

Mikropolutanty pod lupou: GAČR projekt docentky Stiborové zkoumá roli symbiotických hub v ochraně rostlin

14.4.2025 - | Vysoká škola chemicko-technologická v Praze

Jak byste v několika větách popsala laikovi, o čem váš projekt je a proč je důležitý?

I přes veškeré úsilí mnoha vládních i nevládních institucí je životní prostředí neustále vystavováno vlivu cizorodých látek s toxickým účinkem, které jsou produkovány a využívány v řadě průmyslových technologiích, včetně farmaceutického průmyslu, kdy spotřeba léčiv v humánní medicíně každoročně stoupá. I když se často jedná o velmi nízké koncentrace (tzv. mikropolutanty), z důvodu opětovné expozice mohou na životní prostředí působit negativně. Náš projekt si klade za cíl vyhodnotit, jak směs emergentních mikropolutantů ze skupiny farmak, antimikrobiálních látek a změkčovačů plastů (celkem se jedná o 35 sloučenin) ovlivní systém půda-rostlina. Budeme sledovat nejen degradaci mikropolutantů, jejich akumulaci a příjem rostlinami, ale také jejich vliv na mikrobiální společenstva v půdě a rhizosféře, což je rozhraní mezi kořenovým systémem a půdou, a na endofytní mikroorganismy uvnitř rostlin. V neposlední řadě se zaměříme na stresovou odpověď rostlin z hlediska změn obsahu mikro- a makroelementů, a také na změny v metabolomu a proteomu rostlin. Vliv těchto mikropolutantů bude sledován samostatně a v kombinaci s arbuskulární mykorhizou, což jsou obligátně symbiotické houby. Předpokládáme, že arbuskulární mykorhiza bude sloužit rostlině jako „filtr“, čímž bude snížen nebo ovlivněn transfer mikropolutantů z půdy do nadzemních částí rostlin.

Co vás inspirovalo k výběru tématu? Byla to konkrétní výzva, kterou jste chtěli řešit, nebo spíše přirozené pokračování vaší dosavadní práce?

Tato problematika je přirozeným pokračováním našeho výzkumu, stejně tak jako spolupráce s Českou zemědělskou univerzitou v Praze, s Katedrou agroenvironmentální chemie a výživy rostlin. Společně jsme se podíleli již na řešení dvou projektů GAČR. První se zabýval dopady dlouhodobé aplikace čistírenských kalů a statkového hnoje na ornou zemědělskou půdu s ohledem na změny v mikrobiálních společenstvech, výskytem patogenních mikroorganismů nebo sledováním zvýšeného výskytu genů rezistence k antibiotikům. Druhý se zabýval vlivem různých typů biocharu na půdní ekosystém. Obě pracoviště mají navíc bohaté zkušenosti s detekcí polutantů a jejich degradací v půdě nebo akumulací různých typů polutantů rostlinou.

Co je hlavním cílem vašeho výzkumu?

Náš výzkum si klade za cíl objasnit, jak působí různé směsi mikropolutantů na ekosystém půda-rostlina; zda je jejich účinek aditivní, synergický nebo antagonistický, a jak ovlivňuje arbuskulární mykorhiza jejich příjem rostlinou. V ideálním případě bychom se mohli naučit využívat symbiotické houby k omezení přestupu mikropolutantů do rostlin a významně tak zvýšit kvalitu zemědělské produkce.

Co myslíte, že porotu zaujalo nejvíce?

Domnívám se, že to byla komplexita celého přístupu, kdy vstupní parametry zahrnují jak různé směsi mikropolutantů, tak i vliv arbuskulární mykorhizy, a na výstupní straně je detailní popis jejich působení na půdu, rhizosféru i rostlinu.

Přinese projekt nějaké konkrétní aplikace nebo technologie?

