Zkoumáme Mykotoxiny, abychom lépe rozuměli tomu, kdy v potravinách představují riziko

18.3.2024 - | Vysoká škola chemicko-technologická v Praze

Co je hlavním cílem vašeho výzkumu financovaného GAČR?

Hlavním cílem mého projektu je výzkum modifikovaných mykotoxinů, konkrétně glykosidů HT2 a T2 toxinů. Mykotoxiny jako takové jsou toxické sekundární metabolity mikroskopických vláknitých hub neboli plísní. Volné formy HT2 a T2 toxinu znamenají dle Evropského úřadu pro bezpečnost potravin (EFSA) potencionální zdravotní riziko, a to zejména pro děti, starší osoby nebo osoby se sníženou tělesnou hmotností. O glykosidech těchto mykotoxinů, které vznikají v rostlinách v rámci detoxifikačních procesů, nebo v určitých druzích potravin (např. naklíčené ovesné vločky či ovesný slad) jako důsledek specifických výrobních technologií, se zatím mnoho neví. Z dosavadních dat generovaných naší laboratoří víme, že existuje řada forem mykotoxinových glykosidů, zejména monoglukosidy, ale i oligoglykosidy, které se liší pozicí i typem glykosidické vazby mezi toxinem a sacharidovou částí molekuly. To jsou vesměs charakteristiky, které určují biologickou dostupnost a toxicitu v lidském organismu. Celkové odhadované množství T2 a HT2 glykosidů v potravinách přitom není zanedbatelné, např. v naklíčených ovesných vločkách může HT2 toxin původně „maskovaný“ ve formě glykosidu představovat až téměř 60% celkového obsahu HT2 toxinu. Za předpokladu alespoň částečné hydrolýzy v lidském organismu pak může být riziko spojené s dietárním příjmem glykosylovaných HT2/T2 toxinů značné.

A to je právě to, čím se budeme zabývat. Kromě zpřesňování informací o množství glykosylovaných forem mykotoxinů v potravinách pomocí moderních analytických prostředků budeme zkoumat i jejich osud v simulovaném gastrointestinálním traktu, tj. biotransformační reakce, biodostupnost a také toxicitu. Na výzkumu biotransformací, biodostupnosti a toxicity budeme spolupracovat se skupinou prof. Uhlíka a doc. Viktorové z Ústavu biochemie a mikrobiologie zde na VŠCHT.

Co pro vás bude největší výzvou?

Abychom mohli dané látky studovat, musíme je nejprve syntetizovat a izolovat v dostatečném množství. A to bude nepochybně jedna ze zásadních výzev. Jak jsem již naznačila, například HT2 toxin má ve své molekule dvě hydroxylové skupiny, které mohou být glykosylovány, a to jak prostřednictvím alfa-, tak beta-glykosidické vazby. Cukernou složkou pak je jak hexosa (glukosa), tak vyšší oligoglykosidy různých struktur. Tyto různé formy modifikovaných mykotoxinů se dají syntetizovat různými způsoby a také s různými výtěžky. My budeme v rámci výzkumu ve spolupráci s Mikrobiologickým ústavem AV ČR (prof. Vladimírem Křenem) testovat celou knihovnu enzymů z třídy glykosidáz, které budeme využívat v tzv. transglykosylačním modu. Jak jsem však zmínila, klíčové je mít tyto látky v dostatečném množství, což podmiňuje i dostatečné množství substrátů enzymových reakcí (tedy původních HT2 a T2 toxinů). Problém však je, že v čisté formě se jedná o velmi drahé látky. Jednou z alternativ je proto i izolace mateřských T2 a HT2 toxinů z kultivátů toxinogenních mikromycet. Zde využíváme dlouholetou a plodnou spolupráci s Výzkumným ústavem rostlinné výroby.

Jaký vliv bude mít váš výzkum na oblast poznání, jíž se věnujete?

My doufáme, že prostřednictvím zisku čistých látek mykotoxinových glykosidů se nám podaří získat

řada unikátních informací, které umožní řádné hodnocení (lépe řečeno přehodnocení) rizika plynoucího z jejich přítomnosti v potravinách. Údaje o biotransformacích, toxicitě, ale ani o jejich koncentracích v současné době nejsou známy, a hodnocení rizik souvislých s přítomností modifikovaných mykotoxinů v potravinách z roku 2014 (provedené EFSA), které hodnotí modifikované formy HT2 a T2 toxinu jako „nepředstavující významné riziko“, vychází z odhadu jejich obsahu, který se ovšem, dle našich nejnovějších dat, jeví jako velmi podhodnocený.

