

MĚŘENÍ A KVANTIFIKACE ŠKODLIVÝCH ČINITELŮ PŘI VÝROBĚ BRAMBOR MEASUREMENT AND QUANTIFICATION OF HARMFUL FACTORS IN PRODUCTION OF POTATOES

V. Mayer¹⁾, D. Vejchar¹⁾, E. Pastorková²⁾

¹⁾Výzkumný ústav zemědělské techniky, v.v.i. Praha

²⁾Česká zemědělská univerzita v Praze

Abstract

In the article there are mentioned the existing situation related to the regulations and contamination limits for crops destined for food production with application of agrochemicals (e.g. pesticide residues) in the European Union and in the Czech Republic. Furthermore, the description of new measurement methods, determination of production quality and quantification of another deleterious factors (e.g. dustiness, noise) from the viewpoint of food safety of products and work hygiene in production and processing of potatoes. There are mentioned the first results of dustiness and noise measurement on determined critical points of machine lines during the post-harvest treatment of potatoes in agricultural enterprise.

Keywords: Production of potatoes, deleterious factors, agrochemicals, residues, noise, dustiness, measurement methods, quality of production, food safety, work hygiene

ÚVOD

Používání agrochemikálií (např. pesticidů) významně podpořilo globální produkci potravin díky zvýšení výnosů plodin, které přispívají ke zmírnění hladu v nejrůznějších zemích světa (WHO, 2011). Rezidua z těchto agrochemikálií v zemědělských produktech mohou však způsobit zdravotní potíže díky kontaminovaným potravinám i zhoršení životního prostředí (Health and Safety Executive, 2011).

Některé agrochemikálie jsou považovány za zdraví ohrožující nejen pro člověka, ale i pro životní prostředí (WHO-3, ILO, 1999). Řešení tohoto problému si žádá adekvátní opatření se zvláštním zřetelem na potravinový řetězec (Ministerstvo zemědělství, 2011). Proto mnohé země stanovily přísnější pravidla upravující výrobu, prodej a aplikaci pesticidů a stanovily maximální povolené množství reziduí v daných potravinách (WHO, 2011, ILO, 1999). Tato opatření jsou nyní zahrnuta i v české legislativě.

Používání a nakládání s chemikáliemi spravuje na nadnárodní úrovni WHO (Světová zdravotnická organizace). K těmto účelům byl vytvořen Mezinárodní program chemické bezpečnosti, který pomáhá posílit schopnosti a kapacity pro zajištění chemické bezpečnosti jednotlivých států pomocí vědeckého zázemí. Tyto aktivity přispívají k zajišťování ochrany lidského zdraví a bezpečnosti prostředí (WHO-2, 2011). Ve skupině deseti látek nejvíce ohrožujících zdraví WHO zmiňuje i některé pesticidy (WHO-3, 2011). Vysoce nebezpečné pesticidy mohou způsobit akutní nebo chronické toxické reakce. Díky znečištění životního prostředí jsou lidé vystaveni danému nebezpečí konzumací kontaminovaných potravin nebo pitné vody (WHO-4, 2010).

V roce 1999 WHO odhalila skutečnost, že předpisy mnoha zemí dostatečně nezohledňují děti a jejich výživu jako aspekt vyžadující speciální zřetel a zpřísnění daných restrikcí vztahujících se k výskytu reziduí agrochemikálií v potravinách, které konzumují (WHO, 2011). Proto je více než nutné výskyt reziduí agrochemikálií v potravinách sledovat a posuzovat

možná rizika a to již od samého počátku jejich produkce.

Sledování škodlivých látek v potravinách, krmivech, surovinách pro jejich výrobu a možného dopadu na životní prostředí je i jednou z priorit Ministerstva zemědělství České republiky, aby zajistilo výrobu vysoce kvalitních potravin pro vlastní spotřebu, ale i pro vývoz (Ministerstvo zemědělství, 2011). Překážky ve výrobě potravin a s nimi spjaté ekologické problémy jsou dynamickým aspektem, a proto se tato práce zaměřuje na spotřebu pesticidů a monitorování možných problémů vztahujících se k jejich používání v České republice se zvláštním zřetelem na produkci brambor.

