EVALUATION OF RESISTANCE OF COLORADO POTATO BEETLE (*Leptinotarsa decemlineata*, SAY) TO INSECTICIDES

HODONOCENÍ RESISTENCE VYBRANÝCH POPULACÍ MANDELINKY BRAMBOROVÉ (*Leptinotarsa decemlineata*, SAY) K INSEKTICIDŮM

Naďová K.[1], Ryšánek P.[1], Stará J.[2], Kocourek F.[2]

[1] Katedra ochrany rostlin, Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů, Česká zemědělská univerzita v Praze, Kamýcká 129, 165 21 Praha 6 – Suchdol

[2] Výzkumný ústav rostlinné výroby, Drnovská 507, 161 06, Praha 6 – Ruzyně

E-mail: katerina.nadova@email.cz, rysanek@af.czu.cz

ABSTRACT

The management of Colorado potato beetle is based on using insecticides in the Czech Republic. It was proved, that repeated using of insecticides with the same mode of action can select the individuals, which are not sufficient to the insecticides. In the Czech Republic there are some localities, where the populations with resistance could develop or where it has been developed. In this survey the samples from localities Lednice, Svitavy and from experimental field in Ruzyně were tested. Neonicotinoid was efficent enough on the sample from Svitavy locality, but samples from Ruzyne and Lednice were more resistant. On the sample from Ruzyne the growing resistance to neonicotinoides has been proved, after the last treatment with Mospilan the mortality was only 2%. Insecticide Nurelle was not efficient enough on most samples.

Keywords: Colorado potato beetle, insecticides, resistance, neonikotinoides

ABSTRAKT

Ochrana brambor proti mandelince bramborové je v České republice je založena na používání insekticidů. Je známo, že po dlouhodobě opakovaných aplikacích přípravků se stejným mechanismem účinku se v populaci škůdce vyselektují jedinci, kteří jsou k ošetření insekticidem méně citliví. V posledních letech na několika lokalitách v České republice vzniklo podezření na vznik resistence mandelinky bramborové k insekticidům. Byly testovány vzorky mandelinek z lokalit Lednice a Svitavy a z pokusného pole v Ruzyni. Zatímco larvy z lokality Svitavy byly citlivé k ošetření neonikotinoidy, vzorky mandelinky z lokalit Lednice a Ruzyně vykazovaly vyšší odolnost. Na vzorku z lokality Ruzyně lze sledovat snižující se citlivost mandelinky k acetamipridu, po posledním ošetření dosáhla mortalita pouze 2%. Insekticid Nurelle nebyl v doporučené dávce dostatečně účinný na většinu testovaných vzorků.

Klíčová slova: mandelinka bramborová, insekticidy, resistence, neonikotinoidy

ÚVOD

Mandelinka bramborová je považována za nejničivějšího škůdce brambor a ochrana proti ní je stále založena především na používání insekticidů (Noronhal Ch. et Goettel M. S., 2002). Po letitém opakovaném používání jednoho nebo více insekticidů se stejnou účinnou látkou dochází v některých populacích mandelinky bramborové ke zvýšení počtu jedinců, kteří nejsou k používané účinné látce citliví. Příčinou snížené citlivosti mandelinky k těmto přípravkům je resistence. Při studiu mechanismu resistence bylo zjištěno, že selekční tlak, působený používáním insekticidů se stejnou účinnou látkou, vede v cílové populaci ke vzniku dědičné vlastnosti. Ta zvýhodňuje jedince nesoucí tyto geny a umožňuje jim přežít ošetření insekticidy.Vývoj resistence v lokálních populacích postupuje rychle, způsobuje vysoké ztráty na výnosu a zvyšuje náklady na ochranu rostlin (Wegorek et al., 2002).

Ve světě již byla resistence mandelinky k řadě typů účinných látek prokázána. Například v roce 1988 byla publikována zpráva o resistenci mandelinky bramborové k několika látkám (carbofuran, endosulfan a další) v Kanadě (Turnbull et al., 1988). V USA byla resistence zaznamenána v roce 1995 (Mowry et Sandvol, 1995) a v posledních letech byla zjištěna také v Evropě.V Rumunsku byla potvrzena resistence mandelinky bramborové k alpha-cypermethrinu (Mincea, 2001) a v Polsku se objevila resistence k některým pyretriodům (Wegorek et al., 2003). V roce 1972 získal v Srbsku Šestovic první data o resistenci mandelinky bramborové k organofosfátům a karbamátům (chlorpyriphos a carbosulfan). Zabel (1991) a Perić et al. (1997a, 1997b) potvrdili resistenci k těmto přípravkům na několika lokalitách v Srbsku (S. Stankovic, 2004).

