Tisková zpráva

**Lze kaly z čistíren odpadních vod nadále využívat jako hnojivo? Projekt FŽP popsal rizika a navrhl řešení**

**Praha, 16. července 2024 - Čistírenské kaly využívané jako půdní aditivum v zemědělství představují díky obsahu léčiv, pesticidů, kovů a dalších látek environmentální riziko. Jak ukázal komplexní výzkum týmu vědců z Fakulty životního prostředí ČZU v Praze, pyrolýza je na rozdíl od levnějšího kompostování schopna zredukovat většinu těchto látek až o 100 %. Kovy nicméně v upraveném kalu zůstávají a jejich chování záleží na pH půdy, do které se upravené kaly vpravují. Velmi kyselé nebo velmi zásadité půdy umožní další uvolňování rizikových kovů a metaloidů do prostředí. Vědci sledovali také zbytkové koncentrace tzv. emergentních polutantů v půdě a v pěstovaných plodinách, antibakteriální látky telmisartan a triclosan se v půdě nacházely ještě rok po aplikaci kalu, v zrnech pšenice spolu s telmisartanem objevili léčiva karbamazepin a diklofenak, v obou případech v neškodných koncentracích. Potvrdili ale současně přínos upravených kalů pro půdní mikroby. Vzhledem k finanční náročnosti pyrolýzy a omezené kapacitě vědci doporučují zohlednit složení a množství kalu v konkrétní čistírně, oblasti či regionu, a zvážit případné kompostování. Výzkum podpořený grantem Národní agentury pro zemědělský výzkum (NAZV) ukazuje, kterým směrem by se zodpovědné nakládání s čistírenskými kaly a vývoj legislativy měly ubírat.**

Čistírenské kaly bohaté na živiny a organickou hmotu jsou tradičně využívané jako hnojivo pro zemědělskou půdu. Jak ale každodenní rutina běžného obyvatele obce vybavené kanalizací napovídá, do odpadního systému se dostávají také látky, které z povahy věci nemohou být zdraví prospěšné. Tyto takzvané mikropolutanty, zahrnující nejrůznější léčiva, hormony, chemikálie z domácností i z obalů potravin, změkčovadla, plasty, insekticidy a další potenciálně rakovinotvorné „endokrinní disruptory“, doplňují kovy nebo perzistentní organické polutanty (jako PAU a PCB). „*Řada těchto látek se sice přirozeně v prostředí rozkládá, jejich neustálý přísun a hromadění ale představují závažné riziko pro životní prostředí a lidské zdraví. Jiná skupina látek, jako fluorované polymery, mezi které patří i všeobecně rozšířený teflon a které najdeme třeba v obalech od popcornu a jiných mastných potravin, jsou přirozenému rozkladu zcela odolné,“* uvádí prof. Michael Komárek z katedry geoenvironmentálních věd a děkan Fakulty životního prostředí ČZU.

Česká republika, podobně jako jiné státy EU, v návaznosti na evropskou směrnici 86/278/EHS, přijala limity pro kovy a další rizikové prvky, vybrané organické sloučeniny a mikrobiální znečištění. Platná vyhláška o použití upravených kalů na zemědělské půdě zohledňuje pouze celkové koncentrace rizikových látek, ale opomíjí jejich potenciální vylouhovatelnost. Právě ta je pro posouzení rizik aplikace čistírenských kalů do půdy naprosto klíčová.

Tým Martiny Vítkové a Michaela Komárka z katedry geoenvironmentálních věd se díky grantu Národní agentury pro zemědělský výzkum (NAZV) zaměřil na sledování koncentrací těchto znečišťujících látek v kalech, v zemědělské půdě i pěstovaných plodinách, a posoudil využití pyrolýzy a kompostování k jejich odstranění. Díky kombinaci laboratorních a terénních experimentů se vůbec poprvé mohli vědci do detailu zabývat problematikou, která ovlivní budoucí praxi i legislativu.