MATERIÁL A METODY

Spotřeba pesticidů v České republice

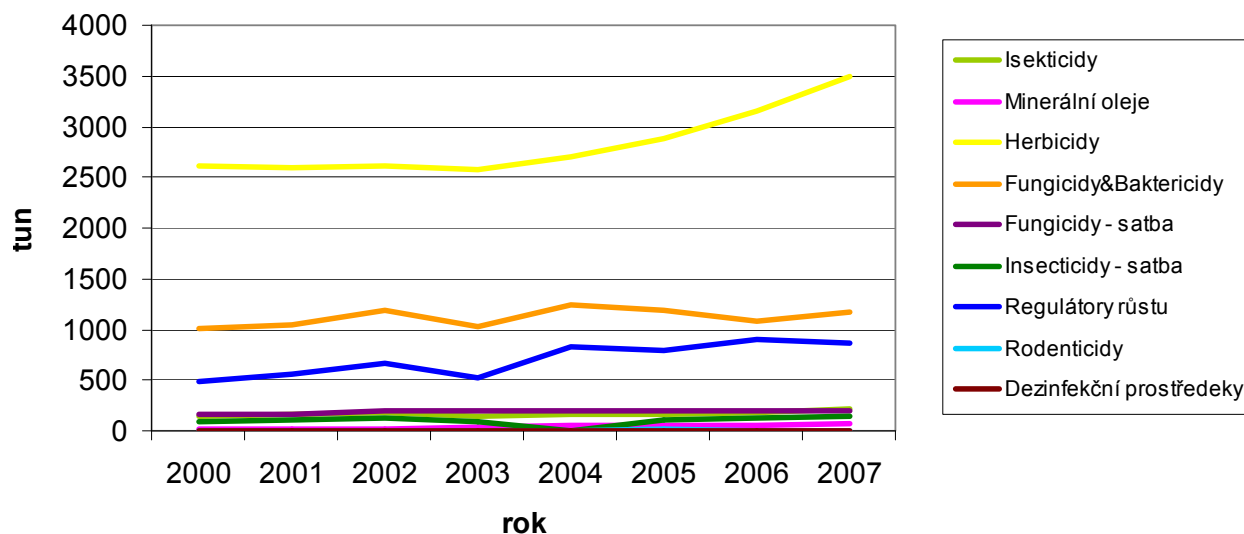
V České republice byl zaznamenán zvyšující se trend spotřeby agrochemikálií a to právě mezi používanými pesticidy, jak ukazuje graf na obr. 1. Během období 2000-2007 se výroba herbicidů zvýšila o 1000 tun. Spotřeba regulátorů růstu se téměř zdvojnásobila (FAOSTAT, 2011).

Sledování reziduí pesticidů

Sledování reziduí pesticidů je velmi důležité, neboť je nutné, aby se zajistily potraviny a krmiva, které nepředstavují riziko pro člověka (Food Safety, 2010). Každoroční monitoring zahrnuje zhodnocení možné kontaminace potravin, krmiva a surovin pro jejich výrobu. Jedna část je věnována dopadu na životního prostředí, půdu a povrchovou vodu, které by mohly způsobit nebo ovlivnit kontaminaci potravin (Ministerstvo zemědělství, 2011). Ústřední kontrolní zkušební ústav zemědělský (ÚKZUS) je zodpovědný za analýzy agrochemických látek v půdě. Výsledky testování kvality půdy jsou předávány Ministerstvu zemědělství (Poláková et al., 2010), které publikovalo přehled zachycující zjištěná rezidua pesticidů ve vzorcích brambor během třinácti let (obr. 2). Během roku 1994-2008 množství pozitivních vzorků nikdy nepřesáhla 31 % (Ministerstvo zemědělství, 2011).

Situace se změnila v roce 2009, kdy byl zjištěn významný nárůst kontaminovaných vzorků. Žádný z nich ale nepřekročil maximální limity reziduí (MRL) pro pesticidy. Propamocarb (38,2%) chlorprofam

(11,8%) byly nejčastěji zjištěné látky (Ministerstvo zemědělství, 2010). V roce 2010 se množství pozitivních vzorků i nadále zvýšilo. (Ministerstvo zemědělství, 2011).

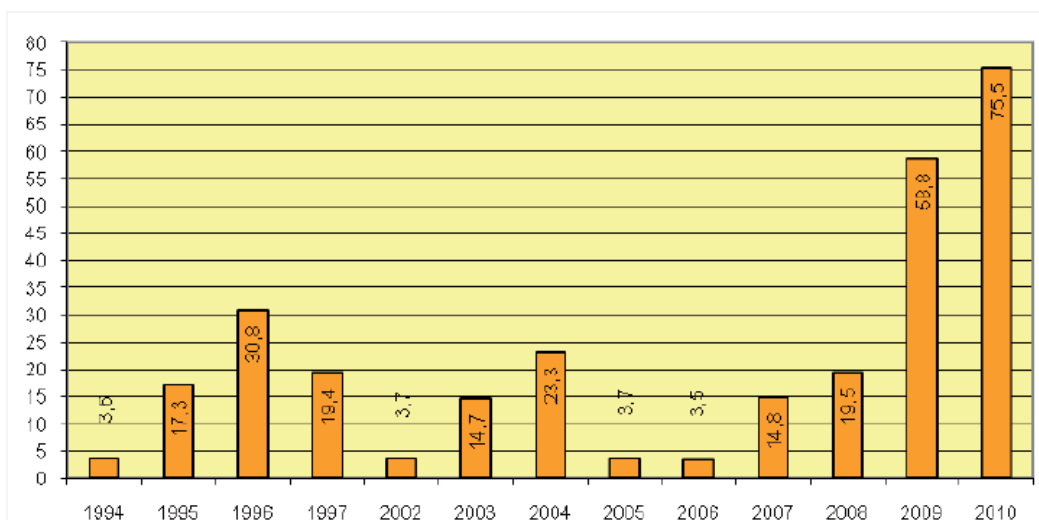


Obr. 1: Celková spotřeba pesticidů (FAOSTAT, 2011)

