Растителна защита
електронно списание за растителна защита
семена, торове и земеделие
ISSN 2815-522X

Невидимата заплаха за земеделските земи: Мария Шилова за пътя на микропластмасите и проникването им в растенията

Нора Иванова

Дата 10.08.2026 | **Брой** 8/2026 | **ISSN** 2815-522X | **Език** BG
www.plant-protection.com/article/2454?lang=bg



Разговаряме с Мария Шилова — изследовател в Центъра за чисти технологии и ефективно използване на биомаси (CCBRE) и докторант, посветила научната си работа на една от най-големите екологични заплахи на нашето съвремие – микропластмасите, които трайно замърсяват почвите и крайпътните райони. Проучванията в Центъра за чисти технологии се концентрират върху разработване на методи за тяхното откриване, количествено определяне и проследяване в почвената среда. Това е първата и задължителна стъпка към създаването на ефективни технологии за пречистване.

Заедно с Мария Шилова ще потърсим отговор и на въпросите: Как микропластмасата прониква в почвата и растенията, какви технологии използват учените, за откриване на микроскопичните частици, скоростта, с която микропластмасата се разпространява в почвите в зависимост от типа им и вида на самия полимер, затова как общините, държавните институции и частният бизнес биха могли да приложат изследванията на практика и не на последно място защо е важен личният пример за изграждане на устойчиви навици в общността.

Каква е основната Ви роля в Центъра за чисти технологии (CCBRE) и защо фокусирахте изследванията си точно върху замърсяването с микропластмаси в крайпътните и градските почви?

В CCBRE работя като младши научен сътрудник и разработвам докторския си проект „Миграция на микропластмаса в почвите“ под научното ръководство на проф. Виолина Ризова и проф. Петър Мандалиев.

Микропластмасата е сравнително нова и изключително актуална тема в научните изследвания. Броят на научните статии за свойствата на микропластмасата, методите за нейното идентифициране, въздействието върху околната среда нараства експоненциално. До началото на XXI век те-

мата за микропластмасите беше сравнително слабо изследвана и едва през последните две десетилетия привлече сериозно внимание от научната общност, въпреки че човечеството широко използва продукти на полимерна основа от около 80 години. Но дори и с толкова голямо усърдие на учените, което наблюдаваме през последните години, има въпроси, които остават спорни и нерешени. Моята задача е да търся отговори на тези въпроси по време на докторантурата ми. Едва ли ще ги намеря, разбира се, но дори зрънце нови знания за микропластмасата може да бъде много важно за последващи изследвания.

Що се отнася до личните предпочитания в научната област – винаги ми е било интересно да работя с техносферни замърсители, те не са естествени за екосистемите, имат съвсем различни физико-химични свойства, ако ги сравняваме с природните компоненти и, разбира се, наред с актуалните въпроси от глобален характер, винаги има по-малки въпроси, които са практични, но решавайки ги, бавно и сигурно се движим към разбирането на цялостната картина.

Какъв е механизмът на миграция на тези микропластмаси към съседни земеделски земи и разполагате ли с конкретни данни как те променят свойствата на почвата и как навлизат в растенията?

Има много миграционни механизми: това е атмосферен транспорт и движение на живи същества, речни, повърхностни и канализационни канали.

Например, ако има път в близост до земеделска земя (а то определено има в близост, защото селскостопанската техника трябва да се придвижва), тогава голямо количество микропластмаса, която се образува в резултат на изтриване на автомобилни гуми, ще бъде концентрирана директно върху пътя и крайпътните райони. Под въздействието на вятъра, те заедно с друг пътен прах, могат да се пренасят на много големи разстояния, тъй като са много малки (микропластмасата е с размери от порядъка на микрони), което означава, че са доста леки и могат да се движат чрез атмосферни течения на дълги разстояния.

Микропластмасата може да попадне в агроекосистемите заедно с водата по време на напояване, най-често повърхностните води се използват за напояване и те сами по себе си вече съдържат микропластмаси. Има публикации за откриването на микропластични частици в притоците на Дунав, Марица, каскадите на Батак. Така или иначе, в крайна сметка те се озовават в почвата на земеделските земи.

И, разбира се, пластмасовото мулчиране, използването на торове с продължително действие – най-съществените източници на замърсяване на земеделските земи. Под въздействието на ултравиолетовото лъчение, механичното въздействие, биологичната активност, температурния стрес, големите пластмасови частици се разрушават на все по-малки и по-малки частици, като процесът е доста продължителен. В даден момент микропластмасата достига размери, при които практически престава да се разгражда по биологичен път.

Ефектът на микропластичните частици върху почвата вече е достатъчно проучен. Към днешна дата е известно, че микропластмасата е много силен адсорбент и заедно с влажните вещества на повърхността й влияе върху киселинността на почвата, нейната електрическа проводимост, геохимичен баланс, плътност и структура. Заедно с микропластмасата в почвата попадат тежки метали, диоксини, пестициди, багрила, стабилизатори и други химикали – като цяло – широк спектър от потенциално опасни химични вещества.

Микропластмасите могат да проникнат в растенията по време на поливане (ако водата е замърсена), през епидермалните клетки в корените на растенията (взаимодействие със замърсена почва) и през газообменните пори на листата (почесто това се дължи на атмосферния транспорт на частици). Ако пластмасата е с размер по-голям от 10 микрона, тя ще срещне непреодолима физическа бариера и просто няма да може да влезе в растението, освен ако растенията нямат повредени участъци. Микропластмасата е по-малка от микрометър и така действа върху тях на субклетъчно и молекулярно ниво. Микропластмаси с размер от 1 до 10 микрометра мигрират вътре в растението.