Vzorky půd vědci získali z pěti zemědělských lokalit, kde v minulosti dlouhodobě docházelo k aplikaci čistírenských kalů. Dále z více než deseti čistíren odpadních vod, obecních i průmyslových, odebrali vzorky kalů a kromě obsahu rizikových prvků a makroživin se zaměřili na legislativně dosud nesledované mikropolutanty včetně 20 nejčastějších léčiv a látek z produktů denní potřeby, 20 endokrinních disruptorů a na 32 perfluorovaných sloučenin.  
Poté vybrali tři reprezentativní kaly se zvýšeným obsahem sledovaných mikropolutantů, které vystavili procesu kompostování (s teplotním maximem kolem 55°C) a pyrolýze (600–650°C), a porovnali jejich složení s původními vzorky. Následně podrobili polutanty v kalech standardizovaným sloužícím testům.  
Upravené kaly zapravili na dvou odlišných lokalitách do kontrastních zemědělských půd s detailně prozkoumanými vlastnostmi. A nakonec vyhodnotili koncentrace (mikro)polutantů nejen v půdě, ale i v nadzemních částech pěstovaných plodin, a aktivitu půdních mikrobů.  
Kompostování se pro odstranění farmak, produktů osobní péče a endokrinních disruptorů ve srovnání s pyrolýzou ukázalo jako méně účinné, sledovaných mikropolutantů ubylo 65 % narozdíl od 99,9% poklesu (100% u per-/polyfluorovaných látek) po pyrolýze. Akumulace kovů v zrnech pšenice se neukázala jako významná, pouze u jednoho vzorku s kompostovaným kalem došlo k mírnému překročení limitních hodnot dle norem Organizace pro výživu a zemědělství (FAO) a Světové zdravotnické organizace (WHO). Jedinými mikropolutanty nalezenými v půdě jeden rok po aplikaci byly antibakteriální látky telmisartan a triclosan se 74% snížením koncentrací. V plodinách vědci detekovali pouze léčiva karbamazepin a diklofenak a opět telmisartan.

*„Půdní pH hraje důležitou roli s ohledem na rizikové kovy a metaloidy. Ve velmi kyselém a velmi alkalickém prostředí totiž hrozí další uvolňování těchto rizikových prvků, nelze tedy doporučit zapravování upravených kalů do zemědělské půdy s nízkým nebo naopak velmi vysokým pH.   
Jak ukázaly doplňkové ukazatele půdní kvality (respirometrické testy a aktivita půdních enzymů), pro oživení půdy jsou upravené kaly přínosem,“*vysvětluje doc. Martina Vítková.  
Lze tedy shrnout, že pyrolýza je nejvhodnější metoda úpravy kalů pro jejich další využití coby bezpečného půdního aditiva. S ohledem na vyšší finanční náročnost a omezenou dostupnost této technologie pro velké objemy vědci doporučují vždy zohlednit složení kalů (vhodnější pro vysoké obsahy mikropolutantů a nízké obsahy kovů), a posoudit tak vhodnost pyrolýzy. Výběr vhodné technologie se bude odvíjet od složení a množství produkovaného kalu v konkrétní čistírně, oblasti či regionu. Výsledky projektu jsou tak pomocným rozhodovacím základem nejen pro provozovatele kompostáren, čistíren, pyrolýzních jednotek, nebo potenciálních investorů, ale i pro orgány státní správy zejména s ohledem na vhodné nakládání s kaly a na možné změny legislativy v budoucnu.

--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**Česká zemědělská univerzita v Praze**

ČZU je čtvrtou až pátou největší univerzitou v ČR. Spojuje v sobě bezmála stodvacetiletou tradici s nejmodernějšími technologiemi, progresivní vědou a výzkumem v oblasti zemědělství a lesnictví, ekologie a životního prostředí, technologií a techniky, ekonomie a managementu. Moderně vybavené laboratoře se špičkovým zázemím, včetně školních podniků, umožňují vynikající vzdělávání s možností osobního růstu, včetně zapojení do vědeckých projektů doma i v zahraničí. ČZU zajišťuje kompletní vysokoškolské studium, letní školy, speciální kurzy, univerzitu třetího věku. Podle mezinárodních žebříčků univerzita patří k nejlepším třem procentům na světě. V žebříčku Academic Ranking of World Universities (tzv. Šanghajský žebříček) se v roce 2023 umístila na 601.–700. místě na světě a na sdíleném 4. místě z hodnocených univerzit v ČR. V roce 2023 se ČZU se stala 36. nejekologičtější univerzitou na světě díky umístění v žebříčku UI Green Metric World University Rankings.

**Kontakt pro novináře:**

Karla Mráčková, tisková mluvčí ČZU, +420 603 203 703; [mrackovak@rektorat.czu.cz](mailto:mrackovak@rektorat.czu.cz)