Sledování reziduí pesticidů

Sledování reziduí pesticidů je velmi důležité, neboť je nutné, aby se zajistily potraviny a krmiva, které nepředstavují riziko pro člověka (Food Safety, 2010). Každoroční monitoring zahrnuje zhodnocení možné kontaminace potravin, krmiva a surovin pro jejich výrobu. Jedna část je věnována dopadu na životního prostředí, půdu a povrchovou vodu, které by mohly způsobit nebo ovlivnit kontaminaci potravin (Ministerstvo zemědělství, 2011). Ústřední kontrolní zkušební ústav zemědělský (ÚKZUS) je zodpovědný za analýzu agrochemických látek v půdě. Výsledky testování kvality půdy jsou předávány Ministerstvu

zemědělství (Poláková et al., 2010), které publikovalo přehled zachycující zjištěná rezidua pesticidů ve vzorcích brambor během třinácti let (obr. 2). Během roku 1994-2008 množství pozitivních vzorků nikdy nepřesáhla 31 % (Ministerstvo zemědělství, 2011). Situace se změnila v roce 2009, kdy byl zjištěn významný nárůst kontaminovaných vzorků. Žádný z nich ale nepřekročil maximální limity reziduí (MRL) pro pesticidy. Propamocarb (38,2%) chlorprofam (11,8%) byly nejčastěji zjištěné látky (Ministerstvo zemědělství, 2010). V roce 2010 se množství pozitivních vzorků i nadále zvýšilo. (Ministerstvo zemědělství, 2011).



Obr. 2: Pozitivní vzorky brambor na rezidua pesticidů (1994-2010) (Ministerstvo zemědělství, 2011)

Maximální limity reziduí (MRL)

Dle Codex Alimentarius (Kniha potravin) byly stanoveny maximální limity reziduí (MRL), určené pro dané výrobky, které jsou do země importovány nebo naopak ze země exportovány. Tyto limity nesmí být překročeny ani v průběhu výroby či zpracování (FAO a WHO, 2011). MRL hrají dvě funkce. Slouží jako standardy pro obchodní záležitosti a také zajišťují, že maximální limity reziduí nepředstavují nepřijatelné riziko pro spotřebitele (Zdraví a bezpečnost - Výkonný, 2011).

Evropská nařízení uvádějí produkty, na které byly uplatněny maximální limity reziduí (Nařízení Komise (EU) č. 600/2010). Mezi 315 potravinářskými komoditami jsou také zahrnuty brambory (Health and Safety Executive, 2011). Management produkce brambor zahrnuje i používá nejrůznější pesticidy, jejichž maximální limity reziduí se pohybují od velmi nízkých hodnot 0.01mg/Kg až po 50 mg/kg. Omezení obsahu reziduí pesticidů v bramborách jsou uvedena v příloze 1 (FAO and WHO-2, 2010) a příloze 2 (EU Pesticide database, 2012).

Metody měření a kvantifikace chemických látek a škodlivých činitelů

V oblasti měření a kvantifikace látek a škodlivých činitelů v zemědělské prvovýrobě, potravinářském a průmyslovém zpracovatelském odvětví výrobků z brambor a bramborového škrobu je v současné době aktuální požadavek na rychlou, spolehlivou a přesnou analýzu kvality složení dodaných brambor ve výrobním procesu. Vědečtí pracovníci Kommer Brunt, Bernard Smits a Herman Holthuis z Nizozemí prezentovali v rámci evropských vědeckých konferencí EAPR (Evropská asociace pro výzkum brambor) návrh a konstrukci zkušebního automatizovaného zařízení přímé systémové analýzy brambor. Cílem prací bylo vyvinout přímý analytický systém pro měření složení brambor. Systém pracuje na principu infračervené odrazivosti (NIR) spektroskopie, který je znám jako technika pro monitorování kvality zemědělských výrobků. Tato technika byla již dříve úspěšně používána pro vyhodnocení kvality konzumních brambor (viz Dull et al. 1989; Mehriibeoglu and Cote 1997; Scanlon et al. 1999) ve škrobárenství (Haase 2003/2004; Haase 2006; Brunt and Drost 2003, 2010) i při organickém pěstování brambor (Hartmann 1998; Diller 2002). Fernandez-Ahumada et al. (2006) popisuje využití v linkách pro určení sušiny, škrobu, celkového syrového proteinu a srážení bílkovinného koncentráту ve velkých (až 30 kg) vzorcích oloupaných brambor ve škrobárenství.

Brunt a Drost v r. 2010 navrhli a testovali model poloproduční průmyslové linky s přímým měřením NIR na principu infračervené odrazivosti. Je určena pro rychlé kvantitativní určení bramborové složky. Byly navrženy požadavky a probíhá jednání, s následným popisem návrhu a konstrukce automatizovaného systému měření. Automatizované polopřemyslové zařízení pracuje na principu přímé infračervené odrazivosti (NIR) a umožňuje

charakterizaci chemického složení brambor. Zařízení bylo zkonstruované a jeho výkon již byl otestovaný. Skládá se z následujících strojních systémů a zařízení: dopravní klece a obrabeče vzorků, vážící jednotky pro určení váhy hrubých vzorků, pračky brambor s promývací vodou a recirkulačním systémem, pásem pro vizuelní obhlídku vzorku brambor, jednotkou pro měření váhy pod vodou (UWW), průmyslovým zařízením na škrábání a pro rozvláknování brambor, vybaveným sulfidovým systémem dávkování pro zpomalení enzymatického hnědnutí rozdrčených brambor a průmyslovým NIR systémem pro měření složení bramboru. Celý systém zařízení je řízený a ovládaný programovatelným osobním počítačem. Zařízení umožní zpracovat až 12 vzorků brambor za hodinu. Proběhla měření pro stanovení vzorové přesnosti systému. Přesnost byla prokázána a je pod maximální přijatelnou úrovní 2 %. UWW hodnoty stanovené automatickým systémem korespondovaly velmi dobře s UWW daty získanými ručním měřením.