V Československu byla zaznamenána rezistence k lindanu (BHC) (FAO 1967 cit in Georghiou, G. P. et A. Lagunes-Tejeda,1991) a k DDT (Hurkova 1968 cit in Georghiou G. P. et A. Lagunes-Tejeda,1991). Delší dobu se problematikou resistence mandelinky bramborové žádná instituce v České republice nezabývala. V letech 2003 a 2004 se mandelinka přemnožila, protože díky velmi teplému počasí byly splněny podmínky pro vyvinutí druhé generace. V důsledku toho byly škody na bramborách vyšší než obvykle a současně s tím stoupla spotřeba insekticidů na ochranu rostlin proti mandelince. V některých lokalitách však přesto insekticidy neměly očekávanou účinnost a mandelinky ve velké míře přežívaly. Na základě těchto informací byly z různých lokalit České republiky testovány soubory jedinců mandelinky bramborové, kteří přežili ošetření insekticidy a je u nich podezření na vznik resistence.

MATERIÁL A METODY

Testovány byly vzorky larev mandelinky bramborové z lokality Lednice, kde byly brambory ošetřovány proti mandelince Mospilanem a v roce 2005 byla jeho účinnost na mandelinku nižší. Další soubor pro porovnání pocházel z lokality Svitavy, kde se vyskytují populace více citlivé k různým skupinám insekticidů. Na těchto vzorcích byly otestovány přípravky ze skupin insekticidů, které jsou v současné době proti mandelince bramborové běžně používány. Jsou to směsný přípravek Nurelle D (chlorpyrifos + cypermethrin) a neonikotinoid Mospilan 20 SP (acetamiprid) v dávkách doporučených výrobcem, na

přežívající jedince byly otestovány také zvýšené koncentrace. Navýšení koncentrace bylo spočteno pomocí faktoru x* √1/2 podle metodiky FAO (Anonymus,1974 b).

Pro hodnocení resistence u mandelinky bramborové byla použita standardizovaná metoda **topikální aplikace** pro hodnocení resistence k přípravkům s kontaktním účinkem (Anonymus, 1974 b). Insekticid byl aplikován pomocí mikropipety v množství 1 mikrolitr na dorsum každé larvy. Ošetřené larvy byly ponechány cca 1 min bez manipulace, aby přípravek zaschl, po oschnutí byli umístěni do plastových misek po deseti larvách. Na dně každé misky byly umístěny 2 filtrační papírky, do misek byla dodána potrava (listy brambor), misky měly proděravělá víčka kvůli výměně vzduchu. Misky s larvami a potravou byly poté umístěny v klimatizované místnosti při teplotě +24°C, světelný režim L16: D8. Pravidelně po 24 h byla hodnocena mortalita po ošetření a při každém hodnocení byla vyměňována potrava a filtrační papírky.

VÝSLEDKY

U larev Lednické populace v instaru L2 byla po 72h zjištěna mortalita po doporučených dávkách Mospilanu 55 % a po Nurellu 60 %. U larev L4 po doporučených dávkách byla zjištěna nízká mortalita u obou typů přípravků, u Mospilanu 27,5 % a u Nurellu 22,5 % (Tab.1). Po zvýšení dávek o spočítaný koeficient x*√1/2 se mortalita u obou použitých přípravků zvýšila. (Tab. 2). U Mospilanu dosáhla mortalita 62,5 % a u Nurellu 45 %. Po aplikaci obou přípravků na larvy z lokality Svitavy ve L2 instaru byla u Mospilanu zjištěna mortalita 85 %, u Nurellu nižší, 57,5 %.

Populace mandelinky bramborové z lokality Ruzyně pocházela z pozemku, kde byl opakovaně dva roky používán pouze Mospilan. Při prvním hodnocení v roce 2005 dosáhla mortalita larev L4 po aplikaci doporučené dávky Mospilanu 36 %, u Nurellu byla zjištěna mortalita 34%. Po navýšení dávky o koeficient x*√1/2 se zvýšila i výsledná mortalita, u Nurelle byla zaznamenána 52%, u Mospilanu mortalita mírně klesla na 34%. Druhé testování této populace v roce 2005 proběhlo poté, co byl pozemek opět ošetřen Mospilanem. Přeživší jedinci L4 byli ošetřeni topikálně Mospilanem a z nich po 72h pouhá 2 % uhynula.

