

Studie brněnských vědců varuje před riziky využívání kovů v zemědělství

27.11.2024 - Kristýna Číhalová | Mendelova univerzita v Brně

Oxid zinečnatý v chovech prasat nahradil antibiotika v roce 2006. Ta byla jako růstový stimulátor a profylaktické léčivo v Evropské unii zakázána.

Další mezník nastal před 2 lety, kdy legislativa používání zinku v krmivech snížila na desetinu. Přesto je ho v životním prostředí obrovské množství, protože se přidává i do hnojiv a slouží k podpoře růstu rostlin. „Zinek projde seletem, jeho nevstřebaná část se dostává do mrvy a tou se pak pohnou půda, kde zinek selektivně působí na půdní mikroorganismy. Zároveň jsou v mrvě zinkem již ovlivněné bakterie ze střevního mikrobiomu selete, a navíc se zinek v podobě oxidu zinečnatého přidává také do hnojiv jakožto mikroprvek pro podporu růstu rostlin. Máme tady hned dvě cesty, kterými se kov ze zemědělství dostává do životního prostředí,“ popsala Kristýna Číhalová z Ústavu chemie a biochemie AF MENDELU.

Vědci Ústavu chemie a biochemie studovali bakterie a dlouhodobě je vystavili dávkám oxidu zinečnatého. „Screenovali jsme vývoj antibiotické rezistence. Závěry jsou poměrně zásadní, dostali jsme se za hranici kritického bodu rezistence definovaného EUCAST (European Committee on Antimicrobial Susceptibility Testing), což znamená, že bakterie je nyní považována za rezistentní vůči příslušnému antibiotiku. Analýzy signalizují rezistenci u různých typů antibiotik, což je velký problém,“ uvedla Kristýna Číhalová. S používáním zinku vzrůstá i patogenita bakterií. Bakterie má tendenci se shlukovat a chránit, čímž se brání před dezinfekcí a tvoří takzvaný biofilm.

Zinek se v současnosti používá dál zejména jako výživový doplněk a přidává se i do hnojiva. „Redukce používání oxidu zinečnatého v chovech selat nastala až v posledních dvou letech. Předchozích 16 let však byly tyto látky používány ve vysokých koncentracích, což přispělo k vývoji rezistentních bakterií, které jsou následně začleněny prostřednictvím potravního řetězce do lidského střevního mikrobiomu. Rezistentní bakterie pak předávají své zinkem získané vlastnosti bakteriím dál. Zjednodušeně řečeno, když se pak nakazíme bakterií, kterou lze běžně léčit antibiotiky, ve střevě si bakterie mohou předat geny rezistence, čímž se antibiotikum vůči těmto bakteriím stává neúčinným,“ uvedla vědkyně.

Vědci podrobili výzkumu nejen oxid zinečnatý, ale i jeho nanočásticovou alternativu a doufali, že ta přinese řešení. To se ale nestalo. Také nanočástice mají sice pozitivní efekty jako je růst hmotnosti u selat, nikdo ale dosud nestudoval podrobně dopady na rezistenci a virulenci. Výzkum brněnských vědců v tomto případě naznačuje, že výsledky nebudou ve prospěch nanočástic zcela jednoznačné. „Nanočástice zinku se mohou navzdory výsledkům předešlých studií tvářit jako vhodná substituce za oxid zinečnatý, nicméně podrobnější analýzy odhalují jeho potenciální hrozbu pro zdraví lidí i zvířat v podobě zvyšování schopnosti přenosu genů rezistence i virulence mezi bakteriemi. Pokud by se používaly častěji a ve větším množství, výsledky by byly zřejmě obdobné jako u oxidu zinečnatého,“ uvedla Kristýna Číhalová.

Problémem je podle vědkyně celá politika používání kovů a zinek je pouze modelová substance. „Na počátku zavedení nových suplementů krmiv či hnojiv s cílem profylaxe a stimulace růstu, by měla proběhnout vhodná analýza rizik, díky které by byly potenciální dopady v předstihu odhaleny. Naše studie jasně potvrzuje, že koncept One Health skutečně propojuje zdraví zvířat, ekosystému a lidí – vysoké dávky oxidu zinečnatého používané v zemědělství mají vliv na životní prostředí a přispívají k šíření rezistentních a virulentních bakterií. Možná se ten cyklus zinek – sele – bakterie – člověk zdá

být složitý, ale znovu se potvrzuje, že k němu dochází,” dodala Kristýna Číhalová. Bakterie už podle ní od vlivu zinku neočistíme. Do původního stavu se nevrátí a podmínkám životního prostředí se budou přizpůsobovat. *„Díky zinku jsou bakterie připravené zvládat další stresová prostředí. To jsme si potvrdili, když jsme tyto bakterie poslali odolávat nežádoucím podmínkám do stratosféry,”* dodala vědkyně.

Odborníci se v dalším výzkumu zaměří například na idiopatické střevní záněty. Zajímá je interakce mezi zinkem ovlivněnými bakteriemi a eukaryotní buňkou, která může spustit zánětlivé kaskády, které vedou například ke vzniku ulcerózní kolitidy, Crohnovy choroby, potažmo ke kolorektálnímu karcinomu. Už nyní vědci Mendelovy univerzity ví, že právě bakterie ovlivněné oxidem zinečnatým mají vyšší schopnost prostupovat dovnitř eukaryotní buňky a způsobovat infekci. Do výzkumu jsou aktivně zapojeni studenti doktorského studia, kteří ve svých disertačních pracích zkoumají vliv zemědělských polutantů na evoluci vybraných bakterií.

Kontakt pro bližší informace: Ing. Kristýna Číhalová, Ph.D., kriki.cihalova@seznam.cz; Ústav chemie a biochemie AF; +420 778 406 277; Ing. Tomáš Skolek, e.tomas.skolek@gmail.com, +420 776 056 711

<https://mendelu.cz/studie-brnenskych-vedcu-varuje-pred-riziky-vyuzivani-kovu-v-zemedelstvi>