Ve výzkumném ústavu ATB Agrartechnik Bornim-Potsdam SRN se provádí výzkum využití senzorové techniky pro určování kvality produkce a pro její potravinovou bezpečnost na kterém se podílí vědečtí pracovníci ústavu (Dr.Ing. Jochen Mellmann, v oblasti výzkumu kvality biomasy - Dr.agr.Martin Geyer, Dr.Ing.Joachim Venus, Dr.Ing. Ralf Pecenka). Ve spolupráci s firmou ESYS GmbH SRN, www.esys.de, bylo navrženo zařízení pro vyhodnocování poškození brambor a mrkve a dalších plodin. Zařízení lze použít k průběžným kontrolám jakosti při výrobě, tržní úpravě a skladování produkce. Firma AIRSENSE PEN3 Analytics GmbH, Schwerin SRN vyvíjí a vyrábí identifikační systémy a zařízení na určování plynů a jejich směsí. Zařízení lze využít v zemědělských a potravinářských skladovacích prostorech při dávkování například silic a plynů v potravinářské produkci, při kontrole a průmyslovém čištění, při fermentaci a odorizaci a kontrole při balení potravin, kontrole při fritování a pečení i další tržní úpravě plodin. V oblasti bezpečnosti a životního prostředí je možné jeho využití při zjišťování zápachu např. v čistírnách, kompostárnách a jinde, kontrole filtrovacích zařízení, rozpuštěných látkách ve vzduchu na pracovních místech, k identifikaci bakterií, kontrole netěsností, posouzení a kontrole spalin atp.

Na posledních vědeckých konferencích EAPR prezentovala firma SEN(SE)SATIONAL využití senzorů při pěstování brambor. Výsledky využití byly prezentovány v publikaci Současný stav a perspektiva u brambor, autor Jan Nammen Jukema: Praktijkonderzoek Plant & Omgeving-agv, Sectie Product & Gewas Innovatie (NL). Faktory ovlivňující kvalitu při zpracování brambor a vývojové trendy publikovali například Barbara J. a Daniels-Lake, Agriculture and Agri - Food Canada CA. Snížení předčasného klíčení brambor při použití CIPC (chlorophorm) jsou prezentovány dalšími výzkumníky (Tjaard Hofman - Certis Europe NL). Současný stav a vývojové trendy ve skladovacích systémech brambor a environmentální kontrole prezentují například Romke Wustman (WUR z

NL). Dr. Erik Casteleijnem NAK -NL z Holandska. Bylo navrženo nové zkušební zařízení typu Direkt Tuber Testing (DTT), které umožňuje a urychluje zkoušení sadbových brambor. Lze s ním provádět registraci, polní i posklizňové testování hlíz na viry a bakterie apod.

VÝSLEDKY

Měření hlučnosti a prašnosti při posklizňové úpravě brambor

Ochrana životního prostředí, zdraví a hygiena práce lidí jsou jedním z důležitých cílů výzkumu pracovních postupů a techniky při posklizňové a tržní úpravě brambor v zemědělských i zpracovatelských podnicích. Hlučnost a prašnost prostředí ve skladech brambor našich zemědělských podniků stále přetrvává, přestože jsou k dispozici nové materiály a technická zařízení (nové izolační, tlumící materiály, vzduchotechnická, zmlžovací a jiná zařízení apod.) umožňující výrazné zlepšení tohoto stavu. V rámci řešení výzkumného projektu byla proto provedena měření na zjištění kritických míst v technologických strojních linkách z hlediska nejvyšších koncentrací hluku a prachu.

Přístrojové vybavení – metodika měření

Použité přístroje: Zvukoměr Mediator 2238 fy Brüel & Kjaer (splňuje normu IEC 1672 Class 1). Měřící rozsah 32-112 dB. Zapnut korekční filtr vlivu krytu proti účinku větru. Korekce na úhel dopadu zvuku „Random“ – mikrofon je umístěn svisle vzhůru. Přístroj kalibrován na mikrofon typ 4188 na hladině 94 dB.

Měřené veličiny: $L_{p,A,eqT}$ (dB) – ekvivalentní stálá hladina hluku za dobu měření, $L_{p,Cpeak}$ (dB) – hladina špičkového akustického tlaku C, Čas (hh:mm:ss).

Naměřená data byla programem BK-link stažena do PC a dále vyhodnocena v programech MS Office.

Měření hlukové zátěže $L_{p,A,eqT}$, $L_{p,Cpeak}$ uprostřed objektu (nejméně 1 m od zdi anebo dalších větších odrazivých povrchů, ve výšce 1,5 m nad podlahou a minimálně 1,5 m od oken dle ČSN ISO 1996-1. Meteorologické vlivy byly zanedbány – při měření hluku na krátké vzdálenosti jsou nevýznamné.

Změření hluku pozadí. Doba měření 15 min.

