



STÁTNÍ ZDRAVOTNÍ ÚSTAV

Rezidua pesticidů v potravinách - zdravotní rizika a aktuální stav

Přednáška připravená pro XX. českou a slovenskou konferenci o ochraně rostlin pořádanou ČZU (FAPPZ), v Praze v září 2015.

Součástí konference byl odborný seminář na téma "**Pesticidy v životním prostředí**".

Autor příspěvku Ing. Karel Pepperný, Ph.D., SZÚ

Používání přípravků na ochranu rostlin může vést k výskytu **reziduí účinných látek** (pesticidů) v potravinách. Těmi mohou být nezměněné účinné látky (nejčastěji), jejich metabolity a reakční a rozkladné produkty. Rezidua pesticidů se do potravin **dostávají** buď přímo, kdy z ošetřených plodin přechází do produktů určených k potravinářským účelům, nebo nepřímo, kdy dochází k jejich přenosu prostřednictvím krmiv nebo opylovačů do produktů živočišného původu (maso, mléko, vejce, med), prostřednictvím půdy do následných plodin a jejich produktů nebo prostřednictvím vody a vzduchu do různých potravních zdrojů.

Zdravotní rizika vyplývající z přítomnosti reziduí pesticidů v potravinách mohou být **akutní** a **chronická**. Akutní zdravotní rizika vznikají při krátkodobém příjmu rezidua určitého pesticidu při překročení akutní referenční dávky (ARfD = "Acute Reference Dose") stanovené pro tuto látku. Chronická zdravotní rizika vznikají při dlouhodobém příjmu rezidua určitého pesticidu při překročení stanovené hodnoty jeho přijatelného denního příjmu (ADI = "Acceptable Daily Intake"). V současné době je možno uvádět na trh přípravky na ochranu rostlin pouze s účinnými látkami, které jsou uvedeny na **seznamu sválených účinných látek** (příloha nařízení (EU) č. 540/2011). Na tomto seznamu jsou pouze ty látky, které **prošly hodnocením** nebo přehodnocením na úrovni EU (členské státy + EFSA + Evropská komise), jehož součástí je i hodnocení, které by mělo zaručit, že použití schválených účinných látek v přípravcích na ochranu rostlin nebude představovat nepřijatelné zdravotní riziko pro člověka z hlediska výskytu reziduí pesticidů v potravinách.

Aby byla tato **rizika** pokud možno co nejvíce **omezena**, je potřeba zajistit, aby **při používání přípravků na ochranu rostlin** nedocházelo k výskytu reziduí pesticidů v potravinách na hladinách, při kterých by k těmto rizikům mohlo dojít, důsledně kontrolovat, zda k těmto výskytům nedochází a pokud ano, tak zajistit, aby se takto kontaminované potraviny nedostaly ke spotřebiteli. Za účelem omezení rizik vyplývajících z výskytu reziduí pesticidů v potravinách byly v celé Evropské unii stanoveny **nařízením (ES) č. 396/2005** pro vybrané pesticidní látky hodnoty maximálních limitů reziduí (**MLR**) v potravinách a krmivech rostlinného a živočišného původu nebo na jejich povrchu. Jedná se o **horní přípustné limity koncentrace reziduí** pesticidů v potravinách nebo krmivech nebo na jejich povrchu stanovené v souladu s tímto nařízením, založené na správné zemědělské praxi a na nejnižším vystavení spotřebitele nezbytném pro ochranu zranitelných spotřebitelů. Dále byly tímto nařízením vyčleněny pesticidní látky, pro které není potřeba hodnoty MLR stanovovat a pro všechny ostatní zde neuvedené látky byla stanovena standardní hodnota MLR 0,01 mg/kg pro všechny rostlinné a živočišné produkty. Hodnoty MLR včetně standardní hodnoty nesmí rostlinné a živočišné produkty obsahovat od doby svého uvedení na trh jako potraviny nebo krmiva anebo od doby předložení zvířatům ke krmění. Hodnocení rizik pro spotřebitele a případně pro zvířata, která jsou spojená se stanovením, změnou nebo zrušením MLR provádí Evropský úřad pro bezpečnost potravin (EFSA). **K překračování hodnot MLR pesticidů v potravinách a krmivech by nemělo docházet, pokud**



jsou přípravky na ochranu rostlin používány podle správné zemědělské praxe. Konkrétně to znamená, že uživatel určitého přípravku provádí **aplikaci pouze v rámci schválené oblasti použití tohoto přípravku** (ošetřuje pouze plodiny, do kterých je povolen) při použití schválené **aplikační technologie**, dodržuje maximální **aplikační dávku**, **termín** aplikace, **počet** aplikací, minimální **intervaly** mezi aplikacemi a **ochranné lhůty** (především předsklizňové intervaly).