Tab. 1 Mortalita larev mandelinky bramborové (Leptinotarsa decemlineata, Say) v % po ošetření insekticidy Mospilan a Nurelle v doporučených dávkách podle výrobce

Doporučené dávky	Lednice L2	Svitavy L2	Lednice L4	Ruzyně před opak. postřikem. L4	Ruzyně po opak. postřiku L4
Mospilan 0,015%	55	85	27,5	36	2
Nurelle 0,15%	60	57,5	22,5	34	-

Tab. 2 Mortalita larev mandelinky bramborové (Leptinotarsa decemlineata, Say) v % po ošetření insekticidy Mospilan a Nurelle v dávkách zvýšených o koeficient x√1/2*

Zvýšené dávky	Lednice L4	Ruzyně před postřikem
Mospilan 0,025%	62,5	34
Nurelle 0,25%	45	52

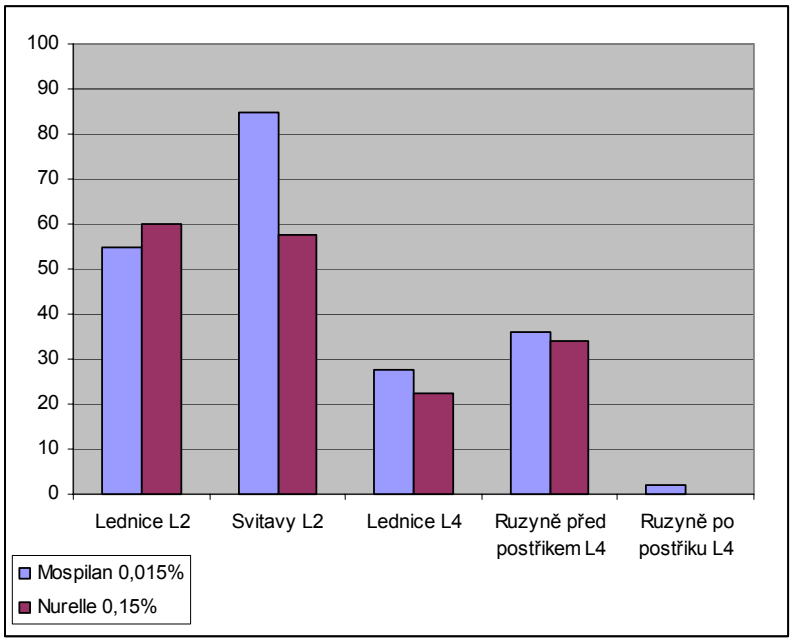
DISKUZE

Směsný přípravek Nurelle, ale i neonikotinoid Mospilan měl pro populaci mandelinek z lokality Lednice významně sníženou účinnost, jak v doporučené tak ve zvýšené dávce. Po zvýšení dávky u Mospilanu došlo k výraznému zvýšení mortality na 62,5 %. V této lokalitě byla již minulý rok zjištěna snížená účinnost insekticidů. U populace z lokality Svitavy byla zjištěna vyšší citlivost k oběma přípravkům. Velmi dobrou účinnost měl Mospilan (85%), u Nurelle byla účinnost nižší. Ve všech variantách testovaných populací měl přípravek Nurelle nedostatečnou účinnost (Graf 1.) a jeho další používání proti mandelince bramborové v těchto lokalitách není žádoucí.Vzhledem k tomu, že často používanými prostředky proti mandelince bramborové jsou pyretroidy, jako směsný přípravek pyretroidu a organofosfátu může Nurelle napomáhat vzniku a rozvoji resistence k těmto účinným látkám.

Registrací neonikotinoidů získali pěstitelé nový a velmi účinný prostředek na ochranu rostlin proti hmyzím škůdcům (Nauen R. et Denholm I., 2004). V USA však již byla zjištěna rezistence k imidaclopridu (Mota-Sanchez D. et al., 2004) což je účinná látka ze skupiny neonikotinoidů, stejně jako acetamiprid (Mospilan 20 SP), který byl v této práci testován. Ten je v současné době zatím nejspolehlivějším prostředkem proti mandelince bramborové v České republice. Výsledky po několikaleté opakované aplikaci Mospilanu na pokusném poli vykazují sníženou účinnost acetamipridu na larvy mandelinky. Potvrdila se tím teorie o možném vzniku resistence k acetamipridu na území České republiky.