Ano. Předpokládáme, že v případě potvrzení naší hypotézy, že arbuskulární mykorhiza může fungovat jako přirozený "filtr" pro znečišťující látky, má řešení projektu potenciál přinést nová doporučení pro agronomické praxe, a tím alespoň částečně eliminovat škodlivé účinky sledovaných látek a podílet se na zvýšení bezpečnosti potravin.

V čem je váš projekt unikátní?

Unikátnost projektu vnímám v jeho komplexním přístupu, kdy se s využitím moderních metod snažíme objasnit a vysvětlit mechanismy a faktory, které ovlivňují osud směsi polutantů v systému půda-rostlina. V průběhu řešení projektu budou například využity speciální třikompartmentové rhizoboxové systémy, které umožní detailně sledovat transport mikropolutantů jak v půdě, tak v rhizosféře i v rostlině, a na základě získaných výsledků detailně vyhodnotit, jak jednotlivé skupiny polutantů tyto ekologické niky ovlivňují.

S kým na projektu spolupracujete?

Na řešení projektu se podílejí tři týmy. Náš tým z Ústavu biochemie a mikrobiologie z VŠCHT Praha, který celý projekt koordinuje, a bude mít na starost inokulaci rostlin arbuskulární mykorhizou, vyhodnocení změn v mikrobiálních komunitách v půdě, rhizosféře i v nadzemních částech rostlin a dále sledování změn v půdních enzymových aktivitách. Spolunavrhovatelem je Ing. Filip Mercl, Ph.D. z Katedry agroenvironmentální chemie a výživy rostlin z ČZU. Jeho tým bude mít na starost kultivační experimenty v rhizoboxech a nádobách, stanovení mikropolutantů a sledování změn v ionomu rostlin. Dále se na řešení projektu podílí tým doc. Ing. Jaroslava Havlíka, Ph.D. z Katedry kvality a bezpečnosti potravin z ČZU, který bude sledovat změny v metabolomu rostlin a u vybraných vzorků bude provádět proteomickou analýzu ve spolupráci s výzkumným centrem BIOCEV. Tato spolupráce nám umožňuje multidisciplinární přístup a vyhodnocení široké škály odpovědí celého systému na kontinuální stres vyvolaný mikropolutanty.

Jaké překážky nebo výzvy očekáváte během realizace projektu? Máte už strategii, jak je překonat?

Jednou z možných překážek, se kterou jsme rovněž počítali v rámci analýzy rizik, je zhodnocení vlivu velmi nízkých koncentrací polutantů, tedy takových, které se mohou běžně vyskytnout v povrchových vodách využívaných při zavlažování zemědělských plodin. Existuje zde tedy riziko, že tyto koncentrace budou natolik nízké, že i při kontinuálním dlouhodobějším působení budou disrupci v půdě, nebo v rostlině, ovlivňovat minimálně. Nicméně na předběžných experimentech jsme si ověřili, že i při použití takto nízkých koncentrací polutantů dochází k jejich akumulaci a translokaci do nadzemních částí rostlin.

Co vám dělá na projektu největší radost?

Momentálně je celý tým nadšený, plánujeme začátek experimentů a těšíme se na výsledky. Do projektu budou zapojeni také studenti doktorského studia a postdoci, jejichž entuziasmus, energie a inovativní myšlení nás neustále motivuje a posouvá dopředu. Věříme, že získaná data pomohou vysvětlit mnoho dosud neznámých faktů, jak kombinace různých mikropolutantů působí na půdu i rostliny. Díky podpoře GAČRu můžeme využít a kombinovat nejmodernější analytické, mikrobiologické a metabolické analýzy a získat tak celkový obraz o vlivu těchto látek na životní prostředí.

Co by teoreticky mělo navazovat na váš výzkum až projekt skončí?

Po skončení projektu by mohla následovat další výzkumná fáze, která by se zaměřila na implementaci výsledků a jejich ověření v polních pokusech, které by bylo možné realizovat například přímo na zkušebních testovacích polích ČZU a ověřit tak získané výsledky v praxi.

<https://www.vscht.cz/popularizace/rozhovory/gacr-hana-stiborova>