Какви технологии използвате в лабораторията, за да откриете тези микроскопични частици и какви конкретни решения разработвате в Центъра за чисти технологии (CCBRE) за откриване и количествено определяне на микропластиката в почвената среда?

Най-лесният начин за откриване на микропластични частици е да ги погледнете под микроскоп. Това е осъществимо в почти всяка лаборатория, достатъчно бърз и евтин метод, чрез който микропластичните частици могат да бъдат визуално идентифицирани, но не винаги е достатъчно. Първо, понякога оптичната разделителна способност на устройството не позволява надеждното откриване на всички частици микропластмаса, и второ, някои минерали и органични компоненти на почвата могат да изглеждат като микропластмаса, но не са.

Затова използваме по-надежден метод за химичен анализ – инфрачервена спектроскопия с Фурие трансформация (FTIR), чрез която получаваме надеждно потвърждение за химичния състав на полимера. Същността на метода е, че пробата се облъчва с инфрачервена светлина – молекулните връзки в полимера поглъщат лъчение с точно определени честоти, характерни за съответните функционални групи. Детекторът регистрира кои честоти са погълнати, изгражда спектър и по разположението на характеристичните ивици (своеобразен „отпечатък“ на веществото) определя от какъв вид полимер е изградена частицата. Една от основните ни задачи през следващата година е да установим с каква скорост микропластмасата се разпространява в почвите в зависимост от типа на почвата и вида на самия полимер. Пречистването на почви, замърсени с микропластмаси, все още е сериозно научно предизвикателство в световен мащаб. Затова към момента в CCBRE сме фокусирани върху разработването на методи за тяхното откриване, количествено определяне и проследяване в почвената среда. Това е първата и задължителна стъпка към създаването на ефективни технологии за пречистване. Чрез изучаване на миграцията на различните полимери и взаимодействието им с различни типове почви създаваме научна основа за бъдещи решения за ремедиация на замърсени терени и за ограничаване на риска от навлизане на микропластмаси в земеделските култури и хранителната верига.

Как общините, държавните институции и частният бизнес биха могли да приложат вашите изследвания на практика, за да намалят замърсяването?

Резултатите от нашите изследвания могат да помогнат за определяне на основните източници на микропластмаса и идентифициране на зоните с най-висок риск от замърсяване. Ако знаем откъде идват частиците и как се разпространяват в различните типове почви, можем да предложим по-ефективни мерки за тяхното ограничаване. За общините това означава по-добър мониторинг на крайпътните територии, градските зелени площи и зоните с интензивен автомобилен трафик. Държавните институции могат да използват научните данни при разработването на политики и стандарти за контрол на микропластмасите в почвите и водите, както и при оценката на екологичния риск.

От своя страна бизнесът може да насочи ресурсите си към разработванетона по-устойчиви материали, намаляване употребата на еднократни пластмасови изделия и внедряване на технологии, които ограничават отделянето на микропластмаси още в производствения процес. В дългосрочен план най-ефективният подход е превенцията. Много по-лесно е да предотвратим навлизането на микропластмаси в околната среда, отколкото впоследствие да се опитваме да ги отстраним от почвите и водните ресурси. Именно затова научните изследвания и практическите мерки трябва да вървят ръка за ръка.

Данните на CCBRE ще подпомогнат ли актуализирането на европейското екологично законодателство и успоредно с това – кои са най-ефективните стъпки за намаляване на микропластмасата в нашето ежедневие?

Научните доказателства са в основата на всяко ефективно екологично законодателство. Колкото по-достоверна информация има за разпространението, миграцията и влиянието на микропластмасата, толкова по-обосновани могат да бъдат бъдещите нормативни актове на национално и европейско ниво. Нашата работа може да допринесе за тази обща база от знания, която се използва от научната общност и институции при вземане на решения.

Нека си припомним думите на Рене Дюбо: „Мислете глобално, действайте локално.“ Най-голямата промяна, която може да се случи по отношение на изучаването на микропластмасата, е стандартизирането на всички методи, от вземане на проби до проверка на данните. Само при условия, при които учените по целия свят ще действат по един и същ протокол по време на изследването, ще имаме възможност рационално да погледнем

картината на света и да кажем със сигурност: колко опасна всъщност е микропластмасата при дадените условия.

Всички сме потребители. Сега можем да направим избор да променим потребителските си навици: да изберем козметика или домакински химикали без микропластмаси (в някои страни производството на такива вече е забранено на национално ниво), да сведем до минимум използването на пластмасови опаковки, да използваме торби за многократна употреба или пазарски мрежи при покупки в хранителни магазини, да не избираме дрехи от синтетични тъкани. Потребителят има силата да избере какво да употребява и ако решим бавно да се откажем от синтетиката, търговците и производителите ще бъдат стимулирани да се адаптират към новите потребителски нагласи. Мисля, че на такива малки, лични избори всеки ден се изгражда нещо много голямо и важно.

Още по темата:

Cleantech Vision 2026 – Трансфер на знания между академията и индустрията

Международната конференция "Cleantech Vision 2026" – платформа за диалог между науката и бизнеса