват следните параметри: доминантна и таксономична структура, индекс за разнообразие на Shannon – Wiener (H'), доминиране на Simpson (C). Данните ще бъдат обработени със специализиран софтуер PRIMER-E (Clarke & Warwick, 2001). За геохимичните изследвания на почвените проби ще бъдат приложени следните аналитични, микроскопски и спектроскопски методи: 1) Аналитични химични методи за определяне на основните характеристики на почвата и основните оксиди в състава ѝ; 2) Оптична микроскопия за определяне на морфологичните особености на пробите. Наблюденията ще бъдат извършени с оптичен микроскоп Leica EZ4D; 3) XRD за определяне на минералния състав на почвите и ICP-MS за определяне на химичния състав, включително на токсичните елементи на пробите.

Детайлизираната работна програма на предложеният проект включва следните дейности:

1) Участие в 27-мата Българска антарктическа експедиция, където ще бъдат избрани работни площадки, събрани почвени проби в района на Българската антарктическа база, н. Хана и Калета Архентина за нематологичен и геохимичен анализ, събрани данни за почвени характеристики на място, първична обработка на събраните почвени проби (РП1 и РП2). 2) Таксономична характеристика на мъховете от изследваните местообитания (РП1). 3) Характеристика на почвите, която включва: определяне на основни почвени и морфологични характеристики, изследване на геохимичния състав на органичното и неорганично вещество, установяване на концентрацията на тежки метали (Pb, Zn, Cu, Ni, Mo и др.) и други токсични елементи (Hg, As, Cd, Se) (РП1). 4) Нематологичен анализ на събраните почвени проби, който включва: обработване и първичен анализ на събраните почвени проби-изолиране на допълнителен материал и материал за молекулярно-генетични изследвания, фиксиране, подготовка и изготвяне на трайно-микроскопски препарати, подготовка на материали за сканираща електронна микроскопия, морфологична и молекулярна характеристика на видовете всеядни и хищни нематоиди в събраните почвени проби (РП2). 5) Анализ на връзките между почвените характеристики, токсичните елементи и нематодното разнообразие (РП3). 6) Разпространение на резултатите чрез създаване на интернет страница на проекта, изготвяне на брошура за популяризиране на дейностите и резултати от проекта, подготовка и участие в научен форум, както и подготовка на научна статия/и в реферирано списание (РП3).

В резултат от предложения проект се очаква получаване на нова информация за геохимичната характеристика на почвата, процесите на почвообразуване в изследваните райони, както и нова информация за наличието и концентрация на токсични елементи на определените площадки. Ще бъдат получени данни за видовете мъхове на избраните площадки. От съществено значение е също получаването на нови данни за морфологичното и генетично нематодно разнообразие в изследваните площадки по отношение на целевите трофични групи, както и за наличие на чужди видове. Предвижда се откриване и описване на нови таксоиди в съответствие със съвременните таксономични стандарти. Много важен очакван резултат е познанието за връзките между почвените характеристики и разнообразието на всеядните и хищните нематоиди и връзката между токсичните елементи и разнообразието на всеядните и хищните нематоиди в изследваните площадки.

Получените резултати ще бъдат от съществено значение за системата от знания, свързани с функционирането и опазването на почвените системи на полярните райони и оценка на промените от глобален характер. Особено важно е получаването на първични данни, които да служат като референтни при изследване на бъдещи изменения на Антарктика. Резултатите от предложения проект могат да положат начало на дългосрочен биомониторинг, в който да бъдат проследявани геохимичните характеристики на почвите, наличието и промяната в концентрациите на токсичните елементи, както и разнообразието на нематодите и други почвени организми. В допълнение, получените секвенции на установените видове нематоиди ще бъдат депозирани в

GenBank, и ще могат да бъдат използвани в бъдеще за по-бърз метод – метабаркодинг, за бърз анализ на биоразнообразието. Този метод ще заема все по-важно място в биомониторинга на антарктическите местообитания. Получените резултатите ще бъдат представени на научни форуми и отразени в публикации в реферирани списания, също така ще бъде подготвена брошура и интернет страница, които ще имат за цел да популяризират основните дейности и резултати по проекта. Те ще имат значение за бъдещи изследвания, свързани с функционирането и опазването на почвените системи в полярните области и оценка на глобалните промени.