Vlastní měření je předepsáno normami ČSN EN ISO 16032, Akustika – Měření hladiny akustického tlaku technických zařízení v budovách – Technická metoda a ČSN ISO 1996-1 Akustika – Popis, měření a hodnocení hluku prostředí – Část 1: Základní veličiny a postupy pro hodnocení.

K výsledným naměřeným hodnotám akustického tlaku A, $L_{p,A}$, byla následně přidružena nejistota měření a následně porovnána s limitními hladinami L_{lim} , které jsou stanoveny ve vyhlášce č. 432/2003 Sb. Příloha č. 1.

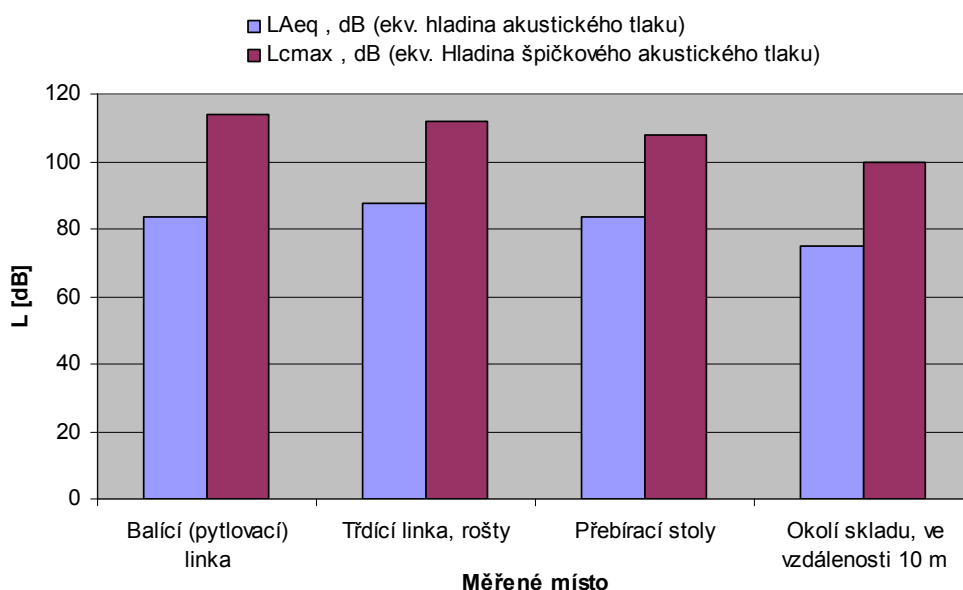
Měření prachových částic:

Přístroj : DustTrak 8520 + filtr 10 μ m, 2,5 μ m.

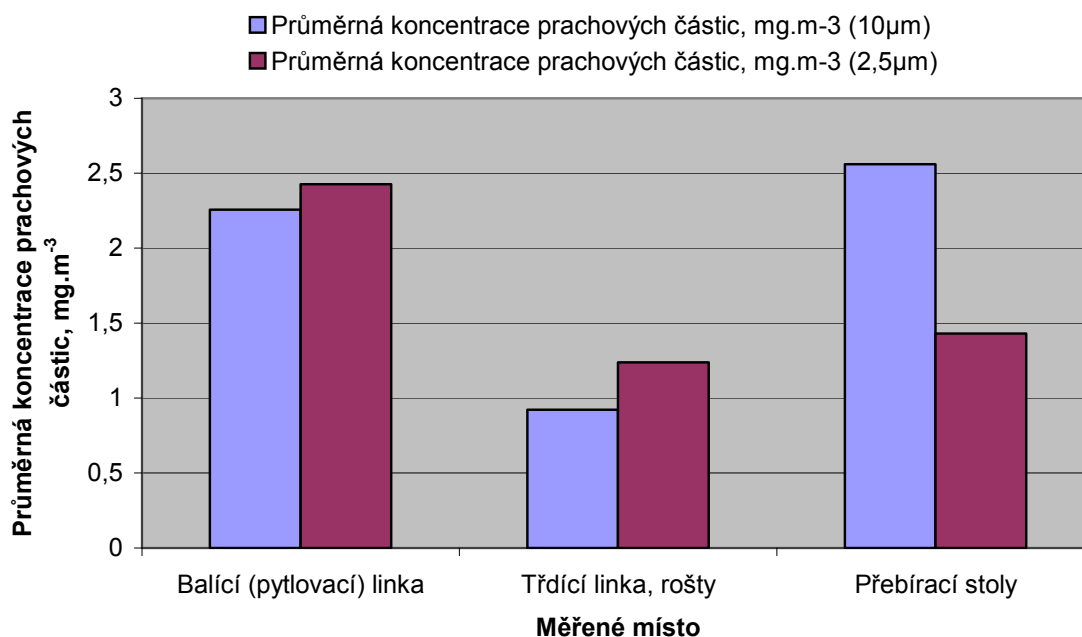
- přístroj pro měření koncentrace prachových částic

Definice PM10 (resp. PM2,5) a způsob stanovení velikostních frakcí:

Z výše uvedeného jsou frakce PM10 (resp. PM2,5) definovány jako částice s aerodynamickým průměrem $a < 10 \mu$ m (resp. $< 2,5 \mu$ m) a měrnou hmotou 1000 kg/m³. Ideální třídící zařízení oddělí částice požadované velikosti se 100 % účinností, skutečné třídící zařízení musí odloučit částice požadované velikosti s 50 % pravděpodobností.



