

Chloristany v minerálních hnojivech

Při úředních kontrolách kvality potravin v zemích Evropské unie byla zjištěna přítomnost reziduí chloristanů v potravinách. Zvýšený obsah chloristanů byl detekován zejména v zelenině a ovoci a ve výrobcích z nich vyráběných. Konzumace takových potravin může působit negativně na lidské zdraví.

Vědecká komise pro kontaminující látky v potravinovém řetězci (komise CONTAM) při Evropském úřadu pro bezpečnost potravin (EFSA) vydala vědecké stanovisko o riziku pro veřejné zdraví v souvislosti s přítomností chloristanů v potravinách, které mohou způsobit disfunkci štítné žlázy. Komise CONTAM dospěla k závěru, že chronická dietární expozice chloristanu může představit riziko zejména pro nadprůměrné konzumenty z mladších věkových skupin obyvatelstva s mírným až středním nedostatkem jódu. Navíc je možné, že krátkodobá expozice chloristanu představuje riziko pro kojence a malé děti s nízkým příjmem jódu.

Vyskyt chloristanů

Chloristan je chemický kontaminant, který se vyskytuje v životním prostředí jak přirozeně, tak se do něj dostává vlivem průmyslové činnosti. Přirozeně se chloristany vyskytují v životním prostředí v ložiscích dusičnanů a potaše. Mohou vznikat v atmosféře a z ní potom přecházejí do půdy a podzemních vod. Do životního prostředí se dostávají také činností člověka, a to zejména při výrobě, používání a zneškodňování chloristanu amoniálního (používá se například ve výrobních, zářivkových technice, světlicích, tuhých pohonných látkách).



Iontový chromatograf ICS 3000, Dionex pro měření obsahu chloristanů
Foto archiv ÚKZÚZ

kách, natukovacích airbagů) a při dalších průmyslových procesech. Chloristany mohou také vznikat rozkladem chlornanů. Ty se v hojně míře používají na deinfekci vody a v průmyslové výrobě k dezinfekci povrchů.

Stanovení obsahu chloristanů

Jak již bylo uvedeno, chloristany se vyskytují v ložiscích dusičnanů, a proto mohou být také obsaženy v minerálních hnojivech přírodního původu. Známý případ výskytu je v ložiscích chilského ledu, který může obsahovat až 1,5 % chloristanů. Přeskože výroba syntetických dusíkatých hnojiv vedla ke snížení používání

chilského ledu jako hlavní složky minerálních hnojiv, výzkum ukázal, že hnojiva a komponenty hnojiv, která nejsou odvozena od chilského ledu, mohou také obsahovat stopy chloristanů.

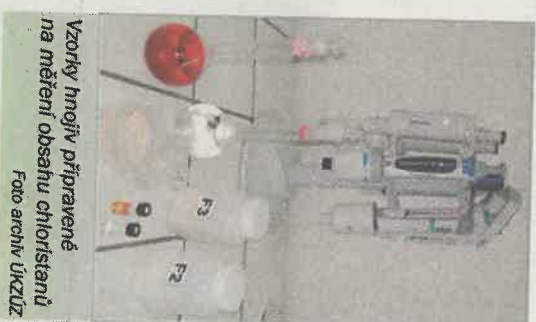
V roce 2013 bylo na území Německa odebráno 101 vzorků minerálních hnojiv, ve kterých byl stanoven obsah chloristanů. U 61 % vzorků nebyl obsah chloristanů detekován, respektive jeho obsah byl nižší, než byla mez stanovitelnosti použitých analytických metod (0,1–1 mg/kg). U zbývajících vzorků byl průměrný obsah 100 mg/kg, přičemž se koncentrace pohybovaly od meze stanovitelnosti až po 2300 mg/kg. V roce 2014 byl proveden na ev-

ropském trhu další screening na přítomnost chloristanů v minerálních hnojivech. Bylo odebráno a analyzováno 192 vzorků a hodnota obsahu chloristanů nepřekročily 100 mg/kg. To úzce souviselo s tím, že v prosinci roku 2013 přijalo Evropské sdružení výrobců hnojiv doporučení, aby na evropském trhu byla obchodovatelná pouze taková hnojiva, která obsahují maximálně 100 mg chloristanů/kg.

Vývoření standardizované metody

Během provádění šetření bylo zjištěno, že neexistuje žádná validovaná analytická metoda na stanovení chloristanů v minerálních hnojivech. Proto vznikl požadavek na vytvoření standardizované metody. Evropské sdružení výrobců hnojiv se obrátilo na Evropský výbor pro normalizaci (CEN) se žádostí o vývoj a validaci vhodného standardu vyhovujícího pro stanovení chloristanů v minerálních hnojivech. Tato žádost byla za strany CEN akceptována.

Na vývoji a validaci požadované metody začala pracovat pracovní skupina CEN/TC 260/WG 7. Byly shromážděny všechny poznatky z oblasti analytických metod vhodných na stanovení chloristanů v minerálních maticích a byly vybrány dvě metody k ověření a validaci. Jed-



Vzorky hnojiv připravené na měření obsahu chloristanů
Foto archiv ÚKZÚZ

ná se o iontovou chromatografii s vodivostní detekcí (IC-CD) a kapalinovou chromatografii s tandemovou hmotnostní spektrometrií (LC-MS/MS).

Při použití metody IC-CD se vzorek hnojiva extrahuje vodou, poté se z extraktu odstraní nerozpustné částice buď filtrací, nebo odstřediváním. Chloristany se separují pomocí iontové chromatografie, kde se jako stanovení fáze používá méně anionů, a jako mobilní fáze se používají vodné roztoky soli slabých kyselin (například uhličitany, hydrogenuhličitanů) a roztoky hydroxidů. K detekci se užívá vodivostní detektor v kombinaci se

supresorem, který snižuje konduktivitu eluentu.

Při použití metody LC-MS/MS se vzorek hnojiva extrahuje oxidem selenem metanolem a po filtraci se analyzuje pomocí kapalinové chromatografie s hmotnostní detekcí. Kvantifikace se provádí pomocí izotopově značeného chloristanu jako vnitřního standardu, aby se odstranil maticový efekt.

Další šetření obsahu chloristanů

Za použití validované metody, která poskytuje spolehlivé výsledky, budou dále prováděna šetření obsahu chloristanů v hnojivech, což je v souladu s doporučením Komise číslo 2015/682 o monitorování chloristanu v potravinách. V tomto doporučení se mimo jiné uvádí, aby členské státy spolu s aktivním zapojením provozovatelů potravinářských podniků prováděly šetření s cílem určit faktory, které jsou příčinou přítomnosti chloristanu v potravinách. Vhodná je zejména analýza přítomnosti chloristanu v hnojivech, půdě, vodě určené k zavlažování nebo k provozu v situacích, kdy jsou tyto faktory relevantní.

Ing. Eva Fojtlová
Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský, Brno
Národní referenční laboratoř