Po uvedení přípravku na ochranu rostlin na trh je dodržování MLR v potravinách a krmivech kontrolováno prostřednictvím úředních **kontrol**. Na základě národních kontrolních programů (čl. 30 nařízení (ES) č. 396/2005), které jsou každoročně aktualizovány, provádějí členské státy EU kontroly reziduí pesticidů, aby ověřily dodržování MLR. Tyto kontroly spočívají zejména v odebrání vzorků, provádění rozborů a v následné identifikaci pesticidů a stanovení hodnot přítomných reziduí. **Nadlimitní nálezy** (nevyhovující vzorky) jsou hlášeny do Systému rychlého varování pro potraviny a krmiva (RASFF - "Rapid Alert System for Food and Feed") a následně **dochází ke stažení z trhu těchto potravin**. Hlášení v systému RASFF a výroční zprávy Evropské komise jsou zveřejňovány na této webové adrese: http://ec.europa.eu/food/food/rapidalert/index_en.htm. V České republice provádí úřední kontroly MLR v potravinách rostlinného původu Státní zemědělská a potravinářská inspekce (**SZPI**) a v potravinách živočišného původu Státní veterinární správa (**SVS**). Výsledky těchto kontrol a monitoringu reziduí pesticidů v jednotlivých letech jsou pravidelně zveřejňovány na webových stránkách uvedených institucí (www.szpi.cz, www.svs.cz).

Téměř v 50 % vzorků potravin bývají detekována rezidua pesticidů. Nejčastěji a v největším množství se rezidua pesticidů vyskytují v ovoci (kolem 70 % vzorků) a listové, brukvovité a plodové zelenině. Méně často a v nižších koncentracích naopak v kořenové, hlíznaté a cibulové zelenině, kukuřici, kukuřici cukrové a v semenech ukrytých v plodech (např. hrachová a fazolová semena, semena olejnin). Nejčastěji se v ovoci a zelenině vyskytují rezidua fungicidů a to hlavně dithiokarbamatů (mankozeb, maneb, zineb, metiram), boskalidu, fenhexamidu, cyprodinilu, fludioxonylu, iprodionu, pyraklostrobinu, azoxystrobinu, tebukonazolu, benzimidazolů (karbendazim jako reziduum karbendazimu, benomylu a thiofanát-methylu), ftalimidů (kaptan, folpet) nebo také imazalilu a thiabendazolu (hlavně na povrchu banánů a citrusových plodů v důsledku posklizňového ošetření). Poměrně často se v ovoci a zelenině vyskytují také rezidua insekticidů a to převážně ze skupin organofosfáty (chlorpyrifos a dimethoát), neonikotinoidy (thiaklopid, acetamiprid a imidaklopid), pyretroidy (lambda-cyhalothrin, cypermethrin a deltamethrin) a přírodní insekticid spinosad. Jedním z nejčastěji se vyskytujících reziduí pesticidů v obilovinách je regulátor růstu chlormekvat a méně často ethefon, který však poměrně často bývá v ovoci a plodové zelenině (rajče, paprika). Rezidua herbicidů se v potravinách nacházejí minimálně, s výjimkou linuronu (jeden z nejčastějších reziduí pesticidů v mrkvi, méně v dalších druzích zeleniny a v obilovinách), glyfosátu (jeden z nejčastějších reziduí pesticidů v obilovinách, kde se však používá jako předsklizňový desikant) a terbuthylazinu (olivy, olivový olej). Obecně nižší výskyt reziduí pesticidů je ve zpracovaných produktech - necelých 30 % vzorků (obdobné látky jako v nezpracovaných produktech), v biopotravinách - přibližně 15 % vzorků (např. Cu a spinosad) a nejnižší v živočišných produktech - kolem 10 % vzorků (v mase, mléku a vejcích hlavně perzistentní organické polutanty - DDT, hechachlorbenzen a hexachlorcyklohexan, a látky pocházející z jiných zdrojů než je používání pesticidů - Cu, Hg, v medu pak nejčastěji thiaklopid).

MLR jsou v průměru překračovány mezi 2,5 a 3,0 % vzorků potravin, z čehož kolem 1,5 % vzorků jsou označeny jako nevyhovující (statisticky významné překročení MLR). **Větší podíl** překročení MLR