Obr. 3: Hladina akustického tlaku na různých místech posklizňové linky skladu brambor



Obr. 4 - Koncentrace prachu na různých místech posklizňové linky skladu brambor

DISKUZE A ZÁVĚR

Hluk

Podle normy je přípustný expoziční limit 85 dB, kategorizace prací, 1. kategorie (žádná dílčí operace s obsluhou nepřekračuje Laeq 85 dB). Naměřený hlukový limit byl překročen pouze u operace na třídícím zařízení, které je bez pracovní obsluhy, viz obr. 3.

Prach

Je přípustný expoziční limit pro půdní prach s nespécifickým účinkem 10 mg.m⁻³, kategorizace prací, 1. kategorie (celosměnný průměr < 30 % hodnoty PEL).

Měření byla provedena jako prvotní, během dalšího roku řešení dílčího cíle budou provedena upřesňující měření, na základě kterých se případně i přes splnění hygienických norem navrhnou opatření snižující zejména prašnost. Jedná se hlavně o prašnost v místech, kde se vyskytuje stálá obsluha. To je především u přebíracích stolů a na balící lince. Z výsledků na grafu obr. 4 je patrné, že během měření nastala určitá změna v koncentraci prachových částic v technologické části balící linky a třídící linky, kde se vlivem ovládní větrání jejich koncentrace snížila (při měření PM10) nebo vlivem delší doby provozu bez větrání se značně zvýšila. Balící linka není do určité míry závislá na předchozích přebíracích a třídících strojích, což vyplývá z hodnot PM2,5, které převyšují PM10. Důkazem by mohla být přebírací místnost, která je oddělena od okolí, kde jsou umístěny přebírací stoly se stálou obsluhou, která je vytápěna a tudíž méně větraná, a proto by se i přes splnění vyhlášky č. 432/2003 Sb. měla navrhnout další opatření a doporučení ke snížení prašnosti na tomto pracovišti.

Doporučení pro produkci brambor

Existuje mnoho obecných doporučení jak přispět ke snížení negativních vlivů plynoucích z aplikace a používání chemických přípravků a dalších škodlivých činitelů, zejména jejich úniku do životního prostředí a vlivu na zdraví lidí.

- Zemědělci by měli trvale využívat poradenských služeb ke konzultaci ochrany rostlin pro potřeby praxe.
 - Pokyny pro minimalizaci reziduí pesticidů je potřeba vytvořit podle předpokládaných aspektů nadcházející sezóny.
 - Využívat vhodných technologií a postupů pro zlepšení managementu produkce. (Assured Produce Protocol, 2008)
 - Vytvoření „tlumivých“ zón (tráva nebo stromy a keře podseté trávou), které zachycují chemikálie, aby se nedostaly do povrchových vod.
 - Integrovaná ochrana proti škůdcům kombinuje různé techniky tak, aby se škůdci drželi na ekonomicky únosných hodnotách.
 - Výběr vhodných pesticidů vyžaduje poznatky z předešlých let, aby byl proveden výběr správného pesticidu vhodného pro danou plodinu, škůdce i dané místo.
 - Využívat precizního zemědělství, které umožňuje aplikovat pesticidy přesně tam, kde jsou třeba a minimalizují se tak chemické změny, snižuje se množství potřebných chemikálií, což je značný klad ve vztahu k životnímu prostředí. (Pesticide Environmental Stewardship, 2012)
- Assured Produce Protocol (2008) shrnuje navrhovaná opatření pro minimalizaci úniku pesticidů a jejich reziduí pro konkrétní příklady ochrany rostlin při produkci brambor. (Tab. 1)

Tab. 1: Pokyny pro minimalizaci reziduí pesticidů v produkci brambor (Potravinová norma, 2008)