Výskyt rezistence mandelinky bramborové může být v krátké době velký ekonomický problém. Proto by bylo vhodné přípravky s nedostatečnou účinností z ochrany rostlin vypustit a neonikotinoidy zařadit v postupech ochrany rostlin mezi jiné prostředky, aby bylo střídáním účinných látek zabráněno vzniku a rozvoji resistence.

*Graf 1. Mortalita larev mandelinky bramborové (*Leptinotarsa decemlineata*, Say) po aplikaci insekticidů Mospilan a Nurelle v doporučených dávkách*



LITERATURA

Anonymus, 1974a : Recommended Methods for the Detection and Measurement of Resistance of Agricultural Pests to Pesticides. Tentative method for adults of the Colorado potato beetle, *Leptinotarsa decemlineata* (Say) – FAO Method No. 12, FAO Plant Protection Bulletin vol. 22 (5/6), 112 – 116

FAO 1967 in: Georghiou, G. P., A. Lagunes-Tejeda. 1991 The Occurrence of Resistance to Pesticides in Arthropods: An Index of Cases reported through 1989 [online], Resistant Pest Management Newsletter [cit 2005-10-25]

http://www.pesticideresistance.org/DB/case.php?arthropodid=34&formulationid=160

Hurkova 1968 in: Georghiou G. P., A. Lagunes-Tejeda. 1991: The Occurrence of Resistance to Pesticides in Arthropods: An Index of Cases reported through 1989 [online], Resistant Pest Management Newsletter [cit 2005-10-25]

http://www.pesticideresistance.org/DB/case.php?arthropodid=34&formulationid=97

Mincea C., 2001: Study on evolution of Colorado potato beetle (*Leptinotarsa decemlineata*, Say) resistance to alfacypermetrin, Analele Institutului de Cercetari pentru Cereale Protectia plantelor. 2001, 31: 105 – 111; 9 ref.

Mota – Sanchez D., Hollingworth R. M., Grafius E. J., Moyer D. D., 2004 : Resistance and cross-resistance to neonikotinoid insecticides and spinosad in the Colorado potato beetle, *Leptinotarsa decemlineata* (Say) (Coleoptera: Chrysomelidae) [online], presented in part at the 2004 Entomological Society of America meeting, Salt Lake City,[cit 2005-10-24], http://www3.interscience.wiley.com/cgi-bin/abstract/112099006/ABSTRACT

Mowry T. M., Sandvol L. E., 1995: Survey of Colorado potato beetle insecticide resistance in Idaho. American Potato Journal 72 (9), 551 – 558

Nauen R., Denholm I., 2004: Resistance of insect pests to neonikotinoid insecticides: Current status and future prospects,[online] presented at the International Congress of Plant Protection, Beijing, China, May 2004 [cit 2005-10-24]

http://www3.interscience.wiley.com/cgi-bin/abstract/110426200/ABSTRACT

Noronhal Ch., Goettel M. S., 2002: Insecticide Resistance in Population of the Colorado Potato Beetle, *Leptinotarsa decemlineata*, Spreads Westward in Canada, Resistant Pest Management Newsletter, Vol. 12, No. 1, (Fall 2002)

Stankovic S., Zabel A., Kostic M., Manojlovic B., Rajkovic S., 2004: Colorado potato beetle *Leptinotarsa decemlineata* (Say) resistance to organophosphates and carbamates in Serbia, Journal of Pest Science, January 2004

Turnbull S.A., Tolman J.H., Harris C.R., 1988: Colorado potato beetle resistance to insecticides in Ontario, Canada. Brighton Crop Protection Conference, Pest and Diseases No. 1, 457 – 463

Wegorek P., Pawinska M., Przybysz E., Dutton R., 2002: Insecticide resistance Management Strategy for Colorado Potato Beetle (*Leptinotarsa decemlineata*, Say) in Poland, Resistant Pest Management Newsletter, Vol. 11. No. 2

Wegorek P., Pruszynski S., Pawinska M., Przybysz A., 2003: Susceptibility level of Colorado potato beetle (*Leptinotarsa decemlineata*, Say) to pyrethroids and nereistoxin derinate (Bensultap) insecticides in Poland in 2002, Resistant Pest Management Newsletter 12(2), 56 – 59