Jaké jsou vaše plány ohledně dalšího vývoje a uplatnění výsledků vašeho výzkumu v budoucnu i po skončení podpory ze strany GAČR?

To samozřejmě záleží na tom, jaké ty konkrétní výsledky budou. Já se oblasti výzkumu mykotoxinů věnuji dlouhodobě a snaha o posun výsledků z laboratoře do reálné praxe je vždy. Konkrétně to mohu komentovat například v souvislosti s předchozím uděleným (již ukončeným) GAČR grantem, který se zabýval možnostmi redukce mikromycet a mykotoxinů během sladování pomocí pulzního elektrického pole. Díky základnímu výzkumu podpořenému GAČR jsme nalezli podmínky ošetření elektrickým polem, které významně redukují mikromycety během klíčení, a zároveň neovlivňují enzymovou aktivitu zrna a ani finální technologické parametry konečného produktu, sladu. V současné době, po ukončení grantové podpory, pokračujeme s ověřováním výsledků ve větším měřítku s cílem nabídnout sladovnám efektivní řešení reálně obtížně řešitelného problému. A protože fáze klíčení cereálií je velmi úzce spojena právě se vznikem mykotoxinových glykosidů, dá se předpokládat, že oba výzkumné směry se budou vzájemně prolínat a doplňovat.

Co pro vás a vaši výzkumnou skupinu zisk GAČR znamená?

V první řadě jde o zisk finančních prostředků na realizaci výzkumu. Ovšem jako důležitou dimenzi vnímám také budování spoluprací s výzkumnými partnery; v aktuálním projektu máme partnerství s Mikrobiologickým ústavem AV, zmiňovala jsem spolupráci s Výzkumným ústavem rostlinné výroby, a díky existenci projektu se mi podařilo zprostředkovat též spolupráci s rakouskou skupinou prof. Gerharda Adama z University of Natural Resources and Life Sciences, Vienna, konkrétně Department of Applied Genetics und Cell Biology, jakožto špičkovým evropským týmem zabývajícím se tématem biotransformací mykotoxinů. Díky těmto spolupracím mají moji PhD studenti a kolegové možnost pracovat v interdisciplinárním prostředí, což činí naši práci zajímavou, a atraktivní také pro nové studenty, kteří zatím o PhD studiu třeba jen uvažují.

Jakým dalším výzkumem se vaše výzkumná skupina zabývá?

Jelikož můj mateřský ústav je Ústav analýzy potravin a výživy, kontinuálně se věnujeme vývoji a optimalizacím analytických postupů pro rychlou a citlivou multidetekční analýzu biologicky aktivních látek pomocí chromatografie a vysokorozlišovací hmotnostní spektrometrie. Nejde vždy jen o mykotoxiny, ale například také o antioxidanty silymarinového komplexu nebo o kanabinoidy (na tomto tématu spolupracuji se skupinou prof. Jany Hajšlové). V minulosti jsme řešili GAČR projekt na téma biologického efektu směsí mykotoxinů a silymarinových flavonolignanů, které se vyskytují v doplňcích stravy na bázi ostropestřce mariánského, a jak dnes již víme, také v registrovaných léčivých přípravcích; zde se jedná se o aktuálně velmi rezonující téma řešené ve spolupráci s prof. Liborem Vítkem (1. lékařská fakulta Univerzity Karlovy). V neposlední řadě se věnujeme také oblasti metabolomiky a multiomiky, a to jak z pohledu studia interakcí rostlina-pathogen, tak v perspektivě savčího/lidského metabolomu a biomarkerů expozice látkám různého původu. Metabolomiku využíváme také pro studium bioprospekce potenciálně zajímavých přírodních zdrojů, nebo jejich autentikace. Nápadů a práce máme hodně. Ale co je důležité a nutné zdůraznit – kromě skvělého přístrojového vybavení Ústavu analýzy potravin a výživy, tvoříme se všemi kolegy z Ústavu harmonický a progresivní tým, který se napříč skupinami vzájemně pufruje a podporuje, takže v tomto složení jsou cesty všem dalším spolupracím, tématům i novým výzvám stále otevřené.

http://www.vscht.cz/popularizace/rozhovory/stranska-zkoumame-mykotoxiny-abychom-lepe-rozumeli-tomu-kdy-v-potravinach-predstavuji-riziko