Účinná látka	Cílový škůdce, plevel, choroba	Současná situace	Navržená opatření
chlorpropham	kličení skladovaných hlíz	běžná jsou malá množství reziduí (1 – 5 ppm), maxim. limit pro rezidua (MLR) 10,0 ppm	Zabránit promísení odrůd s odlišnou rychlostí růstu klíčků ve stejném skladu; zajistit stejnou teplotu při skladování, správné prostorové rozvržení skladovacích boxů, vhodné větrání v době aplikace; pověření kvalifikovaného a zkušeného pracovníka k aplikaci chlorprophamu; neodkládat první ošetření, protože by to mohlo mít za následek zvýšení množství aplikované látky; nejsou prokázány žádné rozdíly, pokud jde o množství reziduí v hlízách mezi preparáty s obsahem chlorophanu schválenými v současné době.
dithiokarba máty	pozdní plíseň bramborová	pouze nahodile byla zjištěna rezidua těchto nesystémových fungicidů	Rezidua vznikla patrně následkem přímého kontaktu fungicidního postřiku s odkrytými hlízami v poškozených hrůbcích. Je třeba sázet brambory hlouběji a vytvořit větší hrůbky.
imazalil	houbové choroby uskladněných hlíz	hodnoty reziduí po aplikaci jsou velmi nízké, a to do 5 ppm MLR	Zkusit nepoužívat imazalil, ale zajistit dřívější sklizeň; lepší řízení teploty ve skladu a sušení hlíz; chlazení.
hydrazid kyseliny maleinové	potlačení spontánního růstu výhonků uskladněných hlíz	rezidua v hlízách pohybující se do 50 ppm MRL jsou vždy zjištěna po aplikaci	Nenechávat brambory po sklizni na poli; neorat po bramborách; pěstovat po bramborách plodiny potlačující účinky reziduí; používat vhodné herbicidy při ponechání půdy lade mi u jiných plodin; používat hydrazid kyseliny maleinové pouze tehdy, jsou-li podmínky pro postřik a růst rostlin ideální
teknazén	tato účinná látka není v současné době schválena pro použití u brambor, ale aplikace provedené v minulosti i nadále kontaminují půdu	zřídka je zjištěna velmi nízká úroveň reziduí, jedná se o tzv. přenos reziduí z ošetření, která byla provedena v několika předchozích letech	Větrat prázdné sklady a boxy s podezřením na kontaminaci
thiabendazol	houbové choroby u uskladněných hlíz	velmi nízká úroveň reziduí, a to do 5 ppm MRL byla zjištěna po aplikaci	Protože odolnost hub vůči thiabendazolu se průběžně kontroluje, je i nadále používán; navržená opatření se shodují s těmi pro imazalil.

Rozhodující roli při dodržování minimalizace dopadů škodlivých látek a činitelů mají vlastní používaná strojní zařízení sloužící k aplikaci chemických přípravků a dodržování hygienických i zdravotně závazných předpisů při výrobě brambor. Veškerá strojní a technologická zařízení musí respektovat znění směrnice Evropské Unie 2009/127/ES, vydané dne 9. října 2009.

Návrhy, konstrukce a údržba technických zařízení hrají významnou úlohu při snižování negativních dopadů na lidské zdraví a ochranu životního prostředí. Základní

požadavky ochrany životního prostředí pro návrh a výstavbu nových strojních zařízení pro aplikaci pesticidů jsou zahrnuty ve směrnici 2006/42/ES. Veškerá strojní zařízení musí být navržena a konstruována tak, aby se zabránilo ztrátám při aplikaci pesticidů (Evropská unie, směrnice 2009/127/ES) a dosáhlo jejich maximální účinnosti.

POZNÁMKA

Prezentované údaje a materiály v příspěvku byly získány při řešení projektu Technologie pěstování brambor - nové postupy šetrné k životnímu prostředí, projekt MZe ČR QI101A184 a výzkumného záměru MZe ČR MZE 0002703102 „Výzkum efektivního využití technologických systémů pro setrvalé hospodaření a využívání přírodních zdrojů ve specifických podmínkách českého zemědělství“.

LITERATURA

ASSURED FOOD STANDARDS (2008) Crop Specific Protocol: Potatoes, Control Document No: 00043/08, on-line, URL:<<http://www.assuredproduce.co.uk/resources/000/255/265/Potatoes1.pdf>>, [cit.2011-12-28]

ČSN EN ISO 16032. Akustika - Měření hladiny akustického tlaku technických zařízení v budovách - Technická metoda. Praha: Úřad pro technickou normalizaci metrologii a státní zkušebnictví, 2005. 20 s. Třídící znak 73 0540

ČSN ISO 1996-1. Akustika - Popis, měření a hodnocení hluku prostředí - Část 1: Základní veličiny a postupy pro hodnocení. Praha: Úřad pro technickou normalizaci metrologii a státní zkušebnictví, 2004. 28 s. Třídící znak 01 1621

EU PESTICIDE DATABASE (2012) online, URL:<http://ec.europa.eu/sanco_pesticides/public/index.cfm?event=commodity.resultat>, [cit. 2012-01-03]

EUROPEAN UNION, DIRECTIVE 2009/127/EC of the European Parliament and of the Council of 21 October 2009 amending Directive 2006/42/EC with regard to machinery for pesticide application, in Official Journal of the European Union L 310/29, 25.11.2009, available from http://www.pesticides.gov.uk/guidance/industries/pesticides/topics/pesticideapprovals/eu/eu-thematic-strategy/eu-thematic-strategy-forpesticidesnews.htm#Machinery_directive, [cit.2012-01-03]

FAO AND WHO (2011), CODEX Online Home Page, on-line, URL:<<http://www.codexalimentarius.net/pestres/data/index.html>>, [cit.2011-12-27]

FAO AND WHO-2 (2010) CODEX Online Commodity Details for Potato, on-line, URL:<<http://www.codexalimentarius.net/pestres/data/commodities/details.html?id=347>>, [cit. 2011-12-27]

FOOD SAFETY – FROM THE FARM TO THE FORK (2010) Plant protection – Pesticide Residues, online, URL:<http://ec.europa.eu/food/plant/protection/pesticides/index_en.htm>, [cit.2012-01-03]

FAOSTAT (2011), Pesticides consumption, on-line, URL:<<http://faostat.fao.org/site/424/default.aspx#ancor>>, [cit.2011-12-27]

Health and Safety Executive (2011) General Guidance Concerning Maximum Residue Levels (MRLs), online, URL:<<http://www.pesticides.gov.uk/guidance/industries/pesticides/topics/foodsafety/maximum-residuelevels/mrls-basic-guidance/general-guidanceconcerningmaximum-residue-levels-mrls.htm>>, [cit. 2012-01-02]