bývá zaznamenán ve vzorcích potravin **dovezených ze třetích zemí** (6 až 8 %). V produktech pocházejících ze států EU, Norska a Islandu bývá překročení MLR zjišťováno přibližně v 1,5 % případů. V případě potravin dovezených ze třetích zemí (převážně africké a asijské státy) se také častěji jedná o rezidua v současné době v EU neschválených pesticidů (hlavně organofosfátové insekticidy - profenofos, triazofos, ethion; z fungicidů např. procymidon). MLR jsou nejčastěji překračovány v nezpracovaném ovoci (některé tropické ovoce, jádroviny, peckoviny, bobulové a drobné ovoce), nezpracované zelenině (brukvovitá a listová zelenina, čerstvé bylinky - bazalka, petržel a celer listový a řapíkatý) a ve zpracovaných i nezpracovaných čajových listech, bylinných čajích, dříve rostoucích houbách, koření - kmín, rýži, produktech plodové (paprika, lilek, rajčata, vodnice) a luskové (hrachové a fazolové lusky) zeleniny a suchých semenech luštěnin (čočka, hrách). Jedná se hlavně o rezidua insekticidů (dimethoát, chlorpyrifos, profenofos, acetamiprid a imidakloprid). Časté je také překročení MLR u některých fungicidů (dithiokarbamáty, karbendazim, iprodion, procymidon). Z regulátorů růstu překračují pravidelně MLR v ovoci a zelenině rezidua chlormekvatu (také v obilovinách) a ethefonu. U herbicidů k překračování MLR dochází výjimečně (rezidua linuronu v kmínu, řapíkatém celeru, mrkvi a špenátu a glyfosátu v čočce při použití za účelem předsklizňové desikace). V produktech živočišného původu bývá překročení MLR méně časté (do 0,5 %) a týká se hlavně reziduí dnes již nepoužívaných pesticidů přetrvávajících v životním prostředí (perzistentní organické polutanty - DDT, hexachorbenzen, lindan) nebo reziduí, která pocházejí z jiných zdrojů než z používání pesticidů (Hg - kontaminace krmiva z různých zdrojů, Cu - pravděpodobně z aditiv v krmivu). V medu bývají v nadlimitních koncentracích detekována rezidua neonikotinoidových insekticidů (thiakloprid a acetamiprid) a fungicidu azoxystrobin.

K překročení MLR může docházet z důvodu použití v EU již neschválené účinné látky (profenofos, triazofos, karbofuran a procymidon v produktech z dovozu ze třetích zemí) nebo při použití schválené účinné látky do plodiny, do které není použití povoleno (chlorpyrifos v bramborách, celeru řapíkatém, petrželi a květáku, dimethoát v jablkách, třešních a broskvích, folpet ve stolních hroznech) anebo při použití sválené účinné látky ale při nerespektování správné zemědělské praxe (vyšší aplikační dávka, kratší předsklizňový interval). Další příčinou může být přirozený nadlimitní výskyt v rostlině (CS₂ v brukvovité zelenině - také reziduum dithiokarbamátů, bromidový iont v rukole, salátu a rajčeti - také reziduum methylbromidu) nebo také důsledek přirozeného výskytu v životním prostředí, prostřednictvím aditiv v krmivu nebo při kontaminaci životního prostředí z jiných zdrojů, než je používání pesticidů (Cu v hovězích játrech a mase, Hg v mase, játrech a ledvinách anebo v dříve rostoucích houbách) a dřívějšího používání pesticidů (perzistentní organické polutanty - DDT, hexachorbenzen, chlormekvat v hruškách)

Na základě průběžně zjišťovaného výskytu reziduí pesticidů v potravinách a provedených odhadů dietární expozice těmto látkám v rámci hodnocení účinných látek i přípravků na ochranu rostlin a hodnocení EFSA v rámci **Koordinovaného monitorovacího programu** EU je možno konstatovat, že není příliš pravděpodobné, že by chronická dietární expozice reziduí pesticidů mohla představovat zdravotní riziko pro člověka. Dosud však nejsou dostatečně prozkoumána a vyhodnocena rizika vyplývající z kumulativních a synergických účinků těchto látek. Také rizika z hlediska akutní dietární expozice reziduí pesticidů jsou považována za nízká. Ta mohou představovat látky, které mají vysokou akutní toxicitu (nízkou hodnotu ARfD) a bývají v nadlimitních koncentracích přítomny v potravinách, které mohou být v krátké době zkonsumovány ve velkém množství (ovoce, zelenina - plodová, listová, brukvovitá). Týká se to především některých reziduí insekticidů (organofosfáty triazofos a ethion v paprikách, dimethoát a chlorpyrifos v jablkách, broskvích a stolních hroznech; karbamáty karbofuran a oxamyl v paprice, rajčeti a lilku a z pyrethroidů lambda-cyhalothrin v paprice). Z reziduí fungicidů je z hlediska akutní dietární expozice



nejrizikovější karbendazim (brokolice, salát, paprika, hrozny stolní) a procymidon (salát) a z regulátorů růstu ethefon (plodová zelenina lilkovitá). Rezidua herbicidů akutní dietární riziko nepředstavují.

Z některých potravin (např. ovoce a zelenina) je možno obsah reziduí pesticidů, a tedy i **případná zdravotní rizika, eliminovat** omytím pod tekoucí vodou (15-30 sekund). Účinnost bývá mezi 40 - 90 % v závislosti na vlastnostech přípravku na ochranu rostlin (formulační úprava, složení), účinné látky (kontaktní / systémový účinek) a omývaného produktu (tvar a složení povrchu) a může být ještě zvýšena použitím teplé vody, vody s přídavkem octa (10 % octa a 90 % vody), 2% roztoku soli nebo speciálních přípravků. Výskyt reziduí pesticidů se také výrazně eliminuje oloupaním slupek, lisováním na šťávy a oleje nebo tepelnou úpravou (pouze některá rezidua, např. boskalid v bramborách, imidakloprid v mrkvi). Snížit množství reziduí pesticidů přijatých prostřednictvím potravin je možno také zařazením produktů ekologického zemědělství (biopotravin) do jídelníčku.