ILO (1999) Safety and health in the use of agrochemicals: on-line, URL:<<http://actrav.ilo.org/actrav-english/telearn/osh/kemi/pest/pesti2.htm>>, [cit. 2011-12-15]

MINISTERSTVO ZEMĚDĚLSTVÍ (2010) Zpráva o výsledcích sledování a vyhodnocování cizorodých látek v potravních řetězcích v rezortu zemědělství v roce 2009, Ministerstvo zemědělství odbor bezpečnosti potravin, online. Dostupné z:<<http://eagri.cz/public/web/mze/potraviny/bezpecnost-potravin/monitoring-cizorodychlatek/?pos=0>>, [cit.2011-12-28]

MINISTERSTVO ZEMĚDĚLSTVÍ (2011) Zpráva o výsledcích sledování a vyhodnocování cizorodých látek v potravních řetězcích v rezortu zemědělství v roce 2010, Ministerstvo zemědělství odbor bezpečnosti potravin, online. Dostupné z:<<http://eagri.cz/public/web/mze/potraviny/bezpecnost-potravin/monitoring-cizorodychlatek/?pos=0>>, [cit.2011-12-28]

NARÍZENÍ KOMISE (EU) č. 600/2010 ze dne 8. července 2010, kterým se mění příloha I nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 396/2005, pokud jde o doplnění a změny příkladů příbuzných odrůd nebo ostatních produktů, u kterých se uplatňují stejné MLR

PESTICIDE ENVIRONMENTAL STEWARDSHIP (2012) How to prevent water contamination, online, URL:<<http://pesticidestewardship.org/water/Pages/PreventContamination.aspx>>, [cit.2012-01-03]

POLAKOVÁ, Š., L. KUBÍK, P. NĚMEC A S. MALÝ. Bazální monitoring zemědělských půd 1992-2007, Brno, online, 2010. Dostupné z: <http://www.ukzuz.cz/Folders/1542-1-Agrochemicke+zkouzeni+pud.aspx>, [cit.2012-01-02]

SMĚRNICE EVROPSKÉHO PARLAMENTU A RADY 2009/127/ES ze dne 21. října 2009, kterou se mění směrnice 2006/42/ES, pokud jde o strojní zařízení pro aplikaci pesticidů

VYHLÁŠKA 432/2003 Sb. ze dne 4. prosince 2003, kterou se stanoví podmínky pro zařazování prací do kategorií, limitní hodnoty ukazatelů biologických expozičních testů, podmínky odběru biologického materiálu pro provádění biologických expozičních testů a náležitosti hlášení prací s azbestem a biologickými činiteli. Ministerstvo zdravotnictví stanoví

VYHLÁŠKA 432/2003 Sb. ze dne 4. prosince 2003, kterou se stanoví podmínky pro zařazování prací do kategorií, limitní hodnoty ukazatelů biologických expozičních testů, podmínky odběru biologického materiálu pro provádění biologických expozičních testů a náležitosti hlášení prací s azbestem a biologickými činiteli.

Příloha č. 1 Kritéria kategorizace prací. Ministerstvo zdravotnictví.

WHO (2010) Highly hazardous pesticides – Exposure to highly hazardous pesticides: A major public health concern, on-line, URL:<http://www.who.int/ipcs/assessment/public_health/pesticides/en/index.html>, [cit. 2011-12-27]

WHO (2011) Healthy Environments for Children Alliance, on-line, URL:<<http://www.who.int/heca/infomaterials/pesticides.pdf>>, [cit.2011-12-27]
 WHO-2 (2011) International Programme on Chemical Safety, on-line, URL:<<http://www.who.int/ipcs/en/>>, [cit. 2011-12-27]

WHO-3 (2011) Ten chemicals of major public health concern, on-line, URL:<http://www.who.int/ipcs/assessment/public_health/chemicals_phc/en/index.html>, [cit.2011-12-27]

Abstrakt:

V článku je uveden stávající stav předpisů a limity kontaminace plodin při výrobě potravin s použitím agrochemikálií (např. reziduí pesticidů) v EU a ČR, popis nových metod měření a zjišťování kvality produkce a kvantifikace dalších zdraví škodlivých činitelů (např. prašnost, hlučnost) z hlediska zdravotní nezávadnosti produktů a hygieny práce při výrobě a zpracování brambor. Uvedeny jsou první výsledky měření prašnosti a hlučnosti na zjištěných kritických místech strojních linek při posklizňové úpravě brambor v zemědělském výrobním podniku.

Klíčová slova: Výroba brambor, zdraví škodliví činitelé, agrochemikálie, rezidua, hlučnost, prašnost, metody měření, kvalita produkce, zdravotní nezávadnost, hygiena práce

Kontaktní adresa:

Ing. Václav Mayer, CSc.,
 Výzkumný ústav zemědělské techniky, v.v.i.,
 Drnovská 507, 161 01 Praha 6 – Ruzyně, Česká republika,
 e-mail: vaclav.mayer@vuzt.cz, tel.: +420 233 022 335

Recenzovali: Ing. J. Třináctý, Ph.D., Ing. P. Miláček, Ph.D.